Result 3.3

Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training

Part B

Curricula for dual vocational training in five professions

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein."

Content

Project Summary and Introduction

Electronics technician for industrial engineering

Vehicle mechatronics engineer

Plumber

Sewage engineering technician

Environmental Technology

Language

English

German

Project Summary and Introduction

About the 3LOE project

Around 99% of all EU businesses are SMEs, creating up to 70% of all jobs. In general, SMEs have good growth prospects for the future and are particularly well equipped to solve environmental problems and to enhance the green economy. However, in most of the project countries, SMEs are confronted with a shortage of skilled workers and young entrepreneurs. This shortage of skilled workers is even more alarming taking into account that due to aging of current entrepreneurs, a large and growing number of companies will have to be handed over to the next generation. Furthermore, young specialists and entrepreneurs often lack the qualifications and skills needed in order to respond to contemporary developments in the fields of energy, climate and environmental protection. The following problems have been identified in SMEs working in the fields of green economy, energy and environmental protection:

- Blatant and growing shortage of skilled workers.
- Large qualification deficits, especially in the Green Economy.
- Loss of attractiveness and low qualification of school-based VET.
- Low rates of further training and insufficient orientation of offers to SME needs.
- Ageing of entrepreneurs and increasing shortage of young people (demographic change).
- Failure of business transfers and low rates of business start-ups.
- Low innovation rates and insufficient productivity.
- Not enough cooperation between universities and SMEs and a lack of teaching geared to SME needs.
- Comparably low internationalization of SMEs and vocational training providers.
- Lack of national level support for SMEs".

To meet these challenges, work-based learning and new paths in vocational training must be provided through cooperation between educational institutions, economic chambers and SMEs. University graduates are often well-qualified in theory, but lack practical knowledge, skills and abilities that are crucial for SMEs. For this reason, VET reforms must also involve higher education, and should implement dual bachelor's degree programs that combine a bachelor's degree with vocational training and on-sight work in companies.

In the 3LOE project, an innovative and complex project structure with 22 project partners from 7 countries as well as 60 associated partners from 13 countries was designed. In each country, centers of vocational excellence (COVEs) in Green Economy will be established, managed and their permanent continuation ensured. A transnational cooperation of the centers will be developed, extended to 60 education stakeholders from 13 countries and operated permanently in an institutionalized form. The centers will offer a wide range of dual education measures in vocational training, further education and higher education, that are being developed, tested and evaluated in the project. These educational measures on EQF levels 3-7 focus on Green Economy, Digitalization and Entrepreneurship. Furthermore, vocational and educational consulting and innovation support for SMEs will be developed and implemented. In total,

seven Train-the-Trainer programs will be developed and implemented permanently by the project partners. All results will be transferred to the 60 associated partners together with implementation advice.

The objectives and aimed outcomes of the 3LOE project can be summarized as following:

1. Foundation of a three-level Center in each project country

1.1 Building the "Green Economy" skills alliance for qualifications in SMEs with educational and economic actors from the 7 project countries; development of information and cooperation tools.

1.2 Expansion of the skills alliance to the 60 associated partners from 13 countries, comprising chambers of commerce, SME associations, as well as universities of applied sciences/colleges.

1.3 Development, testing and evaluation of a curriculum and teaching materials for Train the Trainer courses for personnel and center management (vocational schoolteachers, trainers in SMEs and lecturers in further and higher education institutions).

1.4 Evaluation of the construction and operation of the seven centers of Excellence and of the transnational cooperation.

1.5 Development of business and financing plans and ensuring the long-term continuation of the seven centres and transnational cooperation.

1.6 Development, consulting and introduction of political strategy program.

2. Implementation and realization vocational training

2.1 Development and implementation of a tool for vocational and qualification counselling as well as a training for consultants and teachers to use the tool.

2.2 Implementation of the dual system, so that work-based learning is put into practice in the project countries.

Preparation and transfer of curricula and examination regulations for dual vocational training for different professions and implementations in Poland, Lithuania, Latvia and Spain.

Development, test and implementation Trainings for teachers to conduct dual vocational training as well as Training of trainers in SMEs.

2.3 Development political concept for the training and integration of young people with learning difficulties for young people with learning difficulties (EQF level 3).

Development, test and implementation of a dual vocational training "Specialist for Building Insulation”.

2.4 Development, testing and evaluation of education programme, teaching materials and examination regulations for the provision of sector-specific qualifications already during the initial vocational training for stronger learners. Implementation in the dual system, so that work-based learning is put into practice in the project countries.

2.5 Development and implementation five-year technician training „Ecologic Solutions in Logistics”.

3. Implementation and realization of further vocational training

3.1 Development and implementation of concepts and instruments for the management of continuing vocational training.

3.2 Development, test and implementation of a Train-the-Trainer program for teachers to conduct further training.

3.3 Development and implementation of a concept "SME-fair digitalization" as well as development, test and implementation of two train the trainer programs "Basic and advanced digital skills".

3.4 Transfer and implementation of four further trainings Energy Saving and Renewable Energies.

3.5 Preparation, transfer and implementation of six further trainings in the Green Economy.

3.6 Development, testing and evaluation of different training programs and teaching material for owners, managers and qualified workers of SMEs (EQF level 5 and 6). The trainings are specifically tailored to SME needs and different qualification levels and combine the transfer of technical, professional and management know-how.

- Training Enterprise and Entrepreneurship in Green Economy
- Training Energy Service Manager
- Trainings vocational Master Carpenter and Electric
- Training Construction Technician
- Training Service Technician
- Training Sustainability in foodservice industry

3.7 Development of regulations for new continuing education occupational profiles with a focus on the green economy.

3.8 Development of an integration programme for the unemployed (EQF level 4) in order to be able to place the unemployed in permanent jobs through further training seminars and a further training qualification.

4. Implementation and realization of higher education

4.1 Preparation and transfer of curricula, evaluation and examination regulations for two existing dual Bachelor degree programmes "Management of Renewable Building Energy Technology" and "Business Administration for SMEs".

4.2 Development and beginning of implementation of new dual Bachelor degree programs

- Business Administration & Sustainable Management of SMEs
- Entrepreneurship and Innovation in Green Economy
- Logistics - Green Supply Chains
- Service technician
- Tutorial "Sustainable management Climate neutrality for companies"

4.3 Development, test and implementation of four study modules (EQF level 6) on SME management in the Green Economy sector, which will be carried out in the dual study system and integrated into existing Bachelor degree programmes.

4.4 Development and implementation of concept for innovation promotion Solutions for manageable R&D tasks of SMEs and conducting manageable R&D projects for SMEs-

4.5 Development, testing and implementation of Training program for university lecturers and SME advisors.

5. Dissemination, transfer and use of the project results

5.1 Development of a concept and summary evaluation of the dissemination results of all partners

5.2Transfer of all educational measures to 60 educational institutions in 13 countries and needs-oriented implementation consultations as well as realization of a bundle of measures for further dissemination of the project results.

5.3 Further dissemination activities such as presentations online, at third-party events, press releases and conferences.

5.4 Book with all results of the project and distribution via book trade.

For each of the three levels of educational measures there will be:

- Target-group-specific educational programs.
- Curricula, teaching materials, etc. developed in a leading role by the educational institutions of the respective level, whereby the educational institutions of the other levels (in particular universities) participate in an advisory and supportive manner.
- Representatives of the participant target groups involved in the development work.

All educational measures will be tested with the respective target groups under different national conditions in the countries, evaluated and completed on the basis of the evaluation results with application notes.

About the transfer of the German dual vocational training systems

As part of the 3LOE project, dual vocational training was to be implemented in all seven partner countries. The basis for this was the German dual system, which was adapted to the respective national conditions and implemented.

The German dual system was analyzed and described in detail. Strategies were developed for the organization of vocational education and training in the federal states as well as recommendations for transfer and implementation in countries where school-based vocational education and training has been predominant to date. Comprehensive presentations were also developed to enable the partners to independently present, communicate and explain the dual system in their countries. The results of this work are summarized as Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training, Part A Preparation and transfer of the German dual vocational training systems.

A train-the-trainer seminar for management and teaching staff at vocational schools was developed, trialed, evaluated and implemented to ensure that qualified staff are available in the implementing countries.[1]

In accordance with the focus of the 3LOE project in the Green Economy and the needs of the project partners, framework curricula for the school part and training regulations for the company part of vocational training as well as examination regulations for the following professions were prepared and transferred:

- Electronics technician for industrial engineering

- Vehicle mechatronics engineer

- Plumber

- Sewage engineering technician

- Environmental technology

These documents are presented as Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training, Part B Curricula for dual vocational training in five professions.

The Polish partner Izba Rzemieslnicza Malej i Sredniej Przedsiebiorczosci wanted to realize a dual vocational training program "Fitter of fixtures and fittings in building industry" in accordance with national conditions and regional needs. As such a profession does not exist in Germany, the German vocational training programs "painter and varnisher" and "tiler and panel layer" were transferred. On this basis, the Polish partner developed and implemented a dual vocational training program "Fitter of fixtures and fittings in building industry" with comprehensive advice from Partner 1 Hanse-Parlament[2].

The Lithuanian partner Verslo ir svetingumo profesinės karjeros centras wanted to realize a two-year dual vocational training program "Cook" in accordance with national conditions and regional needs. As there is no such training program in Germany, the German vocational training programs "Cook" and "Ordinance in the hospitality services industry" were transferred. On this basis, the Lithuanian partner has developed and implemented a two-year dual vocational training program "Cook" with comprehensive advice from Partner 1 Hanse-Parlament[3].

As part of the further project implementation, dual vocational training programs were implemented and evaluated for the following professions in the following countries:

- Poland: Electrician
- Poland: Fitter of fixtures and fittings in building industry
- Lithuania: Cook
- Latvia: Motor vehicle mechanic/Car mechanic
- Spain: Electromecanico

[1] See Result 3.2 Training programs for teachers to conduct dual vocational training

[2] See Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training, Part C Implementation and Evaluation

[3] See Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training, Part C Implementation and Evaluation

The implementation reports as well as an evaluation concept and evaluation reports are summarized as Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training, Part C Implementation and Evaluation.

The entire Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training consists of three parts:

- Part A Preparation and transfer of the German dual vocational training systems
- Part B Curricula for dual vocational training in five professions
- Part C Implementation and Evaluation

Part B is reproduced below.

Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training

Part B

Curricula für die duale Berufsausbildung in fünf Berufen

- Electronics technician for industrial engineering
- Vehicle mechatronics engineer
- Plumber
- Sewage engineering technician
- Environmental Technology

Sprache

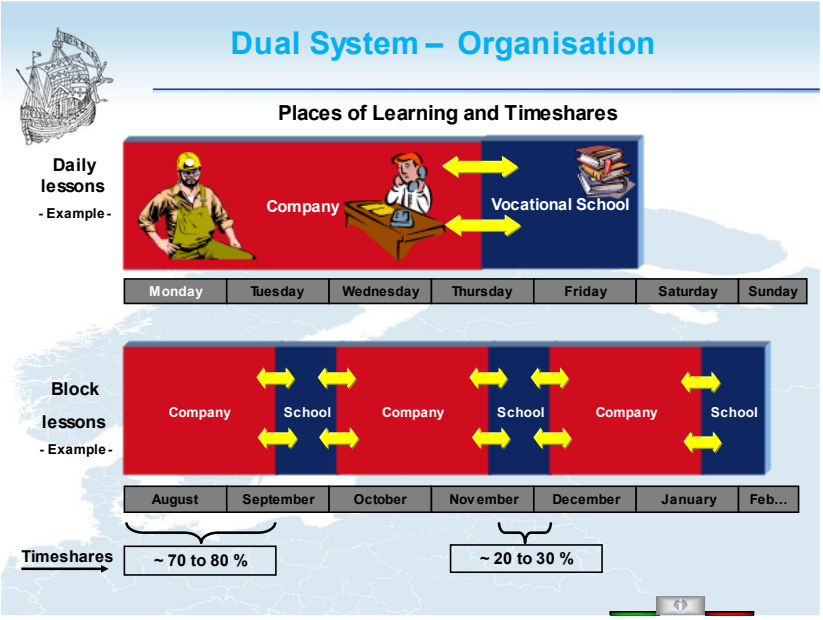
Deutsch

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.

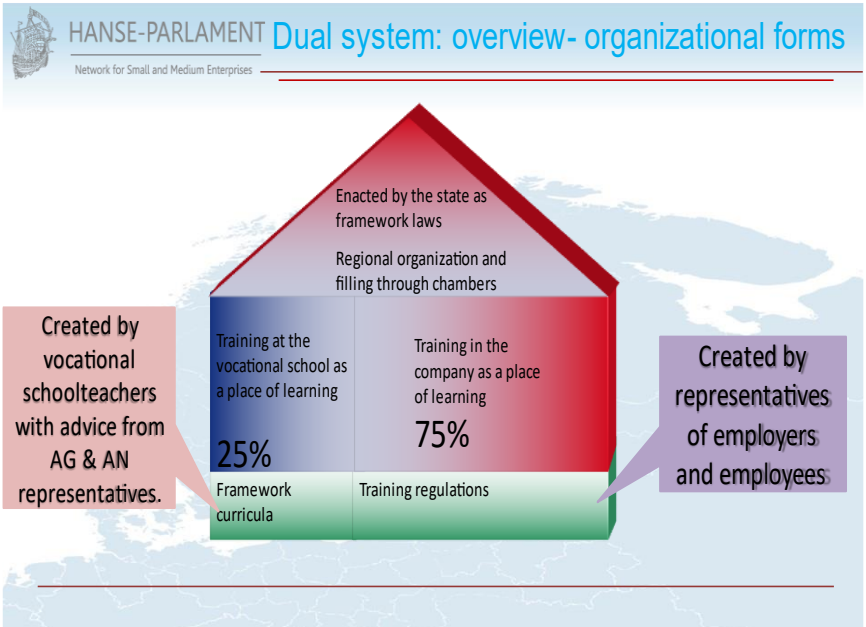
"The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Einführung



Die Berufsausbildung findet in Deutschland im dualen System statt. Etwa 70 - 75 % der Ausbildung findet in einem Betrieb und ca. 25 - 30 % in einer staatlichen Berufsschule statt. Die Inhalte der Ausbildung im Betrieb sind in einer Ausbildungsordnung und der Theorieunterricht in der Berufsschule in einem Rahmenlehrplan geregelt. Beide inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmten Curricula sind staatliche Rahmenverordnungen. Darüber hinaus können die Kammern je nach regionalen Anforderungen überbetriebliche Schulungen definieren, die für das regionale Gebiet der jeweiligen Kammer verpflichtend sind. In diesen Unterweisungen, die Teil der betrieblichen Ausbildung sind, werden die Auszubildenden neben der betrieblichen Ausbildung in überbetrieblichen Lehrwerkstätten in neuen Technologien geschult. Diese überbetrieblichen Lehrwerkstätten werden von den Kammern oder von Innungen und Verbänden betrieben.

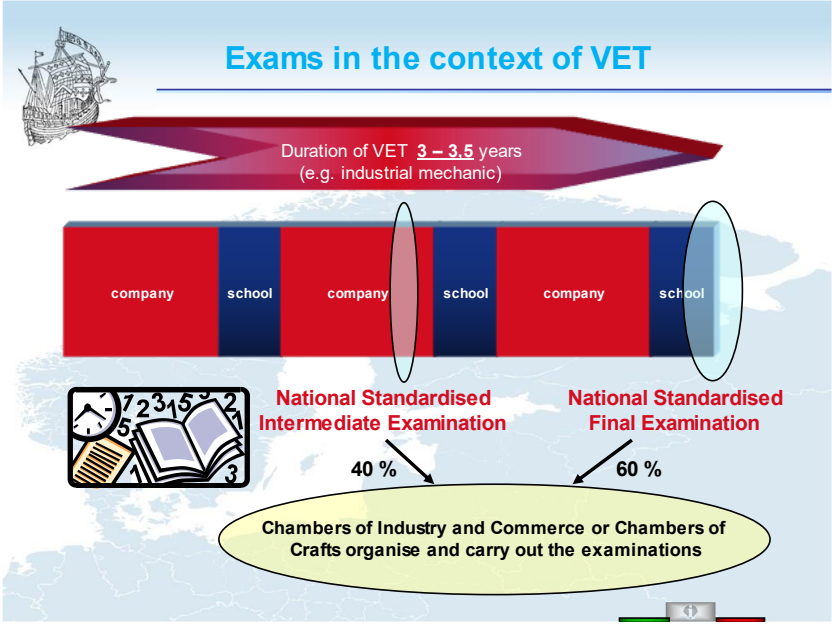


Die Ausbildungsordnungen für die betriebliche Ausbildung werden von Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern gemeinsam mit Experten erarbeitet und von zwei zuständigen Bundesministerien als Verordnungen verabschiedet. Die Rahmenlehrpläne für den Berufsschulunterricht werden von Berufsschullehrern entwickelt und von der Konferenz der Bildungsminister formell als verbindliche Vorschriften verabschiedet. Der überbetriebliche Unterricht wird von einem Berufsbildungsausschuss der jeweiligen Kammer entwickelt, der sich zu einem Drittel aus Arbeitgebervertretern, zu einem Drittel aus Arbeitnehmervertretern und zu einem Drittel aus Vertretern der Berufsschullehrer zusammensetzt. Die Berufsschullehrer haben jedoch eine beratende Funktion und kein

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Stimmrecht. Die überbetrieblichen Ausbildungsgänge erhalten Rechtskraft durch Beschluss der Mitgliederversammlung der jeweiligen Kammer und nach rechtlicher Prüfung durch das jeweilige Bildungsministerium.

Eine staatliche Zwischenprüfung findet in der Mitte der Ausbildungszeit und am Ende eine staatliche Abschlussprüfung auf der Grundlage einer offiziellen Prüfungsordnung statt. Die Prüfungsordnung ist als Rahmen gedacht, auf dessen Grundlage die einzelnen Kammern spezifische Ausführungsordnungen mit Rechtskraft entwickeln und verabschieden. Die Kammern führen die Prüfungen im Auftrag des Staates durch. Zu diesem Zweck setzen die Kammern Prüfungsausschüsse ein, die sich jeweils zu einem Drittel aus Vertretern der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer sowie zu einem Drittel aus Vertretern der Berufsschullehrer zusammensetzen. Die Prüfungsausschüsse sind autonom; die Kammern üben die Rechtsaufsicht aus. Nach bestandener Abschlussprüfung erhalten die Absolventen ein staatliches Zeugnis der Kammer als Facharbeiter im jeweiligen Beruf und ein Prüfungszeugnis.



Ein sehr wichtiges Ziel des 3LOE-Projekts ist die Implementierung eines dualen Berufsbildungssystems in Partnerländern mit zuvor schulischer Ausbildung. Dazu wird während der Projektlaufzeit zunächst ein Beruf umgesetzt, der für die COVEs des jeweiligen Landes sehr wichtig ist. Dazu werden Ausbildungsordnungen für den betrieblichen Teil der Ausbildung, Rahmenlehrpläne für den schulischen Teil der Ausbildung und Prüfungsordnungen aus Deutschland für die betroffenen Berufe übernommen, an die jeweiligen nationalen Gegebenheiten angepasst und umgesetzt. Das jeweilige Curriculum etc. wird auf alle anderen COVEs übertragen, so dass im weiteren Prozess duale Berufsausbildungen für weitere Berufe in den einzelnen Ländern realisiert werden können.

Darüber hinaus entwickelt, testet und evaluiert das Projekt 3LOE Curricula für neue Berufsbildungsgänge, finalisiert diese auf Basis der Evaluationsergebnisse und überträgt sie auf alle sieben COVEs. Für diese Entwicklungsarbeit bilden Teile von Curricula bestehender Berufe aus Deutschland und Österreich eine Grundlage.

Die Auswahl der Berufe erfolgt nach den jeweiligen nationalen Bedürfnissen und den Arbeits- und Interessenschwerpunkten der Projektpartner. Im Projekt 3LOE sollen während der Projektlaufzeit folgende duale Berufe übertragen bzw. neu entwickelt und umgesetzt werden.

- Polen: Elektrotechniker

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Polen: Monteur von Einrichtungsgegenständen im Bauwesen
- Polen: Technikertraining "Ecologic Solutions in Logistics
- Litauen: Koch
- Litauen Nachhaltiger Restaurantangestellter
- Lettland: Kfz-Mechaniker
- Lettland: Fachkraft für Gebäudedämmung
- Spanien: Elektrotechniker

Für die Durchführung dieser Arbeit wurden Lehrpläne, Prüfungsordnungen etc. für die duale Berufsausbildung erstellt, übersetzt und übertragen. Diese Dokumente sind nach den Schwerpunkten des 3LOE-Projekts in der Green Economy und den Interessen der Projektpartner für die folgenden fünf Berufe aufgelistet:

- Elektroniker/in
- Kfz-Mechatroniker
- Klempner
- Klärtechniker/in
- Umwelttechnik

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Work Package 3 First center level "Vocational training"

Activity A4.2 Preparation and transfer of curricula and examination regulations for dual vocational training

Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training

Curricula und Prüfungsordnung für die duale Berufsausbildung Elektroniker/in

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung in handwerklichen Elektroberufen

Vom 30. März 2021

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie verordnet im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung auf Grund

- des § 25 Absatz 1 Satz 1 in Verbindung mit § 26 der Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074; 2006 I S. 2095), von denen § 25 Absatz 1 Satz 1 zuletzt durch Artikel 283 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) und § 26 zuletzt durch Artikel 2 Nummer 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2522) geändert worden sind,
- des § 27 der Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074; 2006 I S. 2095), der zuletzt durch Artikel 2 Nummer 3 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2522) geändert worden ist, nach Anhörung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung,
- des § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. Mai 2020 (BGBl. I S. 920):

Inhaltsübersicht

Artikel 1	Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung (Elektromaschinenbauerausbildungsverordnung HwO – ElekMaschBHwOAusbV)
Artikel 2	Verordnung über die Berufsausbildung zum Informationselektroniker und zur Informationselektronikerin (Informationselektronikerausbildungsverordnung – InfoElekAusbV)
Artikel 3	Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Gebäudesystemintegration und zur Elektronikerin für Gebäudesystemintegration (Gebäudesystemintegratorausbildungsverordnung – GSIAusbV)
Artikel 4	Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin (Elektronikerausbildungsverordnung – ElekAusbV)
Artikel 5	Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz (Elektromaschinenbauerausbildungsverordnung BBiG – ElekMaschBBBiGAusbV)
Artikel 6	Verordnung über die Erprobung abweichender Prüfungsbestimmungen in der Berufsausbildung zum Informationselektroniker und zur Informationselektronikerin (Informationselektronikerausbildung-Erprobungsverordnung – InfoElekAusbErprbV)
Artikel 7	Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Artikel 1

Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung (Elektromaschinenbauerausbildungsverordnung HwO – ElekMaschBHwOAusbV)*

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1	Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes
§ 2	Dauer der Berufsausbildung
§ 3	Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan
§ 4	Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild
§ 5	Ausbildungsplan

Abschnitt 2

Gesellenprüfung

§ 6	Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt
§ 7	Inhalt von Teil 1
§ 8	Prüfungsbereich von Teil 1
§ 9	Inhalt von Teil 2
§ 10	Prüfungsbereiche von Teil 2
§ 11	Prüfungsbereich Kundenauftrag
§ 12	Prüfungsbereich Systementwurf
§ 13	Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse
§ 14	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde
§ 15	Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung
§ 16	Mündliche Ergänzungsprüfung
Anlage (zu § 3 Absatz 1 Satz 1)	Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 der Handwerksordnung. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

Abschnitt 1
Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Elektronikers für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und der Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung wird nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe nach Anlage A Nummer 26, Elektromaschinenbauer, der Handwerksordnung staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen so zu vermitteln, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren im eigenen Arbeitsbereich ein.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung,
2. Planen und Organisieren der Arbeit,
3. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen,
4. Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen,
5. Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten,
6. Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten,
7. Analysieren maschinen- und antriebstechnischer Systeme,
8. Messen und Auswerten physikalischer Kennwerte an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen,
9. Montieren und Instandsetzen mechanischer Bauteile und Baugruppen,
10. Herstellen von Wicklungen,
11. Installieren, Verdrahten und Anschließen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen,
12. Installieren und Inbetriebnehmen von analogen und digitalen Steuerungen,
13. Integrieren von elektrischen Maschinen und Anlagen in informationstechnische Systeme und
14. Instandhalten und Instandsetzen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen.

(3) Die Berufsbildpositionen der integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit sowie
4. digitalisierte Arbeitswelt.

§ 5

Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2
Gesellenprüfung

§ 6

Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

(1) Die Gesellenprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.

(2) Teil 1 findet im vierten Ausbildungshalbjahr statt, Teil 2 am Ende der Berufsausbildung. Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

§ 7

Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8

Prüfungsbereich von Teil 1

(1) Teil 1 der Gesellenprüfung findet im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel statt.

(2) Im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen und Material und Werkzeug zu disponieren,
2. Anlagenteile zu montieren, zu verdrahten, zu verbinden und einzustellen und Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten,
3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen und elektrische Schutzmaßnahmen zu prüfen,
4. elektrische Systeme zu analysieren, Funktionen zu prüfen und Fehler zu suchen und zu beseitigen und
5. Produkte in Betrieb zu nehmen, zu übergeben und zu erläutern, die Auftragsdurchführung zu dokumentieren und technische Unterlagen einschließlich der Prüfprotokolle zu erstellen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch geführt. Darüber hinaus hat er Aufgaben, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen, schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 10 Stunden. Davon entfallen 8 Stunden auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe. Innerhalb dieser Zeit dauert das situative Fachgespräch höchstens 10 Minuten. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 120 Minuten.

§ 9

Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Gesellenprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellenprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 10

Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Gesellenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Kundenauftrag,
2. Systementwurf,
3. Funktions- und Systemanalyse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 11

Prüfungsbereich Kundenauftrag

(1) Im Prüfungsbereich Kundenauftrag hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Kundenaufträge zu analysieren, Informationen zu beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen zu klären und Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und auszuwählen,
2. Teilaufgaben festzulegen, den Auftragsablauf zu planen und abzustimmen, Planungsunterlagen zu erstellen, Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort zu berücksichtigen,
3. Wicklungen herzustellen,
4. Kundenaufträge, die die Herstellung einer analogen oder digitalen Steuerung sowie deren Systemintegration beinhalten, durchzuführen, Funktion und Sicherheit zu prüfen und zu dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte zu beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch zu suchen und zu beheben,
5. Produkte freizugeben und an Kunden und Kundinnen zu übergeben, Fachauskünfte an Kunden und Kundinnen zu erteilen, Abnahmeprotokolle anzufertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen zu dokumentieren und zu bewerten, Leistungen abzurechnen und Systemdaten und -unterlagen zu dokumentieren,
6. die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Arbeit, die Digitalisierung der Arbeitswelt, die betriebliche und technische Kommunikation, das Planen und Organisieren der Arbeit, das Bewerten der Arbeitsergebnisse und deren Qualität zu berücksichtigen sowie die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 kommt insbesondere das Herstellen oder Instandsetzen eines Antriebssystems in Betracht. Der Prüfungsausschuss legt fest, welche Tätigkeiten zugrunde gelegt werden.

(3) Der Prüfling hat eine praktische Arbeitsaufgabe durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren sowie darüber ein situatives Fachgespräch zu führen. Die Durchführung der Arbeitsaufgabe mit Dokumentation beträgt 16 Stunden, dabei ist innerhalb dieser Zeit mit dem Prüfling das situative Fachgespräch zu führen, das höchstens 20 Minuten dauert.

§ 12

Prüfungsbereich Systementwurf

(1) Im Prüfungsbereich Systementwurf hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. eine technische Situationsanalyse durchzuführen,

2. unter der Einhaltung von Vorschriften und der Berücksichtigung von technischen Regelwerken und Richtlinien Lösungskonzepte zu entwickeln,
3. mechanische, elektrische oder wickeltechnische Komponenten auszuwählen, elektronische Systemkomponenten zu parametrieren und
4. Installations-, Wickel- oder Montagepläne anzupassen und Standardsoftware zur Steuerung anzuwenden.

(2) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

(1) Im Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Schaltungsunterlagen auszuwerten und Mess- und Prüfverfahren auszuwählen,
2. funktionelle Zusammenhänge in elektrischen Maschinen und den zugehörigen Steuerungs- und Überwachungsgeräten zu analysieren und Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen,
3. Fehlerursachen zu bestimmen und elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.

(2) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 14

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 15

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1. Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel mit 30 Prozent,
2. Kundenauftrag mit 36 Prozent,
3. Systementwurf mit 12 Prozent,
4. Funktions- und Systemanalyse mit 12 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.

(2) Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 16 – wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

Über das Bestehen nach Satz 1 ist ein Beschluss nach § 35a Absatz 1 Nummer 3 der Handwerksordnung zu fassen.

§ 16

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
   a) Systementwurf,
   b) Funktions- und Systemanalyse oder
   c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll mindestens 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Anlage
(zu § 3 Absatz 1 Satz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Elektroniker
für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung
und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	a) jeweils Fachliteratur, Herstellerunterlagen, Betriebsanleitungen oder Gebrauchsanleitungen in deutscher oder englischer Sprache anwenden b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten und technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden f) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden g) Gespräche situationsgerecht führen und verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten h) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren und Protokolle anfertigen i) Standardsoftware, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulationssoftware sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware, anwenden j) Daten sichern, pflegen und archivieren k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen	4	
2	Planen und Organisieren der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen	4	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen e) Aufgaben im Team planen		
		f) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden und Kundinnen informieren und Lösungsvarianten aufzeigen g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektablauf dokumentieren und Nachkalkulationen durchführen h) Planung und Auftragsabwicklung mit Beteiligten abstimmen i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen		2
3	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren	4	
		c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen		2
4	Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen	2	
		e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie Kunden und Kundinnen bei der Produktauswahl beraten j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen und Aufträge entgegennehmen k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern, sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen p) Reklamationen prüfen und bearbeiten q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken		2
5	Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen und Beratungsergebnis dokumentieren b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Systeme integrieren	4	
		d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten		2
6	Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V. b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art nach bauordnungsrechtlichen Bestimmungen beurteilen c) Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen (Basisschutz)		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Isolationswiderstände messen und Schleifenwiderstände ermitteln und Ergebnisse beurteilen e) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) prüfen und beurteilen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (zusätzlicher Schutz) f) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren g) Funktion mechanischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben h) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten i) Schutz- und Potentialausgleich prüfen und beurteilen	16	
7	Analysieren maschinen- und antriebstechnischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie die Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen b) elektrische Maschinen nach Art und Anwendung unterscheiden	4	
		c) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen d) Prozesse, in denen die Systeme eingesetzt werden, identifizieren und Ein- und Ausgangsgrößen sowie Prozessschritte und ausführende Instanzen ermitteln e) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten abstimmen f) vorhandene Stromversorgung beurteilen, Änderungen planen und Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen g) Anordnungs- und Installationspläne lesen und anwenden sowie skizzieren und anfertigen h) Komponenten der Antriebstechnik, insbesondere unter Berücksichtigung der Energieeffizienz, auswählen		13
8	Messen und Auswerten physikalischer Kennwerte an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen b) elektrische Größen berechnen, messen und bewerten	5	
		c) Kenndaten und Funktion von Baugruppen prüfen d) Signale verfolgen und an Schnittstellen prüfen e) Schaltungen der Steuerungs- und Regelungstechnik analysieren f) systematische Fehlersuche durchführen g) Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich Funktion prüfen und bewerten i) Funktionsfähigkeit von Systemen und Komponenten prüfen, Datenprotokolle interpretieren und ihre Funktion prüfen und bewerten		10

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
9	Montieren und Instandsetzen mechanischer Bauteile und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	a) Baugruppen demontieren und montieren sowie Teile durch mechanische Bearbeitung anpassen b) Materialien bearbeiten, insbesondere durch Bohren, Senken, Gewindeschneiden, Reiben, Drehen und Fräsen c) Materialien verbinden und fügen d) Gefährdungen in Bezug auf Lärm, Staub und Fasern, insbesondere Asbest sowie chemische und biologische Gefahrenstoffe, erkennen	10	
		e) Wellen und Bohrungen messen, Messergebnisse bewerten und Passungen auswählen f) mechanische Komponenten, insbesondere Getriebe, Kupplungen und Lager, instand setzen und austauschen und dabei Gesichtspunkte der Energieeffizienz berücksichtigen g) Schmierstoffe unterscheiden und nach Herstellervorgaben einsetzen		10
10	Herstellen von Wicklungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	a) Wickeldaten aufnehmen b) Wickelpläne lesen und skizzieren c) Isolationen anfertigen und dabei die mechanische, elektrische, chemische und thermische Belastung berücksichtigen d) Spulen wickeln und überprüfen	13	
		e) Wicklungen herstellen, einbauen, schalten, bandagieren, isolieren und überprüfen f) Wicklungen imprägnieren und dabei Sicherheitsvorschriften einhalten und Verarbeitungshinweise und Herstellerhinweise berücksichtigen g) Wicklungen von ruhenden elektrischen Maschinen herstellen und einbauen		18
11	Installieren, Verdrahten und Anschließen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	a) Leitungen und Kabel auswählen und zurichten sowie Baugruppen und Geräte mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verbinden b) Leitungen und Kabel installieren c) Aus- und Einbauen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen	7	
		d) Leitungswege und Gerätemontageorte nach gültigen Bestimmungen, Regeln und Vorschriften festlegen e) elektrische Betriebsmittel und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren f) elektrische Geräte herstellen und elektrische Anlagen errichten und diese Geräte und Anlagen in Betrieb nehmen g) beim Errichten, Ändern, Instandhalten und Betreiben elektrischer Anlagen und Betriebsmittel die elektrotechnischen Regeln beachten h) Abfälle vermeiden sowie Abfallstoffe, nicht verbrauchte Betriebsstoffe und Bauteile hinsichtlich der Entsorgung bewerten, umweltgerecht lagern und für das Recycling und die Entsorgung bereitstellen		9

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
12	Installieren und Inbetriebnehmen von analogen und digitalen Steuerungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)	a) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen b) Erdungen und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen c) elektrische Maschinen in Betrieb nehmen und dabei Herstellerangaben, Kundenanforderungen und Umgebungsbedingungen berücksichtigen und Sicherheitsvorschriften beachten d) Frequenzumrichter auswählen und parametrieren e) analoge und digitale Steuerungen erstellen, programmieren und ändern f) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen g) Leitungen und Kabel auswählen und verlegen und dabei ihre elektromagnetische Verträglichkeit und die Datentechnik berücksichtigen h) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen i) Steuerungen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen in Betrieb nehmen		15
13	Integrieren von elektrischen Maschinen und Anlagen in informationstechnische Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 13)	a) Hard- und Softwarekomponenten auswählen b) Betriebssysteme und Anwendungsprogramme installieren und konfigurieren	2	
		c) elektrische Anlagen und Maschinen in Netzwerke einbinden d) Tools und Testprogramme einsetzen e) Sensorik einbinden und Daten erfassen und auswerten		5
14	Instandhalten und Instandsetzen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 14)	a) technische Zeichnungen und Dokumente prüfen und anpassen b) Funktion von Baugruppen prüfen und defekte Teile austauschen	3	
		c) Wartungspläne anwenden d) Wartung und zustandsorientierte Instandhaltung durchführen und dokumentieren e) Störungen erkennen, Störungsmeldungen aufnehmen und analysieren, Lösungsvorschläge unterbreiten und Störungen beheben f) stationäre und mobile Antriebssysteme instand setzen g) technische Prüfungen, insbesondere Abnahmeprüfungen, nach Instandsetzung durchführen und protokollieren h) rotierende Teile auswuchten, Maschinen ausrichten und Schwingungsanalysen durchführen i) Energiespeichersysteme warten, instand setzen und fachgerecht entsorgen j) stationäre und mobile Energieerzeuger warten und instand setzen		16

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern	während der gesamten Ausbildung
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen	während der gesamten Ausbildung
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen, Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen c) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden Regelungen des Umweltschutzes einhalten	während der gesamten Ausbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
		d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen e) für den eigenen Arbeitsbereich Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren	
4	Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen und die beschafften Informationen prüfen, bewerten und auswählen f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren	während der gesamten Ausbildung

Artikel 2

Verordnung über die Berufsausbildung zum Informationselektroniker und zur Informationselektronikerin (Informationselektronikerausbildungsverordnung – InfoElekAusbV)*

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes
§ 2 Dauer der Berufsausbildung
§ 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan
§ 4 Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild
§ 5 Ausbildungsplan

Abschnitt 2

Gesellenprüfung

§ 6 Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt
§ 7 Inhalt von Teil 1
§ 8 Prüfungsbereich von Teil 1
§ 9 Inhalt von Teil 2
§ 10 Prüfungsbereiche von Teil 2
§ 11 Prüfungsbereich Kundenauftrag
§ 12 Prüfungsbereich Systementwurf
§ 13 Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse
§ 14 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde
§ 15 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung
§ 16 Mündliche Ergänzungsprüfung

Anlage (zu § 3 Absatz 1 Satz 1) Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Informationselektroniker und zur Informationselektronikerin

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Informationselektronikers und der Informationselektronikerin wird nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe nach Anlage A Nummer 19, Informationstechniker, der Handwerksordnung staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen so zu vermitteln, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren im eigenen Arbeitsbereich ein.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung,
2. Planen und Organisieren der Arbeit,
3. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen,
4. Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen,
5. Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten,
6. Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten,
7. Analysieren von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik,
8. Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik,
9. Projektieren der Arbeit,
10. Montieren, Installieren und Integrieren von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik,
11. Parametrieren, Inbetriebnehmen und Übergeben von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik,
12. Installieren, Programmieren, Einrichten und Testen von Software zur Steuerung der Systeme

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 der Handwerksordnung. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

13. Bedienen und Administrieren von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik,
14. Sicherstellen des Betriebes von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik,
15. Umsetzen und Integrieren von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten und
16. Warten, Instandhalten, Betreiben und Optimieren von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik.

(3) Die Berufsbildpositionen der integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit sowie
4. digitalisierte Arbeitswelt.

(4) Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach den Absätzen 1, 2 und 3 sind in einem der folgenden Einsatzgebiete der Informations- und Kommunikationstechnik zu vermitteln:

1. Geräte-, Informations- und Bürosystemtechnik,
2. Sende-, Empfangs- und Breitbandtechnik,
3. Brandschutz- und Gefahrenmeldeanlagen oder
4. Telekommunikationstechnik.

Das Einsatzgebiet wird vom Ausbildungsbetrieb festgelegt.

§ 5

Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2

Gesellenprüfung

§ 6

Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

(1) Die Gesellenprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.

(2) Teil 1 findet im vierten Ausbildungshalbjahr statt, Teil 2 am Ende der Berufsausbildung. Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

§ 7

Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die in den ersten 18 Monaten genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8

Prüfungsbereich von Teil 1

(1) Teil 1 der Gesellenprüfung findet im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel statt.

(2) Im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen und Material und Werkzeug zu disponieren,
2. Anlagenteile zu montieren, zu verdrahten, zu verbinden und einzustellen und Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten,
3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen und elektrische Schutzmaßnahmen zu prüfen,
4. elektrische Systeme zu analysieren und Funktionen zu prüfen und Fehler zu suchen und zu beseitigen und
5. Produkte in Betrieb zu nehmen, zu übergeben und zu erläutern, die Auftragsdurchführung zu dokumentieren und technische Unterlagen einschließlich der Prüfprotokolle zu erstellen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch geführt. Darüber hinaus hat er Aufgaben, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen, schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 10 Stunden. Davon entfallen 8 Stunden auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe. Innerhalb dieser Zeit dauert das situative Fachgespräch höchstens 10 Minuten. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 120 Minuten.

§ 9

Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Gesellenprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellenprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 10

Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Gesellenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Kundenauftrag,
2. Systementwurf,

3. Funktions- und Systemanalyse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 11

Prüfungsbereich Kundenauftrag

(1) Im Prüfungsbereich Kundenauftrag hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Kundenaufträge zu analysieren, Informationen zu beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen zu klären und Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und auszuwählen, fachbezogene Probleme und deren Lösungen kundenbezogen darzustellen sowie seine Vorgehensweise zu begründen,
2. Teilaufgaben festzulegen, Auftragsabläufe zu planen und abzustimmen, Planungsunterlagen zu erstellen sowie Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort zu berücksichtigen,
3. Kundenaufträge durchzuführen, Funktion und Sicherheit zu prüfen und zu dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte zu beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch zu suchen und zu beheben,
4. Produkte freizugeben und an Kunden und Kundinnen zu übergeben, sie in die Bedienung einzuführen, ihnen Fachauskünfte zu erteilen, Abnahmeprotokolle anzufertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen zu dokumentieren und zu bewerten, Leistungen abzurechnen und Systemdaten und -unterlagen zu dokumentieren,
5. die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Arbeit, die Digitalisierung der Arbeitswelt, die betriebliche und technische Kommunikation, das Planen und Organisieren der Arbeit, das Bewerten der Arbeitsergebnisse und deren Qualität zu berücksichtigen sowie die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist das nach § 4 Absatz 4 gewählte Einsatzgebiet zugrunde zu legen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe, die einem Kundenauftrag entspricht, vorzubereiten, durchzuführen und nachzubereiten. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.

(4) Die Prüfungszeit für die Arbeitsaufgabe beträgt insgesamt 16 Stunden, davon entfallen auf das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten.

§ 12

Prüfungsbereich Systementwurf

(1) Im Prüfungsbereich Systementwurf hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. eine technische Problemanalyse durchzuführen,
2. unter der Einhaltung von Vorschriften und der Berücksichtigung von technischen Regelwerken und Richtlinien Lösungskonzepte zu entwickeln,
3. elektro-, informations- und kommunikationstechnische Komponenten und Software auszuwählen und
4. schematische Pläne und Montagepläne anzupassen und Anwendungssoftware zu nutzen.

(2) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

(1) Im Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Schaltungsunterlagen und Anlagendokumentationen auszuwerten, Mess- und Prüfverfahren sowie Diagnosesysteme auszuwählen,
2. funktionelle Zusammenhänge in Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik zu analysieren, Diagnosesysteme anzuwenden, Programme zu analysieren und zu ändern und Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen,
3. Diagnosen nach Nummer 2 auszuwerten, Fehlerursachen zu bestimmen und elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.

(2) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 14

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 15

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1. Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel mit 30 Prozent,
2. Kundenauftrag mit 36 Prozent,
3. Systementwurf mit 12 Prozent,
4. Funktions- und Systemanalyse mit 12 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.

(2) Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 16 – wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

Über das Bestehen nach Satz 1 ist ein Beschluss nach § 35a Absatz 1 Nummer 3 der Handwerksordnung zu fassen.

§ 16

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
   a) Systementwurf,
   b) Funktions- und Systemanalyse oder
   c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll mindestens 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Anlage
(zu § 3 Absatz 1 Satz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Informationselektroniker und zur Informationselektronikerin

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	a) jeweils Fachliteratur, Herstellerunterlagen, Betriebsanleitungen oder Gebrauchsanleitungen in deutscher oder englischer Sprache anwenden b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten und technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden f) Gespräche situationsgerecht führen und verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten g) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden h) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren und Protokolle anfertigen i) Standardsoftware, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulationssoftware, sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware, anwenden j) Daten sichern, pflegen und archivieren k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen	4	
2	Planen und Organisieren der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen	4	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen e) Aufgaben im Team planen		
		f) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden und Kundinnen informieren und Lösungsvarianten aufzeigen g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektablauf dokumentieren und Nachkalkulationen durchführen h) Planung und Auftragsabwicklung mit Beteiligten abstimmen i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen		2
3	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren	4	
		c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen		2
4	Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen	2	
		e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie Kunden und Kundinnen bei der Produktauswahl beraten j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen und Aufträge entgegennehmen k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern und sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen p) Reklamationen prüfen und bearbeiten q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken		2
5	Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen und Beratungsergebnis dokumentieren b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Systeme integrieren	4	
		d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten		2
6	Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V. b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art nach bauordnungsrechtlichen Bestimmungen beurteilen c) Netzform und Art der Erdungsanlage ermitteln und Schutzmaßnahmen festlegen d) Schutz gegen direktes Berühren (Basisschutz) durch Sichtkontrolle beurteilen e) Niederohmigkeit von Leitern ermitteln und die Ergebnisse beurteilen f) Hauptpotentialausgleich, Schutz- und Funktionspotentialausgleich prüfen und beurteilen	16	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		g) Isolationswiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen h) Schleifen- und Netzinnenwiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen i) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz), insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (zusätzlicher Schutz) prüfen und beurteilen j) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren k) Funktion mechanischer und elektronischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben l) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten		
7	Analysieren von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	a) Systeme zur Bearbeitung betrieblicher Fachaufgaben analysieren sowie unter Beachtung von Lizenzmodellen, Urheberrechten und rechtlichen Vorgaben zu barrierefreier Nutzung konzeptionieren, konfigurieren, testen und dokumentieren b) Kundenanforderungen analysieren und dokumentieren c) Datenübertragungs- und Datenverarbeitungsanlagen sowie die kommunikations- und sicherheitstechnische Ausstattung bestimmen und deren technischen Schnittstellen und Standards ermitteln d) Gefahrenpotenziale, insbesondere für Personen durch Einbruch und Brand, ermitteln und Sicherheitskonzepte berücksichtigen e) lokale und cloudbasierte Systemlösungen unter Beachtung von Wirtschaftlichkeit, Funktionalität, Zukunftssicherheit, gesetzlichen Vorgaben und Energieeffizienz ausarbeiten f) Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen g) Anlagen projektieren, Produkte und Komponenten auswählen und Vorschriften zur Produkthaftung beachten h) die zu erbringende Leistung dokumentieren		8
8	Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	a) Messverfahren und Messgeräte in Abhängigkeit der zu messenden Kennwerte auswählen b) Kenndaten von Bauteilen und Baugruppen prüfen und bewerten c) Funktionsfähigkeit von Systemen und Komponenten prüfen d) Fehlersuche systematisch durchführen	8	
		e) Signale an Schnittstellen prüfen, Messergebnisse bewerten und dokumentieren f) Protokolle zur Datenübertragung bewerten g) Funktion von optischen Einrichtungen prüfen und einstellen h) Komponenten, Geräte und Anlagen unter Beachtung der gültigen Vorschriften instand setzen		4

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
9	Projektieren der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	a) Übersichts- und Schaltpläne, Stromlaufpläne, Ablaufpläne, Anordnungs- und Installationspläne, Grundrisse von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne sowie rechtliche Vorschriften interpretieren und anwenden b) Übersichts- und Schaltpläne, Stromlaufpläne, Ablaufpläne, Anordnungs- und Installationspläne, Grundrisse von Gebäuden und Räumen, Verdrahtungs- und Anschlusspläne skizzieren und anfertigen c) Werkzeuge, Geräte und technische Einrichtungen betriebsbereit machen, warten und überprüfen und bei Störungen Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten d) Materialien, Ersatzteile, Werkzeuge sowie Betriebsmittel auswählen, lagern, disponieren und bereitstellen	8	
		e) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Arbeitsumgebung, der ergonomischen Gestaltung sowie hinsichtlich der Lichtverhältnisse und Beleuchtung beraten f) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen g) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere an der Durchführung von Teilaufgaben einer Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung h) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten		8
10	Montieren, Installieren und Integrieren von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	a) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten abgleichen und bauseitige Leistungen festlegen b) Leitungswege und Gerätestandorte unter Beachtung der Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen c) Geräte, Verteilungseinrichtungen, Betriebsmittel und Leitungsführungssysteme auswählen und mit geeignetem Befestigungsmaterial montieren d) Leitungen zurichten und mit unterschiedlichen Verbindungstechniken anschließen	12	
		e) Stromversorgungs-, Fernmelde- und optische sowie elektrische Datenübertragungsleitungen auswählen und normgerecht verlegen f) Gefährdungen durch Lärm, Stäube und Fasern, insbesondere durch Asbest, erkennen und emissionsarme Verfahren anwenden g) Kompatibilität von Hardwarekomponenten und Peripheriegeräten beurteilen		18

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		h) Hard- und Softwarekonfigurationen, Betriebssysteme und ihre Komponenten kundenspezifisch auswählen, einrichten, installieren, konfigurieren, zu Systemen verbinden, anpassen und in Betrieb nehmen i) nichtleitungsgebundene Übertragungstechnik auswählen und einrichten		
11	Parametrieren, Inbetriebnehmen und Übergeben von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	a) Geräte und Systeme nach Vorgaben parametrieren und testen	4	
		b) Geräte und Systeme kundengerecht einrichten und in Betrieb nehmen c) Protokolle erstellen und an Kunden oder Betreiber übergeben		12
12	Installieren, Programmieren, Einrichten und Testen von Software zur Steuerung der Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)	a) Anwendungssoftware installieren	2	
		b) informations- und kommunikationstechnische Systeme testen und Testergebnisse dokumentieren und beurteilen c) Anwendungssoftware bedarfsorientiert konfigurieren d) Standardsoftware kundenspezifisch anpassen und Bedienoberflächen einrichten e) Programme zur Datensicherung auswählen, installieren und konfigurieren und Speichermedien konfigurieren f) Daten und Programmspezifikationen analysieren und Schnittstellen festlegen g) Systeme zur Virtualisierung auswählen, installieren und konfigurieren h) Betriebssysteme installieren, an Hardwarekomponenten anpassen und in Betrieb nehmen i) Anwendungen mittels Programmiersprache anpassen und Programmbibliotheken verwenden j) Schnittstellen aus Programmen und Betriebssystemen zu graphischen Oberflächen sowie zu Datenbanken ansprechen k) Softwarekomponenten in Systeme integrieren und Datenfelder inhaltlich und strukturell abgleichen l) Testkonzept und Testplan erstellen und Testdaten auswählen m) Zugriffsschutzmethoden hard- und softwaremäßig realisieren sowie Zugangsberechtigungen festlegen n) Haftungsregelungen beachten, insbesondere Produkthaftung		12
13	Bedienen und Administrieren von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 13)	a) Standardsoftware anwenden, insbesondere Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations-, Grafik- und Planungssoftware	2	
		b) Betriebssystemsteuersprachen benutzen sowie grafische Benutzeroberflächen einrichten und verwenden c) Daten konvertieren, sichern und archivieren		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Datenbanken einrichten und verwalten, Daten pflegen sowie Datenbankabfragen durchführen e) Benutzer- und Ressourcenverwaltung durchführen f) Zugriffsschutzmethoden hard- und softwaremäßig realisieren sowie Zugangsberechtigungen festlegen		8
14	Sicherstellen des Betriebes von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 14)	a) Spannungsversorgung unter Berücksichtigung des Querschnittes planen und sicherstellen	4	
		b) Übertragungswege festlegen c) Systeme und Komponenten hinsichtlich der Anforderungen der Betriebssicherheit analysieren		4
15	Umsetzen und Integrieren von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 15)	a) Sicherheitskonzepte nach Kundenvorgaben unter Beachtung des Datenschutzes und des Urheberrechtes auswählen b) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen, Beratungsergebnis dokumentieren c) Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte umsetzen, Datenbestände sicher löschen und Datenträger nach Vorgaben entsorgen d) Sicherheitsvorfälle analysieren und Maßnahmen einleiten		12
16	Warten, Instandhalten, Betreiben und Optimieren von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 16)	a) Ge- und Verbrauchsmaterialien umweltschonend lagern, verwenden und entsorgen b) Funktion von Baugruppen mit beweglichen Teilen prüfen, Baugruppen zerlegen und montieren und defekte Teile austauschen c) erbrachte Leistungen dokumentieren und zur Abrechnung bereitstellen	4	
		d) Wartungsmaßnahmen planen und durchführen, den jeweiligen Aufwand einschätzen und dokumentieren e) Versionswechsel von Software unter Berücksichtigung der betrieblichen Abläufe des Kunden planen und durchführen f) Daten von defekten Geräten retten, sichern, bereitstellen und Geräte sicher entsorgen g) Störungsmeldungen aufnehmen, Anwender zu Störungen befragen und Lösungsvorschläge unterbreiten h) technische Hilfestellung bei Anwenderrückfragen geben i) Ferndiagnose und -wartung durchführen j) Sensoren und Aktoren prüfen, warten und Prüfergebnis dokumentieren k) Funktionsfähigkeit von Systemen und Komponenten prüfen, Protokolle interpretieren l) bei der Erstellung von Wartungsverträgen mitwirken m) Störungen in Netzwerkinfrastrukturen erkennen und beheben		10

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern	während der gesamten Ausbildung
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen	während der gesamten Ausbildung
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen, Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen c) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden Regelungen des Umweltschutzes einhalten	während der gesamten Ausbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
		d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen e) für den eigenen Arbeitsbereich Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren	
4	Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren	während der gesamten Ausbildung

Artikel 3

Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Gebäudesystemintegration und zur Elektronikerin für Gebäudesystemintegration (Gebäudesystemintegratorausbildungsverordnung – GSIAusbV)*

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes
§ 2 Dauer der Berufsausbildung
§ 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan
§ 4 Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild
§ 5 Ausbildungsplan

Abschnitt 2

Gesellenprüfung

§ 6 Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt
§ 7 Inhalt von Teil 1
§ 8 Prüfungsbereich von Teil 1
§ 9 Inhalt von Teil 2
§ 10 Prüfungsbereiche von Teil 2
§ 11 Prüfungsbereich Kundenauftrag
§ 12 Prüfungsbereich Systementwurf
§ 13 Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse
§ 14 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde
§ 15 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung
§ 16 Mündliche Ergänzungsprüfung

Anlage (zu § 3 Absatz 1 Satz 1) Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Gebäudesystemintegration und zur Elektronikerin für Gebäudesystemintegration

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Elektronikers für Gebäudesystemintegration und der Elektronikerin für Gebäudesystemintegration wird nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe nach Anlage A Nummer 25, Elektrotechniker, der Handwerksordnung staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen so zu vermitteln, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren im eigenen Arbeitsbereich ein.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung,
2. Planen und Organisieren der Arbeit,
3. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen,
4. Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen,
5. Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten,
6. Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten,
7. Analysieren gebäudetechnischer Systeme,
8. Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an Gebäudesystemtechnik,
9. Montieren und Installieren gebäudetechnischer Anlagen und Systeme,
10. Konzipieren und Projektieren der Integration gebäudetechnischer Anlagen und Systeme,
11. Durchführen der gewerkeübergreifenden technischen Planung und Integration gebäudetechnischer Anlagen und Systeme,
12. Integrieren von Komponenten und Funktionen an gebäudetechnischen Anlagen und Systemen,
13. Parametrieren, in Betrieb nehmen und Übergeben gebäudetechnischer Anlagen und Systeme,

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 der Handwerksordnung. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

14. Programmieren, Einrichten und Testen von Software,
15. Übergeben und Dokumentieren von Projekten und
16. Warten, Instandhalten und Optimieren gebäudetechnischer Anlagen und Systeme.

(3) Die Berufsbildpositionen der integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit sowie
4. digitalisierte Arbeitswelt.

§ 5

Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2

Gesellenprüfung

§ 6

Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

(1) Die Gesellenprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.

(2) Teil 1 findet im vierten Ausbildungshalbjahr statt, Teil 2 am Ende der Berufsausbildung. Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

§ 7

Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8

Prüfungsbereich von Teil 1

(1) Teil 1 der Gesellenprüfung findet im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel statt.

(2) Im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen und Material und Werkzeug zu disponieren,
2. Anlagenteile zu montieren, zu verdrahten, zu verbinden und einzustellen und Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten,
3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen und elektrische Schutzmaßnahmen zu prüfen,
4. elektrische Systeme zu analysieren und Funktionen zu prüfen und Fehler zu suchen und zu beseitigen und
5. Produkte in Betrieb zu nehmen, zu übergeben und zu erläutern, die Auftragsdurchführung zu dokumentieren und technische Unterlagen einschließlich Prüfprotokolle zu erstellen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch geführt. Darüber hinaus hat er Aufgaben, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen, schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 10 Stunden. Davon entfallen 8 Stunden auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe. Innerhalb dieser Zeit dauert das situative Fachgespräch höchstens 10 Minuten. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 120 Minuten.

§ 9

Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Gesellenprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellenprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 10

Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Gesellenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Kundenauftrag,
2. Systementwurf,
3. Funktions- und Systemanalyse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 11

Prüfungsbereich Kundenauftrag

(1) Der Prüfungsbereich Kundenauftrag besteht aus zwei Teilen.

(2) Im ersten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Kundenaufträge zu analysieren, Informationen zu beschaffen, Kundenwünsche zu erkennen, technische und organisatorische Schnittstellen zu klären und Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und auszuwählen sowie seine Vorgehensweise zu begründen,

2. Teilaufgaben festzulegen, Auftragsabläufe zu planen und abzustimmen, Planungsunterlagen zu erstellen sowie Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort zu berücksichtigen,
3. Kundenaufträge durchzuführen, Funktion und Sicherheit zu prüfen und zu dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Systeme zu beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch zu suchen,
4. Systeme oder Systemkomponenten freizugeben und an Kunden und Kundinnen zu übergeben, Kunden und Kundinnen in die Bedienung einzuführen, Fachauskünfte auch unter Verwendung englischer Fachbegriffe an Kunden und Kundinnen zu erteilen, Abnahmeprotokolle anzufertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen zu dokumentieren und zu bewerten, Aufmaße zu erstellen sowie Geräte- oder Systemdaten zu dokumentieren und
5. die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Arbeit, die Digitalisierung der Arbeitswelt, die betriebliche und technische Kommunikation, das Planen und Organisieren der Arbeit, das Bewerten der Arbeitsergebnisse und deren Qualität zu berücksichtigen sowie die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen.

Der Prüfling hat einen betrieblichen Auftrag durchzuführen und mit praxisüblichen Unterlagen zu dokumentieren sowie darüber ein auftragsbezogenes Fachgespräch zu führen. Für die Durchführung des betrieblichen Auftrags und die Dokumentation hat der Prüfling höchstens 30 Stunden Zeit, das Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten. Dabei ist dem Prüfungsausschuss vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Freigabe vorzulegen. Die Dokumentation soll mindestens vier Seiten und darf höchstens acht Seiten im DIN-A4-Format umfassen. Sie enthält mindestens eine Kurzbeschreibung des betrieblichen Auftrags, eine Funktionsbeschreibung des Systems sowie die Vorgehensweise zur Auftragsbearbeitung. Die Dokumentation soll der Prüfling mit Anlagen ergänzen. Diese bestehen aus Visualisierungen zu dem betrieblichen Auftrag. Insbesondere können das Schaltungsunterlagen, Übersichtspläne, Fotos und Videosequenzen sein.

(3) Im zweiten Teil hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, an interagierenden gebäudetechnischen Systemen Fehler zu suchen und diese zu beheben, Änderungen zu parametrieren und die Systeme wieder in Betrieb zu nehmen. Der Prüfling hat dazu eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten. Zur Vorbereitung stehen dem Prüfling weitere 60 Minuten zur Verfügung. Für die Arbeitsaufgabe legt der Prüfungsausschuss fest, welcher gebäudetechnische Systemaufbau zugrunde gelegt wird.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind die Bewertungen wie folgt zu gewichten:

1. die Bewertung der Umsetzung des betrieblichen Auftrags auf Grundlage der Dokumentation und des auftragsbezogenen Fachgesprächs mit 80 Prozent und
2. die Bewertung für die Arbeitsaufgabe mit 20 Prozent.

§ 12

Prüfungsbereich Systementwurf

(1) Im Prüfungsbereich Systementwurf hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. eine technische Problemanalyse durchzuführen und unter Einhaltung von Vorschriften und unter Berücksichtigung technischer Regelwerke, der Wirtschaftlichkeit und von Betriebsabläufen Lösungskonzepte zu entwickeln,
2. Systemspezifikationen festzulegen, gebäudetechnische Komponenten und Software zur Steuerung der gebäudetechnischen Systeme auszuwählen, Schaltungsunterlagen anzupassen sowie Standardsoftware auszuwählen und anzuwenden und
3. Datenschutz und Informationssicherheit zu berücksichtigen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist der Entwurf einer Änderung eines interagierenden gebäudetechnischen Systems zugrunde zu legen.

(3) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

(1) Im Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Schaltungsunterlagen und Systemdokumentationen auszuwerten und Mess- und Prüfverfahren sowie Diagnosesysteme auszuwählen,
2. funktionelle Zusammenhänge in gebäudetechnischen Systemen zu analysieren, Programme zu analysieren und zu ändern, Diagnosesysteme anzuwenden und Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen und
3. Diagnosen nach Nummer 2 auszuwerten und anhand der Diagnosen Fehlerursachen zu bestimmen sowie elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist die Analyse interagierender gebäudetechnischer Systeme zugrunde zu legen.

(3) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 14

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 15

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1. Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel mit 30 Prozent,
2. Kundenauftrag mit 36 Prozent,
3. Systementwurf mit 12 Prozent,
4. Funktions- und Systemanalyse mit 12 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.

(2) Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 16 – wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

Über das Bestehen nach Satz 1 ist ein Beschluss nach § 35a Absatz 1 Nummer 3 der Handwerksordnung zu fassen.

§ 16

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
   a) Systementwurf,
   b) Funktions- und Systemanalyse oder
   c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll mindestens 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Anlage
(zu § 3 Absatz 1 Satz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Elektroniker
für Gebäudesystemintegration und zur Elektronikerin für Gebäudesystemintegration

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	a) jeweils Fachliteratur, Herstellerunterlagen, Betriebsanleitungen oder Gebrauchsanleitungen in deutscher und englischer Sprache anwenden b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten und technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden f) Gespräche situationsgerecht führen und verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten g) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden h) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren und Protokolle anfertigen i) Standardsoftware, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationssoftware, sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware, anwenden j) Daten sichern, pflegen und archivieren k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen	4	
2	Planen und Organisieren der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen c) persönliche Schutzeinrichtungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen	4	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen e) Aufgaben im Team planen		
		f) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden und Kundinnen informieren und Lösungsvarianten aufzeigen g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektablauf dokumentieren und Nachkalkulationen durchführen h) Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und anderen Gewerken abstimmen i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen		2
3	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren	4	
		c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen		2
4	Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen	2	
		e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie Kunden und Kundinnen bei der Produktauswahl beraten j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen und Aufträge entgegennehmen k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern und sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen p) Reklamationen prüfen und bearbeiten q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken		2
5	Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen und Beratungsergebnis dokumentieren b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Systeme integrieren	4	
		d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten		2
6	Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V. b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art nach bauordnungsrechtlichen Bestimmungen beurteilen c) Netzform und Art der Erdungsanlage ermitteln und Schutzmaßnahmen festlegen d) Schutz gegen direktes Berühren (Basisschutz) durch Sichtkontrolle beurteilen e) Niederohmigkeit von Leitern ermitteln und die Ergebnisse beurteilen f) Hauptpotentialausgleich sowie Schutz- und Funktionspotentialausgleich prüfen und beurteilen	16	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		g) Isolationswiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen h) Schleifen- und Netzinnenwiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen i) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) prüfen und beurteilen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (zusätzlicher Schutz) j) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren k) Funktion mechanischer und elektronischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben l) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten		
7	Analysieren gebäudetechnischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	a) gebäudetechnische Komponenten erkennen, erläutern und funktional dem System zuordnen b) technische Pläne und Dokumentationen, insbesondere Blockschaltbilder, zu technischen Bauteilen, Baugruppen, Anlagen und Systemabläufen lesen und anwenden c) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen	12	
		d) technische und organisatorische Prozesse, deren Ein- und Ausgangsgrößen sowie entsprechende Prozessschritte und ausführende Gewerke identifizieren		5
8	Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an Gebäudesystemtechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen und elektrische Größen messen, bewerten und berechnen b) Kenndaten und Funktion von elektrischen Betriebsmitteln prüfen c) Steuerschaltungen und Regelungen, insbesondere mit logischen Grundfunktionen, hinsichtlich ihrer Funktion prüfen, analysieren und bewerten d) Fehler systematisch suchen, korrigieren und Änderungen dokumentieren e) Messverfahren und Messgeräte auswählen und physikalische Größen messen, bewerten und berechnen	8	
		f) Kenndaten und Funktion von gebäudetechnischen Anlagen und Systemen prüfen g) Signale an Schnittstellen prüfen h) Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen i) Diagnosegeräte und -software handhaben, Daten analysieren, sichern, archivieren und dokumentieren j) Datennetze prüfen, netzwerkspezifische Messungen durchführen und dokumentieren		9
9	Montieren und Installieren gebäudetechnischer Anlagen und Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	a) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten vergleichen und Abgrenzungen zu bauseitigen Leistungen festlegen b) vorhandene Stromversorgung beurteilen und Änderungen planen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		c) Stromkreise und Schutzmaßnahmen beurteilen und festlegen d) Leitungswege und Gerätemontageorte unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten und der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen e) Gefährdungen durch Lärm, Stäube und Fasern, insbesondere durch Asbest, erkennen und emissionsarme Verfahren anwenden f) Kabel und Leitungen dimensionieren, auswählen und verlegen g) Gehäuse, Einschübe und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen h) Verteiler, Schalter, Steckvorrichtungen und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren i) Geräte und elektrische Betriebsmittel auf Untergrund und Tragkonstruktion aufstellen, ausrichten, befestigen und sichern j) Baugruppen der Gebäudesystem- und Netzwerktechnik auswählen, montieren und verdrahten k) Erdungsanlagen herstellen sowie Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen und Blitzschutz und Erdungsverhältnisse beurteilen l) Komponenten des Überspannungsschutzes einbauen, verdrahten und kennzeichnen m) Pläne und Revisionsunterlagen erstellen, überarbeiten und dokumentieren	21	
10	Konzipieren und Projektieren der Integration gebäudetechnischer Anlagen und Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	a) Kundenanforderungen sowie die damit verbundenen technischen, zeitlichen und wirtschaftlichen Kontexte und Gegebenheiten vor Ort analysieren b) Pflichtenheft vorbereiten und mit anderen Gewerken abstimmen c) Lösungskonzepte erstellen, bewerten und auswählen	3	
		d) Fernwartungs- und Fernsteuerungssysteme unter Berücksichtigung der Datensicherheit konzeptionieren e) Systemkomponenten auswählen f) technische Konzepte für die Gewerke übergreifende Integration erstellen g) Material- und Zeitpläne auf Grundlage wirtschaftlicher Gegebenheiten erstellen		15
11	Durchführen der gewerkeübergreifenden technischen Planung und Integration gebäudetechnischer Anlagen und Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	a) Komponenten anderer Gewerke auf Integrationsfähigkeit und Kompatibilität prüfen b) Datenflüsse und Schnittstellen zwischen Komponenten und zu anderen Gewerken ermitteln und definieren c) Datenmodelle, Systemarchitektur und -topologie entwerfen d) Werkpläne und Systembeschreibungen erstellen und dokumentieren		15

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		e) technische Planungen mit anderen Gewerken, insbesondere unter Nutzung der Bauwerksdatenmodellierung (Building Information Modeling – BIM) koordinieren		
12	Integrieren von Komponenten und Funktionen an gebäudetechnischen Anlagen und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)	a) Softwareanwendungen auswählen, installieren, konfigurieren und einsetzen b) Datenanalysen durchführen und Datentypen festlegen c) Datenpunktlisten und Funktionszuordnungen erstellen d) Übertragungsprotokolle analysieren und anwenden		12
13	Parametrieren, in Betrieb nehmen und Übergeben gebäudetechnischer Anlagen und Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 13)	a) aktive Netzwerktechnik konfigurieren und in Betrieb nehmen b) Parametrierung auf Systemkomponenten übertragen c) gebäudetechnische Systeme in Betrieb nehmen und Funktionen testen d) Visualisierungsanwendungen integrieren und anpassen e) Fernwartungssysteme unter Berücksichtigung der Datensicherheit einrichten f) internetbasierte Dienste einbinden g) Energiemanagement integrieren		16
14	Programmieren, Einrichten und Testen von Software (§ 4 Absatz 2 Nummer 14)	a) Programmiersprachen nach Leistungsmerkmalen auswählen b) Funktionsbausteine für Programmablaufpläne erstellen und in einer Programmiersprache umsetzen c) Datenbeschreibungsformate anwenden d) Daten gebäudetechnischer Kenngrößen in Datenbanken verarbeiten, insbesondere analysieren, anwenden und ablegen		11
15	Übergeben und Dokumentieren von Projekten (§ 4 Absatz 2 Nummer 15)	a) gebäudetechnische Anlage zur Übergabe vorbereiten b) Systemdokumentation und Abnahmeprotokolle erstellen sowie Bedienungsanleitungen zusammenstellen c) Anwender in Betrieb und Funktionen einweisen d) Abnahme der Leistung durchführen		5
16	Warten, Instandhalten und Optimieren gebäudetechnischer Anlagen und Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 16)	a) Störungsmeldungen aufnehmen, Anwender zu Störungen befragen und Lösungsvorschläge unterbreiten b) Ferndiagnose und -wartung durchführen c) Diagnosesysteme auswählen und anwenden d) fehlerhafte Software, defekte Komponenten, Geräte und Anlagen prüfen, erkennen, instand setzen und austauschen e) elektromagnetische Verträglichkeit beachten f) schadstoffhaltige Komponenten und Geräte identifizieren und der Entsorgung zuführen g) technische Hilfestellung bei Anwenderrückfragen geben		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		h) Wiederholungsprüfungen, insbesondere von elektrischen Schutzmaßnahmen, durchführen i) Gebäudesystemtechnik unter Berücksichtigung von ökonomischen, ökologischen und kundenorientierten Aspekten optimieren j) Wartungen und Serviceleistungen planen, durchführen und dokumentieren k) Versionswechsel von Software unter Berücksichtigung der betrieblichen Abläufe von Kunden planen und durchführen		

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern	während der gesamten Ausbildung
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden	während der gesamten Ausbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
		f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen	
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen, Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen c) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden Regelungen des Umweltschutzes einhalten d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen e) für den eigenen Arbeitsbereich Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren	während der gesamten Ausbildung
4	Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren	während der gesamten Ausbildung

Artikel 4

Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin (Elektronikerausbildungsverordnung – ElekAusbV)*

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes
§ 2 Dauer der Berufsausbildung
§ 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan
§ 4 Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild
§ 5 Ausbildungsplan

Abschnitt 2

Gesellenprüfung

§ 6 Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt
§ 7 Inhalt von Teil 1
§ 8 Prüfungsbereich von Teil 1
§ 9 Inhalt von Teil 2
§ 10 Prüfungsbereiche von Teil 2
§ 11 Prüfungsbereich Kundenauftrag
§ 12 Prüfungsbereich Systementwurf
§ 13 Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse
§ 14 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde
§ 15 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung
§ 16 Mündliche Ergänzungsprüfung

Anlage (zu § 3 Absatz 1 Satz 1) Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Elektronikers und der Elektronikerin wird nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe nach Anlage A Nummer 25, Elektrotechniker, der Handwerksordnung staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen so zu vermitteln, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren im eigenen Arbeitsbereich ein.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. fachrichtungsübergreifende, berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten,
2. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in einer der Fachrichtungen
   a) Energie- und Gebäudetechnik oder
   b) Automatisierungs- und Systemtechnik sowie
3. fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden, berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung,
2. Planen und Organisieren der Arbeit,
3. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen,
4. Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen,
5. Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten,
6. Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten,
7. Analysieren technischer Systeme,
8. Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten,
9. Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen,
10. Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten,

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 der Handwerksordnung. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

11. Montieren und Installieren von Netzwerken sowie
12. Aufbauen und Prüfen von Steuerungen und Regelungen.

(3) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik sind:

1. Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik,
2. Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen,
3. Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten,
4. Installieren und Konfigurieren von Gebäudesystemtechnik,
5. Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen und
6. Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen.

(4) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik sind:

1. Konzipieren von Systemen der Automatisierungstechnik,
2. Programmieren, Installieren und Konfigurieren von Automatisierungssystemen,
3. Parametrieren und Inbetriebnehmen von Automatisierungssystemen und
4. Prüfen, Instandhalten und Optimieren von Automatisierungssystemen.

(5) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden, integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit sowie
4. digitalisierte Arbeitswelt.

§ 5

Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2

Gesellenprüfung

§ 6

Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

(1) Die Gesellenprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.

(2) Teil 1 findet im vierten Ausbildungshalbjahr statt, Teil 2 am Ende der Berufsausbildung. Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

§ 7

Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8

Prüfungsbereich von Teil 1

(1) Teil 1 der Gesellenprüfung findet im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel statt.

(2) Im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen und Material und Werkzeug zu disponieren,
2. Anlagenteile zu montieren, zu verdrahten, zu verbinden und einzustellen und Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten,
3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen und elektrische Schutzmaßnahmen zu prüfen,
4. elektrische Systeme zu analysieren und Funktionen zu prüfen und Fehler zu suchen und zu beseitigen und
5. Produkte in Betrieb zu nehmen, zu übergeben und zu erläutern, die Auftragsdurchführung zu dokumentieren und technische Unterlagen einschließlich der Prüfprotokolle zu erstellen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch geführt. Darüber hinaus hat er Aufgaben, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen, schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 10 Stunden. Davon entfallen 8 Stunden auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe. Innerhalb dieser Zeit dauert das situative Fachgespräch höchstens 10 Minuten. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 120 Minuten.

§ 9

Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Gesellenprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellenprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 10

Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Gesellenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Kundenauftrag,
2. Systementwurf,
3. Funktions- und Systemanalyse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 11

Prüfungsbereich Kundenauftrag

(1) Im Prüfungsbereich Kundenauftrag hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Kundenaufträge zu analysieren, Informationen zu beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen zu klären und Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und auszuwählen, fachbezogene Probleme und deren Lösungen kundenbezogen darzustellen sowie seine Vorgehensweise zu begründen,
2. Teilaufgaben festzulegen, Auftragsabläufe zu planen und abzustimmen, Planungsunterlagen zu erstellen sowie Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort zu berücksichtigen,
3. Kundenaufträge durchzuführen, Funktion und Sicherheit elektrischer und elektronischer Anlagen zu prüfen und zu dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Anlagen zu beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch zu suchen,
4. Systeme oder Systemkomponenten freizugeben und an Kunden und Kundinnen zu übergeben, sie in die Bedienung einzuführen, ihnen Fachauskünfte auch unter Verwendung englischer Fachbegriffe zu erteilen, Abnahmeprotokolle anzufertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen zu dokumentieren und zu bewerten, Geräte- oder Systemdaten und -unterlagen zu dokumentieren und
5. die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Arbeit, die Digitalisierung der Arbeitswelt, die betriebliche und technische Kommunikation, das Planen und Organisieren der Arbeit, das Bewerten der Arbeitsergebnisse und deren Qualität zu berücksichtigen sowie die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind zugrunde zu legen:

1. in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik das Errichten, Ändern oder Instandhalten einer gebäudetechnischen Anlage und
2. in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik das Errichten, Ändern oder Instandhalten einer Automatisierungsanlage.

Der Prüfungsausschuss legt fest, welche Tätigkeiten und technischen Anlagen zugrunde zu legen sind.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe, die einem Kundenauftrag entspricht, durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 16 Stunden, davon entfallen auf das situative Fachgespräch höchstens 20 Minuten.

§ 12

Prüfungsbereich Systementwurf

(1) Im Prüfungsbereich Systementwurf hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. eine technische Problemanalyse durchzuführen und unter der Einhaltung von Vorschriften und der Berücksichtigung von technischen Regelwerken, Wirtschaftlichkeit und Betriebsabläufen Lösungskonzepte zu entwickeln,
2. Anlagenspezifikationen festzulegen, elektrotechnische Komponenten und Software auszuwählen, Schaltungsunterlagen anzupassen sowie Standardsoftware anzuwenden und
3. Datenschutz und Informationssicherheit zu berücksichtigen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind

1. in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik der Entwurf einer Änderung einer gebäudetechnischen Anlage und
2. in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik der Entwurf einer Änderung einer Automatisierungsanlage zugrunde zu legen.

(3) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

(1) Im Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Schaltungsunterlagen und Anlagendokumentationen auszuwerten, Mess- und Prüfverfahren sowie Diagnosesysteme auszuwählen,
2. funktionelle Zusammenhänge in Anlagen zu analysieren, Programme zu analysieren und zu ändern, Diagnosesysteme anzuwenden und Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen und
3. Diagnosen nach Nummer 2 auszuwerten und anhand der Diagnosen Fehlerursachen zu beseitigen sowie elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 ist zugrunde zu legen:

1. in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik die Analyse einer gebäudetechnischen Anlage und

2. in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik die Analyse einer Automatisierungsanlage.

(3) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 14

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 15

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1. Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel mit 30 Prozent,
2. Kundenauftrag mit 36 Prozent,
3. Systementwurf mit 12 Prozent,
4. Funktions- und Systemanalyse mit 12 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.

(2) Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 16 – wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

Über das Bestehen nach Satz 1 ist ein Beschluss nach § 35a Absatz 1 Nummer 3 der Handwerksordnung zu fassen.

§ 16

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
   a) Systementwurf,
   b) Funktions- und Systemanalyse oder
   c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll mindestens 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Anlage
(zu § 3 Absatz 1 Satz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin

Abschnitt A: fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	a) jeweils Fachliteratur, Herstellerunterlagen, Betriebsanleitungen oder Gebrauchsanleitungen in deutscher oder englischer Sprache anwenden b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden f) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden g) Gespräche situationsgerecht führen, verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten h) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren und Protokolle anfertigen i) Standardsoftware anwenden, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulationssoftware sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware j) Daten sichern, pflegen und archivieren k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen	4	
2	Planen und Organisieren der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen	4	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen e) Aufgaben im Team planen		
		f) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden und Kundinnen informieren und Lösungsvarianten aufzeigen g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektablauf dokumentieren, Nachkalkulationen durchführen h) Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und Kundinnen und mit anderen Gewerken abstimmen i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen		2
3	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren	4	
		c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen		2
4	Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen	2	
		e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie bei der Produktauswahl beraten j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen und Aufträge entgegennehmen k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern und sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen p) Reklamationen prüfen und bearbeiten q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken		2
5	Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen und Beratungsergebnis dokumentieren b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Systeme integrieren	4	
		d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten		2
6	Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V. b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art nach bauordnungsrechtlichen Vorschriften beurteilen c) Netzform und Art der Erdungsanlage ermitteln und Schutzmaßnahmen festlegen d) Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen (Basisschutz) e) Niederohmigkeit von Leitern ermitteln und die Ergebnisse beurteilen f) Hauptpotentialausgleich, Schutz- und Funktionspotentialausgleich prüfen und beurteilen	20	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		g) Isolationswiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen h) Schleifen- und Netzinnenwiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen i) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) prüfen und beurteilen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (zusätzlicher Schutz) j) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren k) Funktion mechanischer und elektronischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben l) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten		
7	Analysieren technischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen b) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen c) Kraft- und Energiefluss sowie Informationsfluss in technischen Systemen analysieren d) Prozesse, deren Ein- und Ausgangsgrößen identifizieren, insbesondere die entsprechenden Prozessschritte und technischen Systeme e) Prozesse analysieren f) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken und Betriebssystemen beurteilen	4	
8	Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen b) elektrische Größen berechnen, messen und bewerten c) Diagnosegeräte und -software handhaben und Daten analysieren, sichern, archivieren und dokumentieren d) Kenndaten und Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Geräten prüfen und thermische Einflüsse beachten e) Schaltungen mit logischen Grundfunktionen analysieren und bewerten f) Signale an Schnittstellen prüfen	8	
		g) Sensorik und Aktorik, insbesondere für Temperatur, Licht und Bewegungsabläufe, prüfen und einstellen h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten		4
9	Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	a) Systematik der Fehlersuche anwenden b) Geräte instand setzen und dabei die Vorschriften zur elektrotechnischen Sicherheit und zur elektromagnetischen Verträglichkeit beachten c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren	5	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
10	Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	a) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten vergleichen und Abgrenzung zu bauseitigen Leistungen festlegen b) vorhandene elektrische Anlagen und Betriebsmittel beurteilen und Änderungen planen c) Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen d) Leitungswege und Gerätemontageorte festlegen und dabei die örtlichen Gegebenheiten und die elektromagnetische Verträglichkeit beachten e) Gefährdungen durch Lärm, Stäube und Fasern, insbesondere durch Asbest, erkennen und emissionsarme Verfahren anwenden f) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen, Verankerungen vorbereiten sowie Tragkonstruktionen und Konsolen zurichten und befestigen g) Materialien insbesondere durch Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden bearbeiten sowie Verbindungstechniken anwenden h) Geräte und elektrische Betriebsmittel auf Untergrund und Tragkonstruktion aufstellen, ausrichten, befestigen und sichern i) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen j) Baugruppen zerlegen und montieren und defekte Teile austauschen k) Verteiler, Schalter, Steckvorrichtungen und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren l) Energie-, Kommunikations-, Breitband- und Hochfrequenzleitungen und -kabel auswählen, zurichten und mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten m) Baugruppen und Geräte verdrahten und in Betrieb nehmen n) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen o) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren	18	
		p) Erder einbringen, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen und Blitzschutz und Erdungsverhältnisse beurteilen q) Komponenten des inneren Blitz- und Überspannungsschutzes, Schaltgeräte und Überstrom-Schutzeinrichtungen einbauen, verdrahten und kennzeichnen r) geleistete Arbeiten mit anderen Gewerken und der Planung abstimmen, Bauwerksdatenmodellierung (Building Information Modeling – BIM) anpassen		4
11	Montieren und Installieren von Netzwerken (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	a) Leitungen konfektionieren sowie Komponenten verbinden b) Standardsoftware und Anwendungssoftware nach Einsatzbereichen auswählen, konfigurieren und anpassen sowie Kompatibilität zu Hardware- und Systemvoraussetzungen beurteilen und installieren c) Informationsübertragungssysteme installieren, in Betrieb nehmen und prüfen	3	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen e) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken beurteilen f) Kompatibilität von Hardwarekomponenten und Peripheriegeräten beurteilen g) Hardwarekonfigurationen kundenspezifisch modifizieren		2
12	Aufbauen und Prüfen von Steuerungen und Regelungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)	a) Sensoren und Aktoren prüfen, parametrieren und einstellen	2	
		b) Betriebsmittel zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen einbauen, verdrahten und kennzeichnen c) Steuerungen und Regelungen programmieren, installieren und in Betrieb nehmen		8

Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	a) Bestand der energie- und gebäudetechnischen Anlagen sowie deren technischen Schnittstellen und Standards ermitteln b) energie- und gebäudetechnische Anlagen von Kunden und Kundinnen hinsichtlich Funktionalität und Zukunftssicherheit, gesetzlicher Vorgaben, rationeller Energieverwendung sowie Wirtschaftlichkeit bewerten c) Kundenanforderungen an energie- und gebäudetechnischen Systemen feststellen, Erweiterungen vorhandener Systeme planen und Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen d) energie- und gebäudetechnische Systeme und deren Automatisierungseinrichtungen planen und Systemkomponenten auswählen e) Blitz- und Überspannungsschutzanlagen planen f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, planen und Systemkomponenten auswählen g) Ersatzstromversorgungsanlagen und ihre Leitungsverlegung planen h) geplante Leistung dokumentieren		18
2	Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Beleuchtungssysteme installieren b) Ladeinfrastruktur für Elektromobilität installieren c) Blindleistungsregelungsanlagen und Filtertechniken installieren		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Antriebssysteme installieren, insbesondere elektrische Maschinen aufstellen, mechanisch und elektrisch anschließen und in Betrieb nehmen, und Schutz gegen Wiederanlauf und Motorschutz prüfen e) elektrische Wärmeerzeuger, Warmwassergeräte und dazugehörige Komponenten installieren f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, installieren und in Betrieb nehmen g) Einrichtungen zum Schutz gegen statische Aufladungen und zum Schutz gegen Überspannung anwenden und installieren h) Ersatzstromversorgungsanlagen installieren i) erbrachte Leistungen dokumentieren		18
3	Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Kommunikationsendgeräte und Kommunikationsanlagen an Breitbandnetze anschließen b) Funktions- und Leistungsmerkmale einstellen und dokumentieren c) elektrische Verbrauchsgeräte für Haushalt und Gewerbe aufstellen und in Betrieb nehmen		8
4	Installieren und Konfigurieren von Gebäudesystemtechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	a) Gebäudeautomatisierungssysteme installieren, konfigurieren und parametrieren b) Kleinsteuerungen installieren und programmieren c) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung installieren d) Gebäudeautomatisierungssysteme testen, ihren Betrieb überwachen sowie Fehler feststellen und beseitigen		12
5	Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Konzepte für Sende- und Empfangsanlagen bewerten b) Antennenträger, Antennen und andere Betriebsmittel auswählen c) Antennen entsprechend den Empfangsverhältnissen und baulichen Gegebenheiten installieren und erden und Empfangsanlagen installieren d) Breitbandkommunikationsanlagen installieren e) Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen prüfen und Fehler ermitteln und beseitigen f) Prüfprotokolle erstellen		8
6	Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) durch Kundengespräch Fehler eingrenzen b) Leistungsfähigkeit von Systemen prüfen und beurteilen c) Diagnosesysteme auswählen und anwenden d) elektromagnetische Verträglichkeit beachten e) Netze prüfen und netzwerkspezifische Messungen durchführen f) elektrische Anlagen instand setzen g) Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen von Heizungs-, Klima-, Kälte- und Lüftungssystemen prüfen, konfigurieren und instand setzen		14

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		h) Baugruppen und Geräte prüfen und instand halten i) Wiederholungsprüfungen, insbesondere von elektrischen Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbeleuchtungen, durchführen j) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung prüfen und instand setzen k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen l) Wartungsarbeiten durchführen m) schadstoffhaltige Komponenten und Geräte identifizieren und der Entsorgung zuführen		

Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Konzipieren von Systemen der Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)	a) Struktur und Leistungsmerkmale sowie Schnittstellen von automatisierungstechnischen Systemen unterscheiden b) technologische Zusammenhänge der Prozess- und Verfahrenstechnik bewerten c) automatisierungstechnische Anlagen des Kunden oder der Kundin hinsichtlich Funktionalität und Sicherheit bewerten d) Energieeffizienz und mögliche Energieeinsparungen sowie Wirtschaftlichkeit bewerten e) Anforderungen an das automatisierungstechnische System feststellen und Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen f) Hard- und Softwarekomponenten auswählen und Kommunikationssysteme planen g) Bedienoberflächen und anwenderspezifische Softwarelösungen konzipieren h) die konzipierte Leistung dokumentieren und präsentieren		20
2	Programmieren, Installieren und Konfigurieren von Automatisierungssystemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)	a) Steuerprogramme erstellen, parametrieren und ändern b) Datennetze und ihre aktiven Komponenten installieren c) Sensorik, Prozessorik, Aktorik, Wandler und Leiteinrichtungen installieren d) Maschinen- und Prozesssteuerungen installieren e) Antriebssysteme montieren sowie ihre Steuerungen und Regelungen installieren f) Visualisierungen erstellen und installieren g) Melde- und Überwachungstechnik installieren		24

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
3	Parametrieren und Inbetriebnehmen von Automatisierungssystemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)	a) Datenübertragung analysieren und bewerten sowie Schnittstellen prüfen und anpassen b) Teilsysteme einpassen und in Betrieb nehmen c) Testlauf der Anlage beobachten, analysieren und bewerten d) Anlage optimieren e) Abnahmeprotokolle erstellen		10
4	Prüfen, Instandhalten und Optimieren von Automatisierungssystemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)	a) Signale an Schnittstellen prüfen, netzwerkspezifische Prüfungen durchführen und Fehler beheben und dokumentieren b) elektrische sowie elektropneumatische oder elektrohydraulische Komponenten und Antriebe prüfen und instand halten c) Versionswechsel der Firm- und Software durchführen d) durch Kundengespräch Fehler eingrenzen e) systematische Fehlersuche an automatisierten Anlagen durchführen f) Baugruppen und Geräte lokalisieren, analysieren und austauschen g) Wiederholungsprüfungen durchführen h) Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchführen		24

Abschnitt D: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)	a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern	während der gesamten Ausbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)	a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen	während der gesamten Ausbildung
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)	a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen, Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren	während der gesamten Ausbildung
4	Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)	a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen	während der gesamten Ausbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
		f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren	

Artikel 5

Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz (Elektromaschinenbauerausbildungsverordnung BBiG – ElekMaschBBBiGAusbV)*

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes
§ 2 Dauer der Berufsausbildung
§ 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan
§ 4 Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild
§ 5 Ausbildungsplan

Abschnitt 2

Abschlussprüfung

§ 6 Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt
§ 7 Inhalt von Teil 1
§ 8 Prüfungsbereich von Teil 1
§ 9 Inhalt von Teil 2
§ 10 Prüfungsbereiche von Teil 2
§ 11 Prüfungsbereich Kundenauftrag
§ 12 Prüfungsbereich Systementwurf
§ 13 Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse
§ 14 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde
§ 15 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung
§ 16 Mündliche Ergänzungsprüfung

Anlage (zu § 3 Absatz 1 Satz 1) Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Elektronikers für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und der Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind von den Ausbildenden oder von den Ausbildern und Ausbilderinnen so zu vermitteln, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung,
2. Planen und Organisieren der Arbeit,
3. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen,
4. Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen,
5. Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten,
6. Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten,
7. Analysieren maschinen- und antriebstechnischer Systeme,
8. Messen und Auswerten physikalischer Kennwerte an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen,
9. Montieren und Instandsetzen mechanischer Bauteile und Baugruppen,
10. Herstellen von Wicklungen,
11. Installieren, Verdrahten und Anschließen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen,

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 4 des Berufsbildungsgesetzes. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

12. Installieren und Inbetriebnehmen von analogen und digitalen Steuerungen,
13. Integrieren von elektrischen Maschinen und Anlagen in informationstechnische Systeme und
14. Instandhalten und Instandsetzen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen.

(3) Die Berufsbildpositionen der integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit,
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit sowie
4. digitalisierte Arbeitswelt.

§ 5

Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2

Abschlussprüfung

§ 6

Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

(1) Die Abschlussprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.

(2) Teil 1 findet im vierten Ausbildungshalbjahr statt, Teil 2 am Ende der Berufsausbildung. Den jeweiligen Zeitpunkt legt die zuständige Stelle fest.

§ 7

Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Monate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8

Prüfungsbereich von Teil 1

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung findet im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel statt.

(2) Im Prüfungsbereich Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen und Material und Werkzeug zu disponieren,
2. Anlagenteile zu montieren, zu verdrahten, zu verbinden und einzustellen und Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten,
3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen und elektrische Schutzmaßnahmen zu prüfen,
4. elektrische Systeme zu analysieren, Funktionen zu prüfen und Fehler zu suchen und zu beseitigen und
5. Produkte in Betrieb zu nehmen, zu übergeben und zu erläutern, die Auftragsdurchführung zu dokumentieren und technische Unterlagen einschließlich der Prüfprotokolle zu erstellen.

(3) Der Prüfling hat eine Arbeitsaufgabe durchzuführen. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch geführt. Darüber hinaus hat er Aufgaben, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen, schriftlich zu bearbeiten.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 10 Stunden. Davon entfallen 8 Stunden auf die Durchführung der Arbeitsaufgabe. Innerhalb dieser Zeit dauert das situative Fachgespräch höchstens 10 Minuten. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 120 Minuten.

§ 9

Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 10

Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Kundenauftrag,
2. Systementwurf,
3. Funktions- und Systemanalyse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 11

Prüfungsbereich Kundenauftrag

(1) Im Prüfungsbereich Kundenauftrag hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Kundenaufträge zu analysieren, Informationen zu beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen zu klären und Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten und auszuwählen,

2. Auftragsabläufe zu planen und abzustimmen, Teilaufgaben festzulegen, Planungsunterlagen zu erstellen sowie Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort zu berücksichtigen,
3. Wicklungen herzustellen,
4. Kundenaufträge durchzuführen, Funktion und Sicherheit zu prüfen und zu dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Produkte zu beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch zu suchen und zu beheben,
5. Produkte freizugeben und zu übergeben, Fachauskünfte zu erteilen, Abnahmeprotokolle anzufertigen, Arbeitsergebnisse und Leistungen zu dokumentieren und zu bewerten, Leistungen abzurechnen und Systemdaten und -unterlagen zu dokumentieren und
6. die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Arbeit, die Digitalisierung der Arbeitswelt, die betriebliche und technische Kommunikation, das Planen und Organisieren der Arbeit, das Bewerten der Arbeitsergebnisse und deren Qualität zu berücksichtigen sowie die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu beurteilen.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 kommt insbesondere das Herstellen oder Instandsetzen eines Antriebssystems in Betracht. Der Prüfungsausschuss legt fest, welche Tätigkeiten zugrunde gelegt werden.

(3) Der Prüfling hat,

1. entweder einen betrieblichen Auftrag durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren sowie darüber ein auftragsbezogenes Fachgespräch zu führen; für die Durchführung des betrieblichen Auftrags und die Dokumentation hat der Prüfling 16 Stunden Zeit, das Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten, dabei ist dem Prüfungsausschuss vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Freigabe vorzulegen, oder
2. in 16 Stunden eine praktische Arbeitsaufgabe vorzubereiten, auszuführen und nachzubereiten sowie die Bearbeitung der Arbeitsaufgabe mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren und darüber ein situatives Fachgespräch zu führen, dabei beträgt die Zeit für die Ausführung der Arbeitsaufgabe 6 Stunden und innerhalb dieser Zeitspanne ist mit dem Prüfling das situative Fachgespräch von höchstens 20 Minuten zu führen.

(4) Der Ausbildungsbetrieb wählt die Prüfungsvariante nach Absatz 3 aus und teilt sie dem Prüfling und der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

§ 12

Prüfungsbereich Systementwurf

(1) Im Prüfungsbereich Systementwurf hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. eine technische Situationsanalyse durchzuführen,
2. unter der Einhaltung von Vorschriften und der Berücksichtigung von technischen Regelwerken und Richtlinien Lösungskonzepte zu entwickeln,
3. mechanische, elektrische oder wickeltechnische Komponenten auszuwählen und elektronische Systemkomponenten zu parametrieren und
4. Installations-, Wickel- oder Montagepläne anzupassen und Standardsoftware anzuwenden.

(2) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

(1) Im Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist,

1. Schaltungsunterlagen auszuwerten und Mess- und Prüfverfahren auszuwählen,
2. funktionelle Zusammenhänge in elektrischen Maschinen und den zugehörigen Steuerungs- und Überwachungsgeräten zu analysieren und Signale an Schnittstellen funktionell zuzuordnen und
3. Fehlerursachen zu bestimmen und elektrische Schutzmaßnahmen zu bewerten.

(2) Der Prüfling hat Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

§ 14

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde hat der Prüfling nachzuweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling hat die Aufgaben schriftlich zu bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 15

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1. Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel mit 30 Prozent,
2. Kundenauftrag mit 36 Prozent,
3. Systementwurf mit 12 Prozent,
4. Funktions- und Systemanalyse mit 12 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen – auch unter Berücksichtigung einer mündlichen Ergänzungsprüfung nach § 16 – wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

Über das Bestehen nach Satz 1 ist ein Beschluss nach § 42 Absatz 1 Nummer 3 des Berufsbildungsgesetzes zu fassen.

§ 16

Mündliche Ergänzungsprüfung

(1) Der Prüfling kann in einem Prüfungsbereich eine mündliche Ergänzungsprüfung beantragen.

(2) Dem Antrag ist stattzugeben,

1. wenn er für einen der folgenden Prüfungsbereiche gestellt worden ist:
   a) Systementwurf,
   b) Funktions- und Systemanalyse oder
   c) Wirtschafts- und Sozialkunde,
2. wenn der Prüfungsbereich nach Nummer 1 Buchstabe a, b oder c schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
3. wenn die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nur in einem der Prüfungsbereiche nach Satz 1 Nummer 1 Buchstabe a, b oder c durchgeführt werden.

(3) Die mündliche Ergänzungsprüfung soll mindestens 15 Minuten dauern.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für den Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Anlage
(zu § 3 Absatz 1 Satz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Elektroniker
für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz
und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	a) jeweils Fachliteratur, Herstellerunterlagen, Betriebsanleitungen oder Gebrauchsanleitungen in deutscher oder englischer Sprache anwenden b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten und technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden f) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden g) Gespräche situationsgerecht führen und verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten h) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren und Protokolle anfertigen i) Standardsoftware, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulationssoftware sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware, anwenden j) Daten sichern, pflegen und archivieren k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen	4	
2	Planen und Organisieren der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen	4	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen e) Aufgaben im Team planen		
		f) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden und Kundinnen informieren und Lösungsvarianten aufzeigen g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektablauf dokumentieren und Nachkalkulationen durchführen h) Planung und Auftragsabwicklung mit Beteiligten abstimmen i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen		2
3	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren	4	
		c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen		2
4	Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen	2	
		e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie Kunden und Kundinnen bei der Produktauswahl beraten j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen und Aufträge entgegennehmen k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern, sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen p) Reklamationen prüfen und bearbeiten q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken		2
5	Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen und Beratungsergebnis dokumentieren b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Systeme integrieren	4	
		d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten		2
6	Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V. b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen c) Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen (Basisschutz) d) Isolationswiderstände messen und Schleifenwiderstände ermitteln und Ergebnisse beurteilen e) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) prüfen und beurteilen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (zusätzlicher Schutz)	16	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		f) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren g) Funktion mechanischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben h) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten i) Schutz- und Potentialausgleich prüfen und beurteilen		
7	Analysieren maschinen- und antriebstechnischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie die Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen b) elektrische Maschinen nach Art und Anwendung unterscheiden	4	
		c) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen d) Prozesse, in denen die Systeme eingesetzt werden, identifizieren und Ein- und Ausgangsgrößen sowie Prozessschritte und ausführende Instanzen ermitteln e) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten abstimmen f) vorhandene Stromversorgung beurteilen, Änderungen planen und Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen g) Anordnungs- und Installationspläne lesen und anwenden sowie skizzieren und anfertigen h) Komponenten der Antriebstechnik, insbesondere unter Berücksichtigung der Energieeffizienz, auswählen		13
8	Messen und Auswerten physikalischer Kennwerte an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)	a) Messverfahren und Messgeräte auswählen b) elektrische Größen berechnen, messen und bewerten	5	
		c) Kenndaten und Funktion von Baugruppen prüfen d) Signale verfolgen und an Schnittstellen prüfen e) Schaltungen der Steuerungs- und Regelungstechnik analysieren f) systematische Fehlersuche durchführen g) Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich Funktion prüfen und bewerten i) Funktionsfähigkeit von Systemen und Komponenten prüfen, Datenprotokolle interpretieren und ihre Funktion prüfen und bewerten		10
9	Montieren und Instandsetzen mechanischer Bauteile und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)	a) Baugruppen demontieren und montieren sowie Teile durch mechanische Bearbeitung anpassen b) Materialien bearbeiten, insbesondere durch Bohren, Senken, Gewindeschneiden, Reiben, Drehen und Fräsen c) Materialien verbinden und fügen d) Gefährdungen in Bezug auf Lärm, Staub und Fasern, insbesondere Asbest sowie chemische und biologische Gefahrenstoffe, erkennen	10	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		e) Wellen und Bohrungen messen, Messergebnisse bewerten und Passungen auswählen f) mechanische Komponenten, insbesondere Getriebe, Kupplungen und Lager, instand setzen und austauschen und dabei Gesichtspunkte der Energieeffizienz berücksichtigen g) Schmierstoffe unterscheiden und nach Herstellervorgaben einsetzen		10
10	Herstellen von Wicklungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	a) Wickeldaten aufnehmen b) Wickelpläne lesen und skizzieren c) Isolationen anfertigen und dabei die mechanische, elektrische, chemische und thermische Belastung berücksichtigen d) Spulen wickeln und überprüfen	13	
		e) Wicklungen herstellen, einbauen, schalten, bandagieren, isolieren und überprüfen f) Wicklungen imprägnieren und dabei Sicherheitsvorschriften einhalten und Verarbeitungshinweise und Herstellerhinweise berücksichtigen g) Wicklungen von ruhenden elektrischen Maschinen herstellen und einbauen		18
11	Installieren, Verdrahten und Anschließen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)	a) Leitungen und Kabel auswählen und zurichten sowie Baugruppen und Geräte mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verbinden b) Leitungen und Kabel installieren c) Aus- und Einbauen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen	7	
		d) Leitungswege und Gerätemontageorte nach gültigen Bestimmungen, Regeln und Vorschriften festlegen e) elektrische Betriebsmittel und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren f) elektrische Geräte herstellen und elektrische Anlagen errichten und diese Geräte und Anlagen in Betrieb nehmen g) beim Errichten, Ändern, Instandhalten und Betreiben elektrischer Anlagen und Betriebsmittel die elektrotechnischen Regeln beachten h) Abfälle vermeiden sowie Abfallstoffe, nicht verbrauchte Betriebsstoffe und Bauteile hinsichtlich der Entsorgung bewerten, umweltgerecht lagern und für das Recycling und die Entsorgung bereitstellen		9
12	Installieren und Inbetriebnehmen von analogen und digitalen Steuerungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)	a) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen b) Erdungen und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen c) elektrische Maschinen in Betrieb nehmen und dabei Herstellerangaben, Kundenanforderungen und Umgebungsbedingungen berücksichtigen und Sicherheitsvorschriften beachten d) Frequenzumrichter auswählen und parametrieren		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		e) analoge und digitale Steuerungen erstellen, programmieren und ändern f) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen g) Leitungen und Kabel auswählen und verlegen und dabei ihre elektromagnetische Verträglichkeit und die Datentechnik berücksichtigen h) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen i) Steuerungen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen in Betrieb nehmen		15
13	Integrieren von elektrischen Maschinen und Anlagen in informationstechnische Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 13)	a) Hard- und Softwarekomponenten auswählen b) Betriebssysteme und Anwendungsprogramme installieren und konfigurieren	2	
		c) elektrische Anlagen und Maschinen in Netzwerke einbinden d) Tools und Testprogramme einsetzen e) Sensorik einbinden und Daten erfassen und auswerten		5
14	Instandhalten und Instandsetzen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 14)	a) technische Zeichnungen und Dokumente prüfen und anpassen b) Funktion von Baugruppen prüfen und defekte Teile austauschen	3	
		c) Wartungspläne anwenden d) Wartung und zustandsorientierte Instandhaltung durchführen und dokumentieren e) Störungen erkennen, Störungsmeldungen aufnehmen und analysieren, Lösungsvorschläge unterbreiten und Störungen beheben f) stationäre und mobile Antriebssysteme instand setzen g) technische Prüfungen, insbesondere Abnahmeprüfungen, nach Instandsetzung durchführen und protokollieren h) rotierende Teile auswuchten, Maschinen ausrichten und Schwingungsanalysen durchführen i) Energiespeichersysteme warten, instand setzen und fachgerecht entsorgen j) stationäre und mobile Energieerzeuger warten und instand setzen		16

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
1	Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
		c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern	während der gesamten Ausbildung
2	Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen	während der gesamten Ausbildung
3	Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen, Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen c) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden Regelungen des Umweltschutzes einhalten d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen e) für den eigenen Arbeitsbereich Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren	während der gesamten Ausbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Zuordnung
1	2	3	4
4	Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen und die beschafften Informationen prüfen, bewerten und auswählen f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren	während der gesamten Ausbildung

Artikel 6

Verordnung über die Erprobung abweichender Prüfungsbestimmungen in der Berufsausbildung zum Informationselektroniker und zur Informationselektronikerin (Informationselektronikerausbildung-Erprobungsverordnung – InfoElekAusbErprbV)

§ 1

Struktur und Gegenstand der Erprobung

(1) Eine nach § 33 Absatz 1, auch in Verbindung mit Absatz 2, der Handwerksordnung zuständige Stelle kann beschließen, dass im Hinblick auf die Verbesserung der Chancengleichheit der Prüflinge und die Verminderung des Aufwandes der Prüfungsausschüsse in ihrem Bezirk erprobt wird, dass für den Beruf des Informationselektronikers oder der Informationselektronikerin die Gesellenprüfung Teil 2 hinsichtlich des Prüfungsbereiches Kundenauftrag als ein Variantenmodell nach Maßgabe des Absatzes 2 durchgeführt wird.

(2) Abweichend von § 11 Absatz 3 der Informationselektronikerausbildungsverordnung vom 30. März 2021 (BGBl. I S. 662, 674) hat der Prüfling,

1. entweder einen betrieblichen Auftrag durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren sowie darüber ein auftragsbezogenes Fachgespräch zu führen; für die Durchführung des betrieblichen Auftrags und die Dokumentation hat der Prüfling 16 Stunden Zeit, das Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Freigabe vorzulegen, oder
2. eine praktische Arbeitsaufgabe durchzuführen und mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren sowie darüber ein situatives Fachgespräch zu führen; die Prüfungszeit beträgt 16 Stunden; innerhalb dieser Zeit ist mit dem Prüfling das situative Fachgespräch in höchstens 20 Minuten zu führen.

Der Ausbildungsbetrieb hat die Prüfungsvariante nach Satz 1 auszuwählen und sie dem Prüfling und der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung mitzuteilen.

§ 2

Zeitliche Anwendung

§ 1 ist für Prüfungen anzuwenden, die bis zum Ablauf des 30. Juni 2026 begonnen werden.

Artikel 7

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2021 in Kraft. Gleichzeitig treten außer Kraft:

1. die Verordnung über die Berufsausbildung zum Informationselektroniker/zur Informationselektronikerin vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1542),
2. die Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1413),
3. die Verordnung über die Berufsausbildung zum Systemelektroniker und zur Systemelektronikerin vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1455) und
4. die Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1490).

Berlin, den 30. März 2021

Der Bundesminister
für Wirtschaft und Energie
In Vertretung
Nussbaum

KULTUSMINISTER
KONFERENZ

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf

Elektroniker und Elektronikerin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.12.2020)

kmk.org

Sekretariat der Kultusministerkonferenz
Referat Berufliche Bildung, Weiterbildung und Sport
Taubenstraße 10
10117 Berlin
Tel. 030 25418-499
berufsbildung@kmk.org
http://www.kmk.org

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Rahmenlehrplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass die Vorgaben des Rahmenlehrplanes zur fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleiben.

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015 in der jeweils geltenden Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen die Stärkung berufsbezogener und berufsübergreifender Handlungskompetenz zu ermöglichen. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur nachhaltigen Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer, ökologischer und individueller Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum verantwortungsbewussten und eigenverantwortlichen Umgang mit zukunftsorientierten Technologien, digital vernetzten Medien sowie Daten- und Informationssystemen,
- in berufs- und fachsprachlichen Situationen adäquat zu handeln,
- zum lebensbegleitenden Lernen sowie zur beruflichen und individuellen Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in der Arbeitswelt und Gesellschaft,
- zur beruflichen Mobilität in Europa und einer globalisierten Welt

ein.

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- ein individuelles und selbstorganisiertes Lernen in der digitalen Welt fördert,
- eine Förderung der bildungs-, berufs- und fachsprachlichen Kompetenz berücksichtigt,
- eine nachhaltige Entwicklung der Arbeits- und Lebenswelt und eine selbstbestimmte Teilhabe an der Gesellschaft unterstützt,
- für Gesunderhaltung und Unfallgefahren sensibilisiert,
- einen Überblick über die Bildungs- und beruflichen Entwicklungsperspektiven einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz[1]
Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

---

[1] Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Teil III Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung - zumindest aber der gedanklichen Durchdringung - aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit in einer zunehmend globalisierten und digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt (zum Beispiel ökonomische, ökologische, rechtliche, technische, sicherheitstechnische, berufs-, fach- und fremdsprachliche, soziale und ethische Aspekte).
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik sowie Automatisierungs- und Systemtechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker und zur Elektronikerin vom 30.03.2021 (BGBl. I S. 662) abgestimmt.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Elektroniker/Elektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) und Systemelektroniker/Systemelektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008 in der jeweils geltenden Fassung) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes (Bundesinstitut für Berufsbildung unter http://www.bibb.de) sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Elektroniker und Elektronikerinnen planen elektrische Installationen, Komponenten und Geräte und bauen diese auf. Dazu beraten sie Kunden hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und funktionaler Aspekte. Die Zusammenarbeit mit verschiedenen Gewerken und Auftraggebern erfordert ein hohes Maß an kommunikativen Kompetenzen und Teamfähigkeit.

Elektroniker und Elektronikerinnen in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik arbeiten insbesondere mit Kommunikationstechnik, Hausgeräten, Hausenergietechnik und Beleuchtungstechnik.

Elektroniker und Elektronikerinnen in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik haben ihren Schwerpunkt in der Arbeit mit Steuerungstechnik, Sensorik und Programmierung.

Die Lernfelder orientieren sich an den beruflichen Handlungsfeldern der zugehörigen Ausbildungsordnung. Sie sind methodisch-didaktisch so umzusetzen, dass sie zu einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz führen. Diese umfasst insbesondere fundiertes Fachwissen, kommunikative Fähigkeiten, vernetztes und analytisches Denken, Eigeninitiative, Empathie und Teamfähigkeit. Angesichts der kurzen technologischen Innovationszyklen benötigen die Auszubildenden ein hohes Maß an Selbstorganisation und Lernkompetenz.

Die in den Lernfeldern formulierten Kompetenzen beschreiben den Qualifikationsstand am Ende des Lernprozesses und stellen den Mindestumfang dar. Inhalte sind in Kursivschrift nur dann aufgeführt, wenn die in den Zielformulierungen beschriebenen Kompetenzen konkretisiert oder eingeschränkt werden sollen. Die Lernfelder bauen spiralcurricular aufeinander auf.

Der Kompetenzerwerb im Kontext der Arbeits- und Geschäftsprozesse ist integrativer Bestandteil der Fachkompetenzen und entfaltet sich darüber hinaus in überfachlichen Kompetenzdimensionen. Die Nutzung von informationstechnischen Systemen und der Einsatz von digitalen Medien sind integrierte Bestandteile der Lernfelder und im Unterricht der handwerklichen Elektroberufe besonders ausgeprägt. Bei entsprechender Relevanz werden sie in einzelnen Lernfeldern gesondert ausgewiesen.

Der Erwerb von Fremdsprachenkompetenz ist in den Lernfeldern integriert.

In den Lernfeldern werden die Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales –, der interkulturellen Unterschiede sowie der Inklusion berücksichtigt.

Praxis- und berufsbezogene Lernsituationen nehmen eine zentrale Stellung in der Unterrichtsgestaltung ein. Die gewerkeübergreifende Zusammenarbeit soll dabei berücksichtigt werden. Im Rahmenlehrplan wird die Bezeichnung „Kunden“ für firmenintern sowie extern auftraggebende Personen oder Gruppen verwendet.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen inhaltlich den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für alle handwerklichen und industriellen Elektroberufe und sind mit berufsspezifischen Lernsituationen zu gestalten. Eine gemeinsame Beschulung ist im ersten Ausbildungsjahr möglich. In diesem Fall sollten die jeweiligen berufstypischen Anforderungen durch Binnendifferenzierung berücksichtigt werden. Zudem ist bei den Elektronikern und Elektronikerinnen sowie den Informationselektronikern und Informationselektronikerinnen das Lernfeld 5 auf den gleichen Kompetenzen aufgebaut.

Eine Differenzierung in die beiden Fachrichtungen erfolgt ab dem dritten Ausbildungsjahr in den Lernfeldern 9 bis 13.

Die Ausbildungsstruktur gliedert sich in zwei Ausbildungsphasen jeweils vor und nach Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung. Die in den Lernfeldern 1 bis 6 beschriebenen Kompetenzen entsprechen den Berufsbildpositionen der ersten 18 Monate des Ausbildungsrahmenplans für die betriebliche Ausbildung und sind somit vor Teil 1 der Abschlussprüfung zu unterrichten.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker und Elektronikerin					
Lernfelder		**Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden**			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4.Jahr
1	Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben	80			
2	Elektrische Systeme planen und installieren	80			
3	Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten konzipieren		80		
6	Elektrotechnische Systeme analysieren und prüfen		60		
7	Steuerungen und Regelungen für Systeme programmieren und realisieren		80		
8	Energiewandlungssysteme auswählen und integrieren		60		

Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik					
9 EG	Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten planen und realisieren			100	
10 EG	Elektrische Geräte und Anlagen der Haustechnik planen, in Betrieb nehmen und übergeben			100	
11 EG	Energietechnische Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten			80	
12 EG	Energie- und gebäudetechnische Anlagen planen und realisieren				80
13 EG	Energie- und gebäudetechnische Systeme anpassen und dokumentieren				60

Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik					
9 AT	Steuerungs- und Kommunikationssysteme planen und einbinden			100	
10 AT	Systeme der Automatisierungstechnik installieren, in Betrieb nehmen und übergeben			100	
11 AT	Systeme der Automatisierungstechnik instand halten, dokumentieren und optimieren			80	
12 AT	Systeme der Automatisierungstechnik planen und realisieren				60
13 AT	Systeme der Automatisierungstechnik anpassen und dokumentieren				80

Summen: insgesamt 1020 Stunden	**320**	**280**	**280**	**140**

Lernfeld 1:	**Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben**	**1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, auftragsbezogen elektrotechnische Systeme zu analysieren, Funktionen zu prüfen und Fehler zu beheben.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Arbeitsaufträge und **informieren** sich auch über zugehörige Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und Arbeitsprozesse in ihrem betrieblichen Umfeld (*Betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation, Produkte, Dienstleistungen*). Sie analysieren elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich dazu, auch unter Einsatz digitaler Medien, Informationen und werten diese hinsichtlich der Vorgaben der Arbeitsaufträge aus (*Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten*). Fremdsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Umsetzung der Arbeitsaufträge unter Beachtung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes (*DGUV*) mit Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung. Dazu lesen und erstellen sie technische Unterlagen (*Schaltpläne, Schaltzeichen*).

Sie **entscheiden** sich auf Grundlage der Planungen für einen Umsetzungsansatz.

Im Team bestimmen sie Funktionen und Betriebsverhalten, Bauelemente und Baugruppen sowie deren Aufgaben in elektrotechnischen Systemen und **ermitteln** auftragsbezogen elektrische Größen messtechnisch sowie rechnerisch zur Analyse und Prüfung von Grundschaltungen (*Grundschaltungen, elektrische Grundgrößen, allgemeine Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik*). Sie tauschen sich unter Anwendung von Fachsprache über ihre Erkenntnisse aus.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler (*Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche*). Dabei handeln sie verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte (*Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz*).

Sie dokumentieren und **bewerten** die gewonnenen Erkenntnisse.

Lernfeld 2:	**Elektrische Systeme planen und installieren**	**1. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, elektrische Systeme auftragsbezogen zu planen und zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. Dazu werten sie Informationen, auch in fremder Sprache, aus (*Sicherheitsbestimmungen, Energiebedarf, Betriebsmittelkenndaten*). Sie informieren sich über die Gefahren des elektrischen Stromes, gesundheitsgefährdender Baustoffe (*Asbest*) sowie des baulichen und vorbeugenden Brandschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Berücksichtigung typischer Netzsysteme und der erforderlichen Schutzmaßnahmen auftragsbezogene Installationen (*Schalt- und Installationspläne*), auch unter Nutzung digitaler Medien. Dazu beachten sie typische Abläufe und bestimmen die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten (*Auftragsplanung, Arbeitsorganisation*). Sie ermitteln die für die Errichtung der Anlagen entstehenden Kosten, erstellen Angebote und erläutern diese den Kunden (*Kostenberechnung, Angebotserstellung*). In der Kommunikation mit allen Auftragsbeteiligten wenden sie elektrotechnische Fachbegriffe an.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Arbeitsmittel **aus** und koordinieren den Arbeitsablauf. Sie bemessen die Komponenten und wählen diese unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus (*Installationstechnik, Leitungsdimensionierung*).

Sie **errichten** Anlagen, nehmen diese in Betrieb, protokollieren Betriebswerte und erstellen Dokumentationen (*Auftragsrealisierung, Schaltplanarten*). Sie wenden die gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften (*DGUV*) und Sicherheitsregeln (*DIN, VDE*) zum Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stromes an.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktionsfähigkeit der Anlagen. Sie suchen und beseitigen Fehler. Sie demonstrieren die Funktion der Anlagen, übergeben diese an die Kunden und weisen in deren Nutzung ein. Sie erstellen ein Aufmaß als Grundlage für eine Rechnungsstellung (*Kostenberechnung*).

Sie **bewerten** ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation.

Lernfeld 3:	**Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren**	**1. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Steuerungen und Regelungen zu analysieren und zu realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Anlagen und Geräte gemäß Kundenaufträgen und visualisieren deren strukturellen Aufbau sowie die funktionalen Zusammenhänge (*Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen, logische Grundverknüpfungen*). Dazu werten sie Dokumentationen aus, bei fremdsprachigen auch unter Nutzung von Hilfsmitteln.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** Steuerungen und Regelungen nach Kundenvorgaben (*Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, Speicherfunktionen*).

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen (*verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung*). Sie vergleichen Techniken zur Realisierung von Steuerungen und Regelungen, bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten und **entscheiden** sich auftragsbasiert, auch im Team, für eine der Varianten.

Die Schülerinnen und Schüler **realisieren** Steuerungen sowie Regelungen und führen Änderungen und Anpassungen unter Beachtung geltender Normen, Vorschriften und Regeln durch. Dazu wählen sie Baugruppen und deren Komponenten nach Kundenanforderungen aus. Sie nehmen die Systeme in Betrieb und erfassen messtechnisch deren Betriebswerte. Sie dokumentieren die technische Umsetzung unter Nutzung von Standardsoftware und anwendungsspezifischer Software (*Technische Dokumentationen*), auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktionsfähigkeit der Steuerungen und Regelungen und nehmen notwendige Einstellungen vor.

Sie analysieren, reflektieren und **bewerten**, auch im Team, die im Arbeitsprozess gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich einer Optimierung zukünftiger Vorgehensweisen.

Lernfeld 4:	**Informationstechnische Systeme bereitstellen**	**1. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, informationstechnische Systeme zu analysieren, zu konfigurieren und bereitzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** informationstechnische Systeme in Bezug zu betrieblichen Aufträgen (*Funktion und Struktur des Pflichten- und Lastenheftes*). Dazu recherchieren sie in analogen und digitalen Medien, auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme gemäß auftragsbasierter Pflichtenhefte (*Hardware, Betriebssysteme, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle*). Sie prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit von betrieblichen Aufträgen und bieten Lösungen an.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** auftragsbezogen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit **aus** und beschaffen diese.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren und konfigurieren** informationstechnische Systeme. Dabei wenden sie auftragsbezogene Standardsoftware sowie anwendungsspezifische Software an. Sie integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch. Sie setzen Maßnahmen zur Datensicherung, Datensicherheit und zum Datenschutz um und berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht.

Sie **kontrollieren** die Funktionsfähigkeit der informationstechnischen Systeme und beheben Fehler (*Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung*).

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Arbeitsabläufe und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, auch unter Einsatz von Standardsoftware. Sie **beurteilen** die Präsentationen in wertschätzender Weise, reflektieren ihr Auftreten und gehen konstruktiv mit Kritik um.

Lernfeld 5:	**Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten konzipieren**	**2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten zu konzipieren und zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge zur Elektroenergieversorgung (*Wechsel- und Drehstromsysteme*) unter Beachtung der sicherheitstechnischen Anforderungen und klassifizieren diese nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Umweltverträglichkeit*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Anlagen und Geräten (*Schalt- und Verteilungsanlagen, Netzsysteme, Spannungsebenen*).

Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Anlagen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen (*Schutzeinrichtungen, Schutzklassen*). Dazu **wählen** sie Komponenten der Anlagen **aus**, bemessen diese und erstellen Schaltpläne unter Nutzung von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen, auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel und nehmen diese in Betrieb. Sie protokollieren Betriebswerte und Prüfergebnisse und ordnen diese in eine Dokumentation ein (*Mess- und Prüfmittel, Prüfprotokolle*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen der Elektroenergieversorgung und bei Betriebsmitteln die Einhaltung von Normen, Vorschriften und Regeln zum Schutz gegen elektrischen Schlag, zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung (*Isolationsklassen, Schutzarten*). Sie weisen den Kunden in den Betrieb der Anlagen ein (*Nutzereinweisung*).

Sie **bewerten** die Vorgehensweise bei Bearbeitung der Kundenaufträge im Hinblick auf die Optimierung der Arbeitsabläufe zukünftiger Aufträge.

Lernfeld 6:	**Elektrotechnische Systeme analysieren und prüfen**	**2. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, elektrotechnische Systeme zu analysieren und zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich auftragsbezogen und im Gespräch mit den Kunden über Fehlersymptome in elektrischen Anlagen und Geräten. Sie nutzen dabei Betriebsanleitungen, auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** und organisieren die Auftragsrealisierung. Sie werten Gesprächsprotokolle aus, analysieren die Symptome und grenzen die Fehler ein (*Fehlersuchstrategien*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Prüf- und Messmittel zur Fehlerdiagnose **aus** (*Mess- und Prüfmittel*). Dabei unterscheiden sie Signale nach Form, Bandbreite und Übertragungsgeschwindigkeit.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Sichtprüfungen, Erprobungen und Messungen an Komponenten von Anlagen **durch** (*Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes*). Sie nutzen Stromlauf- und Signalflusspläne sowie Gerätedokumentationen und wenden Fehlersuchstrategien an (*Sensoren, Aktoren*). Sie führen Reparatur-, Einstellungs- und Justierarbeiten an fehlerhaften Anlagen und Geräten durch. Sie nehmen Messwerte und Signalverläufe auf und beurteilen diese im Hinblick auf eine ordnungsgemäße und betriebssichere Funktion (*Fehler in Energie- und Informationsflüssen, Verfahren zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen*).

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen Teilfunktionen, **kontrollieren** die instand gesetzten Anlagen und Geräte und dokumentieren die Messergebnisse mit Hilfe von Informationssystemen (*Schnittstellen für analoge und digitale Signale*). Sie beschreiben Auffälligkeiten an Komponenten und beurteilen den Einfluss auf das Gesamtsystem (*Geräte- und Anlagenprüfung*). Sie bereiten die Unterlagen (*Aufmaß analog und digital*) zur Erstellung von Rechnungen vor und übergeben die instand gesetzten Anlagen. Sie demonstrieren die Funktionsfähigkeit der Anlagen und weisen die Kunden auf die Fehlerursachen hin. Sie beraten die Kunden nach ökonomischen Aspekten über die Art der Fehlerbehebung, erstellen Materiallisten und schätzen den Arbeitsaufwand für Reparaturaufträge ein.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Analysen und Prüfungen elektrotechnischer Systeme und leiten daraus Verbesserungsmöglichkeiten für zukünftige Aufträge ab.

Lernfeld 7:	**Steuerungen und Regelungen für Systeme programmieren und realisieren**	**2. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Steuerungen und Regelungen für Systeme auftragsbezogen zu programmieren und zu realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Steuerung und Regelung von Geräten und Anlagen. Sie **informieren** sich über Möglichkeiten zur Umsetzung der Kundenanforderungen. Dazu nutzen sie verschiedene Informationsquellen, auch in fremder Sprache (*Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik, Sensoren und Aktoren, Signal- und Datenübertragungssysteme*). Sie formulieren und dokumentieren die wesentlichen zu erbringenden Leistungen (*Lasten- und Pflichtenheft*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen**, auch in Teamarbeit, Steuerungen und Regelungen und wägen verschiedene Lösungsansätze unter Beachtung von Kundenvorgaben und Randbedingungen gegeneinander ab.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** eine unter ökonomischen und ökologischen Aspekten optimierte Lösung **aus**. Dabei berücksichtigen sie Normen und Sicherheitsvorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler **realisieren** Steuerungen und Regelungen. Sie programmieren und parametrieren die Komponenten der Anlagen. Sie konfigurieren die Anlagen und passen die Funktion von Komponenten und Teilsystemen den Nutzungsbedingungen an (*Bussysteme und deren spezifische Einsatzgebiete, Gebäudesystemtechnik*).

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Programmabläufe, die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften und die Funktion der Steuerungen und Regelungen auf Grundlage des Auftrages. Sie analysieren unter Einbeziehung von Diagnosesystemen Fehler und beheben diese (*Programmieralgorithmen, Diagnosesysteme*). Die Schülerinnen und Schüler übergeben die Steuerungen und Regelungen sowie die dazu erstellten Dokumentationen und weisen in die Nutzung ein.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und **bewerten**, auch im Team, die verschiedenen Lösungswege. Sie geben Feedback und leiten daraus Verbesserungsmöglichkeiten für zukünftige Aufträge ab.

Lernfeld 8:	**Energiewandlungssysteme auswählen und integrieren**	**2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Energiewandlungssysteme auszuwählen und zu integrieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge hinsichtlich kundenspezifischer Anforderungen an Energiewandlungssysteme. Dazu **informieren** sich über die Eigenschaften verschiedener Energiewandlungssysteme (*Drehfrequenzsteuerung, Stromrichter*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** Energiewandlungssysteme unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Anforderungen, Normen und Vorschriften (*Schutzeinrichtungen, Anlass- und Bremsverfahren*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen (*elektromechanische Komponenten, Arten von Motoren, Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten*) unter Berücksichtigung der Kundenvorgaben sowie nach funktionalen, wirtschaftlichen und nachhaltigen Aspekten (*Energieeffizienzklassen*) **aus** und dimensionieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren** und erweitern Energiewandlungssysteme. Sie nehmen die Systeme in Betrieb und stellen Parameter ein.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Funktion der Energiewandlungssysteme, nehmen eine systematische Fehlersuche vor und beseitigen Fehler. Sie erstellen Dokumentationen zu den Energiewandlungssystemen, erläutern den Kunden deren Leistungsmerkmale und weisen in die Nutzung ein (*Elektromagnetische Verträglichkeit*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihr Vorgehen bei der Auswahl und der Integration von Energiewandlungssystemen und leiten daraus Verbesserungen für zukünftige Aufträge ab.

Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Lernfeld 9: EG	**Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten planen und realisieren**	**3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die Kommunikation von Systemen in Wohn- und Zweckbauten zu planen und zu realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zu Kommunikationssystemen. Sie stimmen die Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Anforderungen ab. Sie **informieren** sich über die Möglichkeiten verschiedener Kommunikationssysteme, auch in fremder Sprache und unter Zuhilfenahme digitaler Medien.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Komponenten von Kommunikations- und Bussystemen für Wohn- und Zweckbauten unter den Aspekten Leistungsfähigkeit, Komfort sowie Zukunftsorientierung und **entwerfen** Lösungsvorschläge. Dazu stimmen sie mit den Kunden ein ressourcenschonendes Energiemanagement (*Nachhaltigkeit*) und eine Visualisierung zur Darstellung der Daten und Anlagezustände ab.

Sie **entscheiden** sich in Absprache mit den Kunden für einen Vorschlag und wählen Komponenten unter Berücksichtigung ihrer Schnittstellen aus.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren**, parametrieren und programmieren die Kommunikationssysteme (*Personenrufanlagen, Telekommunikationsendgeräte und -anlagen, Gefahrenmeldeanlagen, Gebäudesystemtechnik, Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage*).

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Kommunikationssysteme auf ihre Funktionen, führen eine systematische Fehlersuche durch und beheben Fehler. Sie erstellen Dokumentationen auf der Grundlage von Messprotokollen und technischen Prüfungen.

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Kunden die Bedienung der Systeme und weisen auf Serviceleistungen hin (*Kundenberatung und -einweisung*). Sie **bewerten** ihre Lösung im Hinblick auf zukünftige Aufträge.

Lernfeld 10: EG	**Elektrische Geräte und Anlagen der Haustechnik planen, in Betrieb nehmen und übergeben**	**3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, elektrische Geräte und Anlagen der Haustechnik zu planen, in Betrieb zu nehmen und zu übergeben.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln in Kundengesprächen Anforderungen an die Haustechnik. Sie **informieren** sich über Auswahlkriterien und Anwendungsmöglichkeiten von elektrischen Anlagen (*Wärmepumpen, Klimaanlagen, Beleuchtungsanlagen*) und Geräten der Haustechnik (*Elektrohausgeräte, Warmwassergeräte*). Sie berücksichtigen dabei energietechnische, ökologische und ökonomische Aspekte (*Nachhaltigkeit, EU-Energieverbrauchskennzeichnung*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Anlagen und Systeme der Haustechnik sowie des inneren und äußeren Blitzschutzes. Dabei berücksichtigen sie entsprechende Normen und Bestimmungen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die für die Kunden geeigneten Geräte und Anlagen **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Elektroinstallation von Geräten und Anlagen der Haustechnik **durch** und nehmen diese in Betrieb. Sie schließen die erforderlichen Teilkomponenten an wasser-, abwasser- und luftführende Rohrleitungssysteme an. Sie wenden die Normen und Vorschriften zum Anschluss von elektrischen Geräten an Rohrsysteme an und beachten die Sicherheitsbestimmungen. Sie richten Anlagen nach Kundenwünschen ein und stellen Hausgeräte auf. Sie errichten und prüfen den inneren Blitzschutz. Sie wechseln defekte Komponenten und Geräte aus und entsorgen diese sowie Restmaterialien fachgerecht. Schadstoffhaltige Komponenten und Geräte entsorgen sie umweltgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die ordnungsgemäßen Funktionen ihrer Installationen anhand der vorgeschriebenen Prüfungen sowie der Kundenanforderungen. Sie erläutern den Kunden die Bedienung und beraten bezüglich notwendiger Instandhaltungsarbeiten (*Wartungsverträge*). Sie dokumentieren und bewerten die Messergebnisse (*Prüfprotokolle*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihre Planung, Inbetriebnahme und Übergabe elektrischer Geräte sowie Anlagen und leiten Verbesserungen hinsichtlich zukünftiger Aufträge ab.

Lernfeld 11: EG	**Energietechnische Systeme errichten, in Betrieb nehmen und instand halten**	**3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energietechnische Systeme zu errichten, in Betrieb zu nehmen und instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge hinsichtlich ihrer Anforderungen an energietechnische Systeme. Dazu **informieren** sie sich über Möglichkeiten zur Bereitstellung von elektrischer Energie unter den Aspekten Versorgungssicherheit und Zukunftsorientierung. Sie analysieren Netze und dezentrale sowie regenerative Energieversorgungssysteme und beraten Kunden über die Möglichkeiten der Nutzung unter ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Netzformen, Aufbau und Schaltgruppen von Drehstromtransformatoren, Wechselrichter, unterbrechungs- und störungsfreie Stromversorgung, Kompensation*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** energietechnische Systeme unter Berücksichtigung der zur Errichtung erforderlichen Vorschriften, Regeln und Normen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen unter funktionalen sowie wirtschaftlichen Aspekten **aus** und dimensionieren diese (*öffentliche und private Ladestationen sowie Ladepunkte für Elektromobilität, Fotovoltaik, Speichertechniken für regenerative Energien*).

Die Schülerinnen und Schüler **errichten** Energieversorgungssysteme und nehmen diese unter Beachtung von sicherheitstechnischen Vorschriften in Betrieb. Sie führen Schalthandlungen sowie Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen in Energieeinspeisungssystemen unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften durch (*Vorschriften für Schalthandlungen und das Errichten von Energieeinspeisungssystemen, Schaltgeräte*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Funktion der energietechnischen Systeme. Sie erstellen eine Dokumentation, übergeben die Anlage den Kunden und weisen diese in die Nutzung ein. Sie erläutern die Leistungsmerkmale und weisen auf Gewährleistungsansprüche hin.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** ihre Vorgehensweise bei Bearbeitung der Kundenaufträge im Hinblick auf die Optimierung des Arbeitsablaufes zukünftiger Aufträge.

Lernfeld 12: EG	**Energie- und gebäudetechnische Anlagen planen und realisieren**	**4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energie- und gebäudetechnische Anlagen auftragsbezogen zu planen, zu realisieren und zu übergeben.

Die Schülerinnen und Schüler werten Kundenaufträge zu energie- und gebäudetechnischen Anlagen hinsichtlich ihrer Anforderungen aus. Sie **informieren** sich über fachliche Vorgaben (*Projektauswertung, Normen, Vorschriften und Regeln*), auch in fremder Sprache. Sie leiten wesentliche Projektziele aus den Aufträgen ab und benennen diese in Fachsprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Auftragsdurchführung und entwickeln Lösungsansätze. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die Projektorganisation sowie die Abstimmung der Arbeitsprozesse. Sie definieren Ziele, analysieren und strukturieren Aufgaben im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit und berücksichtigen die Einsatzgebiete (*Zeit- und Arbeitsplanung, Projektmanagement, Bauwerksdatenmodellierung*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Komponenten für energie- und gebäudetechnische Anlagen **aus** (*Energie- und Gebäudeanlagen, Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen*).

Die Schülerinnen und Schüler **errichten** energie- und gebäudetechnische Anlagen, nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen. Sie erstellen und modifizieren Projektdokumentationen und nutzen dazu auch fremdsprachige Unterlagen sowie aktuelle Informations- und Kommunikationsmedien. Sie dokumentieren fortlaufend den Projektfortschritt (*Projektdokumentation*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** und übergeben die Anlagen an die Kunden und demonstrieren Aufbau und Funktion. Dabei weisen sie auf Umweltverträglichkeit und spätere Recyclingmöglichkeiten hin (*Entsorgungsprotokolle und -nachweise*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. Sie analysieren und beurteilen den Projektverlauf (*Projektbeurteilung, Qualitätssicherung*).

Lernfeld 13: EG	**Energie- und gebäudetechnische Systeme anpassen und dokumentieren**	**4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energie- und gebäudetechnische Systeme auftragsbezogen anzupassen und zu dokumentieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Anpassung energie- und gebäudetechnischer Systeme. Dazu **informieren** sie sich, auch unter Einsatz digitaler Medien, über die erforderlichen Komponenten und Schnittstellen (*Betriebsanleitungen, Schaltpläne und technische Schnittstellen von Funktionseinheiten*). Fremdsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Änderung der energie- und gebäudetechnischen Systeme gemäß Kundenvorgaben. Dazu erfassen und erstellen sie technische Unterlagen (*Bauwerksdatenmodellierung*).

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten eine Lösung zur Anpassung energie- und gebäudetechnischer Systeme **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Anpassungen in energie- und gebäudetechnischen Anlagenkomponenten und Systemen **durch**. Dabei prüfen sie Teil- und Gesamtfunktionen der bestehenden Anlagen, analysieren Störungen und wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlersuche und Fehlerbeseitigung (*Fehlerbaum*) an. Sie analysieren und bewerten in Intervallen den Projektfortschritt.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Funktionen der geänderten Kundenanlagen (*Funktionsprüfung*), bereiten Einweisung und Übergabe vor (*Informations- und Kommunikationsmedien*) und führen diese durch.

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und **bewerten** den Prozessablauf und ihre Arbeitsergebnisse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Projektauswertung*) und erörtern mögliche Optimierungspotentiale (*Wissensmanagement*).

Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik

Lernfeld 9: AT	**Steuerungs- und Kommunikationssysteme planen und einbinden**	**3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Steuerungs- und Kommunikationssysteme zu planen und einzubinden.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Aufträge zu Steuerungs- und Kommunikationssystemen. Dazu **informieren** sie sich über Techniken zum Datenaustausch zwischen einzelnen Systemkomponenten, auch unter Einbeziehung fremdsprachiger Informationsquellen (*Netzwerksysteme, -komponenten und -topologien, Übertragungsmedien*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** Kommunikations- und Steuerungssysteme. Sie kommunizieren dazu mit den am Prozess Beteiligten und treffen Absprachen und Vereinbarungen (*Produktionsplanung und -steuerung zu übergeordneten Datenbanksystemen, serviceorientierte Architektur, Mensch-Maschine-Schnittstelle*).

Sie **wählen** entsprechend den Prozessanforderungen Kommunikationssysteme und Schnittstellenkomponenten **aus** (*Echtzeitfähigkeit, Zugriffsverfahren und Protokolle, Netz- und Stationsadressen*).

Die Schülerinnen und Schüler **vernetzen** dezentrale Steuerungssysteme mit übergeordneten Systemen (*Monomaster- und Multimastersysteme*). Unter Berücksichtigung der Betriebs- und Anlagensicherheit installieren, konfigurieren und parametrieren sie Anwendersoftware für übergeordnete Systeme sowie für Maschinen- und Prozesssteuerungen (*Zugriffsrechte, Datensicherheit*). Dazu setzen sie Instrumente zur Programmentwicklung, Datenverwaltung und Visualisierung ein.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die installierten Systeme, stellen mögliche Fehler bei der Datenübertragung fest, wählen Maßnahmen zur Fehlerlokalisierung aus und beheben Fehler (*Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität*).

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Kunden die Bedienung der Steuerungs- und Kommunikationssysteme und weisen auf Serviceleistungen hin. Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse (*tabellarische und grafische Messdatenpräsentation*). Sie **bewerten** ihren Lösungsweg im Hinblick auf zukünftige Aufträge.

Lernfeld 10: AT	**Systeme der Automatisierungstechnik installieren, in Betrieb nehmen und übergeben**	**3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik zu installieren, in Betrieb zu nehmen und zu übergeben.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich im Rahmen von betrieblichen Aufträgen über die Installation von Automatisierungskomponenten und analysieren Verfahren zur Inbetriebnahme von automatisierten Systemen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** im Team die Arbeitsschritte zur Installation von Automatisierungskomponenten sowie der Inbetriebnahme von automatisierten Systemen (*Zeit-, Ressourcen- und Personalmanagement*).

Die Schülerinnen und Schüler **legen** sich auf eine Vorgehensweise zur Installation und Inbetriebnahme **fest**.

Die Schülerinnen und Schüler verknüpfen Komponenten zu funktionsfähigen Automatisierungssystemen (*Umrichter- und Reglerparametrierung*) und **führen** die Inbetriebnahme **durch** (*Prozessvisualisierung, Prozesssteuerung über Mensch-Maschine-Schnittstellen*). Sie setzen prozessbedingte Änderungen an Steuerungen und Regelungen um (*analoge, digitale und programmierbare Sensoren*), nutzen die Möglichkeiten von analogen und digitalen Diagnosesystemen (*Diagnoseverfahren*) und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle (*systematische Fehlersuche, Fehlermöglichkeitsanalyse*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** arbeitsteilig die Funktionen der in Betrieb zu nehmenden Systemkomponenten (*Hard- und Softwarekomponenten*) mit Hilfe der technischen Unterlagen (*Onlinehilfe*), auch in fremder Sprache. Sie überprüfen Anlagen nach Qualitätsmerkmalen, erstellen Inbetriebnahmeprotokolle sowie Betriebsanleitungen (*technische Dokumentationen*). Sie überprüfen die Funktion der Sicherheitseinrichtungen. Dabei beachten sie die Betriebssicherheit sowie die Vorschriften des Gesundheits- und Arbeitsschutzes. Sie übergeben die Anlagen an die Kunden (*Nutzereinweisung, Gewährleistung, Kunden-Lieferanten-Beziehung*).

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und **bewerten** ihren Arbeitsprozess im Hinblick auf die Optimierung des Arbeitsablaufes zukünftiger Projekte.

Lernfeld 11: AT	**Systeme der Automatisierungstechnik instand halten, dokumentieren und optimieren**	**3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik instand zu halten, zu dokumentieren und zu optimieren.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen betriebliche Aufträge zur Wartung, Optimierung und Reparatur an (*Ein- und Ausgabekomponenten*). In Kundengesprächen ermitteln sie Optimierungspotentiale, erkundigen sich über bereits bekannte Fehler und grenzen mögliche Fehlerursachen ein (*vorbeugende Instandhaltung, Wartung, Fehlersuchalgorithmen, Diagnosesysteme*). Sie **informieren** sich anhand von Schaltplänen und technischen Unterlagen über die Funktionen und Komponenten der Automatisierungssysteme (*Anlagendokumentation*) sowie über die gesetzlichen Auflagen der Instandhaltung.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die notwendigen Wartungs- und Inspektionstätigkeiten sowie eine systematische Fehlersuche und -analyse.

Die Schülerinnen und Schüler **entscheiden** sich unter Berücksichtigung der Bestimmungen des Umweltschutzes sowie der sicherheitstechnischen Vorschriften (*Nachhaltigkeit, umweltgerechte Entsorgung defekter Komponenten*) für ein Vorgehen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Wartungen sowie Fehlersuche **durch** und beheben Fehler. Sie dokumentieren die Ergebnisse anhand eines Prüfprotokolls und erstellen Fehleranalysen.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Funktionen der Automatisierungssysteme. Die Ergebnisse bereiten sie mit Hilfe informationstechnischer Systeme statistisch auf (*technische Dokumentationen, Inbetriebnahmeprotokoll, Instandsetzungsprotokoll*).

Die Schülerinnen und Schüler beraten die Kunden basierend auf ihrer Fehleranalyse bezüglich ökonomisch zweckdienlicher Veränderungen (*Qualitätssicherungsverfahren, Instandhaltungskosten, Ausfallkosten, Gewährleistung*). Sie **bewerten** ihr Vorgehen hinsichtlich zukünftiger Instandhaltungsaufträge.

Lernfeld 12: AT	**Systeme der Automatisierungstechnik planen und realisieren**	**4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik zu planen und zu realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler werten betriebliche Aufträge hinsichtlich ihrer Anforderungen an Systeme der Automatisierungstechnik aus. Sie **informieren** sich über fachliche Vorgaben (*Projektauswertung, Normen, Vorschriften und Regeln*), auch in fremder Sprache. Sie leiten wesentliche Projektziele aus den Aufträgen ab und benennen diese in Fachsprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** Projekte für die Errichtung und Änderung von Automatisierungssystemen nach Kundenvorgaben. Sie strukturieren ihre Planungsschritte und analysieren diese in Hinblick auf die Durchführbarkeit (*Pflichtenheft, Projektmanagement, Handbücher, Applikationen, Regelwerke, Anlagen- und Produktgestaltung*) und das Qualitätsmanagement.

Die Schülerinnen und Schüler wägen verschiedene Lösungsansätze gegeneinander ab und **wählen** anhand fachlicher Kriterien eine Lösung **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **errichten** Automatisierungsanlagen, nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen. Dazu erstellen sie technische Unterlagen sowie Arbeitsorganisations- und Zeitmodelle und kalkulieren die Kosten. Sie wenden Instrumente des Qualitätsmanagements an (*Normen, Bestimmungen und Vorschriften, Programmerstellung, Wirtschaftlichkeit*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** in Intervallen den Projektfortschritt und passen das weitere Vorgehen an. Sie übergeben die Anlagen an die Kunden und demonstrieren deren Aufbau und Funktion. Dabei weisen sie auf Umweltverträglichkeit und spätere Recyclingmöglichkeiten hin (*Entsorgungsprotokolle und -nachweise*).

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Projektablauf und **bewerten** diesen hinsichtlich zukünftiger Projekte.

Lernfeld 13: AT	**Systeme der Automatisierungstechnik anpassen und dokumentieren**	**4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme der Automatisierungstechnik auftragsbezogen anzupassen und zu dokumentieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Arbeitsaufträge zur Anpassung von Automatisierungsanlagen. Dazu **informieren** sie sich, auch unter Einsatz digitaler Medien, über die erforderlichen Komponenten und Schnittstellen der Automatisierungstechnik (*Betriebsanleitungen, Schaltpläne und technische Schnittstellen von Funktionseinheiten*), auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** auftragsbezogene Änderungen von Automatisierungsanlagen. Dazu erfassen und erstellen sie technische Unterlagen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten eine Lösung zur Anpassung der Automatisierungssysteme **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Anpassungen in Automatisierungssystemen und an Anlagenkomponenten **durch**. Dabei prüfen sie Teil- und Gesamtfunktionen, analysieren Störungen und wenden Methoden und Strategien zur systematischen Fehlersuche und Fehlerbeseitigung (*Fehlerbaum*) an. Sie analysieren und bewerten in Intervallen den Projektfortschritt.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Funktionen der geänderten Automatisierungsanlagen (*Funktionsprüfung*), bereiten Einweisung und Übergabe vor (*Informations- und Kommunikationsmedien*) und führen diese durch.

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und **bewerten** den Prozessablauf und ihre Arbeitsergebnisse unter arbeitsorganisatorischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (*Projektauswertung*) und erörtern mögliche Optimierungspotentiale (*Wissensmanagement*).

Teil VI Lesehinweise

fortlaufende Nummer

Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveauangemessen beschrieben

Angabe des Ausbildungsjahres; Zeitrichtwert

Lernfeld 4: Informationstechnische Systeme bereitstellen — **1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, informationstechnische Systeme zu analysieren, zu konfigurieren und bereitzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** informationstechnische Systeme in Bezug zu betrieblichen Aufträgen (*Funktion und Struktur des Pflichten- und Lastenheftes*). Dazu recherchieren sie in analogen und digitalen Medien, auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme gemäß auftragsbasierter Pflichtenhefte (*Hardware, Betriebssysteme, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle*). Sie prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit von betrieblichen Aufträgen und bieten Lösungen an.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** auftragsbezogen Hardwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit **aus** und beschaffen diese.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren und konfigurieren** informationstechnische Systeme. Dabei wenden sie auftragsbezogene Standardsoftware sowie anwendungsspezifische Software an. Sie integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch. Sie setzen Maßnahmen zur Datensicherung, Datensicherheit und zum Datenschutz um und berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht.

Sie **kontrollieren** die Funktionsfähigkeit der informationstechnischen Systeme und beheben Fehler (*Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung*).

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Arbeitsabläufe und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, auch unter Einsatz von Standardsoftware. Sie **beurteilen** die Präsentationen in wertschätzender Weise, reflektieren ihr Auftreten und gehen konstruktiv mit Kritik um.

1. Satz enthält generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses des Lernfeldes

Fremdsprache ist berücksichtigt

offene Formulierungen ermöglichen den Einbezug organisatorischer und technologischer Veränderungen

verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert

Volltext mit Absätzen, die die Phasen der vollständigen Handlung zum Ausdruck bringen

Nachhaltigkeit in Lern- und Arbeitsprozessen ist berücksichtigt

offene Formulierungen ermöglichen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der Sachausstattung der Schulen

Datenschutz und Datensicherheit sind berücksichtigt

berufssprachliche Handlungssituationen berücksichtigen

Komplexität und Wechselwirkungen von Handlungen sind berücksichtigt

Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt

Gesamttext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg

Liste der Entsprechungen

zwischen

dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb

im Ausbildungsberuf Elektroniker und Elektronikerin in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik und Automatisierungs- und Systemtechnik

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

Charakteristisch für die duale Berufsausbildung ist, dass die Auszubildenden ihre Kompetenzen an den beiden Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb erwerben. Hierfür existieren unterschiedliche rechtliche Vorschriften:

- Der Lehrplan in der Berufsschule richtet sich nach dem Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz.

- Die Vermittlung im Betrieb geschieht auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans, der Bestandteil der Ausbildungsordnung ist.

Beide Pläne wurden in einem zwischen der Bundesregierung und der Kultusministerkonferenz gemeinsam entwickelten Verfahren zur Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung ("Gemeinsames Ergebnisprotokoll") von sachkundigen Lehrerinnen und Lehrern sowie Ausbilderinnen und Ausbildern in ständiger Abstimmung zueinander erstellt.

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

BIBB
KMK

Liste der Entsprechungen zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan

der Berufsausbildung

zum Elektroniker
und
zur Elektronikerin*
in den Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik und Automatisierungs- und Systemtechnik

Abschnitt A: fachrichtungsübergreifende, berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Ausbildungsrahmenplan			Lernfelder des Rahmenlehrplans			
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
1. Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)						
a) jeweils Fachliteratur, Herstellerunterlagen, Betriebsanleitungen oder Gebrauchsanleitungen in deutscher und englischer Sprache anwenden	4		2, 3, 4	5, 6, 7	10	12, 13
b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden				6		
c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden			1, 2, 3	5, 6, 7, 8	9, 10, 11	12, 13
d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen			1, 2, 3	5, 6, 7, 8	9, 10, 11	12, 13
e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten, technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden			1, 2, 3, 4	5, 6, 7, 8	9, 10 ,11	12, 13
f) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden			2, 3, 4	5, 6, 8	9, 10, 11	12
g) Gespräche situationsgerecht führen, verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten			1, 2, 3, 4	5, 6, 7, 8	9, 10, 11	12, 13
h) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren und Protokolle anfertigen			1, 2, 3, 4	5, 6, 7, 8	9, 10, 11	12, 13
i) Standardsoftware anwenden, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulationssoftware sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware			1, 2, 3, 4	5, 6, 7, 8	9, 10, 11	12, 13
j) Daten sichern, pflegen und archivieren			4	7	9	

Ausbildungsrahmenplan Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Lernfelder des Rahmenlehrplans Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten			4	7	9	
l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen			4	7	9	
2. Planen und Organisieren der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)						
a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten	4		1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen			1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen			1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen			1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
e) Aufgaben im Team planen			1,3	7	10	
f) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden und Kundinnen informieren und Lösungsvarianten aufzeigen		2				12,13
g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektablauf dokumentieren, Nachkalkulationen durchführen			2	6		12,13
h) Planung und Auftragsabwicklung mit Kunden und Kundinnen und mit anderen Gewerken abstimmen			2	6	10	12,13
i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen						12,13
j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen			1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
3. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)						
a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren	4		2	5,6	10,11	12

Ausbildungsrahmenplan Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Lernfelder des Rahmenlehrplans Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren			2	5,6		12
c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen		2			11	13
d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen				6	11	12,13
4. Beraten und Betreuen von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)						
a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten	2		2,3	6	9	
b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen			2	5,6	10,11	
c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten			1,2,3	5,6		
d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen			1,2,3	5,6		
e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten		2			10,11	
f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln				5,6	8,9	
g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten			4		9	
h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten					11	13
i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie bei der Produktauswahl beraten					10	
j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen, Aufträge entgegennehmen				6,7	9	12,13
k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken				7,8	9	12,13
l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen			3,4	5,6		
m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten			2	5	10	12,13

Ausbildungsrahmenplan Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Lernfelder des Rahmenlehrplans Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern und sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen					10	12,13
o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen				6	10,11	12,13
p) Reklamationen prüfen und bearbeiten				5,6	10	
q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten						12,13
r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken						12,13
5. Prüfen und Einhalten von Datenschutz und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)						
a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen und Beratungsergebnis dokumentieren	4		4	7	9	
b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten			4	7	9	
c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Systeme integrieren			4		9	
d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen			4	7		
e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten		2		6,7	9,10	
6. Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)						
a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an und in der Nähe von elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.	20		1,2	5,6,8	11	12,13
b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art nach baurechtlichen Vorschriften beurteilen			2	5,6	9,10	
c) Netzform und Art der Erdungsanlage ermitteln und Schutzmaßnahmen festlegen			2	5,6	9,10	
d) Schutz gegen direktes Berühren (Basisschutz) durch Sichtkontrolle beurteilen			2	6		

Ausbildungsrahmenplan Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Lernfelder des Rahmenlehrplans Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
e) Niederohmigkeit von Leitern ermitteln und die Ergebnisse beurteilen			1,2	6	11	12,13
f) Hauptpotentialausgleich, Schutz- und Funktionspotentialausgleich prüfen und beurteilen			2	5,6	11	12,13
g) Isolationswiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen			2	5,6	11	12,13
h) Schleifen- und Netzinnenwiderstände ermitteln und die Ergebnisse beurteilen			2	5,6	11	12,13
i) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz), insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen prüfen und beurteilen (zusätzlicher Schutz)			2	5,6	11	12,13
j) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren			2	5,6	11	12,13
k) Funktion mechanischer und elektronischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben			2	5,6,8	11	12,13
l) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten			2	6	10,11	12,13
7. Analysieren technischer Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)						
a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen	4		1,2,3	6		
b) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen			1,2,3	5,6		
c) Kraft- und Energiefluss sowie Informationsfluss in technischen Systemen analysieren				5,6,7,8	11	12,13
d) Prozesse, deren Ein- und Ausgangsgrößen identifizieren, insbesondere die entsprechenden Prozessschritte und technischen Systeme			3	7	9	12,13
e) Prozesse analysieren			3	7	9,10	12,13
f) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken und Betriebssystemen beurteilen			4		9	12,13
8. Messen und Analysieren physikalischer Kennwerte an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)						
a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	8		1,2	5,6	11	12,13
b) elektrische Größen berechnen, messen und bewerten			1,2	5,6,8	10,11	12,13
a) Diagnosegeräte und -software handhaben und Daten analysieren, sichern, archivieren und dokumentieren			2,4	5,6,7	9	

Ausbildungsrahmenplan Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Lernfelder des Rahmenlehrplans Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
b) Kenndaten und Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Geräten prüfen und thermische Einflüsse beachten			1,2	8	9	12
c) Schaltungen mit logischen Grundfunktionen analysieren und bewerten			2,3,4	7	9	
d) Signale an Schnittstellen prüfen			2,3,4	5,6		
e) Sensorik und Aktorik, insbesondere für Temperatur, Licht und Bewegungsabläufe, prüfen und einstellen		4	3	7,8	10,11	12,13
f) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten			3	7	9,10,11	12,13
9. Analysieren und Beheben von Fehlern sowie Instandhalten von Geräten und Systemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)						
a) Systematik der Fehlersuche anwenden			1,2,3,4	5,6		
b) Geräte instand setzen und dabei die Vorschriften zur elektrotechnischen Sicherheit und zur elektromagnetischen Verträglichkeit beachten	5			5,6,7,8	10,11	
c) technische Prüfungen durchführen und protokollieren			2,3,4	5,6		
10. Montieren und Installieren von Bauteilen, Baugruppen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)						
a) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten vergleichen und Abgrenzung zu bauseitigen Leistungen festlegen			2	5,6	11	12,13
b) vorhandene elektrische Anlagen und Betriebsmittel beurteilen und Änderungen planen			2	5,6		
c) Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen			2	5,6,8		
d) Leitungswege und Gerätemontageorte festlegen und dabei die örtlichen Gegebenheiten und die elektromagnetische Verträglichkeit beachten			2	5,6,8		
e) Gefährdungen durch Lärm, Stäube und Fasern, insbesondere Asbest, erkennen und emissionsarme Verfahren anwenden	18		2	5,6	11	12,13
f) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen, Verankerungen vorbereiten sowie Tragkonstruktionen und Konsolen zurichten und befestigen			2	5,6,8		
g) Materialien insbesondere durch Sägen, Bohren, Senken und Gewindeschneiden bearbeiten sowie Verbindungstechniken anwenden			2	5,6		
h) Geräte und elektrische Betriebsmittel auf Untergrund und Tragkonstruktion aufstellen, ausrichten, befestigen und sichern			2	5,6	9,11	

Ausbildungsrahmenplan Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Lernfelder des Rahmenlehrplans Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
i) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen			3,4	5,6		
j) Baugruppen zerlegen und montieren und defekte Teile austauschen			3		10	
k) Verteiler, Schalter, Steckvorrichtungen und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren			1,2	5,6	11	12,13
l) Energie-, Kommunikations-, Breitband- und Hochfrequenzleitungen und -kabel auswählen, zurichten und mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten m) Baugruppen und Geräte verdrahten und in Betrieb nehmen			4	7	9	
n) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen			2	5,6		
o) Fehler korrigieren und Änderungen dokumentieren			2,3,4	5,6		
p) Erder einbringen, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen und Blitzschutz und Erdungsverhältnisse beurteilen				5,6	10,11	12,13
q) Komponenten des inneren Blitz- und Überspannungsschutzes, Schaltgeräte und Überstrom-Schutzeinrichtungen einbauen, verdrahten und kennzeichnen		4		6	10,11	12,13
r) geleistete Arbeiten mit anderen Gewerken und der Planung abstimmen, Bauwerksdatenmodellierung (BIM) anpassen					11	12,13

11. Montieren und Installieren von Netzwerken (§ 4 Absatz 2 Nummer 11)						
a) Leitungen konfektionieren sowie Komponenten verbinden			2	5,6		
b) Standardsoftware und Anwendungssoftware nach Einsatzbereichen auswählen, konfigurieren und anpassen sowie Kompatibilität zu Hardware- und Systemvoraussetzungen beurteilen und installieren	3		1,2,3,4	5,6	7,8,9	
c) Informationsübertragungssysteme installieren, in Betrieb nehmen und prüfen			4		9	
d) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen				5,6		
e) Architekturen, Protokolle und Schnittstellen von Netzwerken beurteilen		2	3,4	7	9	
f) Kompatibilität von Hardwarekomponenten und Peripheriegeräten beurteilen			3,4	7	9	

g) Hardwarekonfigurationen kundenspezifisch modifizieren			3,4	7	9	

12. Aufbauen und Prüfen von Steuerungen und Regelungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12)						
a) Sensoren und Aktoren prüfen, parametrieren und einstellen	2		3	7,8	9,10,11	
b) Betriebsmittel zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen einbauen, verdrahten und kennzeichnen		8	3	5,6,7		
c) Steuerungen und Regelungen programmieren, installieren und in Betrieb nehmen			3	7,8	9	

Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Ausbildungsrahmenplan			**Rahmenlehrplan**			
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
1. Konzipieren von Systemen der Energie- und Gebäudetechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)						
a) Bestand der energie- und gebäudetechnischen Anlagen sowie deren technischen Schnittstellen und Standards ermitteln		18			9,10,11	12,13
b) energie- und gebäudetechnische Anlagen von Kunden und Kundinnen hinsichtlich Funktionalität und Zukunftssicherheit, gesetzlichen Vorgaben, rationeller Energieverwendung sowie Wirtschaftlichkeit bewerten					9,10,11	12,13
c) Kundenanforderungen an energie- und gebäudetechnischen Systemen feststellen, Erweiterungen vorhandener Systeme planen, Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen					9,10,11	12,13
d) energie- und gebäudetechnische Systeme und deren Automatisierungseinrichtungen planen und Systemkomponenten auswählen				8	9,11	12,13
e) Blitz- und Überspannungsschutzanlagen planen				6	10,11	
f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, planen und Systemkomponenten auswählen				6,8	10,11	12,13
g) Ersatzstromversorgungsanlagen und ihre Leitungsverlegung planen			4	8	10,11	
h) geplante Leistung dokumentieren				6	11	12,13
2. Installieren und Inbetriebnehmen von Energiewandlungssystemen und ihren Leiteinrichtungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)						
a) Beleuchtungssysteme installieren		18			10	
b) Ladeinfrastruktur für Elektromobilität installieren					11	

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan			
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
c) Blindleistungsregelungsanlagen und Filtertechniken installieren				6	11	
d) Antriebssysteme installieren, insbesondere elektrische Maschinen aufstellen, mechanisch und elektrisch anschließen und in Betrieb nehmen, und Schutz gegen Wiederanlauf und Motorschutz prüfen				8	11	
e) elektrische Wärmeerzeuger, Warmwassergeräte und zugehörige Komponenten installieren					10	
f) Energieversorgungs-, Energiewandlungs- und Energiespeichersysteme, auch zur Nutzung regenerativer Energiequellen, installieren und in Betrieb nehmen					10,11	
g) Einrichtungen zum Schutz gegen statische Aufladungen und Schutz gegen Überspannung anwenden und installieren					9,10,11	
h) Ersatzstromversorgungsanlagen installieren					10,11	
i) erbrachte Leistungen dokumentieren			1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11	12,13
3. Aufstellen und Inbetriebnehmen von elektrischen und elektronischen Geräten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)						
a) Kommunikationsendgeräte und Kommunikationsanlagen an Breitbandnetze anschließen					9	12,13
b) Funktions- und Leistungsmerkmale einstellen und dokumentieren		8			9,10	
c) elektrische Verbrauchsgeräte für Haushalt und Gewerbe aufstellen und in Betrieb nehmen					10	
4. Installieren und Konfigurieren von Gebäudesystemtechnik (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)						
a) Gebäudeautomatisierungssysteme installieren, konfigurieren und parametrieren					9,11	
b) Kleinsteuerungen installieren und programmieren			3	7	9,11	
c) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung installieren		12			9	
d) Gebäudeautomatisierungssysteme testen, ihren Betrieb überwachen sowie Fehler feststellen und beseitigen					9	
5. Installieren und Prüfen von Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)						
a) Konzepte für Sende- und Empfangsanlagen bewerten					9	
b) Antennenträger, Antennen und andere Betriebsmittel auswählen		8			9	
c) Antennen entsprechend den Empfangsverhältnissen und baulichen					9	

Ausbildungsrahmenplan Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Rahmenlehrplan Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
Gegebenheiten installieren und erden und Empfangsanlagen installieren						
d) Breitbandkommunikationsanlagen installieren					9	
e) Antennen- und Breitbandkommunikationsanlagen prüfen, Fehler ermitteln und beseitigen					9	
f) Prüfprotokolle erstellen					9	
6. Durchführen von Wiederholungsprüfungen entsprechend geltender Normen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)						
a) durch Kundengespräch Fehler eingrenzen				6	10,11	12,13
b) Leistungsfähigkeit von Systemen prüfen und beurteilen				6	10,11	12,13
c) Diagnosesysteme auswählen und anwenden				6	10,11	12,13
d) elektromagnetische Verträglichkeit beachten				8	9,11	
e) Netze prüfen und netzwerkspezifische Messungen durchführen			4		9	
f) elektrische Anlagen instand setzen				5,6	11	12,13
g) Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen von Heizungs-, Klima-, Kälte- und Lüftungssystemen prüfen, konfigurieren und instand setzen		14			10	12,13
h) Baugruppen und Geräte prüfen und instand halten					10	
i) Wiederholungsprüfungen, insbesondere von elektrischen Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbeleuchtungen, durchführen				6	9,10	
j) Rauchwarnmelder und Gefahrenmeldeanlagen ohne externe Aufschaltung prüfen und instand setzen					9	
k) Sichtprüfungen von Brandschottungen durchführen und Leitungsdurchführungen überprüfen			2		11	
l) Wartungsarbeiten durchführen					11	
m) schadstoffhaltige Komponenten und Geräte identifizieren und der Entsorgung zuführen			2	6	10,11	12,13

Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik

Ausbildungsrahmenplan Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Rahmenlehrplan Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
1. Konzipieren von Systemen der Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)						
a) Struktur und Leistungsmerkmale sowie Schnittstellen von automatisierungstechnischen Systemen unterscheiden		20	3	6	9,10	12,13
b) technologische Zusammenhänge der Prozess- und Verfahrenstechnik bewerten						12,13
c) automatisierungstechnische Anlagen des Kunden oder der Kundin hinsichtlich Funktionalität und Sicherheit bewerten				5	9,10,11	12,13
d) Energieeffizienz und mögliche Energieeinsparungen sowie Wirtschaftlichkeit bewerten				8	11	12,13
e) Anforderungen an das automatisierungstechnische System feststellen und Lösungsvarianten entwickeln und beurteilen					11	12,13
f) Hard- und Softwarekomponenten auswählen und Kommunikationssysteme planen			4		9,11	
g) Bedienoberflächen und anwenderspezifische Softwarelösungen konzipieren				7,8	9,11	
h) die konzipierte Leistung dokumentieren und präsentieren					11	12,13
2. Programmieren, Installieren und Konfigurieren von Automatisierungssystemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)						
a) Steuerprogramme erstellen, parametrieren und ändern		24			9,11	12,13
b) Datennetze und ihre aktiven Komponenten installieren					9	12,13
c) Sensorik, Prozessorik, Aktorik, Wandler und Leiteinrichtungen installieren				5,6	9	12,13
d) Maschinen- und Prozesssteuerungen installieren					9,10	12,13
e) Antriebssysteme montieren sowie deren Steuerungen und Regelungen installieren				7,8	9,10	12,13
f) Visualisierungen erstellen und installieren				8	9	12,13
g) Melde- und Überwachungstechnik installieren					9	12,13
3. Parametrieren und Inbetriebnehmen von Automatisierungssystemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)						
a) Datenübertragung analysieren und bewerten sowie Schnittstellen prüfen und anpassen		10			9,10	12,13
b) Teilsysteme einpassen und in Betrieb nehmen					9	12,13

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan			
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
c) Testlauf der Anlage beobachten, analysieren und bewerten					9	12,13
d) Anlage optimieren					9	12,13
e) Abnahmeprotokolle erstellen					9	12,13
4. Prüfen, Instandhalten und Optimieren von Automatisierungssystemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)						
a) Signale an Schnittstellen prüfen, netzwerkspezifische Prüfungen durchführen und Fehler beheben und dokumentieren					9,10,11	12,13
b) elektrische sowie elektropneumatische oder elektrohydraulische Komponenten und Antriebe prüfen und instand halten					10	12,13
c) Versionswechsel der Firm- und Software durchführen				5,6,8	9	12,13
d) durch Kundengespräch Fehler eingrenzen		24		5,6,8	9,10,11	12,13
e) systematische Fehlersuche an automatisierten Anlagen durchführen				8	9,10,11	12,13
f) Baugruppen und Geräte lokalisieren, analysieren und austauschen					11	12,13
g) Wiederholungsprüfungen durchführen				6,7	11	12,13
h) Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchführen				7,8	10,11	12,13

Abschnitt D: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan			
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen		Schuljahr			
	Monate 1-18	Monate 19-42	1	2	3	4
1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)						
a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern	während der gesamten Ausbildung		1	Wirtschaft- und Sozialkunde		
b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben						
c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen						
d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern						
e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern						
f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebs und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern						
g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern						
h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern						
i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern						
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)						
a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden	während der gesamten Ausbildung		alle Lernfelder (berufsbezogene Vorbemerkungen)			
b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen						
c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern						
d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen						

e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden		
f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten		nur betrieblich zu vermitteln
g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen		nur betrieblich zu vermitteln
3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)		
a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen	während der gesamten Ausbildung	alle Lernfelder (berufsbezogene Vorbemerkungen)
b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen		
c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten		
d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen		
e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln		
f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren		
4. Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)		
a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten	während der gesamten Ausbildung	alle Lernfelder (berufsbezogene Vorbemerkungen)
b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten		
c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren		
d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen		
e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen		
f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten		
g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer		

Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten		
h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren		

Bildungsplan

für die Höhere Technikschule
für Informations-, Metall- und Elektrotechnik

HIBB
HAMBURGER INSTITUT
FÜR BERUFLICHE BILDUNG

Hamburg

Die Behörde für Schule und Berufsbildung hatte mit Beschluss der Deputation vom 14. Mai 2014 den vorliegenden Bildungsplan zur Erprobung freigegeben.

Er ist nach einer Evaluation nunmehr verbindlich für den Unterricht der Lernenden, die ab dem 1. August 2020 in den Bildungsgang Berufsfachschule Höhere Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik eintreten.

Januar 2020

Herausgeber: Hamburger Institut für Berufliche Bildung
Postfach 76 10 48, 22060 Hamburg

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Verwendung dieses Druckwerkes bedarf - soweit das Urheberrechtsgesetz nicht ausdrücklich Ausnahmen zulässt - der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Herausgebers.

Internet: www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de oder www.hibb.hamburg.de

Inhalt

Vorwort 4
1 Bildungsauftrag und Ziele 6
2 Kompetenzprofil der Absolventinnen und Absolventen 7
3 Rechtliche Grundlagen 9
4 Lernfelder und Fächer des berufsbezogenen und berufsübergreifenden Unterrichts 10
5 Rahmenplan für den berufsbezogenen Unterricht 11
a. Lernfeld 1 11
b. Lernfeld 2 15
c. Lernfeld 3 19
d. Lernfeld 4 23
e. Lernfeld 5 27
f. Berufspraktische Ausbildung 31
7 Rahmenpläne des berufsübergreifenden Unterrichts 37
a. Sprache und Kommunikation 37
b. Fachenglisch 38
c. Mathematik 42
d. Wirtschaft und Gesellschaft 44
e. Angewandte Naturwissenschaften 46
f. Religionsgespräche 47
8 Methodencurriculum 48
9 Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 54
a. Allgemeine Grundsätze 54
b. Summative Leistungsbewertung 54
c. Formative Leistungsrückmeldung 55
10 Aussagen zur Fachhochschulreife 58

Vorwort

Der Bildungsplan ist ein weiteres Element, um die Leistungsfähigkeit der beruflichen Bildung hinsichtlich der beruflichen und gesellschaftlichen Integration junger Erwachsener zu verbessern.

Die Höhere Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik vermittelt auf konsekutive duale Berufsausbildungen anrechenbare Kompetenzen in technischen Berufsfeldern und ermöglicht den Erwerb der vollwertigen Fachhochschulreife. Hierzu sind betriebliche Ausbildungsabschnitte im Umfang von 800 Stunden in das erste Jahr der Ausbildung integriert. Damit verbunden ist die Erwartung, dass die Lernenden bereits in der Jahrgangstufe 11 in eine duale Berufsausbildung übergehen.

Der Bildungsplan ist lernergebnisorientiert und beschreibt die für eine duale Berufsausbildung erforderliche Fach- und Personalkompetenz. Ein zentrales Element ist die spiralcurriculare Verzahnung der betrieblichen Lernerfahrungen mit schulischen Inhalten. Er ist sowohl in der Jahrgangsstufe 11 als auch in der Jahrgangsstufe 12 nach Lernfeldern[1] strukturiert. Um ein integratives Lernkonzept durchzuführen, sind diese mit den berufsübergreifenden Fächern verbunden.

Die Jahrgangsstufe 12 schließt mit einer Prüfung zur Fachhochschulreife ab. Die zentrale schriftliche Prüfung erfolgt nach den Rahmenvorgaben und Standards zum Erwerb der Fachhochschulreife.

Die Absolventen verfügen am Ende der Ausbildung über grundlegende Handlungskompetenz für technische Arbeits- und Geschäftsprozesse, über personale Kompetenzen wie Selbstständigkeit, Eigeninitiative und die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen (Veränderungskompetenz) sowie über berufsübergreifende und wissenschaftspropädeutische Kompetenz zum Studium an einer Fachhochschule.

Eine begleitende Evaluation des Bildungsplans hat keinen Anpassungsbedarf ergeben. Allerdings wurden Ergänzungen aufgrund der fortschreitenden grundlegenden Digitalisierung der Berufs- und Arbeitswelt aufgenommen (siehe auch **KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“).** In der KMK-Strategie ist ein ausführlicher **Kompetenzrahmen** festgelegt worden, an den die berufliche Bildung anknüpft und diesen berufsspezifisch ausformt.

Digitale Kompetenzen – Bildung in der digitalen Welt

Die Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ gilt mit Beschluss vom 08.12.2016 auch für berufsbildende Schulen. Die Zielsetzung der KMK fordert für Auszubildende und Schülerinnen und Schüler, wenn es aus pädagogischer Sicht im Unterrichtsverlauf sinnvoll ist, eine digitale Lernumgebung und einen Zugang zum Internet.

Die „Kompetenzen in der digitalen Welt“ umfassen die nachfolgend aufgeführten sechs Kompetenzbereiche:

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
2. Kommunizieren und Kooperieren
3. Produzieren und Präsentieren
4. Schützen und sicher Agieren
5. Problemlösen und Handeln
6. Analysieren und Reflektieren

Diese sechs Kompetenzbereiche werden in der KMK-Veröffentlichung ausführlich untergliedert. Ziel der KMK-Strategie ist es, dass jedes Fach bzw. Lernfeld mit seinen spezifischen Zugängen zur digitalen Welt seinen Beitrag für die Entwicklung der dort formulierten Anforderungen leistet. Insbesondere die Beruflichen Schulen sind durch die Nähe zur digitalisierten Arbeitswelt (technologischer und wirtschaftlicher Wandel durch die Digitalisierung) besonders gefordert, so auch die Höhere Technikschule. Berufliche Schulen erweitern von den Schülerinnen und Schülern

[1] In Lernfeldern werden Fächer auf der Grundlage übergreifender Fragestellungen und aufeinander abgestimmter Lernziele und Inhalte fächerverbindend und fächerübergreifend zusammengefasst unterrichtet (HmbSG § 5)

bisher erworbene Kompetenzen um berufsspezifische Ausprägungen. Folgende berufsspezifische Ausprägungen sind dabei im Rahmen der beruflichen Bildung besonders zu berücksichtigen:

- Anwendung und Einsatz von digitalen Geräten und Arbeitstechniken
- Personale berufliche Handlungsfähigkeit
- Selbstmanagement und Selbstorganisationsfähigkeit
- Internationales Denken und Handeln
- Projektorientierte Kooperationsformen
- Datenschutz und Datensicherheit
- Kritischer Umgang mit digital vernetzten Medien und den Folgen der Digitalisierung für die Lebens- und Arbeitswelt

Die sechs Kompetenzbereiche und die sieben berufsspezifischen Ausprägungen der Kompetenzen für die Berufliche Bildung waren bisher nicht alle in diesem Bildungsplan verankert. Die noch fehlenden wurden nun an geeigneter Stelle bei den Lernfeldern in diesem Bildungsplan bzw. Fächern im Bildungsplan zum Erwerb der Fachhochschulreife eingefügt. In diesem Zusammenhang sind die Schulen im Rahmen der Erstellung ihrer schuleigenen Curricula aufgefordert, die zuvor erwähnten Kompetenzen in den Lernsituationen umzusetzen.

1 Bildungsauftrag und Ziele

Die Höhere Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik hat die Aufgabe, den Lernenden berufsbezogene und berufsübergreifende Kompetenzen unter Berücksichtigung der Anforderungen des ersten Ausbildungsjahrs einschlägiger dualer Berufsausbildungen aus den Berufsfeldern Informations-, Metall- und Elektrotechnik zu vermitteln. Sie vertieft und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung.

Zielgruppe sind Lernende, die über einen mittleren Schulabschluss verfügen, in den Berufsfeldern Informations-, Metall- und Elektrotechnik orientiert sind und bisher keinen dualen Ausbildungsplatz gefunden haben.

Ziel der Höheren Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik ist es, die Lernenden auf die Übernahme von Tätigkeiten im technischen Bereich vorzubereiten. Dabei ist der Übergang in eine duale Ausbildung in entsprechenden Berufsfeldern möglichst schon in der Jahrgangsstufe 11 oder an deren Ende angestrebt. Beim Übergang der Jugendlichen in eine einschlägige duale Berufsausbildung können die Ausbildungsleistungen auf die nachfolgende Berufsausbildung angerechnet werden und zur Verkürzung der Ausbildung führen[2]. Die Anrechnungsfähigkeit wird durch nachweisbare Qualifikationen erworben.

Zusätzlich erhalten die Lernenden am Ende der Jahrgangsstufe 12 die Möglichkeit, die vollwertige Fachhochschulreife zu erwerben, um ihren Bildungsweg an einer Fachhochschule fortzusetzen.

Zur Erreichung der Ziele ist der Kompetenzerwerb nach dem Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) handlungsleitend[3]:

Kompetenz bezeichnet die Fähigkeit und Bereitschaft der Lernenden bzw. des Lernenden, Wissen (Kenntnisse) und Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten zu nutzen und sich durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Kompetenz wird in diesem Sinne als umfassende Handlungskompetenz verstanden.

Der DQR unterscheidet zwei Kompetenzkategorien in Form einer „Vier-Säulen-Struktur“:

Fachkompetenz		**Personale Kompetenz**	
Wissen	**Fertigkeiten**	**Sozialkompetenz**	**Selbstständigkeit[4]**
Tiefe und Breite	Instrumentale und systemische Fertigkeiten, Beurteilungsfähigkeit	Team/Führungsfähigkeit, Mitgestaltung und Kommunikation	Eigenständigkeit/Verantwortung, Reflexivität und Lernkompetenz

Methodenkompetenz und interkulturelle Kompetenz werden als Querschnittskompetenzen verstanden und finden daher in der obigen Matrix nicht eigens Erwähnung.

Insgesamt zielt die Ausbildung in der Höheren Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik auf einen Kompetenzerwerb gemäß DQR-Niveau 4.

Im ersten Jahr der Ausbildung reflektieren die Lernenden in der Schule auf der Grundlage fachlicher Kompetenz schwerpunktmäßig betriebliche Erfahrungen, die sie im Zuge der be-

[2] Im Zuge einer dualen Berufsausbildung kann dann auch die Fachhochschulreife zusätzlich erworben werden (vgl. Modell „Dual Plus“).
[3] vgl. Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR), 22. März 2011, S. 8
[4] Im Folgenden als Selbstkompetenz bezeichnet.

rufspraktischen Ausbildung (betriebliche Ausbildungsabschnitte) gesammelt haben. In entsprechend gestalteten Lernsituationen werden sie herausgefordert, zunehmend selbstständig zu lernen, Beurteilungsfähigkeit zu erlangen und ihre personale Kompetenz weiter zu entwickeln.

Das Einüben von wissenschaftspropädeutischem[5] Denken und Arbeiten geschieht schwerpunktmäßig im zweiten Jahr der Ausbildung auf der Grundlage von Methoden, die verstärkt selbstständiges Handeln erfordern und Profilierungsmöglichkeiten erlauben. Der Fremdsprachenunterricht orientiert sich während der gesamten Ausbildung an der Stufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen und kann durch Absolvieren betrieblicher Ausbildungsabschnitte im europäischen Ausland unterstützt werden.

Der Unterricht in der Höhere Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik erfordert insgesamt eine zielgruppengerechte Didaktik und Methodik, die das selbstverantwortete Lernen und die Teamfähigkeit fördern – auch vor dem Hintergrund einer inklusiven Bildung. Um diese Anforderung verwirklichen zu können, müssen die Lernenden entsprechend ihrer Persönlichkeit, ihren Lernvoraussetzungen und ihren Potenzialen bestmöglich unterstützt werden. Dies setzt voraus, dass alle Lernenden das Ziel ihres Lernens kennen und für sich als bedeutsam ansehen, vielfältige Informations- und Beratungsangebote sowie Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade für sie zugänglich sind und alle Lernenden ihren eigenen Lernprozess und ihr Lernergebnis überprüfen, um ihre Lernbiografie aktiv eigenverantwortlich mit zu gestalten.

2 Kompetenzprofil der Absolventinnen und Absolventen

Im Kompetenzprofil der Absolventinnen und Absolventen werden – wie in Rahmenlehrplänen dualer Ausbildungsberufe – die Lernergebnisse, über die die Lernenden am Ende der Höheren Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik verfügen sollen, in Form eines Fließtextes beschrieben. Lernergebnisse sind Aussagen darüber, was Lernende wissen, verstehen und in der Lage sind zu tun, nachdem sie einen Lernprozess abgeschlossen haben. Die Kompetenzbeschreibungen sind dabei Mindestanforderungen, die durch eine fachlich relevante Wissensbasis ergänzt werden.

Die Lernenden in der Höheren Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik verfügen über vertieftes, exemplarisches Wissen und entsprechende Fertigkeiten aus dem ersten Ausbildungsjahr dualer Ausbildungsberufe aus den Berufsfeldern Informations-, Metall- und Elektrotechnik. Sie sind in der Lage, in betrieblichen Arbeits- und Geschäftsprozessen selbstständig Aufgaben verantwortungsvoll zu übernehmen, diese strukturiert zu planen, durchzuführen und zu reflektieren und auf neue Situationen zu übertragen.

Die Lernenden verfügen über Kompetenz zur selbstständigen Planung und Bearbeitung umfassender fachlicher Aufgabenstellungen in den berufsbezogenen Lernfeldern und berufsübergreifenden Fächern Sprache und Kommunikation, Fachenglisch, Wirtschaft und Gesellschaft, Mathematik und angewandte Naturwissenschaften.

Die Lernenden verfügen über personale Kompetenz (Sozialkompetenz, Selbstkompetenz) und sind in der Lage, vorausschauend zu denken und zu handeln sowie komplexe Probleme zu analysieren. Sie planen Arbeits- und Lernprozesse übergreifend und beurteilen sie unter

[5] Wissenschaftspropädeutik wird verstanden als Anbahnung wissenschaftlichen Vorgehens, ist ein verbindlicher Unterrichtsbestandteil vor allem im Sekundarbereich II an allen Schulen, die zur Hochschulreife führen. Sie bedeutet nicht zwingend, dass Schüler bereits selbstständig Wissenschaft betreiben sollen, sondern nur einen anfänglichen, exemplarischen Einblick in die Arbeitsweisen erhalten. Dies beinhaltet zugleich die Auseinandersetzung mit den Grenzen eines bestimmten methodischen Vorgehens oder allgemein wissenschaftlichen Arbeitens.

Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit angrenzenden Bereichen. Dabei verfügen sie über Einsichtsfähigkeit und Flexibilität, sodass sie Fehler und Fehlentwicklungen bei der Suche nach Lösungen rechtzeitig erkennen, durchschauen und entsprechend reagieren.

Die Lernenden sind in der Lage, Arbeitsprozesse einzeln und kooperativ zu planen und zu gestalten. Bei der Lösung berücksichtigen sie vorausschauend die Interessen der Beteiligten und nehmen Perspektivwechsel vor.

Die Lernenden sind in der Lage, eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu reflektieren und diese zu bewerten. Sie verfolgen die Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert und selbstverantwortlich und ziehen Konsequenzen für die Lern- und Arbeitsprozesse. Sie verfügen über eine Bereitschaft zum lebenslangen Lernen in einer zunehmend digitalisierten Welt[6].

Die Absolventinnen und Absolventen sind am Ende des Bildungsgangs in der Lage,

- Unternehmen als komplexe Systeme zu erkennen, ihre Strukturen zu analysieren und darzustellen.
- im Betrieb zielorientiert zu agieren.
- Auswirkungen ihrer Entscheidungen auf das Unternehmen zu analysieren und angemessen zu berücksichtigen.
- komplexe Aufgabenstellungen selbstständig und im Team zu bearbeiten und ihre Ergebnisse adressatengerecht zu präsentieren.
- bestehende technische Systeme zu analysieren, zu beschreiben sowie die Arbeitsabläufe und -ergebnisse zur Bereitstellung von technischen Systemen fach- und adressatengerecht mit Software zur Textgestaltung, Tabellenerstellung und grafischen Darstellung zu dokumentieren.
- steuerungstechnische Systeme zu analysieren und für typische Einsatzbereiche mögliche Lösungsansätze zu zeigen.
- die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme nach Pflichtenheft zu planen sowie die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit von Aufträgen zu prüfen und Lösungen anzubieten.
- einfache automatisierungstechnische Systeme auf Grundlage eines Anlagenbeispiels selbstständig zu projektieren und zu realisieren.
- Verantwortung für ihre Entscheidungen zu übernehmen, diese zu reflektieren und daraus Konsequenzen für ihr zukünftiges Handeln zu ziehen.

Darüber hinaus

- pflegen sie einen Kommunikationsstil auf der Grundlage wechselseitiger Anerkennung und Wertschätzung.
- unterstützen sie sich kontinuierlich im Team.
- reflektieren sie Handlungen und Anforderungen ihres beruflichen Alltags.
- haben sie die Bereitschaft zur Überprüfung eigener Werte, Normen und Stereotype.
- lassen sie sich auf offene Arbeitsprozesse ein und können mit Komplexität und häufigen Veränderungen im beruflichen Handeln umgehen.

[6] Siehe Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ mit Beschluss vom 08.12.2016.

- haben sie die Fähigkeit, berufstypische Anforderungen zu erfüllen und zu gestalten.
- verfügen sie über Lernkompetenz, insbesondere, um sich weitere berufsfachliche Kompetenz weitgehend selbstständig anzueignen und angemessen situativ zu transferieren.
- verstehen sie die Entwicklung ihrer Professionalität als lebenslangen Prozess und erkennen situationsbezogen eigenen Fort- und Weiterbildungsbedarf.

Integrativ erweitern und vertiefen sie digitale Kompetenzen und sind in der Lage

- digitale Geräte und Arbeitstechniken zielgerichtet anzuwenden
- mit digital vernetzten Medien kritisch umzugehen
- die Folgen der Digitalisierung für die Lebens- und Arbeitswelt abzuschätzen und zu beurteilen
- in international vernetzten Systemen zu denken und verantwortungsvoll zu handeln
- Datenschutz und Datensicherheit sachgerecht zu berücksichtigen.

3 Rechtliche Grundlagen

Für die Ausbildung in der Höheren Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik sind nachfolgende Regelungen maßgeblich:

- Rahmenvereinbarung über die Berufsfachschulen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.10.2013
- Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 5. Juni 1998 in der Fassung vom 9. März 2001
- Hamburgisches Schulgesetz (HmbSG) vom 16. April 1997 in der jeweils gültigen Fassung
- Ausbildungs- und Prüfungsordnung für berufliche Schulen - Allgemeiner Teil - (APO-AT) vom 25. Juli 2000 in der jeweils gültigen Fassung
- Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Berufsfachschule Höhere Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik (APO-HTS) mit Bildungsgangstundentafel vom 10. März 2014.
- Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ mit Beschluss vom 08.12.2016.

4 Lernfelder und Fächer des berufsbezogenen und berufsübergreifenden Unterrichts

Übersicht über die berufsbezogenen Lernfelder (LF) und berufsübergreifenden Fächer		Zeitrichtwerte
Berufsbezogene Lernfelder		**600**
LF 1	Betriebliche Praxis erkunden und Erfahrungen reflektieren	120
LF 2	Technische Systeme analysieren	120
LF 3	Steuerungen analysieren und anwenden	120
LF 4	Informationstechnische Systeme analysieren und anwenden	120
LF 5	Automatisierungstechnische Systeme planen und realisieren	120
Berufsübergreifende Fächer		**1.160**
Sprache und Kommunikation		240
Fachenglisch		240
Mathematik / Naturwissenschaften		320
Wirtschaft und Gesellschaft		120
Wahlpflicht		240
	Summe Fächer:	**1.760**
Berufspraktische Ausbildung		**800**
	Summe insgesamt:	**2.560**

5 Rahmenplan für den berufsbezogenen Unterricht

Die Lernfelder[7] beschreiben die am Ende der Ausbildung erreichte Kompetenz der Lernenden (Lernergebnisse oder „learning outcomes“), und spiegeln die Anforderungen im Berufsfeld wider. Dabei enthält jedes Lernfeld die Fachkompetenz (das spezielle Wissen und die erkennbaren Fertigkeiten) sowie die personale Kompetenz (die Sozialkompetenz und die Selbstkompetenz) für technische Berufsfelder.

Über die Spalte „Bezüge / Interdependenzen“ werden Querverbindungen zu anderen Lernfeldern bzw. den berufsübergreifenden Fächern aufgezeigt, um einen integrativen Unterricht durchzuführen.

a. Lernfeld 1

KOMPETENZBESCHREIBUNG	Ausbildungsjahr: 1
Lernfeld 1: Betriebliche Praxis erkunden und Erfahrungen reflektieren	Zeitbedarf: 120 Stunden
Beschreibung des Endverhaltens / der erworbenen Kompetenzen nach Abschluss des Lernfelds Die Lernenden sind in der Lage, Unternehmen als komplexe Systeme zu erkennen, ihre Strukturen einzuordnen und darzustellen. Sie agieren im Betrieb zielorientiert und erreichen sowohl selbst gesteckte als auch vom Betrieb vorgegebene Lern- und Arbeitsziele. Sie agieren sicher im Rahmen arbeits-, datenschutzrechtlicher und gesundheitsförderlicher Bestimmungen. Sie sind in der Lage, zunehmend komplexe Aufgabenstellungen selbstständig sowie im Team zu bearbeiten, zu bewerten und ihre Ergebnisse, unter Beachtung von Präsentationsregeln, adressatengerecht zu präsentieren. Die Lernenden verfügen über grundlegende Fachkompetenzen und ein breites Spektrum an Personalkompetenzen, die sich durch wiederkehrende Reflexionsschleifen der verschiedenen Praxisabschnitte herausgebildet haben. Sie kennen unterschiedliche technische Produkte und Leistungen des Unternehmens und bringen ihre erworbenen Fach- und Personalkompetenzen in die anderen Lernfelde und Fächer ein.	

[7] Zum Begriff des Lernfelds vgl. Fußnote 1.

Beschreibung der Fach- und Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Arbeitsformen Die Lernenden kennen ihr Kompetenzprofil, ihre Stärken und Entwicklungsfelder sowie ihren Lerntyp. Sie sind in der Lage, sich einzeln sowie im Team in selbstorganisiertes Lernen einzuarbeiten und wenden verschiedene Arbeits- und Lernstrategien an. Die Lernenden sind in der Lage, eine sinnvolle Arbeitsteilung und Zusammenführung von Arbeitsergebnissen zu organisieren. Sie können sich in andere Menschen hineinversetzen, nehmen eigene und fremde Interessen wahr und sind auch im Konfliktfall in der Lage, konstruktive Lösungsvorschläge zu unterbreiten. Sie dokumentieren ihren Kompetenzfortschritt dabei fortlaufend in einem Lernpass und leiten daraus zunehmend selbstständig jeweils neue Lern- und Arbeitsziele ab.	• Lernstrategien / Lernen lernen • Arbeitstechniken • Selbst- und Fremdeinschätzung • Kompetenzprofil • Grundsätze der Teamarbeit • Lernpassarbeit • Anlegen eines Portfolios • Feedbackformen und Feedbackegeln anwenden • zunehmende Empathie	**Methodencurriculum:** Evaluation des Arbeitsergebnisses und der Lernprozesse (5) **Sprache und Kommunikation:** Arbeitsprozesse und -ergebnisse im Team bewerten (1); Feedbackformen (1.2.2)
Planung der Betriebserkundung Die Lernenden bereiten ihre Erkundungsaufträge für die betrieblichen Ausbildungsabschnitte grundsätzlich im Team vor. Im Rahmen der Erledigung der Erkundungsaufträge vertiefen die Lernenden sukzessive ihr Fachwissen. Sie sind in der Lage, zunehmend selbstständig Ziele zu formulieren und individuelle Problemstellungen für den jeweils folgenden Ausbildungsabschnitt abzuleiten, indem sie verstärkt wissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden. Sie reflektieren ihr eigenes Verhalten im Betrieb und übertragen Folgerungen verantwortungsvoll auf neue Situationen.	• wissenschaftliches Arbeiten • Zielformulierung • Internetrecherche • Gliederung • Zitierrichtlinien und Quellenangaben • resümieren bzw. Formulierung eines Fazits	**Methodencurriculum:** Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (1); Informationen gewinnen und bewerten (2) **Sprache und Kommunikation**: Zitierweisen und Quellenangaben (1.2.2); Lesetechniken und Lesestrategien; Texte sprachlich angemessen verfassen und über überarbeiten (1.2.5) **Wirtschaft und Gesellschaft:** Meinungsbildung

Beschreibung der Fach- und Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Präsentation Die Lernenden kennen die Präsentationsregeln und präsentieren die Ergebnisse ihrer Erkundungsaufträge zunehmend adressatengerecht unter Verwendung der relevanten Fachbegriffe. Aus einer Vielzahl von Präsentationsmedien wählen sie immer eigenständiger das passende Präsentationsmedium aus und setzen es sachgerecht ein.	• Präsentationstechniken / -medien • allgemeine Präsentationsregeln • verantwortungsvoller Umgang mit den Medien • Kriterien für adressatengerechte Präsentationen	**Methodencurriculum:** Arbeitsergebnisse vortragen (4.1); Medien einsetzen (4.2) **Sprache und Kommunikation**: Präsentationstechniken und -medien kennen und adäquat einsetzen(1.2.2) **Sprache und Kommunikation (FHR): Untersuchung von Medien (1.2.6) bzw. Fachenglisch (FHR):** 2.2.2 Kunst, Kultur, Kommunikation

Durchführung der Betriebserkundung
Die Lernenden kennen die Historie des Unternehmens und sind in der Lage, Unternehmensziele, zentrale Arbeitsgebiete und Geschäftsprozesse der Betriebe zu identifizieren und zu benennen. Sie verfügen über Basiswissen zum Unternehmensaufbau und zu Unternehmensstrukturen. Sie verstehen den Betrieb als komplexes System mit vielfältigen innerbetrieblichen Beziehungen und Prozessen und finden sich in ihm zurecht. Sie kennen formelle und informelle Kommunikationswege sowie Handlungsnormen und beachten diese in ihrem Handeln. Sie sind in der Lage, sich adäquat im Spannungsfeld unterschiedlicher Rollenerwartungen zu bewegen und ihre Aufgaben im Team zu erledigen. Die Lernenden sind in der Lage, Konflikte adäquat zu lösen. Sie reflektieren ihr eigenes Verhalten, gehen mit Kritik konstruktiv um und leiten Konsequenzen für ihr eigenes Handeln in der Zukunft ab.
	• betriebsinterne Geschäftsprozesse und Strukturen
	• Unternehmensziele
	• formelle und informelle Kommunikationswege
	• formelle und informelle Handlungsnormen
	  ○ allgemeine Umgangsformen
	  ○ Empathie vertiefen
	• Rechte und Pflichten als Arbeitnehmer / Auszubildender / Praktikant
		Methodencurriculum:
		Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (1); Evaluation des Arbeitsergebnisses und der Lernprozesse (5)
		Sprache und Kommunikation: Kommunikationsmodelle – u.a. Schulz von Thun; Regeln formaler Gesprächssituationen; Kommunikationsstörungen; Kommunikationsprobleme im Alltag und Berufsalltag (1.2.1)
		Wirtschaft und Gesellschaft: Soziale Marktwirtschaft und ihre Akteure; Aktuelle Wirtschaftspolitik (3.2.3)

Beschreibung der Fach- und Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Technische Produkte Die Lernenden verfügen über grundlegendes Wissen zu unterschiedlichen technischen Produkten, Systemen und Leistungen des Betriebes und sind in der Lage, exemplarisch ein technisches Produkt oder System ihres Betriebes im Rahmen seiner Einsatzmöglichkeiten darzustellen und zu erläutern. Sie beschaffen sich die dazu relevanten Informationen zunehmend selbstständig, werten diese strukturiert aus und präsentieren sie angemessen. Darüber hinaus sind sie verstärkt in der Lage, dieses Wissen auch auf andere Produkte zu übertragen	• technische Datenblätter • technische Dokumentationen • Textarbeit • Quellenarbeit	**Methodencurriculum:** Informationen gewinnen und bewerten (2); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3) **Sprache und Kommunikation:** Zitierweisen und Quellenangaben (1.2.2); Kreatives Schreiben (1.2.3); Lesestrategien und Lesetechniken kennen und situationsgemäß nutzen; Informations- und Intentionsbewertung von Sachtexten (1.2.5) **Fachenglisch:** Datasheet
Arbeitsplatzanforderungen Schülerinnen und Schüler setzen sich kritisch mit Bestimmungen zum Arbeits- und Datenschutz sowie gesundheitlichen Aspekten der Arbeitswelt auseinander. Sie beziehen die Vorgaben zum Umwelt- und Naturschutz sowie Umweltauswirkungen digitaler Technologien in ihr Handeln ein. Sie sind in der Lage, eigene Bedarfe einzuschätzen und anzumelden.	• Sicherheitsbestimmungen, Gefahren am Arbeitsplatz • Umgang mit betriebsinternen Daten • Ergonomie am Arbeitsplatz • betriebliche Vorgaben zum Umweltschutz	**Lernfeld 2 bis 5**
Gesprächsführung Die Lernenden sind in der Lage, die vielfältigen Geschäftsbeziehungen des Unternehmens zu erfassen, einzuordnen und darzustellen. Sie bereiten angeleitet im Sinne der jeweiligen Unternehmensvorgaben Gespräche mit unterschiedlichen Adressaten (z.B. Kunden, andere Gewerke oder Abteilungen) vor, führen diese und werten sie aus. Sie sind in der Lage, die für	• Leitbild / Corporate Identity (CI) • Kunden- / Konkurrenzanalyse • Kundengespräch • Beratungsgespräch • Gesprächstechniken und Regeln • Empathie vertiefen	**Methodencurriculum:** Evaluation des Arbeitsergebnisse und der Lernprozesse (5) **Wirtschaft und Gesellschaft:** Soziale Marktwirtschaft und ihre Akteure (3.2.3) **Sprache und Kommunikation:**

Beschreibung der Fach- und Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
die Gesprächsführung relevanten Informationen über Leistungen bzw. Produkte ihres Betriebes aktiv zu beschaffen und mit Blick auf die Bedarfe der Gesprächspartner gezielt in die Kommunikation einzubringen. Sie gehen angemessen auf die Reaktionen der Gesprächspartner ein. Sie reflektieren den jeweiligen Gesprächsverlauf kritisch und leiten Veränderungen im eigenen Kommunikationsverhalten zunehmend selbstständig ab.	• Kommunikationsmedien (z.B. Telefon, Skype, E-Mail) • Telefongespräche vorbereiten • Phasen eines Verkaufsgesprächs untersuchen und bewerten • Kundentypen erkennen und angemessen reagieren	Präsentationstechniken (1.2.2); argumentierendes Schreiben; Informations- und Intentionsbewertung von Sachtexten (1.2.5); Analyse und Bewertung von Medieneinflüssen, Chancen und Risiken im Umgang mit Medien (1.2.6) **Fachenglisch:** Kommunikation (2.2.2); Interkulturelle Beziehungen (2.3.1); Corporate Identity (2.3.5)

b. Lernfeld 2

KOMPETENZBESCHREIBUNG	Ausbildungsjahr: 1
Lernfeld 2: Technische Systeme analysieren	Zeitbedarf: 120 Stunden

Beschreibung des Endverhaltens / der erworbenen Kompetenzen nach Abschluss des Lernfelds

Die Lernenden sind in der Lage, bestehende technische Systeme unter Einbeziehung ihrer Erfahrungen aus dem betrieblichen Ausbildungsabschnitt zu analysieren, zu beschreiben und adressatengerecht zu dokumentieren.
Sie sind in der Lage, Anforderungen an technische Systeme zu erkennen, daraus für einen Auftrag einfache technische Systeme im Zusammenhang in Einzel- oder Teamarbeit unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften sowie unter Einhaltung zeitlicher Vorgaben zu planen. Sie berücksichtigen ökologische und ökonomische Aspekte und treffen eine begründete Komponentenauswahl. Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse und präsentieren sie dem Auftraggeber unter Berücksichtigung der Präsentationsregeln mit vorgegebenen Medien.
Die Lernenden sind in der Lage, technische Fachbegriffe in bekannten Kontexten anzuwenden, auch in englischer Sprache.

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Systemanalyse Die Lernenden sind in der Lage, vorgegebene technische Systeme auf Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen zu analysieren. Sie bestimmen und beschreiben grundlegende Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Baugruppen und Bauelemente, prüfen deren Funktion und erkennen Fehler. Sie entwickeln Verantwortungsbewusstsein unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte. Die Lernenden sind in der Lage, an einfachen Fallbeispielen zunehmend selbstständig und überwiegend im Team zu arbeiten. Sie reagieren auf unterschiedliche Anforderungen und kommunizieren über technische Systeme, deren Strukturen und Inhalte. Sie reflektieren die dabei gewonnenen Erkenntnisse und ziehen Konsequenzen für zukünftige Arbeitsprozesse.	• Systematiken zur Systemanalyse • technische Grundgrößen • Arbeits- und Produktsicherheit • Arbeiten / Kommunikation im Team • elektrische Betriebsmittel und Messverfahren • Grundschaltungen der Elektrotechnik • Arten und Eigenschaften von metallischen / nicht metallischen Werkstoffen • Aufbau und Zusammenwirken mechanischer Komponenten im Gesamtsystem • Maschinenelemente und deren Einsatzbedingungen • Grundlagen der Informationsverarbeitung in IT-Systemen •	**Methodencurriculum:** Problem analysieren (1.1.); Informationen für eine vorgegebene Situation selektieren (1.3); Informationen gewinnen und bewerten (2); Arbeitsergebnisse vermitteln (4); Evaluation der Arbeitsergebnisse und des Lernprozesses (5) **Sprache und Kommunikation:** Feedbackformen (1.2.2)
Technische Dokumentationen Die Lernenden visualisieren den strukturellen Aufbau sowie die funktionalen Zusammenhänge einfacher, vorgegebener technischer Systeme und deren Komponenten. Sie sind in der Lage, technische Dokumentationen in elementaren Darstellungsarten zu analysieren, zu ergänzen und zu erstellen. Sie unterscheiden die verschiedenen Dokumentationsformen nach ihrer Bedeutung für die technischen Verwendungen. Englischsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus. Die Lernenden realisieren ihre Lern- und Arbeitsaufgaben zunehmend selbstständig sowie im Team und kommunizieren fachsprachlich.	• technische Dokumentationen in textlicher, tabellarischer und grafischer Form • Verwaltung von Dokumenten • technische Nachschlagewerke • Wirkungsketten, Diagramme, Technologieschemata, Übersichts- und Stromlaufpläne • Einzelteilzeichnung, Gesamtzeichnung, Stückliste • Normteile	**Methodencurriculum:** Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (1); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (2); Arbeitsergebnisse vermitteln (4) **Sprache und Kommunikation:** Zitierweisen und Quellenangaben (1.2.2)

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
	• Blockschaltbild, Netzwerkplan • Kooperationstechniken • kritische Internetrecherche	
Kundenanforderungen Die Lernenden sind in der Lage, verschiedene Kundenanforderungen zu erkennen, zu spezifizieren und zu dokumentieren. Dabei berücksichtigen sie technische, ökologische und ökonomische Aspekte, die sie fachgerecht und verständlich kommunizieren. Sie sind in der Lage, Lösungsansätze zu skizzieren und beschreiben das weitere Vorgehen zur Bearbeitung des Auftrages. Die Lernenden kommunizieren und agieren kundenorientiert.	• Kundengespräche (z.B. Anfrage, Lastenheft, Pflichtenheft) • technische Fachberatung • technische Funktionsprinzipien • schriftliche Korrespondenz • Beraten, Verhandeln, Verkaufen • Kundentypen und Kundenreaktionen kennen	**Methodencurriculum:** Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (1); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3) **Sprache und Kommunikation:** Untersuchung der deutschen Gegenwartssprache und des Sprachgebrauchs in verschiedenen Kommunikationssituationen (1.2.1) **Wirtschaft und Gesellschaft:** Perspektiven und Rollenübernahme (3.1.2)

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Planung technischer Systeme Die Lernenden sind in der Lage, einfache technische Systeme nach innerbetrieblichen Aufträgen oder Kundenanforderungen in Teamarbeit zunehmend selbstständig und systematisch zu planen. Sie entwickeln und erproben dabei technisch realisierbare Lösungen unter Einbeziehung ihrer Kenntnisse z.B. aus der Systemanalyse und entscheiden sich begründet für eine Variante. Dazu erstellen sie typische Dokumentationen. Die Lernenden sind in der Lage, während des Planungsprozesses einzelne Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung anzuwenden. Sie stellen geeignete Komponenten aus einer vorgegebenen Auswahlmenge fachspezifisch zusammen. Die Lernenden reflektieren den Arbeitsprozess in ihrer Arbeitsgruppe und setzen daraus resultierende Veränderungen verantwortungsbewusst um.	• Dimensionierung technischer Anlagen (z.B. PC-Komponenten, Peripheriegeräte, Elektroinstallationen, Maschinenelemente in Vorrichtungen und Antriebssystemen) • Arbeitsplanung (z.B. Arbeitsfolgeplan, Hauptnutzungszeit, Gant-Diagramm, Einzelteil-, Gesamtzeichnung, Stückliste) • Arbeitsorganisation (z.B. Werkzeuge, Werkstoffe, Maschinen, Norm- und Zulieferteile) • betriebliche Geschäftsprozesse (z.B. Angebotsvergleich, Kostenvoranschlag, Portfolioanalyse)	**Methodencurriculum:** Informationen gewinnen und bewerten (2); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3); Arbeitsergebnisse vermitteln (4) **Sprache und Kommunikation:** Präsentationstechniken (1.2.2); Analyse und Erörterung von Sachtexten (1.2.5)

c. Lernfeld 3

KOMPETENZBESCHREIBUNG	Ausbildungsjahr: 2
Lernfeld 3: Steuerungen analysieren und anwenden	Zeitbedarf: 120 Stunden

Beschreibung des Endverhaltens / der erworbenen Kompetenzen nach Abschluss des Lernfelds

Die Lernenden sind in der Lage, bestehende steuerungstechnische Systeme zu analysieren und für typische Einsatzbereiche mögliche Lösungsansätze zu zeigen. Diese können die Lernenden umfangreich dokumentieren.
Sie sind in der Lage Anforderungen an verschiedene steuerungstechnische Systeme zu erkennen. Sie analysieren Anlagen und Geräte und visualisieren den strukturellen Aufbau sowie die funktionalen Zusammenhänge. Die Lernenden unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und beurteilen deren spezielle Einsatzgebiete. Sie sind in der Lage, für einen Auftrag einfache steuerungstechnische Systeme in Einzel- oder Teamarbeit unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften zweckmäßig und selbstständig zu planen, die dazu benötigten Komponenten technisch, ökonomisch und ökologisch begründet auszuwählen und anzuwenden sowie steuerungstechnische Anlagen zu programmieren und in Betrieb zu nehmen. Die Lernenden gehen mit den Arbeitsmaterialien, Werkzeugen, Geräten und Maschinen in ihrem Berufsfeld fachgerecht und verantwortungsvoll um. Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse dem Auftraggeber unter Berücksichtigung der Präsentationsregeln mit selbst ausgewählten Medien.
Die Lernenden sind in der Lage, Fachbegriffe der Steuerungstechnik anzuwenden, auch in englischer Sprache.

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Systemanalyse Die Lernenden sind in der Lage, steuerungstechnische Systeme selbstständig zu analysieren. Sie bestimmen Steuerungen und unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen. Sie sind in der Lage sich über die Grundlagen dieser Systeme zu informieren, den Aufbau und die Funktionen verschiedener steuerungstechnischer Systeme zu beschreiben, deren Strukturen und Anforderungen zu beurteilen sowie typische und alternative Komponenten zuzuordnen und zu erläutern. Die Lernenden unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile unter anwendungsspezifischen Aspekten. Sie erkennen und beurteilen mögliche Gefahren im Umgang mit elektrischen Anlagen und handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte. Die Lernenden sind in der Lage, an Fallbeispielen einfache Problemstellungen selbstständig zu lösen und umfangreichere Aufgaben selbstständig zu bearbeiten.	• Systematiken zur Systemanalyse • steuerungstechnische Systeme (z.B. VPS, SPS, KNX, Microcontroller, Kleinsteuerungen) • Sensorik, Aktorik • EVA-Prinzip • grundlegende Steuerungstechnische Funktionen (z.B. Schaltungslogik) • Vorgaben zur Arbeits- und Produktsicherheit • Selbstorganisation der Arbeit (z.B. Arbeitsaufträge, Arbeitspläne, ToDo-Listen)	**Methodencurriculum:** Informationen gewinnen und bewerten (2); Arbeitsergebnisse vermitteln (4); Evaluation der Arbeitsergebnisse und des Lernprozesses (5) **Sprache und Kommunikation:** Feedbackformen (1.2.2)
Steuerungstechnische Dokumentationen Die Lernenden sind in der Lage, technische Dokumentationen in den typischen Darstellungsarten für vorgegebene steuerungstechnische Systeme zu analysieren, zu ergänzen, zu erstellen und zu verwalten. Sie wählen Dokumentationsformen nach Anforderungen und nach ihrer Bedeutung für die technischen Verwendungen aus. Die Lernenden sind in der Lage, in vorhandenen Dokumentationen Fehler zu erkennen und mit im Team erarbeiteten Lösungen zu berichtigen. Die Lernenden bearbeiten die Aufgaben systematisch und selbstständig im Team und kommunizieren fachsprachlich.	• Steuerungstechnische Dokumentationen (z.B. Stromlaufpläne, Geräteanschlusspläne, Zuordnungslisten, Anweisungslisten, Kontaktpläne, Funktionspläne) • Anlagenbeschreibungen (z.B. Wirkungsketten, Diagramme, Technologieschemata, Übersichts- und Stromlaufpläne, Blockschaltbilder) • Verwaltung von Dokumenten • technische Nachschlagewerke	**Methodencurriculum:** Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (1); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3); Arbeitsergebnisse vermitteln (4) **Sprache und Kommunikation:** Zitierweisen und Quellenangaben (1.2.2)

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Steuerungstechnische Systeme planen Die Lernenden sind in der Lage, steuerungstechnische Systeme nach innerbetrieblichen Aufträgen oder Kundenanforderungen systematisch und selbstständig unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu planen**.** Dazu entwickeln sie Vorgehensweisen, reflektieren diese und handeln danach. Die Lernenden sind in der Lage, verschiedene selbst entwickelte Lösungsansätze umfassend zu beschreiben, auf die gegebenen Anforderungen zu übertragen und sich für eine Variante begründet zu entscheiden. Sie wählen geeignete Komponenten aus, für die sie Konfigurationen, Parametrierungen und Programmierungen vorbereiten. Dabei bestimmen sie die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten, wählen die Arbeitsmittel aus und koordinieren den Arbeitsablauf. Die Lernenden nutzen geeignete aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen und zum Informationsaustausch im Team. Die Lernenden reflektieren und dokumentieren begleitend den Arbeitsprozess in ihrer Arbeitsgruppe und setzen daraus resultierende Veränderungen verantwortungsbewusst um.	• Arbeitsplanung und Arbeitsorganisation • Dimensionierung steuerungstechnischer Anlagen (z.B. Komponenten und Betriebsmittel, Peripheriegeräte, Elektroinstallation) • Programmerstellung (z.B. in AWL, KOP, FUP) • Produkt- und Arbeitssicherheit • Angebotsvergleich, Kostenvoranschlag	**Methodencurriculum:** Informationen gewinnen und bewerten (2); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3); Arbeitsergebnisse vermitteln (4) **Sprache und Kommunikation:** Analyse und Erörterung von Sachtexten (1.2.5); Präsentationstechniken (1.2.2.)
Steuerungstechnische Systeme in Betrieb nehmen Die Lernenden sind in der Lage, steuerungstechnische Systeme in Betrieb zu nehmen, selbstständig und systematisch auf ihre Funktion zu prüfen und eventuelle Fehler zu erkennen und zu korrigieren. Sie erläutern im Kundengespräch die Bedienung und Funktion der Anlage auch für Laien verständlich und informieren den Kunden auch über für den Betrieb relevante Vorschriften und Wartungsmöglichkeiten sowie über	• Konfiguration, Parametrierung, Programmierung (z.B. Funktionswahlschalter einstellen, Laufzeiten anpassen, Programmeingabe / -übertragung) • Funktionsprüfungen elektrischer Anlagen • Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme • Die 5 Sicherheitsregeln	**Methodencurriculum:** Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (1); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3) **Sprache und Kommunikation:** Untersuchung der deutschen Ge-

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	**Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb**	**Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern**
evtl. Erweiterungsmöglichkeiten. Die Lernenden können fachliche Fragen des Kunden qualifiziert beantworten. Die Lernenden bewerten ihre Arbeitsergebnisse und formulieren Verbesserungsmöglichkeiten. Sie reflektieren und beurteilen ihr eigenes Handeln und entwickeln dadurch ein Qualitätsbewusstsein für zukünftige Arbeitsprozesse.	• Bedienung der Anlage • systematische Fehlersuche	genwartssprache und des Sprachgebrauchs in verschiedenen Kommunikationssituationen (1.2.1) **Wirtschaft und Gesellschaft:** Perspektiven und Rollenübernahme (3.1.2)

d. Lernfeld 4

KOMPETENZBESCHREIBUNG	Ausbildungsjahr: 2
Lernfeld 4: Informationstechnische Systeme analysieren und anwenden	Zeitbedarf: 120 Stunden

Beschreibung des Endverhaltens / der erworbenen Kompetenzen nach Abschluss des Lernfelds

Die Lernenden sind in der Lage, die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme zu analysieren und nach Pflichtenheft zu planen sowie die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit von Aufträgen zu prüfen und Lösungen anzubieten. Sie stellen kompatible Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte für informationstechnische Systeme selbstständig zusammen, richten diese ein und nehmen sie in Betrieb. Sie integrieren informationstechnische Systeme in Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch.
Die Lernenden sind in der Lage, in deutsch- und englischsprachigen Medien selbstständig zu recherchieren und die Arbeitsabläufe und -ergebnisse zur Bereitstellung von informationstechnischen Systemen zu verallgemeinern, fachgerecht zu dokumentieren und zu präsentieren. Sie sind in der Lage, Software zur Textgestaltung, Tabellenerstellung, grafischen Darstellung und Präsentation selbstständig gezielt auszuwählen und adressatengerecht einzusetzen.

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Systemanalyse Die Lernenden sind in der Lage, vorgegebene vernetzte informationstechnische Systeme selbstständig zu analysieren. Sie ermitteln die Hard- und Softwareausstattung verschiedener informationstechnischer Systeme zur Bearbeitung spezieller betrieblicher Fachaufgaben und analysieren Arbeitsabläufe, Datenflüsse und Schnittstellen und stellen diese dar. Sie sind in der Lage, Netzwerkarchitekturen sowie gängige Datenformate zur Datenübermittlung zu unterscheiden und zu erläutern. Die Lernenden sind in der Lage, Unterschiede zentraler Software-Elemente zu erkennen. Sie beurteilen und erläutern Strukturen und Anwendungsanforderungen und ordnen typische Komponenten zu. Dabei sind sie in der Lage, konkret beschriebene Zusammenhänge zu verallgemeinern. Zur Informationsgewinnung nutzen die Lernenden berufstypische Informationen auch in englischer Sprache. Sie organisieren ihre Lern- und Arbeitsaufgaben selbstständig im Team.	• Aufbau und Organisation von Computern • Ein- und Ausgabe-Geräte • Betriebssysteme, Standard- und anwenderspezifische Software • Vernetzung der Geräte, Schnittstellen zwischen Bussystemen • lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle, OSI • Schaltnetze und –werke • digitale Signalverarbeitung • Berufstypische Informationen (z.B. Handbücher, Datenblätter, Betriebsanleitungen, Bestimmungen, technische Regelwerke) • Softwareelemente (z.B. Verzeichnisstrukturen, Programme, Datenbestände) • selbstständige Informationsaufbereitung • Software zur Dokumentation	**Methodencurriculum:** Vorwissen auf die konkrete Problemlösung bezogen aktivieren (1.2.); Informationen gewinnen und bewerten (2); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3); Arbeitsergebnisse vermitteln (4) **Lernfeld 1:** Technische Produkte **Lernfeld 2:** Systemanalyse **Sprache und Kommunikation:** Erschließung des Informationsgehalts durch die Anwendung von verschiedenen Lesetechniken; Textsorten und Textfunktionen (1.2.5)

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Informationstechnische Systeme planen und dokumentieren Die Lernenden sind in der Lage, einfache vernetzte informationstechnische Systeme nach Pflichtenheft systematisch und selbständig zu planen. Sie legen das Projektziel fest und definieren Teilaufgaben, die sie unter Beachtung arbeitsorganisatorischer, sicherheitstechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte planen. Hierzu sind die Lernenden in der Lage, Konzepte bzw. Vorgehensweisen zu entwickeln, danach zu handeln und diese zu reflektieren. Sie wählen kompatible Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung und Einsatzgebiet aus. Die Lernenden verknüpfen automatisierungs- und informationstechnische Systeme zu einem Gesamtsystem. Sie beachten dabei Maßnahmen der Datensicherung und des Datenschutzes. Dabei wenden sie Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung an. Zur Planung nutzen sie bereichs- und produktspezifische Informationen. Die Lernenden sind in der Lage, die für die Planung typischen Dokumentationen unter Verwendung branchenüblicher Software zu erstellen und mit geeigneten Medien zu präsentieren. Die Lernenden arbeiten dabei vorwiegend selbstständig und ergänzen sich im Team. Sie planen und reflektieren Gruppenarbeitsprozesse und berücksichtigen dabei ihr eigenes Auftreten, Kommunikationsregeln und die Interessen der Gruppenmitglieder.	• Funktion und Struktur des Pflichtenheftes • Netzwerkadministration • Projektablauf- und Terminpläne • Netzwerkplan • Datenarchivierung • Datensicherheit • Datenschutz • Projektplan • Kommunikations- und Moderationsregeln	**Methodencurriculum:** Inhalte angemessen strukturieren (1.4); Zeitplanung und Arbeitsaufteilung vornehmen (1.5); Informationen gewinnen und bewerten (2); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3); Arbeitsergebnisse vermitteln (4); Evaluation der Arbeitsergebnisse und des Lernprozesses (5) **Wirtschaft und Gesellschaft:** Perspektiven- und Rollenübernahme (3.1.2); Konfliktfähigkeit (3.1.3);

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Informationstechnische Systeme zusammenstellen, in Betrieb nehmen und übergeben Die Lernenden sind in der Lage, ein informationstechnisches System unter Berücksichtigung von technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten zusammenstellen. Sie fügen das System aus Hard- und Software Komponenten zusammen und führen die Parametrierungen und Programmierungen der Komponenten durch. Die Lernenden sind in der Lage, Baugruppen hard- und softwareseitig zu konfigurieren, das System in Betrieb zu nehmen, die Funktion zu prüfen, sowie Fehler zu erkennen und zu beseitigen. Individuelle eigene Defizite werden dabei von den Schülerinnen und Schülern identifiziert und gelöst. Zur Fehlererkennung setzen sie Diagnosewerkzeuge ein und beseitigen Störungen auch fehlerhafter Konfigurationen. Sie bewerten die Kompatibilität der defekten Baugruppen und Bauteile und ersetzen sie. Sie halten die Konfigurationsdaten fest und stellen eine Systemdokumentation zusammen. Die Lernenden übergeben das System an den Auftraggeber. Dabei sind sie in der Lage, das Informationstechnische System zu präsentieren sowie den Auftraggeber in die Nutzungsmöglichkeiten und Handhabung des Systems im Rahmen des Gesamtsystems einzuweisen. Die Lernenden kommunizieren mit den Auftraggebern unter Berücksichtigung ihrer vorgegebenen Zeitplanung. Sie prüfen und reflektieren ihre Arbeitsergebnisse sowie ihr Auftreten im Arbeitsteam, bewerten die Erkenntnisse und leiten daraus Maßnahmen ab, um Defizite künftig im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses zu vermeiden.	• Vernetzung von Arbeitsplatzrechnern und Maschinen an verschiedenen Standorten • Einrichtung von kleinen Netzwerken • Berücksichtigung der Datensicherheit und Datensicherung • Funktionstests • Qualitätssicherung • Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung • Inbetriebnahme • Präsentationstechniken • Schnittstellen, Übertragungswege und Übertragungsprotokolle • Dokumentationen (z.B. Protokolle und Checklisten) • Projekt – Phasen und Arbeitsformen	**Methodencurriculum:** Informationen gewinnen und bewerten (2); Arbeitsergebnisse vermitteln (4); Evaluation der Arbeitsergebnisse und des Lernprozesses (5) **Lernfeld 1:** Gesprächsführung; Präsentation **Lernfeld 2:** Kundenanforderungen **Sprache und Kommunikation:** Kommunikationsmodelle (1.2.1); Feedbackformen (1.2.2) **Wirtschaft und Gesellschaft:** Perspektiven- und Rollenübernahme (3.1.2); Konfliktfähigkeit (3.1.3)

e. Lernfeld 5

KOMPETENZBESCHREIBUNG	Ausbildungsjahr: 2
Lernfeld 5: Automatisierungstechnische Systeme planen und einrichten	Zeitbedarf: 120 Stunden

Beschreibung des Endverhaltens / der erworbenen Kompetenzen nach Abschluss des Lernfelds

Die Lernenden sind in der Lage, einfache automatisierungstechnische Systeme auf Grundlage eines Anlagenbeispiels selbstständig zu projektieren und zu realisieren. Sie sind in der Lage, grundlegende Anforderungen und Funktionen automatisierungstechnischer Systeme zu definieren und leiten daraus komplexere Aufgabenstellungen zur Planung und Realisierung automatisierungstechnischer Systeme oder von Teilen automatisierungstechnischer Systeme ab. Sie stellen einen selbst ausgeführten Arbeitsablauf schematisch korrekt dar und reflektieren ihre Arbeit.
In Einzel- und Teamarbeit sind sie in der Lage, auf Basis der Aufgabenstellungen eigenständig die Planung und Realisierung unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften auszuführen, die Ergebnisse auszuwerten und den gesamten Arbeitsprozess und dessen Ergebnisse anforderungs- und adressatengerecht zu protokollieren, zu dokumentieren und zu präsentieren. Sie überprüfen ihre eigenen Arbeitsergebnisse auf ihre Qualität und ziehen Rückschlüsse für zukünftige Arbeitsaufträge.
Die Lernenden sind in der Lage, Fachbegriffe der Automatisierungstechnik anzuwenden, auch in englischer Sprache.

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Projektdefinition Die Lernenden sind in der Lage, an einem Anlagenbeispiel Anforderungen und Funktionen automatisierungstechnischer Systeme zu definieren und daraus komplexe Aufgabenstellungen zur Planung und Realisierung automatisierungstechnischer (Teil-) Systeme abzuleiten. Sie sind in der Lage, sich über benötigte Anforderungen selbstständig zu informieren, sie analysieren Lösungsmöglichkeiten, erörtern und beschreiben diese. Die Lernenden formulieren die Ergebnisse als einen Arbeitsauftrag zur Planung und Realisierung eines automatisierungstechnischen (Teil-) Systems. Die Lernenden sind in der Lage, selbstständig und überwiegend im Team zu arbeiten, zu kommunizieren und ihre Arbeitsergebnisse zu präsentieren, auch in englischer Sprache. Dazu sind sie in der Lage, Gruppenarbeitsprozesse zu planen und zu reflektieren. Sie beachten dabei ihr eigenes Auftreten, Kommunikationsregeln und die Interessen der Gruppenmitglieder.	• Systematiken zur Systemanalyse • Arbeiten im Team / Kommunikation im Team • Strategien zur Problemlösung • Formulierungen von Zielen und Aufgabenstellungen • Aufbau und Struktur von Projekten / projektförmigen Aufgaben / Projektarbeiten • Anforderungen an Protokolle • Elemente des kooperativen Lernens kennen und anwenden • Arbeitsprozesse und -ergebnisse im Team bewerten •	**Methodencurriculum**: Informationen gewinnen und bewerten (2); Arbeitsergebnisse vermitteln (4) **Sprache und Kommunikation:** Analyse und Erörterung von Sachtexten (1.2.5); Untersuchung von Medien (1.2.6)
Projektplanung Die Lernenden sind in der Lage, Projekte aus ihren exemplarischen Einsatzgebieten für die Errichtung, Änderung und Erweiterung von Automatisierungssystemen zu planen. Sie sind in der Lage, Projektziele zu definieren, Informationen zu beschaffen, Teilaufgaben zu strukturieren und zu analysieren, auch im Hinblick auf Realisierungsmöglichkeiten. Die Lernenden sind in der Lage, praxisgerechte Lösungen zu entwickeln, technische Unterlagen sowie Arbeitsorganisations- und Zeitmodelle zu erstellen und die zu erwartenden Kosten zu kalkulieren. Dabei sind sie in der Lage, Möglichkeiten zur Beeinflussung von Qualität und Zeit zu beachten und die für den Fachbereich grundlegenden Instrumente des Qualitätsmanagements anzuwenden.	• Arbeitsplanung und Arbeitsorganisation • Projektorganisation mit Dokumentation (z.B. Arbeitsaufträge, Arbeitspläne, ToDo-Listen, Arbeitsteilung, Zeitmanagement) • Informationsquellen (z.B. Handbücher, Applikationen, Regelwerke, Internet) • Anlagen- und Produktgestaltung (z.B. Normen, Bestimmungen und Vorschriften, Qualitätsmanagement, Energie und Umwelt, Recycling) • Dimensionierung automatisierungstechnischer Anlagen (z.B. Komponenten und Be-	**Methodencurriculum:** Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (1); Informationen gewinnen und bewerten (2); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3); Arbeitsergebnisse vermitteln (4) **Sprache und Kommunikation:** Präsentationstechniken; Zitierweisen und Quellenangaben (1.2.2); Analyse und Erörterung von

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Sie stellen sich während der Lern- und Arbeitsprozesse auf veränderte Bedingungen ein und entwickeln Strategien zur Optimierung der Gruppenarbeitsprozesse. Die Lernenden sind in der Lage, den Planungsprozess begleitend zu dokumentieren, zu analysieren und zu reflektieren.	triebsmittel, Peripheriegeräte, Elektroinstallation) • Produkt- und Arbeitssicherheit • Dokumentationen für den Auftraggeber (z.B. Pflichtenheft, Angebotsvergleich, Kostenvoranschlag, Angebot) • Technische Dokumentationen (z.B. Schaltpläne, Zuordnungslisten, Funktionspläne, Programmdokumentationen, Diagramme, Technologieschemata, Blockschaltbilder) • Verwaltung von Dokumenten	Sachtexten (1.2.5)
Projektrealisierung Die Lernenden sind in der Lage, die Realisierung des geplanten Automatisierungssystems selbstständig und gegebenenfalls arbeitsteilig im Team vorzunehmen. Mit Hilfe von typischen technischen Dokumentationen führen sie den Aufbau des geplanten Systems und dessen Komponenten sowie deren Konfigurationen, Parametrierungen und Programmierungen durch. Sie sind in der Lage, während des Realisierungsprozesses Teil- und Gesamtfunktionen zu prüfen, Fehler und Störungen zu analysieren und zu beheben. Dazu wenden sie Methoden zur systematischen Fehlersuche und -behebung an. Individuelle eigene Defizite werden dabei von den Schülerinnen und Schülern identifiziert und gelöst. Sie übernehmen für sich und andere die Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie Unfallverhütungsvorschriften beachten und die Auswirkungen bei Nichtbeachtung von Sicherheitsvorschriften verinnerlichen. Die Lernenden sind in der Lage, die Projektrealisierung begleitend zu dokumentieren und bereits erstellte Dokumentationen anzupassen.	• Anlagenerstellung (z.B. Installation, Montage, Konfiguration, Parametrierung, Programmierung) • Funktionsprüfungen elektrischer Anlagen • Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme • Bedienung der Anlage • systematische Fehlersuche und -behebung • Normen, Bestimmungen und Vorschriften • Projektdokumentationen • Team- und Projektarbeit	**Methodencurriculum:** Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (1); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3) **Sprache und Kommunikation:** Regeln formaler Gesprächssituationen (1.2.1)

Beschreibung der Fachkompetenz und der Personalkompetenz	Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb	Bezüge / Interdependenzen zu anderen Lernfeldern oder Fächern
Projektübergabe und Inbetriebnahme Die Lernenden sind in der Lage, die Funktionen des in Betrieb zu nehmenden Systems mit Hilfe technischer Unterlagen zu prüfen. Sie sind in der Lage, Verfahren zur Inbetriebnahme von automatisierten Systemen anzuwenden und führen die Inbetriebnahme durch. Die Lernenden sind in der Lage, prozessbedingte Änderungen am System vorzunehmen sowie unter Verwendung von Diagnosemethoden Systemkomponenten und Sicherheitseinrichtungen zu prüfen, zu justieren und einzustellen. Sie sind in der Lage, Funktionen der Anlage adressatengerecht zu erläutern und im Betrieb der Anlage zu demonstrieren. Die Lernenden sind in der Lage, die Übergabe und den Inbetriebnahmeprozess begleitend zu dokumentieren und anzupassen. Zur Übergabe der Anlage und deren Dokumentationen kommunizieren sie mit dem Auftraggeber und nutzen dabei geeignete Informations- und Kommunikationsmedien. Sie reflektieren den Arbeitsprozess und die Arbeitsplanung, diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, zeitlichem Aufwand, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Ressourcenschonung, Arbeitsschutz und der ergonomischen Gestaltung des Arbeitsplatzes.	• Modifikationen des Systems (z.B. Funktionswahlschalter einstellen, Laufzeiten anpassen, Parametrierung, Optimierung) • Funktionsprüfungen elektrischer Anlagen • Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme • Die 5 Sicherheitsregeln • Nutzereinweisung, Bedienung der Anlage • systematische Fehlersuche • technische Dokumentationen (z.B. Inbetriebnahmeprotokolle, Bedienungsanleitungen, technische Pläne und Listen, Gewährleistung) • Diagnoseverfahren (z.B. Prüf- und Messgeräte, Softwarediagnose) • Prozessvisualisierung • Anlagensicherheit, Betriebssicherheit	**Methodencurriculum:** Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (1); Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (3) **Sprache und Kommunikation:** Kommunikationsmodelle, Argumentations-strategien, rhetorische Mittel, Regeln formaler Gesprächssituationen (1.2.1.); Präsentationstechniken (1.2.2.) **Wirtschaft und Gesellschaft:** Perspektiven und Rollenübernahme (3.1.2)

f. Berufspraktische Ausbildung

Die Jahrgangsstufe 11 beinhaltet die für den Erwerb der Fachhochschulreife erforderliche berufspraktische Ausbildung, die als angeleitete betriebliche Ausbildungsabschnitte in die schulischen Lehr- und Lernprozesse integriert sind. In der Jahrgangsstufe 11 erwerben die Lernenden in den berufsbezogenen Handlungsfeldern grundlegende Kernkompetenzen des ersten Ausbildungsjahres informations-, metall- und elektrotechnischer dualer Ausbildungsberufe, um bereits in der Jahrgangsstufe 11 bzw. an deren Ende, in eine duale Berufsausbildung wechseln zu können. Die Ausrichtung an den Ordnungsmitteln dualer Berufsausbildungen ist eine wichtige Voraussetzung für eine mögliche Anrechnung auf eine einschlägige Berufsausbildung.

Die berufspraktische Ausbildung wird in der Jahrgangsstufe 11 in Form von Abschnitten zu jeweils vier bis fünf Wochen durchgeführt. Sie kann auch in Teilzeitform organisiert werden.

Die Lernenden sind auch während der berufspraktischen Ausbildung Angehörige der Höheren Technikschule für Informations-, Metall- und Elektrotechnik. Grundsätzlich gelten während der berufspraktischen Ausbildung die Hamburger Schulferien.

Handlungsleitend für diesen Teil der Ausbildung ist neben der APO-HTS der *Qualitätsleitfaden für den betrieblichen Ausbildungsabschnitt (berufspraktische Ausbildung)*[8]. Er stellt die Aufgaben transparent dar, die die Beteiligten jeweils bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung übernehmen sollen.

Die betrieblichen Ausbildungsabschnitte dienen dem erfahrungsbasierten Erwerb von berufspraktischen - auch digitalen - und personalen Kompetenzen. Erworbenes Wissen wird mit den Anwendungskontexten verknüpft, um Erfahrungen für Handlungsalternativen in den Arbeits- und Aufgabensituationen erwerben zu können. Diese Erfahrungen werden durch Reflexionen begleitet. Dieses Vorgehen erfordert die Einführung von Lerngruppen mit vergleichbaren Lernerfahrungen.

In die Betreuung und Begleitung der Lernenden ist das gesamte Klassenteam eingebunden. So übernimmt jede Lehrperson für eine bestimmte Anzahl Lernender die Mentorenschaft. Ergänzend zu der Beratung und den Besuchen in der betrieblichen Praxis können die Schülerinnen und Schüler auch durch geeignete digitale Medien (z.B. über sichere und geschützte Chatplattformen) begleitet werden.

In die Bewertung der berufspraktischen Ausbildung werden die Rückmeldungen der Betriebe einbezogen (vgl. nachfolgenden Beurteilungsbogen). Die Note legt die Zeugniskonferenz fest. Die betrieblichen Rückmeldungen finden außerdem Eingang in den von den Lernenden zu führenden Lernpass bzw. in deren Portfolio.

[8] Der Qualitätsleitfaden wird vom Hamburger Institut für Berufliche Bildung, Abteilung Schul- und Unterrichtsentwicklung (HI 2) herausgegeben.

Beurteilungsbogen
betrieblicher Ausbildungsabschnitt (berufspraktische Ausbildung)

Name:	Vorname:	Betreuende Schule:
Betrieb / Stempel:		Fehlzeiten: ..... Stunden Verspätungen ..... unentschuldigte Tage ..... entschuldigte Tage ..... Krankheitstage (Attest)
Betrieblicher Ausbildungsabschnitt Nr.: ..... von: ..... bis:	eingesetzt in Abteilung / am Standort / im Bereich:	
Erkundungsauftrag für diesen betrieblichen Ausbildungsabschnitt:		

Bitte beurteilen Sie, inwieweit die nachfolgend aufgeführten Anforderungen erfüllt wurden. Kreuzen sie dazu die jeweils zutreffenden Spalte an.

Die Schülerin / der Schüler...	über-trifft	trifft zu	trifft nicht zu
1 erfüllt die fachlichen Anforderungen für unseren Betrieb.			
2 erfüllt die personalen Anforderungen für unseren Betrieb.			
3 integriert sich in ihr / sein Arbeitsumfeld in unserem Betrieb.			
4 wäre zu diesem Zeitpunkt geeignet für eine Berufsausbildung in unserem Betrieb.	☐ nein		☐ ja

	Notenvorschlag des Betriebes für den gesamten betrieblichen Teil: (1: sehr gut, 2: gut, 3: befriedigend, 4: ausreichend, 5: mangelhaft, 6: ungenügend)	
Bemerkung zum Notenvorschlag:		

Ort/Datum: _____ _____ _____

Unterschrift: _____ _____ _____

Ausbilder/-in Schüler/-in Mentor/-in

Bemerkungen zu diesem betrieblichen Ausbildungsabschnitt und Empfehlungen für die weitere berufliche Entwicklung:

Bitte beurteilen Sie die nachfolgend aufgeführten Kompetenzen durch Ankreuzen in der jeweils zutreffenden Spalte. Sie haben auch die Möglichkeit, individuelle Ergänzungen einzutragen.

Die Schülerin / der Schüler ist in der Lage,...	trifft zu...		
	über-wiegend	wechselnd	selten
Arbeitsverhalten			
1 die Arbeiten / Aufträge in angemessener Zeit auszuführen.			
2 die Arbeiten / Aufträge selbstständig auszuführen.			
3 übertragene Aufgaben vollständig zu Ende zu führen.			
4 eine Aufgabe angemessen weiter zu führen, wenn vorübergehende Schwierigkeiten auftauchen oder erste Erfolge ausbleiben.			
5 ihre / seine Arbeitsergebnisse selbst zu kontrollieren und realistisch zu beurteilen.			
6 bei auftretenden Schwierigkeiten rechtzeitig Rückmeldungen zu geben.			
7 die Arbeitszeiten einzuhalten.			
8 den Aufgaben entsprechend angemessene Arbeitskleidung zu tragen.			
Hinweise / Anmerkungen:			
Sozialverhalten			
1 von Kolleginnen und Kollegen Hilfe anzunehmen und von ihnen zu lernen.			
2 Kolleginnen und Kollegen Hilfe anzubieten und zu geben.			
3 mit Kolleginnen und Kollegen konstruktiv und kollegial zusammenarbeiten.			
4 von Kolleginnen und Kollegen Kritik anzunehmen und ggf. umzusetzen.			
5 Kolleginnen und Kollegen konstruktive Kritik zu geben.			
Hinweise / Anmerkungen:			
Kommunikation / Umgangsformen			
1 im Gespräch aufmerksam zuzuhören.			
2 sachgerechte Antworten zu geben.			
3 sachgerechte Fragen zu stellen.			
4 mit Vorgesetzten und Kollegen angemessen, freundlich und respektvoll umzugehen.			
5 eine der jeweiligen Situation angemessene Sprache anzuwenden.			
Hinweise / Anmerkungen:			

A Wochenbericht

Name:	Vorname:	Betrieb:
Wochenbericht Nr:	für die Zeit vom:	bis:

Passender Ausbildungsberuf / Berufsfeld:				***Vom Betrieb jeweils zu den Tätigkeiten auszufüllen***	
				Unsere Erwartungen werden:	
Datum	Abteilung	**folgende Tätigkeiten habe ich ausgeführt:**	über-troffen	erfüllt	teil-weise erfüllt

Bemerkungen zu diesem Wochenbericht und Empfehlungen für die weitere berufliche Entwicklung (ggf. Rückseite benutzen):

Ort/Datum: _____ _____ _____

Unterschrift: _____ _____ _____

Ausbilder/-in Schüler/-in Mentor/-in

Bemerkungen zu diesem Wochenbericht und Empfehlungen für die weitere berufliche Entwicklung:

7 Rahmenpläne des berufsübergreifenden Unterrichts

Nachfolgend sind die Kernelemente der Anforderungen für die berufsübergreifenden Fächer definiert. Sie sollen einen schnellen Überblick über die Anforderungen ermöglichen. **Grundlage für den Unterricht** bildet dagegen der **Bildungsplan zum Erwerb der Fachhochschulreife im Rahmen dualer oder vollqualifizierender beruflicher Bildungsgänge** des Hamburger Instituts für Berufliche Bildung in seiner jeweils gültigen Fassung.

a. Sprache und Kommunikation[9]

(Zeitrichtwert: 240 Std.)

(entsprechend der „Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen“ vom 5. Juni 1998 in der jeweils gültigen Fassung):

Die Lernenden verfügen über sprachliche Handlungsfähigkeit sowie Verstehens- und Verständigungskompetenz. Sie haben grundlegende Fähigkeit erworben, Wissen interdisziplinär zu erschließen, selbstgesteuerte Lernstrategien auszubauen, wissenschaftspropädeutische Verfahren zu erfassen und reflexiv-komplexes Handeln in relevanten Kontexten zu realisieren.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch verfügen Lernende über ein individuelles Kompetenzprofil, wobei sie durch kontinuierliche Reflektion ihrer sprachlichen Handlungsfähigkeit sowie ihrer kommunikativen Kompetenz zunehmend bewusst, prägnant und stilistisch wirkungsvoll argumentieren und formulieren.

In unterschiedlichen Gesprächsformen bringen die Lernenden ihre Rhetorik situationsadäquat ein, gestalten Präsentationen adressaten- und zweckbezogen und halten ihre Diskursfähigkeit auch in zugespitzten Kontroversen durch. Dabei verfügen die Lernenden über dialektische Fähigkeiten, die fundierte Diskussionen oder Erörterungen ermöglichen und nachfolgende Entscheidungsfindung sowie klare Positionierungen rechtfertigen.

Die Lernenden haben ihre Ausdrucksfähigkeit im Hinblick auf deren erkenntnisstiftende und Wissen strukturierende Funktion kultiviert. Gleichsam haben sie ihre Fähigkeit, komplexe Schreibprozesse ausdauernd, selbstständig und organisiert zu vollziehen, vertieft.

Auseinandersetzung mit Texten und Medien

Die Lernenden sind in der Lage, literarisch sowie pragmatisch umfangreiche und komplexe Texte und Medienprodukte mit fachlichen oder allgemeinbildenden Inhalten zu erschließen. Dabei berücksichtigen sie analytische sowie handlungs- und produktionsorientierte Methoden. Sie stellen ihre Ergebnisse fachgerecht dar, indem sie lernen, eigene Texte kritisch zu lesen und zu überarbeiten.

Die Lernenden verfügen über ein strukturiertes Orientierungswissen zur Textrezeption (z.B. Textsorten, Textfunktionen, Strukturmerkmale, Epochen). Sie vergleichen und bewerten Texte hinsichtlich ihres Informationsgehalts und ihrer Gestaltungsmerkmale.

Die Lernenden berücksichtigen bei der Texterschließung den zeitgeschichtlichen und situativen Kontext. Sie reflektieren ihre Leseerfahrungen und werten sie aus.

[9] Maßgebliche Kompetenzen und Wissensbasis siehe *Bildungsplan zum Erwerb der Fachhochschulreife im Rahmen dualer oder vollqualifizierender beruflicher Bildungsgänge.*

b. Fachenglisch[10]

(Zeitrichtwert: 240 Std.)

(entsprechend der „Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen“ vom 5. Juni 1998 in der jeweils gültigen Fassung):

Der Unterricht in Fachenglisch beinhaltet in allen beruflichen Bildungsgängen die folgenden sprachlichen Handlungsbereiche. Sie sind grundsätzliche Bestandteile von Klausuren und der Abschlussprüfungen:

Produktive Aktivitäten und Strategien

Mündliche Produktion allgemein

Die Lernenden beschreiben und stellen Sachverhalte klar und systematisch dar und heben dabei wichtige Punkte und relevante Details angemessen hervor. Sie geben zu einer großen Bandbreite von Themen klare und detaillierte Beschreibungen und Darstellungen, führen Ideen aus und stützen sie durch untergeordnete Punkte und relevante Beispiele.

Zusammenhängendes monologisches Sprechen: Argumentieren (z.B. in einer Diskussion)

Die Lernenden erörtern einen Sachverhalt klar, wobei sie die eigenen Standpunkte ausführlich darstellen und durch Unterpunkte oder geeignete Beispiele stützen. Ihre Argumentation ist logisch aufgebaut. Sie erklären den Standpunkt zu einem Problem und geben die Vor- und Nachteile verschiedener Alternativen an.

Vor Publikum sprechen

Die Lernenden tragen eine klare, vorbereitete Präsentation vor und geben dabei Gründe für oder gegen einen Standpunkt und die Vor- und Nachteile verschiedener Alternativen an. Sie greifen vom Publikum aufgeworfene Fragen auf und weichen ggf. vom vorbereiteten Text ab.

Schriftliche Produktion allgemein

Die Lernenden verfassen klar strukturierte und übersichtliche Texte zu verschiedenen Themen und führen dabei Informationen und Argumente aus verschiedenen Quellen zusammen und wägen diese gegeneinander ab. Sie formulieren die eigene Meinung überzeugend und sprachlich angemessen.

Berichte und Aufsätze schreiben

Die Lernenden schreiben Berichte und Aufsätze. Sie stellen Inhalte systematisch dar, wobei entscheidende Punkte angemessen hervorgehoben und stützende Details angeführt werden. Sie wägen verschiedene Ideen oder Problemlösungen gegeneinander ab. Sie erörtern in Berichten und Aufsätzen, geben Gründe für oder gegen einen bestimmten Standpunkt an und erläutern die Vor- und Nachteile verschiedener Optionen. Sie führen Informationen und Argumente aus verschiedenen Quellen zusammen und formulieren ihre eigene Meinung in sprachlicher Form überzeugend.

[10] Maßgebliche Kompetenzen und Wissensbasis siehe *Bildungsplan zum Erwerb der Fachhochschulreife im Rahmen dualer oder vollqualifizierender beruflicher Bildungsgänge.*

Rezeptive Aktivitäten

Hörverstehen allgemein

Die Lernenden verstehen im direkten Kontakt und in den Medien gesprochene Standardsprache, wenn es um vertraute oder auch um weniger vertraute Themen geht, wie man ihnen normalerweise im privaten, gesellschaftlichen, beruflichen Leben oder in der Ausbildung begegnet. Nur extreme Hintergrundgeräusche, unangemessene Diskursstrukturen oder starke Idiomatik oder andere Akzente beeinträchtigen das Verständnis. Sie verstehen die Hauptaussagen von inhaltlich und sprachlich komplexen Redebeiträgen zu konkreten und abstrakten Themen, wenn Standardsprache gesprochen wird; sie verstehen auch Fachdiskussionen im eigenen Spezialgebiet. Sie folgen längeren Redebeiträgen und komplexer Argumentation, sofern die Thematik einigermaßen vertraut ist und der Rede- oder Gesprächsverlauf durch explizite Signale gekennzeichnet ist.

Als Zuschauer / Zuhörer im Publikum verstehen

Die Lernenden verstehen die Hauptaussagen von inhaltlich und sprachlich komplexen Vorlesungen, Reden, Berichten und anderen akademischen oder berufsbezogenen Präsentationen zu bekannten Themen.

Audio-/-visuelle Darbietungen verstehen

Die Lernenden verstehen Aufnahmen in Standardsprache, denen man normalerweise im gesellschaftlichen und beruflichen Leben oder in der Ausbildung begegnet und erfassen dabei nicht nur den Informationsgehalt, sondern auch Standpunkte der Sprechenden.

Leseverstehen allgemein

Die Lernenden lesen selbstständig, passen Lesestil und -tempo verschiedenen Texten und Zwecken an und benutzen geeignete Nachschlagewerke selektiv. Sie verfügen über einen großen Lesewortschatz, haben aber Schwierigkeiten mit seltener gebrauchten Wendungen.

Information und Argumentation verstehen

Die Lernenden entnehmen aus Texten verschiedener Genres Informationen, Gedanken und Meinungen. Sie lesen und verstehen z.B. Fachartikel, die über das eigene Gebiet hinausgehen, wenn sie ab und zu im Wörterbuch nachschlagen können, um das Verständnis der verwendeten Terminologie zu überprüfen.

Schriftliche Anweisungen verstehen

Die Lernenden verstehen lange, komplexe Anleitungen im eigenen und in anderen Fachgebieten, auch detaillierte Vorschriften oder Warnungen, sofern schwierige Passagen mehrmals gelesen werden können sowie Anleitungen aus dem täglichen Leben.

Interaktion

Mündliche Interaktion allgemein

Die Lernenden gebrauchen die englische Sprache, um flüssig, korrekt und wirkungsvoll über ein breites Spektrum allgemeiner, wissenschaftlicher, beruflicher Themen oder über Freizeitthemen zu sprechen und machen dabei Zusammenhänge zwischen Ideen deutlich. Sie verständigen sich spontan und mit guter Beherrschung der Grammatik und wenden dabei das passende Sprachregister an. Die Lernenden verständigen sich so spontan und fließend, dass ein normales Gespräch mit Muttersprachlerinnen und Muttersprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten gut möglich ist. Sie heben die Bedeutung von Ereignissen und Erfahrungen für sich selbst hervor und begründen und verteidigen Standpunkte durch relevante Erklärungen und Argumente.

Formelle Diskussion und Besprechungen

Die Lernenden nehmen aktiv an formellen Diskussionen teil. Sie folgen der Diskussion und verstehen die von anderen betonten Punkte im Detail. Sie tragen zur Diskussion bei, begründen und verteidigen den eigenen Standpunkt, beurteilen alternative Vorschläge, stellen Hypothesen auf und reagieren auf Hypothesen anderer.

Zielorientierte Kooperation (z.B. ein Dokument diskutieren, etwas organisieren)

Die Lernenden verstehen detaillierte Instruktionen zuverlässig. Sie tragen zum Fortgang einer Arbeit bei, wobei sie z.B. andere auffordern, mitzumachen oder ihren Standpunkt deutlich machen. Sie legen eine Angelegenheit oder ein Problem klar dar und wägen die Vor- und Nachteile verschiedener Lösungsansätze gegeneinander ab.

Transaktionen: z.B. Dienstleistungsgespräche

Die Lernenden bewältigen sprachlich Situationen, in denen es darum geht, einen Auftrag zu vergeben oder eine Lösung in einer Auseinandersetzung auszuhandeln.

Informationsaustausch

Die Lernenden verstehen komplexe Informationen und Ratschläge. Sie geben detaillierte Informationen zuverlässig weiter und beschreiben die Vorgehensweise.

Schriftliche Interaktion

Die Lernenden bringen in Briefen fachliche und sachliche Argumente und Überzeugungen sowie verschieden starke Gefühle zum Ausdruck. Sie heben die Bedeutung von Ereignissen und Erfahrungen hervor und kommentieren Mitteilungen oder Ansichten der Korrespondenzpartner.

Notizen, Mitteilungen und Formulare

Die Lernenden notieren eine Nachricht, wenn jemand nach Informationen fragt oder ein Problem erläutert. Sie schreiben Notizen mit einfachen, unmittelbar relevanten Informationen z.B. für Freunde, mit denen sie im täglichen Leben zu tun haben.

Mediation

Aktivitäten und Strategien der Sprachmittlung

Die Lernenden geben – auch unter Verwendung von Hilfsmitteln – den wesentlichen Inhalt authentischer, mündlicher oder schriftlicher Texte selbst zu weniger vertrauten Themen in der jeweils anderen Sprache sowohl schriftlich als auch mündlich adressaten-gerecht und situationsangemessen beziehungsweise für einen bestimmten Zweck wieder.

Linguistische Kompetenzen

Spektrum sprachlicher Mittel (allgemein)

Die Lernenden verfügen über einen großen Wortschatz in ihrem Sachgebiet und in den meisten allgemeinen Themenbereichen. Sie variieren Formulierungen, um häufige Wiederholungen zu vermeiden; Lücken im Wortschatz können dennoch zu Zögern und Umschreibungen führen.

Die Lernenden beherrschen die Grammatik gut; gelegentliche Ausrutscher oder nichtsystematische Fehler und kleinere Mängel im Satzbau können vorkommen, sind aber selten und können oft rückblickend korrigiert werden. Sie machen keine Fehler, die zu Missverständnissen führen.

Phonologische Kompetenz

Beherrschung der Aussprache und Intonation

Die Lernenden haben eine klare, natürliche Aussprache und Intonation erworben.

Orthographische Kompetenz

Die Lernenden schreiben zusammenhängend und klar verständlich und halten dabei die üblichen Konventionen der Gestaltung und der Gliederung in Absätze ein. Rechtschreibung und Zeichensetzung sind hinreichend korrekt, können aber Einflüsse der Muttersprache zeigen.

Zielformulierung für das Unterrichtsfach Fachenglisch (Orientierung an den Referenzniveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen)

	B2 (zum Erwerb der FHR)
Globale Anforderungsprofile[11]	Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen und im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen. Sie können sich spontan und fließend verständigen, sodass ein normales Gespräch mit Muttersprachlerinnen und -sprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten gut möglich ist. Sie können sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben.
Rezeption	*Leseverstehen* Die Absolventinnen und Absolventen lesen und verstehen Artikel und Berichte über Probleme der Gegenwart, in denen die Schreibenden eine bestimmte Haltung oder einen bestimmten Standpunkt vertreten. Sie verstehen zeitgenössische literarische Prosatexte. *Hörverstehen / Hör-Sehverstehen* Die Absolventinnen und Absolventen verstehen längere Redebeiträge und Vorträge und folgen komplexer Argumentation, wenn ihnen das Thema einigermaßen vertraut ist. Sie verstehen im Fernsehen die meisten Nachrichtensendungen und aktuellen Reportagen. Sie verstehen die meisten Spielfilme, sofern Standardsprache gesprochen wird.
Produktion	Die Absolventinnen und Absolventen schreiben über eine Vielzahl von Themen, die sie interessieren, klare und detaillierte Texte. Sie geben in einem Aufsatz oder Bericht Informationen wieder oder legen Argumente und Gegenargumente für oder gegen einen bestimmten Standpunkt dar. Sie schreiben Briefe und machen darin die persönliche Bedeutung von Ereignissen und Erfahrungen deutlich.
Mediation (Sprachmittlung)	Die Absolventinnen und Absolventen können einen komplexen fremdsprachlich dargestellten Sachverhalt unter Verwendung von Hilfsmitteln auf Deutsch wiedergeben oder einen komplexeren in Deutsch dargestellten Sachverhalt

[11] Vgl. Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen: lernen, lehren, beurteilen. Langenscheidt, 2001, S. 35

	B2 (zum Erwerb der FHR)
	stilistisch angemessen in die Fremdsprache übertragen.
Interaktion	Die Absolventinnen und Absolventen verständigen sich so spontan und fließend, dass ein normales Gespräch mit einer Muttersprachlerin bzw. einem Muttersprachler gut möglich ist. Sie beteiligen sich in vertrauten Situationen aktiv an einer Diskussion und begründen und verteidigen ihre Ansichten. Sie geben zu vielen Themen aus ihren Interessensgebieten eine klare und detaillierte Darstellung. Sie erläutern einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage und geben Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten an. In Aussprache, Wortwahl und Gebrauch von Strukturen ist die Muttersprache ggf. noch erkennbar. Sie verfügen über ein angemessenes idiomatisches Ausdrucksvermögen.

c. Mathematik[12]

(Zeitrichtwert: 240 Std.)

(entsprechend der „Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen“ vom 5. Juni 1998 in der jeweils gültigen Fassung):

Übersicht über die Kompetenzbereiche

Die Fähigkeit, mathematisch zu denken

Dazu gehört:

- Fragen zu stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind („gibt es …?“, „wenn ja, wie viele?“, „wie finden wir ...?“);
- zu wissen, welche Art von Antworten die Mathematik für solche Fragen bereithält;
- zwischen unterschiedlichen Arten von Aussagen zu unterscheiden (Definitionen, Sätze, Vermutungen, Hypothesen, Beispiele, Bedingungen);
- Reichweite und Grenzen mathematischer Konzepte zu verstehen und zu berücksichtigen.

[12] Maßgebliche Kompetenzen und Wissensbasis siehe *Bildungsplan zum Erwerb der Fachhochschulreife im Rahmen dualer oder vollqualifizierender beruflicher Bildungsgänge.*

Die Fähigkeit, mathematisch zu argumentieren

Dazu gehört:

- zu wissen, was mathematische Beweise sind und wie sie sich von anderen Arten der mathematischen Argumentation unterscheiden;
- verschiedene Arten von mathematischen Argumentationsketten nachzuvollziehen und zu bewerten;
- heuristisches Gespür („was kann [nicht] passieren und warum?“);
- Entwicklung von mathematischen Argumenten.

Die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung

Dazu gehört:

- den Bereich oder die Situation, die modelliert werden soll, zu strukturieren;
- „Mathematisierung“ (Übersetzung der Realität in mathematische Strukturen);
- „De-Mathematisierung“ (mathematische Modelle im Rahmen der modellierten Realität zu interpretieren);
- mit einem mathematischen Modell zu arbeiten;
- das Modell zu validieren;
- das Modell und seine Ergebnisse zu reflektieren, zu analysieren und kritisch zu beurteilen;
- über das Modell und seine Ergebnisse (einschließlich der Grenzen dieser Ergebnisse) zu kommunizieren.

Die Fähigkeit, Probleme zu stellen und zu lösen

Dazu gehört:

- verschiedene Arten von mathematischen Fragen zu stellen;
- mathematische Probleme zu formulieren und zu definieren („reine“, „angewandte“, „offene“ und „geschlossene“);
- verschiedene Lösungswege für unterschiedliche Arten von mathematischen Problemen zu finden.

Die Fähigkeit, mathematische Darstellungen zu nutzen

Dazu gehört:

- verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten und Situationen sowie die Wechselbeziehungen zwischen diesen Darstellungsformen zu erkennen, zu interpretieren und zu unterscheiden;
- verschiedene Darstellungsformen je nach Situation und Zweck auszuwählen und zwischen ihnen zu wechseln.

d. Wirtschaft und Gesellschaft[13]

(Zeitrichtwert: 120 Std.)

(entsprechend der „Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen“ vom 5. Juni 1998 in der jeweils gültigen Fassung):

Übersicht über die Kompetenzbereiche im Fachgebiet Wirtschaft und Gesellschaft

Sozialwissenschaftliche Analysefähigkeit

Die Lernenden verfügen über eine sozialwissenschaftliche Analysefähigkeit. Diese umfasst

- das Verständnis und die Anwendung sozialwissenschaftlicher Verfahren, Modelle, Theorien und Kategoriensysteme,
- die Analyse gesellschaftlicher, wirtschaftlicher, sozialstaatlicher und arbeitsrechtlicher sowie politischer Probleme und Konflikte nationaler, europäischer und internationaler Dimension unter besonderer Berücksichtigung struktureller und institutioneller Rahmenbedingungen, der Interessenlagen sowie der Selbstinszenierungs- und Durchsetzungsmöglichkeiten der jeweiligen Akteure und Betroffenen,
- die fachlich angemessene Darstellung eigener Untersuchungsergebnisse,
- den Vergleich eigener Befunde mit wissenschaftlichen Forschungsergebnissen.

Perspektiven- und Rollenübernahme

Die Lernenden verfügen über die Fähigkeit zur Perspektiven- und Rollenübernahme. Diese umfasst

- die Wahrnehmung und Definition einer gesellschaftlichen, wirtschaftlichen oder politischen Situation,
- die Unterscheidung und Einschätzung der Perspektiven, Rollen und Handlungsoptionen der Beteiligten,
- die (vorübergehende) Übernahme fremder Perspektiven und schließlich
- die Koordination unterschiedlicher Perspektiven und damit die Vermittlung des Eigeninteresses mit den Interessen anderer und dessen Ausweitung in Richtung auf verallgemeinerungsfähige Interessen.

Konfliktfähigkeit

Die Lernenden verfügen über Konfliktfähigkeit. Diese umfasst

- die konstruktive Lösung von Konflikten,
- in Gruppen zu argumentieren, zu debattieren, gemeinsame Entscheidungen zu treffen und diese zu reflektieren,
- konkurrierende gesellschaftliche, wirtschaftliche oder politische Ideen und Interessen auszuhandeln und dabei Konfliktregelungsverfahren anzuwenden und weiterzuentwickeln,
- demokratische Werte, Prinzipien und Verfahren als Grundlage eigener Auseinandersetzungen zu verwenden.

[13] Maßgebliche Kompetenzen und Wissensbasis siehe *Bildungsplan zum Erwerb der Fachhochschulreife im Rahmen dualer oder vollqualifizierender beruflicher Bildungsgänge.*

Politisch-moralische Urteilsfähigkeit

Die Lernenden verfügen über politisch-moralische Urteilsfähigkeit. Diese umfasst

- die Erkenntnis, Artikulation und kritische Reflexion eigener und fremder Wertvorstellungen, Positionen und Interessen auch bezüglich vergangener und möglicher zukünftiger gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Realitäten,
- subjektive Wertvorstellungen und Interessenartikulationen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen oder politischen Grundorientierungen und Ordnungsvorstellungen zuzuordnen,
- den reflexiven, argumentativen und theoriegeleiteten Umgang mit eigenen und fremden Begründungen sowie den zugrunde liegenden Urteilskriterien.

Gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Handlungsfähigkeit

Die Lernenden verfügen über eine gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Handlungsfähigkeit. Diese umfasst

- die Einschätzung der Möglichkeiten zur Einflussnahme auf politische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Entscheidungsträger und Initiativen,
- die Einschätzung der Möglichkeiten persönlicher Teilnahme an informellen und formalisierten Prozessen öffentlicher Meinungs- und Willensbildung sowie Entscheidungsfindung,
- die Abwägung und reflexive Anwendung verschiedener politischer und gesellschaftlicher Handlungsstrategien,
- die ethische, sozialverantwortliche und nachhaltige Anwendung verschiedener wirtschaftlicher Handlungsstrategien,
- die berufliche Orientierung, die begründete Planung und Gestaltung des weiteren Lebenswegs und die Einschätzung beruflicher Möglichkeiten nach der Fachhochschulreife oder dem Abschluss eines Studiums.

Fortschreitende Digitalisierung als fester Bestandteil der Lebens-, Berufs- und Arbeitswelt: Wirkungen (Chancen und Risiken) von digitalen Medien auf z. B. das gesellschaftliche Zusammenleben (digitale Vernetzung, Daten- und Informationssysteme), auf die politische Meinungsbildung und auf Geschäftsprozesse. Eigenen Mediengebrauch kritisch reflektieren und gesundheitsbewusst agieren (mögliche Gefahren, z.B. Sucht-, bewusst machen). Die ökologischen Folgen der zunehmenden Digitalisierung in Bezug auf Nachhaltigkeit (z.B. Abbau seltener Erde, Entsorgung von Mobiltelefonen).

e. Angewandte Naturwissenschaften[14]

(Zeitrichtwert: 80 Std.)

Übersicht über die Kompetenzbereiche

Die Lernenden verfügen ausgehend von fachrichtungsbezogenen Problemstellungen über grundlegende Fach- und Methodenkompetenzen in Naturwissenschaften bzw. Technik. Sie …

- haben Einblick in grundlegende Arbeitsbereiche und mindestens eine Naturwissenschaft bzw. Technik der Fachrichtung,
- haben Verständnis davon, dass die Entwicklung klarer Begriffe, eine folgerichtige Gedankenführung und systematisches, induktives und deduktives, gelegentlich auch heuristisches Vorgehen Kennzeichen naturwissenschaftlich-technischen Arbeitens sind,
- sind mit der naturwissenschaftlichen bzw. technischen Fachsprache und Symbolik vertraut,
- haben erkannt, dass Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit beim Verbalisieren von naturwissenschaftlichen bzw. technischen Sachverhalten vor allem in Anwendungsbereichen für deren gedankliche Durchdringung unerlässlich sind,
- können fachrichtungsbezogene bzw. naturwissenschaftlich-technische Aufgaben mit Hilfe geeigneter Methoden lösen,
- können reale Sachverhalte modellieren (Realität - Modell - Lösung - Realität),
- kennen die grundlegenden physikalischen, chemischen, biologischen oder technischen Gesetzmäßigkeiten, übertragen sie auf fachrichtungsspezifische Aufgabenfelder und wenden sie zur Problemlösung an,
- planen selbstständig einfache naturwissenschaftliche bzw. technische Experimente nach vorgegebener Aufgabenstellung und führen sie durch,
- können die Ergebnisse ihrer Tätigkeit begründen, präsentieren, interpretieren und bewerten.

[14] Maßgebliche Kompetenzen und Wissensbasis siehe *Bildungsplan zum Erwerb der Fachhochschulreife im Rahmen dualer oder vollqualifizierender beruflicher Bildungsgänge*

f. Religionsgespräche

Das Religionsgespräch leistet einen eigenen Beitrag zum Erziehungs- und Bildungsauftrag der berufsbildenden Schulen. Durch die Auseinandersetzung mit der christlichen Überlieferung und mit anderen religiösen und weltanschaulichen Traditionen sowie durch den Dialog mit Menschen verschiedener religiöser Überzeugungen unterstützt es die Lernenden beim Aufbau von Orientierungs- und Handlungskompetenzen in beruflichen, sozialen, gesellschaftlichen, politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Zusammenhängen sowie bei der Entwicklung eigenverantworteter Wertvorstellungen und Lebenskonzepte.

Das Religionsgespräch nimmt im Erfahrungs- und Verstehenshorizont der Lernenden die Fragen nach dem Sinn des Lebens, nach Liebe und Wahrheit, nach Gerechtigkeit und Frieden, nach Kriterien und Normen für verantwortliches Handeln auf. Es führt die Lernenden zur Begegnung und Auseinandersetzung mit den verschiedenen religiösen, weltanschaulichen und politischen Überzeugungen, die unser heutiges Leben beeinflussen. Dabei geht das Religionsgespräch von der Voraussetzung aus, dass in religiösen Traditionen und lebendigen Glaubensüberzeugungen Möglichkeiten der Selbst- und Weltdeutung sowie Aufforderungen zu verantwortlichem Handeln angelegt sind, die die Selbstfindung und Handlungsfähigkeit des Menschen zu fördern vermögen.

In unserem Kulturkreis kommt den biblischen Überlieferungen sowie der Geschichte und den Aussagen des christlichen Glaubens besondere Bedeutung zu; zugleich ist unsere gegenwärtige Gesellschaft und Schulwirklichkeit von einer Vielfalt von Kulturen und Religionen geprägt. Dies führt im Religionsgespräch zu einer ökumenischen und interreligiösen Wahrnehmung und Öffnung und zum Dialog zwischen verschiedenen Kulturen, Religionen und Weltanschauungen.

Im Religionsgespräch werden wichtige individuell-biografische und aktuelle gesellschaftlich-politische Themen sowie Herausforderungen aus Arbeitswelt und Berufsleben mit religiösen Traditionen und Überzeugungen so miteinander in Beziehung gesetzt, dass ein offener Dialog in der Lerngruppe über Grunderfahrungen des Lebens sowie über Bedingungen einer menschenwürdigen Zukunft für alle möglich wird. Das Religionsgespräch regt die Lernenden im aufgeklärten Umgang mit authentischen Aussagen der Religionen dazu an, in der Vielfalt der Lebensentwürfe den eigenen Standpunkt zu finden und reflektiert zu vertreten; es fördert zugleich die Bereitschaft, mit religiös-weltanschaulicher Fremdheit und Differenz respektvoll umzugehen.

Das Religionsgespräch wendet sich an alle Lernenden, ungeachtet ihrer jeweiligen religiösen und weltanschaulichen Überzeugungen. Es bietet auch jenen Jugendlichen Erfahrungsräume und Lernchancen, die keinen ausgeprägt religiösen Hintergrund haben bzw. sich in Distanz oder Widerspruch zu jeglicher Form von Religion verstehen. Im Religionsgespräch ist die religiöse bzw. weltanschauliche Identität und Integrität der Lernenden zu schützen und zu fördern.

Das Religionsgespräch ist entsprechend § 7 HmbSG und gemäß Stundentafel mit mindestens 10 Unterrichtsstunden pro Schuljahr anzubieten, die in unterschiedlichen Organisationsformen durchgeführt werden können.

8 Methodencurriculum

Integraler Bestandteil sowohl von Fachkompetenz als auch von Personalkompetenz ist u. a. Methodenkompetenz. Sie bezeichnet die Fähigkeit und Bereitschaft zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von komplexen Aufgabenstellungen (z. B. bei der Planung der Arbeitsschritte). Hierbei werden gelernte Denkmethoden und Arbeitsverfahren bzw. Lösungsstrategien zur Bewältigung der Aufgabenstellungen selbstständig ausgewählt, angewandt und gegebenenfalls weiterentwickelt. Methodisches Arbeiten umfasst selbstständiges Gestalten und Bewerten; es erfordert Eigeninitiative und Kreativität.

Dem Methodencurriculum liegen folgende **Leitideen** zugrunde:
Mit dem Methodencurriculum entwickeln die Schülerinnen und Schüler schrittweise ihre Methodenkompetenz im Sinne eines Spiralcurriculums im Laufe der zwei Ausbildungsjahre und erweitern und verbessern diese zunehmend selbstständiger. Sie sind unter Berücksichtigung ihrer individuellen Voraussetzungen und Lernfortschritte in der Lage, für Aufgabenstellungen geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und auf neue Situationen zu übertragen. Sie lösen Aufgabenstellungen strukturiert und zielgerichtet, stellen ihre Lösung inhaltlich korrekt und formal angemessen schriftlich dar und präsentieren sie anschaulich. Sie organisieren, reflektieren und optimieren ihren Lernprozess.

Das Methodencurriculum beschreibt die jeweiligen Endzustände und wird **in allen Lernfeldern und berufsübergreifenden Fächern umgesetzt**.

	Hauptkompetenzen	***Abgeleitete Kompetenzen***	***Mögliche Methoden und Aktivitäten***
1	**Ziele definieren, Strategien zur Problemlösung entwickeln (Aufgabenverständnis, Aufgabenbearbeitung, Arbeitsorganisation)**	Die Schülerinnen und Schüler durchdringen die gestellten Aufgaben im Hinblick auf die Zielsetzung. Sie kennen die Phasen des Problemlösungsprozesses und entwickeln eine Lösungsstrategie. Sie setzen dazu unterschiedliche Methoden ein.	
1.1	Problem analysieren	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, das Problem zu erfassen, zu benennen und zu strukturieren. Sie sind in der Lage, Problemstellungen in ihre Elemente zu zerlegen und zu erkennen, wer davon betroffen ist.	Zielscheibe (Wozu tun wir das? Für wen tun wir das? Wie soll das Ergebnis aussehen? Woran messen wir den Erfolg?), Markieren, Tabellen anlegen, Struktogramm erstellen, Grafiz, 5-Schritt-Lesemethode
1.2	Vorwissen auf die konkrete Problemlösung bezogen aktivieren	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage zur Fragestellung gehörige Aspekte (Begriffe, Fakten, Zusammenhänge) aus ihrem bisherigen Erfahrungsschatz zu schöpfen und leisten	Brainstorming, Brainwriting, Schreibgespräch, (Internet-)Tauschbörse / Wissensmanagement, Befragung von Experten, Sichten eigener Unterlagen

	Hauptkompetenzen	***Abgeleitete Kompetenzen***	***Mögliche Methoden und Aktivitäten***
		einen Transfer zum konkreten Problem.	
1.3	Informationen für eine vorgegebene Situation selektieren	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage zu erkennen, welche Daten zur Lösung benötigt werden, welche bereits vorliegen und welche davon noch beschafft werden müssen.	Mind Map, Grafiz, Struktogramm, Tabellen anlegen
1.4	Inhalte angemessen strukturieren	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, gewonnene Informationen zu strukturieren.	Gliederung, Mind Map, Clustern, hierarchische Dateiverwaltung, Konzepterstellung, 5-Schritt-Lesemethode, Netzwerkbilder, Entscheidungstabelle, Diagramme
1.5	Zeitplanung und Arbeitsaufteilung vornehmen	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, einen Zeitplan aufzustellen und setzen sich Zwischenziele. Sie dokumentieren ihren Arbeitsstand und ihre Vereinbarungen. Sie berücksichtigen die Kompetenzen der Teammitglieder und achten darauf, dass die Arbeitsteilung im Team als gerecht empfunden wird.	Zeitmanagement (Zeitstrahl, Zeitplan: wer macht was bis wann?) Arbeitsprotokoll Funktionen der Teammitglieder definieren und verteilen (Zeitwächter, Gesprächsleitung, Fahrplanüberwacher, etc.)
2	**Informationen gewinnen, bewerten und rechtliche Vorgaben beachten**	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, unterschiedliche Quellen zu nutzen. Sie kennen deren Stärken und Schwächen und sind in der Lage, zielgerichtet Informationen auszuwählen.	
2.1	Recherchen (z. B. in Bibliotheken, im Internet, durch Befragungen) zielgerichtet und umfassen durchführen und die Quellenherkunft dokumentieren und bewerten	Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, ein Thema einzugrenzen und mithilfe sinnvoller Stichwörter und Quellen Informationen zu gewinnen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein kritisches Bewusstsein im Umgang mit ihren Informationsquellen (Aus wessen Sicht wird die Situation geschildert? Sind die Quellen verlässlich? Sind die Daten aktuell?). Schülerinnen und Schüler erkennen die Not-	Internetrecherche, Bibliotheksrecherche jeweils inkl. Urheberrecht und geistigem Eigentum Nutzung von Printmedien inkl. Schulbüchern Befragungen, Interviews, Beobachtungen, Erkundungen

	Hauptkompetenzen	***Abgeleitete Kompetenzen***	***Mögliche Methoden und Aktivitäten***
		wendigkeit des Zitierens. Sie belegen ihre Informationen mit Quellenangaben und wenden die vorgeschriebenen Zitierrichtlinien an. Sie berücksichtigen Urheber- und Nutzungsrechte (Lizenzen) bei eigenen und fremden Werken (u.a. Texte, Fotos, Software) und beachten Persönlichkeitsrechte.	Zitiertechnik
2.2	Fachtexte erfassen	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Fachtexte sinnerfassend zu lesen.	5-Schritt-Lesemethode Arbeit mit Lexika, Gesetzestexten und weiteren Nachschlagewerken (auf analoge oder digitale Weise)
2.3	Digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen. Algorithmen erkennen und formulieren	Die Schülerinnen und Schüler nutzen bedarfsgerecht auch digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen. Dabei verstehen sie grundlegende Funktionsweisen und Algorithmische Strukturen.	e-Portfolio, Learning Apps, Erklärvideos, Tutorials Projektplanungstools, Textanalysemethoden
3	**Informationen verarbeiten, auswerten und aufbereiten (Dokumentationstechniken, Ergebnisse sichern)**	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die gesammelten Informationen so zu verarbeiten, dass sie zu geeigneten Problemlösungen kommen. Sie halten die Ergebnisse situationsangemessen und nachvollziehbar fest und treffen begründete Entscheidungen.	
3.1	Informationen in eigenen Worten formulieren bzw. schriftlich zusammenfassen	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die Aussagen von Texten, Schaubildern oder Zahlenmaterial angemessen in eigenen Worten wiederzugeben.	Thesenpapier, Handout, Tischvorlagen o.ä.
3.2	Informationen grafisch darstellen	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Zusammenhänge in Form von Schaubildern und Grafiken zu visualisieren.	Moderationsmethoden/-technik, Grafiz, Diagramme erstellen (handschriftlich und am PC, auch internetbasiert)

	Hauptkompetenzen	***Abgeleitete Kompetenzen***	***Mögliche Methoden und Aktivitäten***
3.3	Angemessene Dokumentationstechnik auswählen und anwenden. Technische Probleme lösen, Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen, eigene Defizite ermitteln und nach Lösungen suchen.	Die Schülerinnen und Schüler finden eine sinnvolle Form, ihre Unterlagen zu verwalten. Dies beinhaltet auch die Entscheidung für die geeigneten PC-Programme und internetbasierten Medien bzw. digitaler Werkzeuge. Technische Probleme und eigene Defizite werden von den Schülerinnen und Schülern identifiziert und gelöst.	Datei- und Wissensmanagement Arbeiten mit Office-Programmen, Lernplattformen, Open Educational Ressources (OER), Clouds
3.4	Arbeitsergebnis angemessen und zieladäquat formulieren, prüfen und ggf. optimieren	Die Schülerinnen und Schüler ziehen Schlussfolgerungen und formulieren auf dieser Grundlage ihr situationsbezogenes Ergebnis. Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage ihr Ergebnis auf Vollständigkeit und sachliche Richtigkeit zu überprüfen sowie ggf. hinsichtlich der Zielsetzung anzupassen.	ausführliches Skript, magische Wand, Tabu, Rätsel, Quiz, Ergebnisvortrag
4	**Arbeitsergebnisse vermitteln**	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, ihre Problemlösung / Arbeitsergebnisse in geeigneter Form an Dritte weiterzugeben.	
4.1	Arbeitsergebnisse schriftlich für Dritte dokumentieren	Die Schülerinnen und Schüler legen ihre Lösungen schriftlich so an, dass der Sachverhalt, der Lösungsweg und das Ergebnis nachvollziehbar sind.	z. B. Mappe, Handout, Skript Alles auf einen Blick: Das 4er–Skript
4.2	Arbeitsergebnisse vortragen	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, ihre Ergebnisse für die Zielgruppe nachvollziehbar vorzutragen. Sie setzen dabei Sprache, Körpersprache und Medien bewusst ein. Bei Präsentationen im Team sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, sinnvolle Aufteilungen vorzunehmen. Sie sorgen für eine Verzahnung der Inhalte und einen homogenen Gesamtvortrag.	Präsentation Rollenspiel, szenische Darstellung, Streitgespräch, Pro- und Kontra-Debatte Collage, Wandzeitung Gruppenpuzzle Fish-Bowl: Innen und Außen, Tauschbörse Kugellager

	Hauptkompetenzen	***Abgeleitete Kompetenzen***	***Mögliche Methoden und Aktivitäten***
4.3	Medien einsetzen	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, verschiedene Präsentationsmedien, auch internetbasierte, und ihre Einsatzmöglichkeiten zu begründen und anzuwenden. Sie wählen die Medien so aus, dass diese zum Thema und Inhalt des Vortrages passen und für die Zielgruppe angemessen sind. Sie gestalten die Medien gemäß vereinbarter Regeln (z. B. Überschrift, fehlerfreie Rechtschreibung, angemessene Schriftgröße).	Präsentationssoftware, Plakate, Flip Chart, Moderationstechnik Podcast, Erklärvideos u.a.
5	**Evaluation der Arbeitsergebnisse und des Lernprozesses**	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, fortlaufend ihre Lernprozesse und Arbeitsergebnisse zu analysieren. Sie ziehen konstruktiv Schlüsse für ihr zukünftiges Arbeiten.	
5.1	Präsentation reflektieren und Feedback geben	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage den Präsentierenden ein zunehmend kritisches und wertschätzendes Feedback zu geben. Dabei berücksichtigen sie ihr Wissen über Präsentationsregeln. (Personal-, Team-/ Sozial-, Methoden- und Fachkompetenz)	Kartenabfrage Blitzlicht Positionslinie Unterrichtsgespräch Feedback Auswertungsbogen (Fragebogen) Evaluationszielscheibe Lerntagebuch Formulieren von Zielen nach der SMART-Formel
5.2	Teamarbeit reflektieren	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage ihren Anteil und den der anderen in der Teamarbeit zu erkennen und zu benennen. Sie ziehen Schlüsse für die Zukunft.	
5.3	Arbeitsergebnisse reflektieren	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage ihre Ergebnisse auf Vollständigkeit und sachliche Richtigkeit zu überprüfen.	
5.4	Arbeitsstrategien reflektieren	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, ihre Arbeitsweise zu analysieren. Sie erkennen mögliche Handlungsalternativen, Verbesserungs- und Veränderungsbedarfe und ziehen daraus Schlüsse für die Zukunft.	

	Hauptkompetenzen	***Abgeleitete Kompetenzen***	***Mögliche Methoden und Aktivitäten***
5.5	Individuelle Lernstrategien weiterentwickeln	Die Schülerinnen und Schüler kennen unterschiedliche Lerntechniken und sind in der Lage die ihnen angemessenen Methoden bzw. Lernstrategien anzuwenden. Sie kennen und reflektieren ihren individuellen Lernstand und setzen sich erreichbare und überprüfbare Ziele.	

9 Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

a. Allgemeine Grundsätze

Die Anforderungen an die Lernprozesse und Lernergebnisse sowie deren Bewertung orientieren sich an den Kompetenzen und der Wissensbasis des Bildungsplans und an den überregional vereinbarten Bildungsstandards. Entsprechend dem Ziel einer umfassenden Handlungskompetenz muss sich die Leistungsbewertung und -rückmeldung[15] über die Fachkompetenz hinaus auch auf das Ausmaß der erreichten personalen Kompetenz sowie der Methodenkompetenz beziehen.

Regelmäßige Rückmeldungen zu den Lernständen und zur Leistungsentwicklung unterstützen die Lernbereitschaft der Lernenden und fördern deren Fähigkeit,

- Kriterien für die Einschätzung und Bewertung der individuellen und gemeinsamen Arbeitsprozesse und -ergebnisse zu entwickeln,
- die eigenen Stärken und Entwicklungsfelder zu erkennen,
- mit Fehlern und Misserfolgen konstruktiv umzugehen.

Damit dies gelingt, werden den Lernenden im Verlauf der Ausbildung die Anforderungen, die erwarteten Leistungen und die Bewertungskriterien erläutert; darüber hinaus werden sie auch zur Selbstbewertung qualifiziert.

Die Bewertung in den berufsbezogenen Lernfeldern und berufsübergreifenden Fächern erfolgt auf der Grundlage von transparenten Kriterien.

b. Summative Leistungsbewertung

Die Bewertungen beziehen sich auf Lernprozesse und Lernergebnisse und stützen sich auf regelmäßige Leistungserhebungen und kontinuierliche Beobachtungen. In die Bewertung werden neben der fachlichen Qualität der Arbeitsergebnisse ihre Präsentation, die Arbeits- und Zeitplanung sowie die Auswertung des gemeinsamen Arbeitsprozesses einbezogen.

In der Leistungsbewertung können Einzel- und Gruppennoten erteilt werden. Leistungen, die Lernende gemeinsam oder einzeln zur Erfüllung einer gruppenbezogenen Aufgabenstellung erbringen, können für alle Mitglieder der Gruppe mit einer Gruppennote bewertet werden. Abweichend von der Gruppennote können einzelne Lernende, die durch herausragende Leistungen das Gruppenergebnis besonders gefördert haben, mit einer besseren Note als der Gruppennote bewertet werden. Lernende, die nicht oder nur unerheblich an der Gruppenarbeit mitgewirkt haben, sind unabhängig von der Gruppennote mit „ungenügend“ zu bewerten (APO-AT § 7, 3).

Für die berufsbezogenen Lernfelder und berufsübergreifenden Fächer der Stundentafel werden Zeugnisnoten erteilt, die auf der Grundlage schriftlicher, mündlicher und praktischer Leistungen ermittelt werden. Die Zeugnisnoten ergeben sich aus einer pädagogisch-fachlichen Gesamtbewertung, die auch die Leistungsentwicklung der Lernenden berücksichtigt.

In die Bewertung der Leistungen während der betrieblichen Ausbildungsabschnitte werden die Rückmeldungen der Betriebe durch die Zeugniskonferenz einbezogen. Hierfür ist der in Abschnitt 5.6 aufgenommene *Beurteilungsbogen betrieblicher Ausbildungsabschnitt* verbindlich.

[15] *Bewertung* wird hier verstanden als das Fällen eines „Urteils“ im Sinne von Selektion. *Leistungsrückmeldung* ist dagegen eine Rückmeldung für die Beteiligten, ob und inwieweit Lernziele und Kompetenzen bereits erreicht sind und welche Chancen, Wege und Maßnahmen zur Verbesserung vorliegen.

Für die Bewertung der Facharbeit, die am Ende der Jahrgangsstufe 12 erstellt wird, sowie der damit verbundenen Präsentation finden die nachfolgenden Bewertungsraster verbindlich Anwendung. Die in den Rastern aufgeführten Bewertungskriterien bilden dabei eine Mindestvorgabe. Diese Raster finden auf vergleichbare Leistungsprodukte der Lernenden analog Anwendung.

c. Formative Leistungsrückmeldung

Eine Leistungsrückmeldung an die Lernenden sollte von den Bewertungen der Leistungen getrennt stattfinden. Sie erfolgt als eine lernbegleitende Beratung der Lernenden. Hierzu werden Instrumente wie z.B. ein Lernpass, ein Portfolio oder Peer Conferences eingesetzt, die den Lernenden ebenso wie den Lehrpersonen zur Standortbestimmung über den Kompetenzerwerb dienen und zur Festlegung weiterer Schritte herangezogen werden. Regelmäßige Lernentwicklungsgespräche leisten einen wichtigen Beitrag zur kontinuierlichen Kompetenzentwicklung der Lernenden und tragen wesentlich zum Aufbau und Erhalt von Lernmotivation bei.

Über die Leistungsrückmeldungen holen sich die Lehrpersonen auch Informationen über ihren Unterricht und den eventuellen Förderbedarf der Lernenden ein. Sie haben daher eine Feedbackfunktion bezüglich der Lernfortschritte der Lernenden und sind somit für die Lehrpersonen von zentraler Bedeutung.[16]

[16] Vgl. hierzu u.a. das HIBB-Rahmenkonzept „Qualitätssicherung und -entwicklung“ aus dem Jahr 2007 - insbesondere zum Stichwort Feedback - sowie die Leitlinien „Individualisiertes Lernen“ für berufsbildende Schulen des HIBB aus dem Jahr 2011.

Bewertungsraster für Facharbeiten

Bewertungsbogen zur Facharbeit (schriftlicher Teil) **Klasse**: _____

Name: _____

Thema: _____

Inhaltliche Aspekte (70 Punkte)			
Bewertungskriterien	**max. Pkt.**	**Anmerkungen**	**Punkte**
Vorgehensweise Aufbau Gliederung logische Struktur Eingrenzung des Themas Entwicklung einer zentr. Fragestellung …	**15**		
Fachlichkeit inhaltliche Richtigkeit Vollständigkeit Verständlichkeit Beherrschung der Fachsprache …	**40**		
Eigenständigkeit kritische Distanz Argumentation schlüssiges Ergebnis …	**15**		
Formale Aspekte (30 Punkte)			
Sprachliche Gestaltung Grammatik Rechtschreibung Zeichensetzung Ausdruck, Stil …	**20**		
Formale Gestaltung Zitiertechnik Schreibformate Layoutqualität (Deckblatt, Schaubilder, Grafiken, ...) …	**10**		
Punkte maximal	**100**	**Erreichte Punkte**	

Hamburg, _____

Unterschriften: _____

Bewertungsraster für Präsentationen

Bewertungsbogen zur Facharbeit (Präsentationsteil) **Klasse:** _____

Name: _____

Thema: _____

Bewertungskriterien	**max. Pkt.**	**Anmerkungen**	**Punkte**
Organisation • Vorstellung des Präsentierenden • Vorstellung des Themas • Übersicht über Ablauf • Aufteilung • Überleitungen • Abschluss • ...	**10**		
Inhaltliche Darstellung • Darstellung der Situation • Darstellung des Problems • Strukturierung des Themas (Roter Faden) • Vollständige/richtige Schwerpunkte • ...	**30**		
Persönliche Darstellung • fachliche Sicherheit (auch im vertiefenden Gespräch) • Vortrag (z. B. freies Sprechen, Betonung) • Körpersprache (z. B. Gestik, Mimik) •	**30**		
Medien • Mediengestaltung • Medieneinsatz • ...	 **15** **15**		
Punkte maximal	**100**	**Erreichte Punkte**	

Hamburg, _____

Unterschriften: _____

10 Aussagen zur Fachhochschulreife

Die Abschlussprüfung wird auf der Grundlage der APO-HTS § 10 in der Schule durchgeführt.

Die Prüfungsaufgaben für die schriftlichen Prüfungen werden in den Fächern

- Sprache und Kommunikation (180 Minuten)
- Mathematik (120 Minuten) sowie
- Fachenglisch (120 Minuten)

von einer durch das HIBB eingesetzten Aufgabenentwicklergruppe erstellt und zentral geprüft. Die Prüfungsaufgaben können auch berufsbezogene Anteile enthalten (APO-AT § 25). Über die Themenschwerpunkte der Prüfung werden die Lehrpersonen sowie die Lernenden vor Eintritt in die Oberstufe informiert.

Die praktische Prüfung besteht aus einer Facharbeit, die sich thematisch auf Inhalte eines Lernfelds oder mehrerer Lernfelder bezieht, und ihrer Präsentation. Die Facharbeit wird im letzten Halbjahr der Ausbildung erstellt und im Rahmen der Abschlussprüfung präsentiert (hinsichtlich der Bewertung vgl. Abschnitt 7); dafür halten die Lernenden einen mediengestützten Vortrag, dem ein vertiefendes Gespräch mit dem Fachprüfungsausschuss folgt.

Das Abschlusszeugnis wird als Zeugnis der Fachhochschulreife erteilt, wenn die Voraussetzungen des § 11 APO-HTS erfüllt sind. Es enthält eine Durchschnittsnote, die aus dem arithmetischen Mittel der Endnoten für die Prüfungsfächer gebildet wird. Die Durchschnittsnote wird auf eine Stelle hinter dem Komma errechnet; es wird nicht gerundet. Das Ergebnis der praktischen Prüfung wird gesondert ausgewiesen. Das Thema der Facharbeit wird genannt.

Das Zeugnis der Fachhochschulreife enthält gemäß APO-AT § 10 Absatz 6 folgenden Hinweis:
„Entsprechend der Vereinbarung über den Erwerb einer Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen - Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 5. Juni 1998 in der jeweils geltenden Fassung[17] - berechtigt dieses Zeugnis in allen Ländern der Bundesrepublik Deutschland zum Studium an Fachhochschulen.“

[17] Hier ist die jeweils gültige Fassung mit Datum zu erwähnen!

Work Package 3 First center level "Vocational training"

Activity A4.2 Preparation and transfer of curricula and examination regulations for dual vocational training

Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training

Curricula und Prüfungsordnung für die duale Berufsausbildung KFZ Mechatronikerer/in

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Übertragung der dualen Ausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker – Spezialisierung Personenkraftwagen

Der Lehrauftrag

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag. Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen
- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- ✓ in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- ✓ einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- ✓ für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,
- ✓ Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- ✓ an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität. Methodenkompetenz, kommunikative

Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).
Kommunikative Kompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.
Lernkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt. Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung - zumindest aber der gedanklichen Durchdringung - aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.
Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der nachfolgend dargestellten Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- ✓ Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- ✓ Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- ✓ Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte.
- ✓ Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- ✓ Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

1. Aufbau der Berufstheoretischen Ausbildung

Die berufstheoretische Ausbildung zur/m Kraftfahrzeugmechatroniker/-in sollte nach folgenden Schwerpunkten, die sich über die 3 Ausbildungsjahre erstrecken, aufgebaut sein:

Service

Das Fach fasst alle Lernfelder zusammen, deren Schwerpunkt auf Service-, Wartungs- und Inspektionstätigkeiten liegt, wobei diese Tätigkeiten sowohl durch Herstellervorgaben, als auch durch Kundenwünsche bedingt sein können. Diese Begrifflichkeiten sind dem branchentypischen Verständnis über derlei Tätigkeiten entlehnt. Bei der Durchführung von Pflege-, Wartungs-, Inspektions- und Zusatzarbeiten stehen die Funktions- und Werterhaltung von Fahrzeugen wie auch der im Zusammenhang stehende betriebliche und arbeitsprozessorientierte Ablauf im Vordergrund. Die arbeitsprozessorientierte Zuordnung der entsprechenden Lernfelder folgt im Verlauf der Ausbildungsjahre dem Ansatz eines Spiralcurriculums. Hierbei steigen mit zunehmender Ausbildungsdauer die Komplexität, die Anforderungen und der Umfang der Servicearbeiten im jeweiligen Lernfeld an, wodurch ein jeweils höheres Kompetenzniveau begründet ist. Wenn zu Beginn der Ausbildung der Fokus auf der Pflege und dem Standardservice als unterster Niveaustufe liegt, so steigen die Anforderungen mit der Ausbildungsdauer über die Durchführung von Inspektionen und solche mit Zusatzarbeiten bis hin zu Inspektionen mit Sonderprüfungen und Abnahmen als höchster Niveaustufe an. Mit zunehmender Ausbildungsdauer wird in den höheren Lernfeldern daher auch dem

gesteigerten Grad an Eigenständigkeit im Arbeitsprozess Rechnung getragen. Beschreibungen der Kernkompetenzen in den zugeordneten Lernfeldern: Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenz, Wartungs- und Servicearbeiten zur Funktions- und Werterhaltung an Fahrzeugen und berufstypischen Systemen nach Hersteller bezogenen Standards und Kundenbedürfnissen durchzuführen und dabei standardisierte Pläne und einfache Regeln nach Vorgabe anzuwenden (LF 1). Sie führen selbstständig Inspektionsarbeiten an Fahrzeugen und berufstypischen Systemen durch, identifizieren erforderliche Zusatzarbeiten und binden diese in Abstimmung mit den Regelarbeiten in den Arbeitsprozess ein (LF 5). Die Schülerinnen und Schüler planen Serviceabläufe und führen standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durch (LF 9). Die Schülerinnen und Schüler planen Serviceaufgaben für die Vorbereitung von Fahrzeugen für die Sicherheitsprüfungen und Abnahmen im Rahmen gesetzlicher Vorschriften und führen diese durch (LF 12).

Reparatur

Das Fach fasst alle Lernfelder zusammen, deren Schwerpunkt auf der Reparatur von Bauteilen, Baugruppen, Aggregaten und (Teil-)Systemen zum Erhalt der Fahrzeugsystemfunktionen bzw. des betriebsbereiten Zustands des Fahrzeuges liegt. Die arbeitsprozessorientierte Zuordnung der entsprechenden Lernfelder folgt im Verlauf der Ausbildungsjahre dem Ansatz eines Spiralcurriculums. Hierbei steigen mit zunehmender Ausbildungsdauer die Komplexität, die Anforderungen und der Umfang der Reparaturarbeiten im jeweiligen Lernfeld an, wodurch ein jeweils höheres Kompetenzniveau begründet ist. Die Steigerung ergibt sich direkt durch die Betrachtung der Tätigkeiten ausgehend von einer Austauschreparatur nach standardisierten Verfahren über die die Beurteilung eines Verschleißzustandes mit Festlegung des Reparaturaufwandes sowie der komplexen Schadensanalyse, –behebung und Kalkulation bis hin zur Reparatur komplexer Fahrzeugsysteme basierend auf einer umfassenden Systemkenntnis. Beschreibungen der Kernkompetenzen in den zugeordneten Lernfeldern:
Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Kompetenz, Bauteile, Baugruppen und Systeme nach standardisierten Plänen auszutauschen und zu reparieren, um die Fahrzeugsystemfunktionen zu erhalten (LF 2). Sie beurteilen den Zustand fahrzeugtechnischer Verschleißteile, tauschen Bauteile, Baugruppen und Systeme aus und ermitteln den Reparaturaufwand (LF7). Die Schülerinnen und Schüler führen Schadensanalysen zur Ermittlung des Reparaturaufwandes an Fahrwerkssystemen durch, legen den Reparaturaufwand fest, setzen Reparaturmethoden ein und schätzen den Zeit- und Kostenaufwand ab. Die Schadensbehebung zielt insbesondere auf die Vermeidung von Folgeschäden und das Wiederauftreten von Schäden ab (LF 10). Die Schülerinnen und Schüler reparieren Antriebskomponenten und nutzen dabei detailliertes Fachwissen für system- und fahrzeugabhängige Reparaturverläufe (LF 13).

Diagnose

Das Fach fasst alle Lernfelder zusammen, deren Schwerpunkt auf der Anwendung von Diagnosestrategien und einer daraus abzuleitenden Beurteilung und Instandsetzung von Baugruppen und Systemen liegt. Bei der Diagnose werden der funktionale Zusammenhang der Bauteile und der Teilsysteme und deren Wechselwirkung im System, insbesondere bei hybriden Systemen näher betrachtet. Darüber hinaus sind die Abhängigkeiten in vernetzten Systemen vor allem auch unter sicherheitstechnischen Aspekten zu berücksichtigen. Die arbeitsprozessorientierte Zuordnung der entsprechenden Lernfelder folgt im Verlauf der Ausbildungsjahre dem Ansatz eines Spiralcurriculums. Hierbei steigen mit zunehmender Ausbildungsdauer die Komplexität, die Anforderungen und der Umfang der Diagnosearbeiten im jeweiligen Lernfeld an, wodurch ein jeweils höheres Kompetenzniveau begründet ist. Die Steigerung ergibt sich direkt durch die Betrachtung der Tätigkeiten ausgehend von einfachen Diagnosearbeiten unter Anwendung von Routinediagnosen zur Identifikation, Lokalisierung und Beseitigung von Störungen an elektrischen, elektronischen, hydraulischen und pneumatischen Systemen, um die Funktion des Gesamtsystems sicherzustellen. Daran schließt sich die Diagnose und Analyse von Funktionsstörungen an komplexen, elektronischen und mechatronischen Systemen unter Anwendung der freien und geführten Fehlersuche mit Hilfe von Diagnosegeräten an, bevor systemübergreifende, komplexe Diagnosen an vernetzten Systemen und die Betrachtung der Datenkommunikation zwischen Steuergeräten an sich mit Hilfe von Expertensystemen zur Anwendung kommen. Beschreibungen der Kernkompetenzen in den zugeordneten Lernfeldern:
Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Kompetenz, Störungen an elektrischen, elektronischen, hydraulischen und pneumatischen Systemen zu identifizieren, Störungen systematisch zu beseitigen

und die Funktion des Gesamtsystems sicherzustellen (LF 3). Die Schülerinnen und Schüler diagnostizieren Funktionsstörungen an Energieversorgungs-, Speicher- und Startsystemen unter Zuhilfenahme von Herstellerunterlagen und Diagnosegeräten und beheben diese (LF 6). Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik und beseitigen diese (LF 8). Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Kompetenz, systemübergreifende, komplexe Diagnosen an vernetzten Antriebs-, Komfort- und Fahrerassistenzsystemen durchzuführen, die Datenkommunikation zwischen Steuergeräten zu analysieren und Expertensysteme zur Fehlersuche zu nutzen (LF 11)

Um- und Nachrüstung

Das Fach fasst alle Lernfelder zusammen, deren Schwerpunkt auf der Funktionserweiterung des Fahrzeugs bzw. eines Teilsystems und der Ausstattungsergänzung des Fahrzeugs liegt. Diese Tätigkeiten können sowohl durch Herstellervorgaben, als auch durch Kundenwünsche bedingt sein. Die arbeitsprozessorientierte Zuordnung der entsprechenden Lernfelder folgt im Verlauf der Ausbildungsjahre dem Ansatz eines Spiralcurriculums. Hierbei steigen mit zunehmender Ausbildungsdauer die Komplexität, die Anforderungen und der Umfang der Um- und Nachrüstarbeiten im jeweiligen Lernfeld an, wodurch ein jeweils höheres Kompetenzniveau begründet ist. Zu Beginn der Ausbildung liegt das Hauptaugenmerk auf der Umsetzung von Kundenwünschen im Bereich einfacher Aus- und Umrüstungsarbeiten mit daran anschließender Vorbereitung der Fahrzeugübergabe, wobei vornehmlich einfache Tätigkeiten, insbesondere unter Beachtung technischer Gegebenheiten und gesetzlicher Vorschriften erfolgen. Die Niveausteigerung ergibt sich direkt aus dem später folgenden Anspruch an die Aus- und Umrüstarbeiten an komplexen und vernetzten Systemen und die erforderlichen systemischen wie technischen Adaptionsarbeiten mit der abschließenden Vorbereitung einer nachfolgenden Kundeneinweisung. Beschreibungen der Kernkompetenzen in den zugeordneten Lernfeldern:
Die Schülerinnen und Schüler rüsten unter Berücksichtigung von Kundenwünschen, Wirtschaftlichkeit und gesetzlichen Vorschriften Fahrzeugbauteile um und nach und bereiten das Fahrzeug für die Kundenübergabe vor (LF 4). Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln, auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten zu planen und durchzuführen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.

Daraus ergibt sich eine Lernfelddarstellung innerhalb der 4 Schwerpunkte

1. Lehrjahr	**2. Lehrjahr**	**3. Lehrjahr**	
LF 1	LF 5	LF 9, LF 12	**Service**
LF 2	LF 7	LF 10, LF 13	**Reparatur**
LF 3	LF 6, LF 8	LF 11	**Diagnose**
LF 4		LF 14	**Um- und Nachrüstung**

Innerhalb der Lernfelder werden im berufstheoretischen Unterricht folgende Inhalte vermittelt:

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **1** **Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren** 80 Stunden	Unterscheiden von Systeme, Teilsysteme und Funktionseinheiten und ihr Zusammenwirken beschreiben	• Blockschaltbilder • Flussdiagramme • Wartungspläne
	Betriebs- und Hilfsstoffe	• Beschaffung • Normen, Regel, Vorschriften • Bremsflüssigkeit • Entsorgung, Recycling
	Identifizieren von Baugruppen und Bauteilen von denen besondere Gefahren ausgehen	• Hochvolt • Pyrotechnische Systeme • gesundheitsgefährdende/explosive/ unter Hochdruck stehende Fluide (Bsp. Kältemittel)
	Informationsgewinnung, Dokumentation, Auswertung von Fehlerspeichern, Wartungsdaten, technischen Dokumenten und Serviceplänen	Nutzung von ausgewählten Geräten der Datenverarbeitung • Diagnose • Testgeräte • Internet
	Kenntnis über betriebliche Abläufe; Begründete Auswahl an Werkzeugen für Servicearbeiten	• Standardwerkzeugsatz • Spezialwerkzeug

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **2** **Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren** 100 Stunden	Informationsbeschaffung mit Hilfe von technischen Unterlagen	• Montageanleitungen • Reparaturanleitungen • Ersatzteilkataloge • Online-Informationssysteme • Berufsgenossenschaftliche Vorschriften
	Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen	• Bremsenmechanik • Abgasanlage • Räder und Reifen
	Erstellen von Arbeitsplänen; Auswahl von Werkzeugen und Betriebsmitteln; Ersatzteile auf ihre Eignung analysieren	• Herstellerschlüssel • Ersatzteilcodierung
	Analysieren von Schraubenverbindungen und anderen kraft-, form- und stoffschlüssigen Verbindungen	• Mechanik • Bauform • Einsatz und Montage • Schraubensicherungen • Normen • Kenngrößen • Korossionsschutz • Klemmverbindungen • Nietverbindungen • Schweißverbindungen • Lötverbindungen
	Entscheidung zwischen zeitgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch	• Entsorgung • Recycling • Austauschteile • Qualitätsvorgaben • Lohn- und Ersatzteilkosten

	Analysieren Folgen für die Umwelt bei nicht fachgerechter Anwendung	• UVV • Gesundheitsgefährdung • Ökologische Folgen

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **3** **Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen** 100 Stunden	Diagnostizieren von Störungen an elektrischen, elektronischen, hydraulischen und pneumatischen Systemen	• Fahrzeugfehlerspeicher auslesen • Durchführen von Sichtprüfungen • Anwenden von Werkstattinformationssystemen • Online-Informationssysteme
	Erfassen der die Funktion und Wirkungsweise fahrzeugspezifischer Steuerungs- und Regelungssysteme	• Bordnetzanlagen • Beleuchtungsanlagen
	Anwenden von Herstellerunterlagen	• Schaltpläne / Schaltzeichen • Anschluss- und Klemmenbezeichnung • Fehlersuchpläne
	Schaltungen analysieren von Fahrzeugteilsystemen	• Absicherung • Leitungstechnik • Elektrische, elektronische Grundschaltungen • Hydraulische und pneumatische Schaltungen
	Arbeiten mit / an Hochvoltkomponenten	• Freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit sicherstellen unter Beachtung der Herstellerangaben
	Unterscheidung physikalischer Größen und Anwendung geeigneter Prüf- und Messgeräte	• Anwendung von Multimeter, Strommesszange, Manometer, Durchflussmessgeräte

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **4** **Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen** 40 Stunden	Ermittlung der technischen Spezifikationen und Einbauvorschriften für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von Zubehör Planen einer Auftragsdurchführung und Erstellung von Arbeitsaufträgen Fahrzeugübergabe an den Kunden	Berücksichtigung von • Technischen Möglichkeiten (Zusatzausstattung, Funktionseinbindung) • Angemessene Wirtschaftlichkeit und rechtliche Bestimmungen (Zulassungsbescheinigung, Straßenverkehr-Zulassungs-Ordnung) • Ermittlung von technischen Voraussetzungen für die Montage (Mechanisch, Elektrisch) • Anwendung von Branchen- und Standartsoftware • Zusammenstellung aller notwendigen Unterlagen und Bauteile (Gebrauchsanweisungen, Allgemeine Betriebserlaubnis, Eintragungen, ausgetauschte Bauteile, Rechnung)

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld 5 **Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen** 60 Stunden	Verschaffen eines Überblickes über Wirkprinzipien und Funktionszusammenhänge der einzelnen Teilsysteme Identifizieren erforderlicher Inspektions- und Wartungsarbeiten	• Motormechanik • Motorsteuerung • Kühlmittel- und Schmiersysteme Mit Hilfe • Fahrzeugdaten und -unterlagen • Diagnosegeräten

	Planen Inspektions- und Wartungsarbeiten	• Fahrzeugeigenen Diagnosesystemen • Werkstattinformationen • Webportalen • Bestimmung der Arbeitsreihenfolge • Begründete Auswahl an Werkzeugen, Geräten, Prüf- und Messmittel • Ursachen für Verschleiß an Fahrzeugsystemen und Komponenten (naturwissenschaftliche Grundlagen)

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **6** **Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben** 80 Stunden	Nachvollziehen von Kundenbeanstandungen und Bildung von Fehlerhypothesen aufgrund von Fehlerspeichereinträgen der Teilsysteme Anwenden von herstellerspezifischen Sicherheits- und Prüfroutinen Analysieren der Funktion und des Zusammenwirkens der Bauteile und Baugruppen unter Berücksichtigung des Informationsaustausches der beteiligten Steuergeräte Auswertung von Signalbildern Auswahl von Austauschteilen	• Montageanleitungen • Reparaturanleitungen • Ersatzteilkataloge • Online-Informationssysteme • Berufsgenossenschaftliche Vorschriften • Freischaltung hochvolteigener Fahrzeuge • Weiterentwicklung eigener Prüfroutinen • Anwendung von Stromlauf- und Funktionsplänen • Einfluss möglicher Fehler auf das Gesamtsystem (Batteriemanagement, Start-Stopp-System, pyrotechnische Sicherheitsschalter) • Einsatzplanung geeigneter Messgeräte (Multimeter, Diagnosetester) • Gesetzmäßigkeiten der Spannungserzeugung (Induktion) • Gleichrichtung (Ein-, Mehrweggleichrichtung) • Elektromotorisches Prinzip • Speicherung elektrischer Energie • Kenngrößen von Startern, Batterien, Generatoren

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **7** **Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instandsetzen** 60 Stunden	Informationsbeschaffung mit Hilfe von technischen Unterlagen 8 Std	• Montageanleitungen • Reparaturanleitungen • Ersatzteilkataloge • Online-Informationssysteme • Berufsgenossenschaftliche Vorschriften
	Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen 18 Std	• Bremsenmechanik • Abgasanlage • Räder und Reifen
	Erstellen von Arbeitsplänen; Auswahl von Werkzeugen und Betriebsmitteln; Ersatzteile auf ihre Eignung analysieren 16 Std	• Herstellerschlüssel • Ersatzteilcodierung
	Analysieren von Schraubenverbindungen und anderen kraft-, form- und stoffschlüssigen Verbindungen 6 Std	• Mechanik • Bauform • Einsatz und Montage • Schraubensicherungen • Normen • Kenngrößen • Korossionsschutz
	Entscheidung zwischen zeitgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch 10 Std	• Klemmverbindungen • Nietverbindungen • Schweißverbindungen • Lötverbindungen
	Analysieren der Folgen für die Umwelt bei nicht fachgerechter Anwendung	• Entsorgung • Recycling • Austauschteile

		• Qualitätsvorgaben • Lohn- und Ersatzteilkosten • UVV • Gesundheitsgefährdung • Ökologische Folgen

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **8** **Mechatronische Systeme des Antriebs-managements diagnostizieren** 80 Stunden	Funktionsstörungen anhand von Fehlerbescheibungen, durch Auswertung der Fahrzeugeigendiagnose identifizieren 16 Std Funktionen und Funktionszusammenhänge einzelner Teilsysteme des Antriebs 14 Std Auswahl geeigneter Mess- und Prüfverfahren 10 Std Erkennen Zusammenhänge und Abhängigkeiten relevanter Steuerungs- und Regelungssysteme 14 Std Ermittlung des Zustandes der zu prüfenden Systeme mit Hilfe von	• Stellgliedanalyse • Reparaturanleitungen • Fehlerdiagnose • Online-Informationssysteme • Reparaturmöglichkeiten • Drehmomentgeführte Motormanagementsysteme von Otto- und Dieselmotoren • Hybridsysteme • Elektrische Antriebsmaschinen • Getriebe Kupplungen • Rechnerintegrierte Sensoren und Aktoren (analog, digital) • Zündung • Gemischbildung • Aufladung • Abgassystem • Abgasreinigungssystem • Ansteuerung der Antriebsteilsysteme und E-Maschinen • Fehlerspeichereinträge und Umgebungsbedingungen, • Ist-Werte von Aktoren und Sensoren,

	Diagnosesystemen 15 Std Abgleich mit Datenbanksystemen und bewerten der Ergebnisse 11 Std	• Signalverläufe und Kennwerte in Steuergeräten, Abgaswerte, • Systemreaktionen • Festlegen und dokumentieren einer • systematischen Vorgehensweise und Reihenfolge von Prüfschritten, Überprüfen von Sensoren und Aktoren des Antriebs- und Motormanagements nach • Herstellerangaben, Auswerten Signalbilder aus

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **9** **Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen** 80 Stunden	Identifizieren unter Verwendung von Werkstattinformations- und Diagnosesystemen sowie durch gezielte Gesprächsführung mit Kunden erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an Komfort- und Sicherheitssystemen 8 Std Analysieren den Fahrzeugzustand auf erforderliche Zusatzarbeiten 6 Std Unterscheiden Mess- und Prüfverfahren an hydraulischen, pneum. und pyrotechnischen Systemen und ermitteln die sicherheitstechnischen Bestimmungen 14 Std	• Klimaanlage, • Komfortsysteme, aktive und passive Sicherheitssysteme, • Schmiermittelsysteme • Filter-, Dichtungs-, Dichtigkeitsprüfung, Leckortung • Kältemittel, • Drücke, • Pyrotechnik, • Sprengstoffgesetz, • Verordnungen, • Entsorgung und Recycling

	Planen die Inspektions-, Wartungs- und Umrüstarbeiten mit dem Ziel, die Funktionalität, die Sicherheit und den Wert des Fahrzeugs zu erhalten 20 Std	• treffen eine begründete Auswahl an Werkzeugen, Geräten und Messmitteln für die Servicearbeiten, • beschreiben ihren Einsatz • beachten die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Gefahrstoffen. • ermitteln den Materialbedarf an Betriebsmitteln, Hilfsstoffen und Ersatzteilen • planen die Prüf- und Einstellarbeiten unter Verwendung von Herstellerunterlagen und Datenblättern
	Systematisieren den Austausch von Verschleißteilen und Flüssigkeiten hinsichtlich einer etriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Vorgehensweise 7 Std	• Teiletausch, • Teilereparatur, • Systemaustausch
	Herstellergerechte Bedienung und zielführender Einsatz fahrzeugeigener Diagnosesysteme 5 Std	• Klimaservicegerät • Fehlerspeicher
	Prüfung hydraulischer, pneumatischer, elektrischer und datenvernetzter Leitungen, Anschlüsse sowie mechanischer Verbindungen 20 Std	• dokumentieren der Arbeitsabläufe und Messergebnisse • vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen • bewerten die Arbeiten hinsichtlich • der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise • erkennen Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen • systematisieren die Arbeitsroutinen zur Handhabung der Diagnosesysteme und Geräte im Hinblick auf einen effizienten und sicheren Gebrauch und beachten Sicherheitsbestimmungen

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **10** **Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen** 80 Stunden	Analysieren von vor-handenen Fahrwerks- und Bremssystemen und deren Zusammenwirken mit anderen Fahrzeugsys-temen 20 Std Auswertung der Schadens-analysen Ergebnisse der Eigendiagnose elektro-nischer Fahrwerks- und Bremsenergieregu-lierungssysteme 24 Std Feststellung des Reparaturbedarfes Mithilfe von Reparaturanleitungen, Prüf- und Wartungsplänen 15 Std Ermittelung und Messung fahrphysikalische Größen, Einstellung von erforder-lichen Werten 20 Std	• Lenkung • Aufhängung • Federung • Dämpfung • Antiblockiersystem, • Antriebsschlupfregelung, • Elektronisches Stabilitätsprogramm, • Bremsassistent • Kommunikation im Team über Instandsetzungsmethoden unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben • Ableiten von Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden ab • Entscheidung aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch über zeitwertgerechte Wiederverwendung • Bremsenprüfstand • Achsmessstand • Herstellerangaben, Auswerten Signalbilder aus • Anwendung von Tabellen und Formeln • Überprüfung den Reparaturverlauf hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit und formulieren mögliche Strategien zu dessen Verbesserung

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **11** **Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instandsetzen** 80 Stunden	Identifizierung der Fahrzeugausstattung mit Hilfe elektronischer Informationssysteme 12 Std	• Komfortsysteme, • Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme, • Antriebsstrang
	Interpretation der Ergebnisse der Eigendiagnose und arbeiten sich mit Hilfe von technischen Informationssystemen in die Wirkungsweise von vernetzten Fahrzeugsystemen ein 8 Std	• herstellerspezifische Netzwerkpläne und -topologien geführte und nutzerbasierte Diagnose
	Analysieren den Daten-austausch und die Systemschnittstellen sowie die damit verbundenen wechselseitigen Abhängig-keiten und Funktionen 24 Std	• BUS-Systeme, • Spannungspegel, • Taktung, • Leitungstechnik
	Auswahl systembezogener Prüfgeräte und Eingrenzen von Fehlern mit Hilfe der Fahrzeugeigendiagnose 12 Std	• Messwertblöcke, • Stellglieddiagnose, • Adaptionswerte
	Überprüfung von Sensoren und Aktoren, die in die Vernetzung einbezogen sind 24 Std	• Sie bewerten und dokumentieren die Messwerte und Signale sowie Steuergerätekennwerte und erstellen Fehlerprotokolle. • Sie kontrollieren die Funktionen der instandgesetzten Systeme und reflektieren die durchgeführten Arbei-ten nach arbeitsökonomischen Gesichtspunkten.

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **12** **Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten** 40 Stunden	Analysieren der rechtlichen Vorgaben und anwenden der Regeln, Normen und Vorschriften zur Durchführung dieser Servicedienstleistung	
	Identifizierung der Fahrzeuge mit herstellerspezifischen Informationssystemen und Erfassung von Systemdaten mit Diagnosegeräten 10 Std	• Erhebung von Fahrzeug relevanten Zuständen • Erstellung und Dokumentation von Checklisten • Durchführung von Sollwertabgleichen
	Herstellung von vorgeschriebenen Prüf- und Testbedingungen für die Prüfungen und Abnahmen, Überprüfung der Funktion von Fahrzeugteilsystemen, Protokollieren von Prüf- und Testabläufen 15 Std	• Hauptuntersuchung, • Abgasuntersuchung, • Zusatzprüfungen, • Abnahmen, • Zulassung
	Planen notwendige Reparatur- und Einstell-arbeiten und ermitteln die zu erwartenden Kosten. Informieren den Kunden über den Zustand des Fahrzeuges, die Prüfintervalle, die Mängel und die notwendigen Reparaturen 15 Std	• Art, • Umfang, • Kosten

	zeitlicher Ablauf - Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **13** **Antriebskomponenten reparieren** 80 Stunden	Identifizieren von Werkstattin-formationssystemen und reparaturbedürftigen Antriebskomponenten 25 Std	• Motormechanik, • Kupplung, • Schalt-, Wandler- und Verteilergetriebe, • Achsantriebe
	Kundenbeanstandungen auswerten, um Fehlerursachen einzugrenzen 15 Std	• Ölverlust, • Leistungsmangel, • Schaltvorgänge, • Geräusche
	Analysieren der Funktionen und des Zusammenwirkens der Baugruppen sowie unter-suchen der Einflüsse möglicher Fehler auf die Funktion des Gesamtsystems 16 Std	• Bewegungsänderung, • Kraft- und Momentenübertragung, • Übersetzung, • Drehrichtungsänderung, • Drehzahl- und Drehmomentausgleich
	Interpretieren die Ergebnisse der Eigendiagnose elektronisch gesteuerter Systeme und planen mit Hilfe digitaler Informations-technik die Reparatur. Zum besseren Verständnis der Teil-systeme führen sie technische Berechnungen durch 12 Std	• Wärmedehnung, • Kräftediagramm, • Drehmomentverlauf, • Übersetzungsverhältnis, • Schlupf
	Auswahl geeigneter Spezialwerkzeuge und Maschinen und Anwendung von Bestimmungen der Arbeitssicherheit sowie des Umweltschutzes an. 12 Std	• Vergleichen des Reparaturaufwandes • Bewerten der Austauschkosten • Information des Kunden Kunden über Vor- und Nachteile verschiedener Reparaturlösungen • Beratung im Hinblick auf die durchzuführende Instandsetzung • Einsetzen von Prüfroutinen vor der Fahrzeugübergabe

	zeitlicher Ablauf – Lernsituationen	Inhalte
Lernfeld **14** **Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten** 60 Stunden	Aus-, Um- und Nachrüstungen mit den technischen Notwendigkeiten und Möglichkeiten 14 Std Beachtung rechtlicher Bestimmungen und wirtschaftlicher Aspekte; Ermittlung technischer Voraussetzungen für die Umrüstung und Montage der Zusatzeinrichtungen 8 Std Prüfen der Verfügbarkeit der benötigten Teile und vergleichen von alternativen Angeboten unter qualitativen und quantitativen Aspekten 8 Std Durchführen der geplanten Montage- und Anschlussarbeiten und einbinden der Systeme in den Fahrzeugverbund 12 Std Vorbereitung der zur Dokumentation der durchgeführten Arbeiten notwendigen Austauschteile für die Fahrzeugübergabe und Überprüfung auf	• lichttechnische Anlagen, • Gasbetriebanlagen, • drahtlose Signalübertragung, • Antennenanlagen, • Unterhaltungselektronik), • mechanische, elektrische Besonderheiten • Einhaltung technischer Dokumente und branchenüblicher • Informationssystemen • Beachtung von Sicherheitsvorschriften (technisch, verkehrstechnisch, Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse) • Arbeitskosten, • Teilekosten • Einbinden, Anlernen, Freischalten, Codieren • Auswahl geeigneter Werkzeuge, Geräte und Messmittel für die Um- und Nachrüstarbeiten • Beachtung die relevanten Vorgaben, Regeln und Vorschriften (technisch, verkehrstechnisch und Sicherheitsvorgaben zum Schutz von Personen) • Dokumentation der Arbeitsabläufe und Vervollständigung der fahrzeugspezifischen Unterlagen (Allgemeine Betriebserlaubnis, Abnahmen, Eintragungen) • Durchführung der Übergabe und Einweisung und Vertrautmachen des Kunden mit der Handhabung

	Vollständigkeit 18 Std	• Entwicklung kundenorientierter Beratungsformen • Bewerten ihrer Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise und Kommunikation • Erkennen von Zielkonflikten zwischen fachlichen • Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen und tragen zu deren Lösung bei

2. Aufbau der berufspraktischen Ausbildung

Die berufstheoretischen Unterrichtsinhalte werden mit berufspraktischen Inhalten unterlegt. Je nach Fortschritt der Unterrichtung der berufstheoretischen Inhalte sollen die Lehrunterweisungen stattfinden.

		Lehrjahr 1		Lehrjahr 2		Lehrjahr 3		
		1	2	3	4	5	6	
Berufstheoretischer Unterricht								Gesamt UE
1	Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren	40	40					80
2	Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren	50	50					100
3	Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen	50	50					100
4	Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen	20	20					40
5	Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen			30	30			60
6	Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben			40	40			80
7	Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instand setzen			30	30			60
8	Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren			40	40			80
9	Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen					40	40	80
10	Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen					40	40	80
Spezialisierung								
11	Vernetzte Antriebs-, Komfort- Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen					40	40	80

12	Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten					20	20	40
13	Antriebskomponenten reparieren					40	40	80
14	Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten					30	30	60
Berufspraktischer Unterricht - Grundstufe								
G-K1/15	Reparaturtechnik 1 - KFZ-Elektrik	40						40
G-K2/15	Reparaturtechnik 2 - KFZ-Mechatronik	40						40
G-K3/15	Reparaturtechnik 3 - Service und Wartung an Fahrzeugen		40					40
G-K4/15	Reparaturtechnik 4 - KFZ-Instandsetzung		40					40
Berufspraktischer Unterricht - Fachstufe								
K1/15	Diagnosetechnik 1 - Elektrische Fahrzeugsysteme			40				40
K2/15	Diagnosetechnik 2 - Motormanagement			40				40
K3/15	Diagnosetechnik 3 - Fahrwerk/Bremse				40			40
K4/15	Diagnosetechnik 4 - Hochvolttechnik				40			40
K5/15	Diagnosetechnik 5 - KFZ-Datenübertragung					40		40
K6/15	Diagnosetechnik 6 - Verknüpfte Fahrzeugsysteme						40	40
		Gesamt-UE berufstheoretischer u. berufspraktischer Unterricht						**1420**

Nachstehend sind die Inhalte des berufspraktischen Unterrichts dargestellt. Hierbei werden nach Lernfortschritt innerhalb der berufstheoretischen Inhalte jeweils die Grundstufenkurse Reparaturtechnik 1 – 4 durchgeführt. Nach Übergang in das 2. Ausbildungsjahr folgen sodann die Fachstufenkurse Diagnosetechnik 1 bis 6.

1.

Thema der Unterweisung
Reparaturtechnik 1 – Kfz-Elektrik

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Außer Betrieb und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen	Herstellerspezifische Vorgaben, Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen, insbesondere Normen und Vorschriften, für das elektrotechnische Arbeiten an Kraftfahrzeugen und Hochvoltfahrzeugen sowie Unfallverhütungsvorschriften und Regeln der Technik anwenden	10 %
1.2 Messen und Prüfen an Systemen	Solldaten ermitteln, Messverfahren und Messgeräte auswählen Messwerte erfassen und mit Solldaten vergleichen, insbesondere elektrische Größen und Signale an Bauteilen, Baugruppen und Systemen messen, prüfen und beurteilen Elektrische Verbindungen, Leitungen und Leitungsanschlüsse auf mechanische Schäden sichtprüfen Funktion elektronischer Bauteile, Leitungen und Sicherungen prüfen Prüfergebnisse dokumentieren	40 %
1.3.Durchführen von Service und Wartungsarbeiten	Schalt- und Funktionspläne anwenden und elektrische Leitungen, Anschlüsse und mechanische Verbindungen in Fahrzeugen prüfen Arbeitsschritte sowie Prüf- und Messergebnisse dokumentieren	10 %
1.4 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen	Kundenbeanstandungen nachvollziehen Schäden und Funktionsstörungen an elektrischen und elektronischen Systemen von Fahrzeugen und deren	15 %

	Komponenten feststellen Fehler und deren Ursachen mit Hilfe von Stromlauf- und Funktionsplänen bestimmen Prüfprotokolle erstellen und Ergebnisse dokumentieren	
3.5 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Bauteile demontieren und zerlegen Bauteile montieren und auf Funktion prüfen Elektrische Verbindungen und Anschlüsse herstellen, überprüfen, instand setzen und dokumentieren	25 %

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung be-achten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden.
- Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation
    - Sachverhalte darstellen

- Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse
    - Arbeitsschritte und -abläufe planen und festlegen
    - Arbeitsplatz unter Berücksichtigung der Arbeitsauftrages vorbereiten
    - Arbeitsergebnisse durch Soll-Ist-Wertvergleiche kontrollieren, bewerten und dokumentieren
    - Sicherheitshinweise der Hersteller beachten

- Qualitätsmanagement
    - Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden

- Instandhalten und Warten von Betriebsmitteln
    - Betriebsmittel reinigen, pflegen

Thema der Unterweisung
Reparaturtechnik 2 – Kfz-Mechatronik

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Bedienen von Fahrzeugen und Systemen	Vorschriften und Hinweise zur Sicherheit und zur Bedienung beachten und anwenden Bedienungsanleitungen anwenden und erklären Bedienungselemente von Fahrzeugen und Systemen handhaben	5 %
1.2 Außer Betrieb und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen	Herstellerspezifische Vo rgaben, Unfallverhütungs-vorschriften und Regeln der Technik anwenden Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren	5 %
1.3 Messen und Prüfen an Systemen	Solldaten ermitteln, Messve rfahren und Messgeräte auswählen Messwerte erfassen und mit Solldaten vergleichen Physikalische Größen, insbesondere Drücke und Temperaturen, messen und prüfen Prüfergebnisse dokumentieren	35 %
1.4 Durchführung von Service und Wartungsarbeiten	Arbeits- und Sicherheitsregeln anwenden Mechanische Baugruppen und Systeme auf Verschleiß, Beschädigungen, Dichthei t, Lageabweichungen und Funktionsfähigkeit prüfen Schalt- und Funktionspläne anwenden, hydraulische, pneumatische und elektrische Leitungen, Anschlüsse und mechanische Verbindungen prüfen Funktionskontrollen durchführen und Arbeitsschritte sowie Prüf- und Messergebnisse dokumentieren	15 %
1.5 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen	Kundenbeanstandungen nach-vollziehen, Funktionskontrollen	15 %

an Fahrzeugen und Systemen	durchführen Schäden und Funktions-störungen an mechanischen, mechatronischen, pneuma-tischen Systemen von Fahr-zeugen und deren Kompo-nenten feststellen Fehler und deren Ursachen mit Hilfe von Funktionsplänen bestimmen Prüfprotokolle erstellen und Ergebnisse dokumentieren	
1.6 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Bauteile, Baugruppen und Systeme außer Betrieb nehmen, demontieren, zerlegen auf Wiederverwertbarkeit prüfen, kennzeichnen und systematisch ablegen Bauteile, Baugruppen und Systeme montieren, in Betrieb nehmen sowie auf Funktion und Formgenauigkeit prüfen	25 %

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung beachten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden

- Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation
    - Sachverhalte darstellen
    - Fahrzeuge, Systeme, Bauteile und Baugruppen identifizieren
    - Zeichnungen lesen und anwenden

- Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse
    - Arbeitsschritte und -abläufe planen und festlegen
    - Arbeitsplatz unter Berücksichtigung der Arbeitsauftrages vorbereiten
    - Arbeitsergebnisse durch Soll-Ist-Wertvergleiche kontrollieren, bewerten und dokumentieren
    - Sicherheitshinweise der Hersteller beachten

- Qualitätsmanagement
    - Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden

- Instandhalten und Warten von Betriebsmitteln
    - Betriebsmittel reinigen, pflegen

Thema der Unterweisung
Reparaturtechnik 3 – Service und Wartung an Fahrzeugen

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Bedienen von Fahrzeugen und Systemen	Menüführung anwenden und Informations-, Kommunikations-, Komfort- und Sicherheitssysteme bedienen	5 %
1.2 Außer Betrieb und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen	Herstellerspezifische Vorgaben anwenden Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren	5 %
1.3 Messen und Prüfen an Systemen	Elektrische Verbindungen, Leitungen und Leitungsanschlüsse auf mechanische Schäden sichtprüfen Prüfergebnisse dokumentieren	20 %
1.4 Durchführung von Service und Wartungsarbeiten	Arbeits- und Sicherheitsregeln sowie Herstellerrichtlinien beim Transport und beim Heben anwenden Fahrzeuge, Baugruppen und Systeme bewegen, abstellen, anheben, abstützen und sichern Wartungsarbeiten nach Vorgabe durchführen, insbesondere Betriebsflüssigkeiten kontrollieren, nachfüllen, wechseln und zur Entsorgung beitragen Mechanische und elektrische Baugruppen und Systeme auf Verschleiß, Beschädigungen, Dichtheit, Lageabweichungen und Funktionsfähigkeit prüfen Wartungs- und Prüfanweisungen anwenden und Wartungsarbeiten durchführen Funktionskontrollen durchführen und Fehlerspeicher auslesen Arbeitsschritte sowie Prüf- und Messergebnisse dokumentieren	
1.5 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen	Kundenbeanstandungen nachvollziehen, Funktions-	15 %

an Fahrzeugen und Systemen	kontrollen durchführen Prüfprotokolle erstellen und Ergebnisse dokumentieren Datenkommunikation zwisch en Steuergeräten erkennen	
1.6 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Elektrische Verbindungen und Anschlüsse überprüfen	15 %

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung beachten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden

- Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation
    - Sachverhalte darstellen
    - Kommunikation mit Kunden und Kundinnen sowie vorausgehenden und nachfolgenden Funktionsbereichen sicherstellen
    - Instandsetzungs-, Montage-, Inbetriebnahme- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Tabellen sowie Diagramme lesen und anwenden

- Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse
    - Arbeitsschritte und -abläufe planen und festlegen
    - Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages vorbereiten
    - Arbeitsergebnisse durch Soll-Ist-Wert vergleiche kontrollieren, bewerten und dokumentieren
    - Sicherheitshinweise der Hersteller, insbesondere bei Kraftfahrzeugen mit alternativen Antrieben, beachten

- Qualitätsmanagement
    - Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen, Arbeiten dokumentieren

- Instandhalten und Warten von Betriebsmitteln
    - Betriebsmittel reinigen, pflegen

Thema der Unterweisung
Reparaturtechnik 4 – Kfz-Instandsetzung

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Außer Betrieb und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen	Herstellerspezifische Vorgaben sowie Unfallverhütungsvorschriften anwenden Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren	5 %
1.2 Messen und Prüfen an Systemen	Solldaten ermitteln, Messverfahren und Messgeräte auswählen Messzeuge zum Messen und Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen auswählen Längen, insbesondere mit Messschiebern, Messschrauben und Messuhren messen, Einhaltung von Toleranzen und Passungen prüfen Werkstücke mit Winkeln, Grenzlehren und Gewindelehren prüfen Prüfergebnisse dokumentieren	25 %
1.3 Durchführung von Service und Wartungsarbeiten	Mechanische Baugruppen und Systeme auf Verschleiß, Beschädigungen, Dichtheit, Lageabweichungen und Funktionsfähigkeit prüfen	5 %
1.4 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen	Kundenbeanstandungen nachvollziehen, Funktionskontrollen durchführen und Diagnosewege festlegen Schäden und Funktionsstörungen an mechanischen Komponenten feststellen Prüfprotokolle erstellen und Ergebnisse dokumentieren	20 %
1.5 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Bauteile, Baugruppen und Systeme außer Betrieb nehmen, demontieren, zerlegen, sicherheits- und gesundheitsgefährdende Stoffe identifizieren, auf Wiederverwendbarkeit prüfen, kennzeichnen und systematisch ablegen Demontierte Bauteile und Baugruppen Systemen zuordnen und auf Vollständigkeit prüfen	45 %

	Bauteile und Baugruppen säubern, reinigen, konservieren und lagern Bauteile, Baugruppen und Systeme fügen, insbesondere Schraubverbindungen unter Beachtung der Teilefolge und des Drehmomentes herstellen Bauteile, Baugruppen und Systeme montieren, in Betrieb nehmen sowie die Funktion und Formgenauigkeit prüfen Bezugslinien, Bohrungsmitten und Umrisse unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen und körnen, Werkstücke bohren und senken, Innen- und Außengewinde herstellen und instand setzen Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme,insbesondere Bremsen, instand setzen	

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung beachten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden

- Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation

    - Betriebliches Informationssystem zum Bearbeiten von Arbeitsaufträgen anwenden und zur Beschaffung von technischen Unterlagen und Informationen nutzen
    - Sachverhalte darstellen
    - Kommunikation mit Kunden und Kundinnen sowie vorausgehenden und nach folgenden Funktionsbereichen sicherstellen
    - Instandsetzungs-, Montage-, Inbetriebnahme- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Tabellen sowie Diagramme lesen und anwenden
    - Technische Informationen interpretieren

- Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse
    - Arbeitsschritte und -abläufe planen und festlegen
    - Werkstoffe, Betriebsmittel und Hilfsstoffe ermitteln
    - Teilebedarf, Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern, bereitstellen und dokumentieren
    - Zeitbedarf ermitteln
    - Arbeitsplatz unter Berücksichtigung der Arbeitsauftrages vorbereiten
    - Arbeitsergebnisse durch Soll-Ist-Wertvergleiche kontrollieren, bewerten und dokumentieren und Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsergebnisse vorschlagen
    - Sicherheitshinweise der Hersteller, insbesondere bei Kraftfahrzeugen mit alternativen Antrieben, beachten

- Qualitätsmanagement
    - Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden

- Instandhalten und Warten von Betriebsmitteln
    - Betriebsmittel reinigen, pflegen

Thema der Unterweisung
Diagnosetechnik 1 – Elektrische Fahrzeugsysteme

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Bedienen von Fahrzeugen und Systemen	Vorschriften und Hinweise zur Sicherheit und zur Bedienung beachten und anwenden	5 %
1.2 Außer Betrieb und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen	Herstellerspezifische Vorgaben, Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen, insbesondere Normen und Vorschriften für das elektrotechnische Arbeiten an Kraftfahrzeugen und Hochvoltfahrzeugen sowie Unfallverhütungsvorschriften und Regeln der Technik anwenden Erhöhtes Gefährdungspotenzial an Fahrzeugen erkennen Sicherheitsvorgaben für Hochvoltsysteme beachten und Arbeitsbereich sichern Systeme nach Arbeitsanweisung spannungsfrei schalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit feststellen Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren Elektrotechnische Gefahren beurteilen und analysieren	10 %
1.3 Messen und Prüfen an Systemen	Solldaten ermitteln, Messverfahren und Messgeräte auswählen Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperströmung und Störlichtbögen anwenden Messwerte erfassen und mit Solldaten vergleichen, insbesondere elektrische sowie elektronische Größen und Signale an Bauteilen, Baugruppen und Systemen messen, prüfen und beurteilen Elektrische Verbindungen, Leitungen und Leitungsanschlüsse auf mechanische Schäden sichtprüfen	35 %

	Funktion elektrischer Bauteile, Leitungen und Sicherungen prüfen Prüfergebnisse dokumentieren	
1.4 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen	Kundenbeanstandungen nachvollziehen, Funktions-kontrollen durchführen und Diagnosewege festlegen Fehler und deren Ursachen mit Hilfe von Stromlauf- und Funk-tionsplänen bestimmen Prüfprotokolle erstellen und Ergebnisse dokumentieren Bordnetz-, Ladestrom-, Start- und Beleuchtungssysteme prüfen, beurteilen und nach Kundenwünschen parametrie-ren, Ergebnisse dokumentieren Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler ergreifen	40 %
1.5 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Elektrische Verbindungen und Anschlüsse herstellen, über-prüfen, instand setzen und dokumentieren Elektrische Systeme montieren und anschließen, auf Funktion prüfen und Sicherheit gewähr-leisten Elektrotechnische Sicherheits-regeln beim Arbeiten beachten	10%

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung beachten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden

- Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation

    - Betriebliches Informationssystem zum Bearbeiten von Arbeitsaufträgen anwenden und zur Beschaffung von technischen Unterlagen und Informationen nutzen
    - Gespräche situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen sowie englische Fachausdrücke anwenden
    - Kommunikation mit Kunden und Kundinnen sowie vorausgehenden und nach-folgenden Funktionsbereichen sicherstellen
    - Schaltpläne, Stromlaufpläne, Anschlusspläne, Anordnungspläne und Funktionspläne lesen und anwenden

- Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse

    - Arbeitsergebnisse durch Soll-Ist-Wertvergleiche kontrollieren, bewerten, dokumentieren und Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsergebnisse vorschlagen
    - Sicherheitshinweise der Hersteller, insbesondere bei Kraftfahrzeugen mit alternativen Antrieben, beachten

- Qualitätsmanagement
    - Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden

- Instandhalten und Warten von Betriebsmitteln
    - Betriebsmittel reinigen, pflegen

Thema der Unterweisung
Diagnosetechnik 2 – Motormanagement

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Durchführung von Service und Wartungsarbeiten	Einstellarbeiten an Fahrzeugen und Systemen vornehmen Prüf- und Messprotokolle er stellen und interpretieren	10 %
1.2 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen	Systemzustände mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln, mit Informationen in Datenbanken abgleichen und Ergebnisse bewerten Steuergerätesoftware ermitteln, aktualisieren, Rückstellungen und Grundeinstellungen an Fahrzeugsystemen durchführen und Lernwerte anpassen Einstellarbeiten an Fahrzeugen und Systemen vornehmen Diagnose und Reparaturmöglichkeiten bestimmen Ursachen für Funktionsstörungen mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystemen, Abgassystem und Nebenaggregate prüfen und diagnostizieren	65 %
1.3 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Reparaturmaßnahmen nach Diagnose ableiten, Reparaturverfahren umsetzen	15 %
1.4 Durchführung von Untersuchungen an Fahrzeugen nach rechtlichen Vorgaben	Kraftfahrzeuge für gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen vorbereiten Soll- und Ist-Werte unter Anwendung der Diagnosesysteme ermitteln, Einstellwerte erfassen, Einstellungen durchführen und Ergebnisse dokumentieren	10 %

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung beachten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden.

- Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation

    - Störungs- und Schadensanalyse durch eingrenzende Kundenbefragung durchführen
    - Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Beurteilen der Arbeitsergebnisse
    - Prüfmittel ermitteln sowie deren Einsatz bestimmen
    - Schäden an angrenzenden Bauteilen und Baugruppen erkennen, protokollieren und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten

- Qualitätsmanagement
    - Eigene und von anderen erbrachte Arbeitsergebnisse überprüfen, bewerten und protokollieren

Thema der Unterweisung
Diagnosetechnik 3 – Fahrwerk/Bremse

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Durchführung von Service und Wartungsarbeiten	Einstellarbeiten an Fahrzeugen und Systemen vornehmen Prüf- und Messprotokolle er stellen und interpretieren	10 %
1.2 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen	Diagnose und Reparaturmöglichkeiten bestimmen Ursachen für Funktionsstörungen an Antriebs-, Fahrwerks-, Komfort- und Sicherheitssystemen mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln Fahrwerksvermessung durchführen und Messprotokolle erstellen Brems-, Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme prüfen und beurteilen	55 %
1.3 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme instandsetzen	25 %
1.4 Durchführung von Untersuchungen an Fahrzeugen nach rechtlichen Vorgaben	Kraftfahrzeuge für gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen vorbereiten Verkehrs- und Betriebssicherheit von Kraftfahrzeugen überprüfen, Mängel dokumentieren und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten Soll- und Ist-Werte unter Anwendung der Diagnosesysteme ermitteln, Einstellwerte erfassen, Einstellungen durchführen und Ergebnisse dokumentieren	10 %

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung beachten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden

- Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation
    - Schaltpläne, Stromlaufpläne, Anschlusspläne, Anordnungspläne und Funktionspläne lesen und anwenden Funktionspläne fahrzeugpneumatischer und hydraulischer Steuerungen und Kraftübertragungen lesen und beachten
- Qualitätsmanagement
    - Eigene und von anderen erbrachte Arbeitsergebnisse überprüfen, bewerten und protokollieren

Thema der Unterweisung
Diagnosetechnik 4 – Hochvolttechnik

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Bedienen von Fahrzeugen und Systemen	Vorschriften und Hinweise zur Sicherheit und zur Bedienung beachten und anwenden	5 %
1.2 Außer Betrieb und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen	Herstellerspezifische Vorgaben, Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen, insbesondere Normen und Vorschriften für das elektrotechnische Arbeiten an Kraftfahrzeugen und Hochvoltfahrzeugen sowie Unfallverhütungsvorschriften und Regeln der Technik anwenden Erhöhtes Gefährdungspotenzial an Fahrzeugen erkennen Sicherheitsvorgaben für Hochvoltsysteme beachten und Arbeitsbereich sichern Systeme nach Arbeitsanweisung spannungsfrei schalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit feststellen Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren Elektrotechnische Gefahren beurteilen und analysieren Fahrzeugtechnische Systeme in arbeitssicheren Wartungs- und Reparaturzustand versetzen, insbesondere deren explosionsgefährliche Stoffe, Treibstoffe, Gase, Flüssigkeiten sowie elektrische Spannungen beachten Fahrzeugtechnische Systeme und elektrische Anlagen außer und in Betrieb nehmen	40 %
1.3 Messen und Prüfen an Systemen	Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung und Störlichtbögen anwenden Elektrische Verbindungen, Leitungen und Leitungsanschlüsse auf mechanische Schäden sichtprüfen	30 %

	Funktion elektrischer Bauteile, Leitungen und Sicherungen prüfen Funktion von Schutz- und Potenzialausgleichsleitern prüfen und beurteilen Isolationswiderstände messen und beurteilen	
1.4 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen	Maßnahmen für die Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler ergreifen Expertensysteme anwenden, insbesondere geführte Fehlersuche, Datenbank und Telediagnose, Hotline nutzen	10 %
1.5 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Elektrische Verbindungen und Anschlüsse herstellen, überprüfen, instand setzen und dokumentieren Elektrische Systeme montieren und anschließen, auf Funktion prüfen und Sicherheit gewährleisten Elektrotechnische Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Systemen, insbesondere an Hochvoltsystemen und Brennstoffzellen, beachten Hochvoltkomponenten ersetzen	15 %

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung beachten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden

- Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen

    - Prüfmittel ermitteln sowie deren Einsatz abstimmen
    - Schäden an angrenzenden Bauteilen und Baugruppen erkennen, protokollieren und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten

- Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation
    - Schaltpläne, Stromlaufpläne, Anschlusspläne, Anordnungspläne und Funktionspläne lesen und anwenden
    - Wissensdatenbanken nutzen, einsetzen und anwenden Service-Informationen auch aus englischsprachigen Unterlagen entnehmen und anwenden

- Qualitätsmanagement
    - Eigene und von anderen erbrachte Arbeitsergebnisse überprüfen, bewerten und protokollieren

Thema der Unterweisung
Diagnosetechnik 5 – Kfz-Datenübertragung

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Durchführung von Service und Wartungsarbeiten	Prüf- und Messprotokolle er stellen und interpretieren	10 %
1.2 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen	Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erkennen Systemzustände mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln, mit Informationen in Datenbanken abgleichen und Ergebnis bewerten Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Telediagnose nutzen Steuergerätesoftware ermitteln, aktualisieren, Rückstellungen und Grundeinstellungen an Fahrzeugsystemen durchführen und Lernwerte anpassen Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erfassen und bewerten Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren	65 %
1.3 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen	15 %
1.4 Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen	Bauteile und Systeme in den Fahrzeugverbund einbinden Steuergeräte codieren und parametrieren, Softwarestände aktualisieren, Änderungen dokumentieren Systeme, Komponenten und Schaltkreise der Signalverarbeitung für optische Übertragungssysteme nachrüsten Kraftfahrzeuge mit drahtlosen Signalübertragungssystemen, Antennenanlagen und Unterhaltungselektronik nachrüsten	10 %

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung beachten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden

- Qualitätsmanagement

    - Eigene und von anderen erbrachte Arbeitsergebnisse überprüfen, bewerten und protokollieren

Thema der Unterweisung
Diagnosetechnik 6 – Verknüpfte Fahrzeugsysteme

Die nachstehenden Qualifikationen sollen an Aufgaben, die Kundenaufträgen entsprechen, handlungsorientiert und in verknüpfter Form vermittelt werden

Differenzierung	Inhalt	Zeitanteil
1.1 Durchführung von Service und Wartungsarbeiten	Prüf- und Messprotokolle erstellen und interpretieren	10 %
1.2 Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen	Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erkennen Systemzustände mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln, mit Informationen in Datenbanken abgleichen und Ergebnis bewerten Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Telediagnose nutzen Steuergerätesoftware ermitteln, aktualisieren, Rückstellungen und Grundeinstellungen an Fahrzeugsystemen durchführen und Lernwerte anpassen Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten in Abhängigkeit des Kundenauftrags bestimmen Komfort, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme prüfen, beurteilen und nach Kundenwünschen parametrieren, Ergebnisse dokumentieren Ursachen für Funktionsstörungen an Antriebs-, Fahrwerks-, Komfort- und Sicherheitssystemen mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln Karosseriesysteme, ins besondere Schließanlagen, Verdeckanlagen und Schiebedächer, prüfen und beurteilen Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erfassen und bewerten Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren	65 %

	Expertensysteme anwenden, insbesondere geführte Fehlersuche, Datenbank und Telediagnose, Hotline nutzen	
1.3 Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen	Elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen	15 %
1.4 Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen	Bauteile und Systeme in den Fahrzeugverbund einbinden Steuergeräte codieren und parametrieren, Softwarestände aktualisieren, Änderungen dokumentieren Systeme, Komponenten und Schaltkreise der Signalverarbeitung für optische Übertragungssysteme nachrüsten Kraftfahrzeuge mit drahtlosen Signalübertragungssystemen, Antennenanlagen und Unterhaltungselektronik nachrüsten	10 %

Integrative Bestandteile

Im Zusammenhang mit der Durchführung des Lehrgangs zusätzlich zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Maßnahmen der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der rationellen Energieverwendung beachten und anwenden. Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden

- Betriebliche, technische und kundenorientierte Kommunikation

    - Schaltpläne, Stromlaufpläne, Anschlusspläne, Anordnungspläne und Funktionspläne lesen und anwenden
    - Wissensdatenbank nutzen, einsetzen und anwenden

- Qualitätsmanagement
    - Eigene und von anderen erbrachte Arbeitsergebnisse überprüfen, bewerten und protokollieren

3. Allgemeiner Kompetenzerwerb

3.1 Fremdsprachliche Kommunikation

Fremdsprachliche Inhalte sollten entsprechend der Branchenanforderungen des Berufes die berufstheoretischen Lernfelder ergänzen. Um insbesondere der Automobilbranche Rechnung zu tragen bietet sich die Unterrichtung in englischer Sprache an, da vielerlei Informationen und Fachbegriffe durch die Hersteller in Englisch verwendet werden. Folgende Ansätze können sowohl in die Lernfelder integriert, als auch als eigenständiges Fach unterrichtet werden:

a. Erfassen der wesentlichen Aussagen fremdsprachlicher Texte (hörend und lesend)
    - Vorschriften, regeln und technische Unterlagen verstehen und auswerten
    - Herstellerunterlagen (Pläne, Zeichnungen) verstehen und auswerten
    - Informationen zu Bordelektronik verstehen und auswerten
    - Vorschriften zu Arbeitssicherheit und Umweltschutz verstehen und auswerten
    - Kundenbeanstandungen verstehen und auswerten
b. Erstellen von mündlichen und schriftlichen Mitteilungen aller Art in der Fremdsprache
    - Typische Aufgaben des Berufsbildes beschreiben
    - Ergebnisse im Team präsentieren
    - Instruktionen und Gebrauchshinweise für den Kunden/die Kundin erstellen
    - Arbeitspläne erstellen, Arbeitsschritte dokumentieren
    - Kunden über den Zustand des Fahrzeuges, Mängel und Reparaturen informieren
    - Kundenbeanstandungen dokumentieren
c. Übertragen von Texten, Sachverhalten und Problemstellungen von einer Sprache in die andere
    - Betriebs- und Bedienungsanleitungen übertragen
    - Maßnahmekataloge übertragen
d. Führen von Gesprächen und Austausch schriftlicher Mitteilungen in der Fremdsprache
    - Sich über Erfahrungen am Arbeitsplatz und über Arbeitseinsätze austauschen
    - Sich mit Kunden über die Umsetzbarkeit des Auftrages austauschen und nötige Zusatzarbeiten erklären
    - Beratungsgespräche mit Kunden führen

3.2 Kompetenzerwerb in der Wirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre

Mit der Ausbildung in einem Berufsbild sollen die Auszubildenden mit Abschluss der Gesellenprüfung nachweisen, dass sie allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt verstehen, darstellen und beurteilen können. Eine Ausbildung bereitet damit nicht nur fachspezifisch, sondern auch auf das Leben vor. Aus diesem Grund soll das Fach Wirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre nach folgenden Ansätzen Kenntnisse vermitteln:

a. Die berufliche Existenz sichern
    - Berufliche Identität entwickeln, berufiche Perspektiven auch unter Berücksichtigung von Familienplanung entwickeln
    - Möglichkeiten der Existenzsicherung wahrnehmen
    - Unternehmerische Chancen und Risiken abwägen
b. Kosten beurteilen
    - Kostenverläufe planen, Personalkosten analysieren
    - Kosten ermitteln und Preise kalkulieren

- Investitionsentscheidungen vorbereiten und Wirtschaftlichkeit von Unternehmen prüfen

c. Mit Kunden und Auftragnehmern kommunizieren
- Verträge schließen und mit Vertragsfolgen umgehen
- Schadensersatzansprüche erkennen
- Kunden in die Nutzung von Produkten und Dienstleistungen einweisen
- Ein Unternehmen präsentieren und in seiner Identität fördern
- Wettbewerbssituationen bewerten und Handlungen daraus ableiten

d. Produktionsabläufe/Dienstleistungen organisieren (weiter S. 23)
- Arbeitsprozesse planen und steuern
- Mit Ressourcen schonend umgehen
- Arbeit human gestalten
- Qualitätsstandards gewährleisten
- Materialbeschaffung und Lagerhaltung organisieren
- Leistungsanreize durch Entlohnungssysteme beurteilen

e. Interessen im Betrieb wahrnehmen
- Die individuelle Rolle im Betrieb reflektieren
- Gesetzliche, tarifliche und betriebliche Rahmenbedingungen berücksichtigen
- Zu einem positiven Betriebsklima beitragen
- Mitbestimmungsmöglichkeiten wahrnehmen
- Rechte einzeln oder gemeinsam vertreten

3.3 Kompetenzerwerb im Bereich It- und Datenverarbeitung

Hinsichtlich der It- und Datenverarbeitung sollen die Auszubildenden mit den gängigen Microsoft-Office-Anwendungen vertraut gemacht werden und diese sicher bedienen können.

3.4 Kompetenzerwerb Politik und Gesellschaftslehre

Innerhalb der Ausbildung bereitet dieser Kompetenzerwerb darauf vor politische Urteils- und Handlungskompetenz eigenständig zu entwickeln. Nach folgenden Ansätzen sollte dieses eigenständige Unterrichtsfach den Auszubildenden vermitteln

a. Sicherung und Weiterentwicklung der Demokratie
- Gefährdungen und Sicherung von Grund- und Menschenrechten, z. B. anhand der hohen Bedeutung der Sorgfaltspflicht bei der Arbeit aufzeigen und daraus eigene Wertvorstellungen bilden
- Einfluss der Politik auf die Lebenswelt

b. Chancen und Risiken der Internationalisierung und Globalisierung
- Folgen von Europäisierungsprozessen auf die Politik, Gesellschaft und Wirtschaft aufzeigen

c. Sicherung des Friedens und Verfahren der Konfliktlösung

Infolge der Integration des allgemeinen Kompetenzerwerbs vervollständigt sich das Schulcurriculum auf insgesamt 2132 Unterrichtsstunden. Darüber hinaus sollen die erlernten Inhalte im Ausbildungsbetrieb/Praktikumsbetrieb geübt und gefestigt werden.

		Lehrjahr 1		Lehrjahr 2		Lehrjahr 3		
		1	2	3	4	5	6	
Berufstheoretischer Unterricht								**Gesamt**
1	Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren	40	40					**80**
2	Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren	50	50					**100**
3	Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen	50	50					**100**
4	Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen	20	20					**40**
5	Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen			30	30			**60**
6	Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben			40	40			**80**
7	Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instand setzen			30	30			**60**
8	Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren			40	40			**80**
9	Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen					40	40	**80**
10	Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen					40	40	**80**
Spezialisierung								
11	Vernetzte Antriebs-, Komfort-Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen					40	40	**80**
12	Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten					20	20	**40**

13	Antriebskomponenten reparieren					40	40	**80**
14	Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten					30	30	**60**
Berufspraktischer Unterricht - Grundstufe								
G-K1/15	Reparaturtechnik - KFZ-Elektrik	40						**40**
G-K2/15	Reparaturtechnik - KFZ-Mechatronik	40						**40**
G-K3/15	Reparaturtechnik - Service und Wartung an Fahrzeugen		40					**40**
G-K4/15	Reparaturtechnik - KFZ-Instandsetzung		40					**40**
Berufspraktischer Unterricht - Fachstufe								
K1/15	Diagnosetechnik 1 - Elektrische Fahrzeugsysteme			40				**40**
K2/15	Diagnosetechnik 2 - Motormanagement			40				**40**
K3/15	Diagnosetechnik 3 - Fahrwerk/Bremse				40			**40**
K4/15	Diagnosetechnik 4 - Hochvolttechnik					40		**40**
K5/15	Diagnosetechnik 5 - KFZ-Datenübertragung					40		**40**
K6/15	Diagnosetechnik 6 - Verknüpfte Fahrzeugsysteme						40	
Berufsübergreifender Lernbereich								
1	Muttersprache und Kommunikation	30	30	20	20	20	20	**140**
2	Religionslehre	10	10	10	10			**40**
3	It- und Datenverarbeitung	16	16	16	16	16	16	**96**
4	Politik und Gesellschaftslehre	30	30	20	20	16	16	**132**
5	Fremdsprachliche Kommunikation	20	20	20	20	20	20	**120**
6	Wirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre	24	24	24	24	24	24	**144**
7	Berücksichtung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten	40	20	20				**80**
	Gesamtstunden je Halbjahr	**410**	**390**	**350**	**290**	**386**	**346**	**2132**
	Wochen je Halbjahr	12	11	10	8	11	10	**59**

Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin*

Vom 14. Juni 2013

Auf Grund des § 4 Absatz 1 in Verbindung mit Absatz 4 und mit § 5 des Berufsbildungsgesetzes, von denen § 4 Absatz 1 durch Artikel 232 Nummer 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, und auf Grund des § 25 Absatz 1 Satz 1 der Handwerksordnung, der zuletzt durch Artikel 146 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

§ 1
Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Kraftfahrzeugmechatronikers und der Kraftfahrzeugmechatronikerin wird staatlich anerkannt

1. nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes und
2. nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe Nummer 20, Kraftfahrzeugtechniker, der Anlage A der Handwerksordnung.

§ 2
Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3
Struktur der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung gliedert sich in gemeinsame Ausbildungsinhalte und die Ausbildungsinhalte in einem der Schwerpunkte

1. Personenkraftwagentechnik,
2. Nutzfahrzeugtechnik,
3. Motorradtechnik,
4. System- und Hochvolttechnik oder
5. Karosserietechnik.

§ 4
Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit). Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende Organisation der Berufsausbildung ist insbesondere insoweit zulässig, als betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin gliedert sich in

1. Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten,
2. Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(3) Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Bedienen von Fahrzeugen und Systemen,
2. Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen,
3. Messen und Prüfen an Systemen,
4. Durchführen von Service- und Wartungsarbeiten,
5. Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen,
6. Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen,
7. Durchführen von Untersuchungen an Fahrzeugen nach rechtlichen Vorgaben,
8. Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen.

(4) Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen,
6. Betriebliche und technische Kommunikation,
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

§ 5
Durchführung der Berufsausbildung

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in Prüfungen nach den §§ 6 bis 8 nachzuweisen.

(2) Die Ausbildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 4 des Berufsbildungsgesetzes und des § 25 der Handwerksordnung. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

(3) Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, den schriftlichen Ausbildungsnachweis während der Ausbildungszeit zu führen. Die Ausbildenden haben den schriftlichen Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

§ 6

Abschluss- oder Gesellenprüfung

Die Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschluss- oder Gesellenprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschluss- oder Gesellenprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. Dabei sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung waren, in Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

§ 7

Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung

(1) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für die ersten drei Ausbildungshalbjahre aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus dem Prüfungsbereich Serviceauftrag.

(4) Für den Prüfungsbereich bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
   a) die Arbeitsschritte zu planen, Daten zu recherchieren, Schaltpläne und Funktionen zu analysieren, Arbeitsmittel und Messgeräte auszuwählen, Messungen durchzuführen, Ergebnisse zu dokumentieren,
   b) Instandhaltungsvorgaben, insbesondere den Zusammenhang von Technik, Arbeitsorganisation, Umweltschutz sowie Sicherheit und Gesundheitsschutz zu berücksichtigen,
   c) fachbezogene Probleme und deren Lösungen darzustellen, die relevanten fachlichen Hintergründe aufzuzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Durchführung begründen zu können;
2. der Prüfling soll an mindestens einem der nachfolgenden Systeme
   a) Bordnetzsystem,
   b) Beleuchtungssystem,
   c) Ladestromsystem,
   d) Startsystem oder
   e) Bremsmechanik

   Messungen und Prüfungen durchführen, dabei Fehler, Störungen und deren Ursachen feststellen, Mess- oder Prüfprotokolle anfertigen sowie eine fahrzeugtechnische Baugruppe demontieren, warten, montieren und eine Dokumentation erstellen;
3. abweichend von Nummer 2 können andere Tätigkeiten zugrunde gelegt werden, wenn sie in gleicher Breite und Tiefe die in Nummer 1 genannten Nachweise ermöglichen;
4. der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann und Kundenaufträgen entspricht, durchführen, ein situatives Fachgespräch, das aus mehreren Gesprächsphasen bestehen kann, führen und Aufgaben schriftlich bearbeiten, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen;
5. die Prüfungszeit für die Arbeitsaufgabe und das situative Fachgespräch beträgt drei Stunden; innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens zehn Minuten dauern; die Prüfungszeit für die schriftlichen Aufgabenstellungen beträgt 120 Minuten.

§ 8

Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung

(1) Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen:

1. Kundenauftrag,
2. Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik,
3. Diagnosetechnik,
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Kundenauftrag bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
   a) Arbeitsabläufe selbstständig zu planen, umzusetzen und die Ergebnisse zu dokumentieren,
   b) Informationssysteme zu nutzen, mit Kunden zu kommunizieren,
   c) Fahrzeuge und Systeme zu bedienen und zu erklären,
   d) fahrzeugtechnische Systeme außer und in Betrieb zu nehmen,
   e) Systemfunktionen zu überprüfen, Diagnosesysteme einzusetzen, Fehler und Störungen zu diagnostizieren,
   f) Fahrzeuge und deren Systeme instand zu setzen oder nachzurüsten,
   g) Ergebnisse zu dokumentieren, Mess- und Prüfprotokolle anzufertigen und zu analysieren,
   h) Probleme und deren Lösungen darzustellen und fachliche Hintergründe aufzuzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Durchführung des Kundenauftrages zu begründen;

2. für den Nachweis nach Nummer 1 sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:
   2.1 Überprüfen von Fahrzeugen oder Fahrzeugsystemen nach Herstellervorgaben oder straßenverkehrszulassungsrechtlichen Vorschriften;
   2.2 Diagnostizieren von Fehlern, Störungen und deren Ursachen an mindestens einem der folgenden Systeme:
      a) Bremssystem,
      b) Fahrwerkssystem,
      c) Kraftübertragungssystem,
      d) Antriebssystem,
      e) Komfortsystem,
      f) Sicherheitssystem,
      g) Hochvoltsystem oder
      h) vernetzte Systeme;
   2.3 Instandsetzen von Fahrzeugen oder Fahrzeugsystemen;
3. andere Tätigkeiten können zugrunde gelegt werden, wenn sie in gleicher Breite und Tiefe die in Nummer 1 genannten Nachweise ermöglichen;
4. der Prüfling soll drei gleichwertige Arbeitsaufgaben, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen können und Kundenaufträgen entsprechen, bearbeiten sowie hierüber ein situatives Fachgespräch führen, das aus mehreren Gesprächsphasen bestehen kann; die Arbeitsaufgaben nach Nummer 2.2 und 2.3 sollen sich auf den gewählten Schwerpunkt beziehen;
5. die Prüfungszeit beträgt fünf Stunden; innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch in insgesamt höchstens 20 Minuten durchgeführt werden.

(4) Für den Prüfungsbereich Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
   a) kraftfahrzeugtechnische Systeme und deren Funktionen zu beschreiben,
   b) Problemanalysen durchzuführen, technologische und mathematische Sachverhalte zu analysieren, zu bewerten, Vorgehensweisen und Lösungswege darzustellen,
   c) Sicherheits-, Gesundheitsschutz- und Umweltschutzbestimmungen, zulassungsrechtliche Vorschriften sowie die Methoden der Instandhaltung unter Berücksichtigung des Qualitätsmanagements und der Grundsätze der Kundenorientierung anzuwenden und Ergebnisse zu bewerten,
   d) für die Instandhaltung erforderliche Ersatzteile, Werkzeuge, Mess- und Prüfgeräte sowie Werkstatteinrichtungen und Hilfsmittel unter Beachtung von technischen Regeln und Herstellerangaben auszuwählen,
   e) Maßnahmen unter Berücksichtigung betrieblicher Abläufe zu planen,
   f) branchenbezogene Software zu nutzen und Daten auszuwerten sowie
   g) elektrotechnische Arbeiten an Hochvoltkomponenten unter Anwendung der Sicherheitsvorschriften darzustellen;
2. der Prüfling soll Aufgaben, die sich auf Kundenaufträge beziehen, schriftlich bearbeiten;
3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

(5) Für den Prüfungsbereich Diagnosetechnik bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
   a) Problemanalysen durchzuführen, technologische und mathematische Sachverhalte zu analysieren, zu bewerten, Vorgehensweisen und Lösungswege darzustellen,
   b) Informationen aus Funktions-, Schalt- und Vernetzungsplänen, branchenbezogener Software sowie Herstelleranweisungen auszuwerten,
   c) Störungen, Fehler und deren Ursachen systematisch einzugrenzen,
   d) Ergebnisse der eingesetzten Mess-, Prüf- und Diagnosegeräte sowie Kundenhinweise zu nutzen, auszuwerten und zu bewerten,
   e) die Vernetzung von Systemen des Kraftfahrzeuges zu beschreiben und zu analysieren;
2. der Prüfling soll Aufgaben, die sich auf Kundenaufträge beziehen, schriftlich bearbeiten;
3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

(6) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;
2. der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 9
Gewichtungs- und Bestehensregelungen

(1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1. Serviceauftrag	mit 35 Prozent,
2. Kundenauftrag	mit 35 Prozent,
3. Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik	mit 10 Prozent,
4. Diagnosetechnik	mit 10 Prozent,
5. Wirtschafts- und Sozialkunde	mit 10 Prozent.

(2) Die Abschluss- oder Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
2. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
3. im Ergebnis von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei der übrigen Prüfungsbereiche von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 der Abschlussprüfung mit „ungenügend“.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung im Prüfungsbereich Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik, Diagnosetechnik und Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn einer der drei Prüfungsbereiche schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschluss- oder Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

§ 10

Fortsetzung der Berufsausbildung

Die erfolgreich abgeschlossene Ausbildung zum Kraftfahrzeugservicemechaniker und zur Kraftfahrzeugservicemechanikerin kann ab dem dritten Ausbildungsjahr im Ausbildungsberuf zum Kraftfahrzeugmechtroniker und zur Kraftfahrzeugmechtronikerin nach dieser Verordnung fortgesetzt werden.

§ 11

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

(1) Diese Verordnung tritt am 1. August 2013 in Kraft.

(2) Gleichzeitig treten die Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker/zur Kraftfahrzeugmechatronikerin vom 20. Juli 2007 (BGBl. I S. 1501) und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechaniker für Karosserieinstandhaltungstechnik und zur Mechanikerin für Karosserieinstandhaltungstechnik vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1442) außer Kraft.

Berlin, den 14. Juni 2013

Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie
In Vertretung
B. Heitzer

Anlage
(zu § 4 Absatz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin

Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1. bis 18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Bedienen von Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	a) Vorschriften und Hinweise zur Sicherheit und zur Bedienung beachten und anwenden b) Bedienungsanleitungen anwenden und erklären c) Bedienelemente von Fahrzeugen, Betriebseinrichtungen und Systemen sowie deren Schutzeinrichtungen handhaben d) Menüfunktionen anwenden und Informations-, Kommunikations-, Komfort- und Sicherheitssysteme bedienen	5	
2	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) herstellerspezifische Vorgaben, Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen, insbesondere Normen und Vorschriften für das elektrotechnische Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen sowie Unfallverhütungsvorschriften und Regeln der Technik, anwenden b) erhöhtes Gefährdungspotenzial an Fahrzeugen erkennen c) Sicherheitsvorgaben für Hochvoltsysteme beachten und Arbeitsbereich sichern d) Systeme nach Arbeitsanweisung spannungsfrei schalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit feststellen e) Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren f) elektrotechnische Gefahren beurteilen und analysieren	3	
		g) fahrzeugtechnische Systeme in arbeitssicheren Wartungs- und Reparaturzustand versetzen, insbesondere deren explosionsgefährliche Stoffe, Treibstoffe, Gase, Flüssigkeiten sowie elektrische Spannungen beachten		2
3	Messen und Prüfen an Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Solldaten ermitteln, Messverfahren und Messgeräte auswählen b) Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung und Störlichtbögen anwenden c) Messwerte erfassen und mit Solldaten vergleichen, insbesondere elektrische sowie elektronische Größen und Signale an Bauteilen, Baugruppen und Systemen messen, prüfen und beurteilen d) elektrische Verbindungen, Leitungen und Leitungsanschlüsse auf mechanische Schäden sichtprüfen e) Funktion elektrischer Bauteile, Leitungen und Sicherungen prüfen f) Messzeuge zum Messen und Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen auswählen und anwenden	5	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		g) Längen, insbesondere mit Messschiebern, Messschrauben und Messuhren messen, Einhaltung von Toleranzen und Passungen prüfen h) Werkstücke mit Winkeln, Grenzlehren und Gewindelehren prüfen i) physikalische Größen, insbesondere Drücke und Temperaturen messen und prüfen j) Prüfergebnisse dokumentieren		
		k) Funktion von Schutz- und Potenzialausgleichsleitern prüfen und beurteilen l) Isolationswiderstände messen und beurteilen		2
4	Durchführen von Service- und Wartungsarbeiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	a) Arbeits- und Sicherheitsregeln sowie Herstellerrichtlinien beim Transport und beim Heben anwenden b) Fahrzeuge, Baugruppen und Systeme bewegen, abstellen, anheben, abstützen und sichern c) Wartungsarbeiten nach Vorgabe durchführen, insbesondere Betriebsflüssigkeiten kontrollieren, nachfüllen, wechseln und zur Entsorgung beitragen d) mechanische und elektrische Bauteile, Baugruppen und Systeme auf Verschleiß, Beschädigungen, Dichtheit, Lageabweichungen und Funktionsfähigkeit prüfen e) Schalt- und Funktionspläne anwenden, hydraulische, pneumatische und elektrische Leitungen, Anschlüsse und mechanische Verbindungen prüfen f) Drücke an pneumatischen und hydraulischen Systemen messen und einstellen g) Wartungs- und Prüfanweisungen anwenden und Wartungsarbeiten durchführen h) Funktionskontrollen durchführen und Fehlerspeicher auslesen i) Arbeitsschritte sowie Prüf- und Messergebnisse dokumentieren	14	
		j) Einstellarbeiten an Fahrzeugen und Systemen vornehmen k) Prüf- und Messprotokolle erstellen und interpretieren		4
5	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Kundenbeanstandungen nachvollziehen, Funktionskontrolle durchführen und Diagnosewege festlegen b) Schäden und Funktionsstörungen an mechanischen, elektrischen, elektronischen, mechatronischen, pneumatischen, hydraulischen und vernetzten Systemen von Fahrzeugen und deren Komponenten feststellen c) Fehler und deren Ursachen mit Hilfe von Stromlauf- und Funktionsplänen bestimmen d) Prüfprotokolle erstellen und Ergebnisse dokumentieren e) Bordnetz-, Ladestrom-, Start- und Beleuchtungssysteme prüfen, beurteilen und nach Kundenwünschen parametrieren, Ergebnisse dokumentieren	8	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		f) Maßnahmen für die Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler ergreifen g) Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erkennen		
		h) Systemzustände mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln, mit Informationen in Datenbanken abgleichen und Ergebnis bewerten i) Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Telediagnose nutzen j) Steuergerätesoftware ermitteln, aktualisieren, Rückstellungen und Grundeinstellungen an Fahrzeugsystemen durchführen und Lernwerte anpassen k) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten in Abhängigkeit des Kundenauftrags bestimmen l) Komfort-, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme prüfen, beurteilen und nach Kundenwünschen parametrieren, Ergebnisse dokumentieren		6
6	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Bauteile, Baugruppen und Systeme außer Betrieb nehmen, demontieren, zerlegen, sicherheits- und gesundheitsgefährdende Stoffe identifizieren, auf Wiederverwendbarkeit prüfen, kennzeichnen und systematisch ablegen b) demontierte Bauteile und Baugruppen Systemen zuordnen und auf Vollständigkeit prüfen c) Bauteile und Baugruppen säubern, reinigen, konservieren und lagern d) Bauteile, Baugruppen und Systeme fügen, insbesondere Schraubverbindungen unter Beachtung der Teilefolge und des Drehmomentes herstellen e) Bauteile, Baugruppen und Systeme montieren, in Betrieb nehmen sowie auf Funktion und Formgenauigkeit prüfen f) Oberflächen für den Korrosionsschutz vorbereiten, Korrosionsschutz ergänzen und erneuern g) Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen, Lageabweichungen messen h) Bezugslinien, Bohrungsmitten und Umrisse unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen und körnen, Bauteile und Halbzeuge trennen und umformen i) Maschinenwerte von handgeführten und ortsfesten Maschinen bestimmen und einstellen; Werkstücke und Bauteile bohren und senken j) Innen- und Außengewinde herstellen und instand setzen k) elektrische Verbindungen und Anschlüsse herstellen, überprüfen, instand setzen und dokumentieren l) verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme, insbesondere Bremsen, instand setzen m) Reifen montieren und Räder auswuchten	18	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		n) Reparaturmaßnahmen nach Diagnose ableiten, Reparaturverfahren umsetzen o) elektrische Systeme montieren und anschließen, auf Funktion prüfen und Sicherheit gewährleisten p) elektronische, mechatronische, pneumatische und hydraulische Systeme, Baugruppen und Bauteile instand setzen q) elektrotechnische Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Systemen, insbesondere an Hochvoltsystemen und Brennstoffzellen, beachten		6
7	Durchführen von Untersuchungen an Fahrzeugen nach rechtlichen Vorgaben (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	a) Kraftfahrzeuge für gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen vorbereiten b) Verkehrs- und Betriebssicherheit von Kraftfahrzeugen überprüfen, Mängel dokumentieren und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten c) Soll- und Istwerte unter Anwendung der Diagnosesysteme ermitteln, Einstellwerte erfassen, Einstellungen durchführen und Ergebnisse dokumentieren		6
8	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Räder, Fahrwerks- sowie Karosseriebauteile fahrzeugbezogen bestimmen	2	
		b) Zubehör-, Zusatzeinrichtungen und Sonderausstattung nach gesetzlichen Vorschriften und technischen Unterlagen dem Fahrzeugtyp zuordnen, ein- und umbauen, Funktion prüfen sowie Änderungen dokumentieren c) Bauteile und Systeme in den Fahrzeugverbund einbinden d) Steuergeräte codieren und parametrieren, Softwarestände aktualisieren, Änderungen dokumentieren e) Kunden in die Bedienung einweisen und auf zulassungsrechtliche Vorschriften hinweisen		4

1. Schwerpunkt: Personenkraftwagentechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere Klimaanlagen, elektrische Anlagen, Druckluftsysteme, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme, nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren		4
2	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten bestimmen b) Ursachen für Funktionsstörungen an Antriebs-, Fahrwerks-, Komfort- und Sicherheitssystemen mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln c) Fahrwerksvermessung durchführen und Messprotokoll erstellen d) Brems-, Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme prüfen und beurteilen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		e) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate prüfen und diagnostizieren f) Karosseriesysteme, insbesondere Schließanlagen, Verdeckanlagen und Schiebedächer, prüfen und beurteilen g) Funktionsanalyse an Klimaanlagen und vernetzten Fahrzeugkomponenten durchführen, insbesondere an Fahrerassistenzsystemen und aktiven Sicherheitssystemen h) Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erfassen und bewerten i) Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren j) Kraftübertragungssysteme, insbesondere Schaltgetriebe und Automatikgetriebe, prüfen und beurteilen k) Lenksysteme prüfen und diagnostizieren l) Expertensysteme anwenden, insbesondere geführte Fehlersuche, Datenbank und Telediagnose, Hotline nutzen		30
3	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Hochvoltkomponenten ersetzen b) elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen c) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate instand setzen d) Kraftübertragungssysteme, insbesondere Schaltgetriebe, Automatikgetriebe und Allradsysteme, instand setzen e) Karosseriesysteme, insbesondere Schließanlagen, Verdeckanlagen und Schiebedächer, instand setzen f) Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme instand setzen		14
4	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Systeme, Komponenten und Schaltkreise der Signalverarbeitung für optische Übertragungssysteme nachrüsten b) Kraftfahrzeuge mit drahtlosen Signalübertragungssystemen, Antennenanlagen und Unterhaltungselektronik nachrüsten		4

2. Schwerpunkt: Nutzfahrzeugtechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Fahrzeug und Rahmen gegen unbeabsichtigte Bewegungen sichern; Beladungszustand feststellen und Ladegut sichern b) Aufbauten und Zusatzaggregate in Wartungszustand versetzen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		c) fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere Klimaanlagen, elektrische Anlagen, Druckluftsysteme, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme, nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren d) Fahrzeuge für Rollenprüfstand vorbereiten, insbesondere Systeme deaktivieren und aktivieren		4
2	Messen und Prüfen an Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Befestigungspunkte der Auf- und Anbauten prüfen, insbesondere Drehmoment an Schraubverbindungen b) hydraulische Anlagen und Druckluftanlagen auf Dichtheit und Funktion prüfen		2
3	Durchführen von Service- und Wartungsarbeiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	a) automatische Schmieranlagen auf Funktion prüfen und befüllen b) Druckluftbremsanlagen, Achsen und Abgasnachbehandlungssysteme prüfen und warten c) Aufbauten und Zusatzaggregate prüfen und warten		2
4	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten bestimmen b) Fehler an hydraulischen Anlagen, Druckluftanlagen, Aufbauten, Zusatzaggregaten und drahtlosen Signalübertragungssystemen mit elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Schaltplänen feststellen c) Fahrwerksvermessung durchführen und Messprotokoll erstellen d) Brems-, Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme prüfen und beurteilen e) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate prüfen und beurteilen f) Karosseriesysteme, insbesondere Schließanlagen, Verdeckanlagen und Schiebedächer, prüfen und beurteilen g) Funktionsanalyse an Klimaanlagen und vernetzten Fahrzeugkomponenten durchführen, insbesondere an Fahrerassistenzsystemen und aktiven Sicherheitssystemen h) Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erfassen und bewerten i) Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren j) Kraftübertragungssysteme, insbesondere automatisierte Schaltgetriebe und Automatikgetriebe, prüfen und beurteilen k) Allradantriebssysteme prüfen und einstellen l) Lenksysteme prüfen und diagnostizieren m) Expertensysteme anwenden, insbesondere die geführte Fehlersuche, Datenbank und Telediagnose, Hotline nutzen		24
5	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Hochvoltkomponenten ersetzen b) elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		c) Reifenprofil nachschneiden d) Bremstrommeln ausdrehen und Bremsscheiben schleifen e) Antriebsaggregate, einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem, Abgasrückführungssystem und Nebenaggregate, instand setzen f) Kraftübertragungssysteme, insbesondere Schalt-, Achs-, Allradgetriebe und Nebenantriebe, instand setzen g) Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme instand setzen h) Luftpresser reparieren, Druckluftaggregate ersetzen sowie Druckluftleitungen installieren i) Druckluftbremsanlage und Achsmodulator parametrieren		14
6	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Systeme, Komponenten und Schaltkreise der Signalverarbeitung für optische Übertragungssysteme nachrüsten b) Kraftfahrzeuge mit drahtlosen Signalübertragungssystemen, Antennenanlagen und Unterhaltungselektronik nachrüsten c) Achsen, Nebenantriebe und Standklimaanlagen nachrüsten d) hydraulische, pneumatische und elektrische Aggregate und Systeme nachrüsten		6

3. Schwerpunkt: Motorradtechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere elektrische Anlagen, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren b) Brems- und Dämpfungssysteme anlernen c) Zubehör, insbesondere Ortungssysteme, Alarmanlagen, Zusatzscheinwerfer, heizbare Griffe und Blinker, anlernen d) Batteriemanagementsysteme deaktivieren und aktivieren		4
2	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Motorradrahmen und Vorderradgabel, Schwinge, Dämpfung, Radlagerung, Kombination Motor und Antrieb sowie Endantrieb sichtprüfen b) Motorradrahmen vermessen c) Lenkkopflager, Schwinge, Räder und Endantrieb prüfen, insbesondere Spiel und Verschleiß feststellen d) Rad- und Reifenkombination prüfen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		e) Ketten-, Riemen- und Kardanantriebe prüfen f) Vergaser- und Einspritzsysteme sowie Abgassysteme prüfen g) Brems-, Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme prüfen und beurteilen h) Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Telediagnose nutzen i) Schaltgetriebe und Automatikgetriebe prüfen und beurteilen j) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem und Nebenaggregate prüfen und beurteilen k) Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren l) Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erfassen und bewerten		24
3	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Hochvoltkomponenten ersetzen b) elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen c) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate instand setzen d) Kraftübertragungssysteme instand setzen e) Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme instand setzen		16
4	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Fahrwerk, insbesondere auf Beladung und Verwendung abstimmen b) Fahrwerke tieferlegen c) leistungsreduzierende und -steigernde Maßnahmen durchführen d) Umbaumaßnahmen nach Kundenwünschen unter Berücksichtigung der zulassungsrechtlichen Vorschriften und Herstellervorgaben durchführen		8

4. Schwerpunkt: System- und Hochvolttechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Beurteilung von Gefährdungen an Hochvoltfahrzeugen durchführen, Risiken analysieren, Schutzmaßnahmen ableiten und Arbeitsanweisungen ausarbeiten b) fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere Klimaanlagen, elektrische Anlagen, Druckluftsysteme, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme, nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren		10

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		c) Messungen und Funktionsprüfungen an unter Spannung stehenden Hochvoltkomponenten und -systemen bei Außer-, Inbetriebnahme und Erprobung durchführen d) Wirksamkeit von elektrotechnischen Schutzmaßnahmen am Hochvoltsystem prüfen		
2	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten bestimmen b) Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Antriebstechnologien und Mobilitätskonzepten identifizieren c) Kommunikation mit der Verkehrsinfrastruktur und anderen Verkehrsteilnehmern prüfen und bewerten d) Steuergerätesoftware ermitteln und aktualisieren, Rückstellungen und Grundeinstellungen an Fahrzeugsystemen durchführen sowie Lernwerte anpassen e) Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Hochvoltsystemen und deren Komponenten identifizieren und unterscheiden f) Hochvoltsysteme mit Diagnosegeräten prüfen, insbesondere Isolations-, Potenzialausgleichs- und Spannungsfallmessungen durchführen g) Nachrichten in Datenbussystemen analysieren und beurteilen h) Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren i) Funktionsanalyse an Klimaanlagen, vernetzten Fahrzeugkomponenten, insbesondere an Fahrerassistenzsystemen, aktiven Sicherheitssystemen und proaktiven Verkehrsmanagementsystemen, durchführen j) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate prüfen und beurteilen k) automatisierte Schaltgetriebe und Automatikgetriebe prüfen und beurteilen l) Fehler am Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationssystem lokalisieren m) Fahrerassistenzsysteme hinsichtlich der Fahrwerksgeometrie prüfen und beurteilen n) Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Telediagnose nutzen		30
3	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Hochvoltkomponenten instand setzen und ersetzen b) Hochvoltleitungen unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit zurichten, mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten und Hochvoltkomponenten anschließen c) elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen d) Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationssysteme instand setzen e) Antriebsaggregate, insbesondere Managementsysteme, instand setzen		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		f) Fahrerassistenzsysteme instand setzen		
4	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Systeme, Komponenten und Schaltkreise der Signalverarbeitung für optische Übertragungssysteme diagnostizieren, instand setzen und nachrüsten b) Kraftfahrzeuge mit drahtlosen Signalübertragungssystemen, Antennenanlagen und Unterhaltungselektronik nachrüsten c) Zubehör, Zusatzeinrichtungen und Sonderausstattung für den Ein- und Umbau vorbereiten, ein- und umbauen, anschließen, Funktion prüfen und Änderungen dokumentieren		4

5. Schwerpunkt: Karosserietechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Bauteile und Systeme auf Funktion prüfen und Ergebnisse dokumentieren b) Schutzmaßnahmen bei Schweiß- und Richtarbeiten durchführen c) Arbeiten an Verdecksystemen durchführen d) außer und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen e) fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere Klimaanlagen, elektrische Anlagen, Druckluftsysteme, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme, nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren		4
2	Messen und Prüfen an Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Oberflächenbeschaffenheit, Fügeflächen und Formtoleranz in montagegerechter Lage prüfen b) zweidimensionale und dreidimensionale Messsysteme anwenden c) Karosseriebauteile auf Dichtheit prüfen d) Fahrzeugkarosserien vermessen e) Schablonen entsprechend dem Verwendungszweck auswählen und als Prüfmittel einsetzen f) lösbare und nicht lösbare Verbindungen prüfen		4
3	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Schäden mit Hilfe der Messdaten analysieren b) Schadensumfänge mit Hilfe von Schadenskalkulationssystemen feststellen c) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten in Abhängigkeit des Kundenauftrags bestimmen d) Fahrwerksvermessung durchführen und Messprotokoll erstellen e) Brems-, Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme prüfen und beurteilen		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		f) Karosseriesysteme, insbesondere Schließanlagen, Verdeckanlagen und Schiebedächer, prüfen und beurteilen		
4	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Bearbeitungsverfahren für die Instandsetzung von Karosserien auswählen, Trennschnittlinien nach Vorgaben festlegen und Karosseriebauteile trennen, Fügeverbindungen herstellen, insbesondere Löt-, Schweiß-, Niet- und Klebetechniken, festlegen und vorgegebene Fügeverfahren anwenden b) Karosserie-, Rahmen- und Aufbauteile nach Vorgaben ersetzen c) Spot- und Smartrepairsysteme auswählen und lackschadensfreie Ausbeultechnik anwenden d) Karosseriebauteile ausbeulen, Fahrzeugkarosserien mit vorgegebenem Richtverfahren rückverformen e) Leichtbauteile und Karosserien mit vorgegebenen Reparaturmethoden instand setzen f) Fahrzeugverglasung instand setzen g) Karosserieschutz und Korrosionsschutz wiederherstellen h) Fahrzeug zur Lackierung vorbereiten i) Lackoberflächen pflegen, polieren, konservieren und schützen j) Dicht- und Dämmmaterialien auswählen und anwenden k) Fahrzeugausstattungen, insbesondere Verkleidungen, aus- und einbauen sowie instand setzen		34
5	Durchführen von Untersuchungen an Fahrzeugen nach rechtlichen Vorgaben (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	Sondereinbauten und Nachrüstungen an Karosserien unter Verkehrs- und Betriebssicherheitsaspekten bewerten, durchführen und dokumentieren		2

Abschnitt B: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen der Brandbekämpfung ergreifen		
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen		
5	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen (§ 4 Absatz 4 Nummer 5)	a) Arbeitsschritte und -abläufe planen und festlegen b) Werkstoffe, Betriebsmittel und Hilfsstoffe ermitteln c) Teilebedarf, Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern, bereitstellen und dokumentieren d) Zeitbedarf ermitteln e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages vorbereiten f) Arbeitsergebnisse durch Soll-Ist-Wertvergleiche kontrollieren, bewerten, dokumentieren und Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsergebnisse vorschlagen g) Sicherheitshinweise der Hersteller, insbesondere bei Kraftfahrzeugen mit alternativen Antrieben, beachten	6	
		h) Fahrzeugübergabe vorbereiten i) Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages, der Instandhaltungsvorgaben, der Einbauanleitungen, der personellen und technischen Gegebenheiten planen, kontrollieren und bewerten		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		j) Prüfmittel ermitteln sowie deren Einsatz abstimmen k) Schäden an angrenzenden Bauteilen und Baugruppen erkennen, protokollieren und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten l) Arbeit im Team planen, Aufgaben aufteilen und Ergebnisse der Zusammenarbeit auswerten		8
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 4 Absatz 4 Nummer 6)	a) betriebliches Informationssystem zum Bearbeiten von Arbeitsaufträgen anwenden und zur Beschaffung von technischen Unterlagen und Informationen nutzen b) Gespräche situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen sowie englische Fachausdrücke anwenden c) Kommunikation mit Kunden und Kundinnen sowie vorausgehenden und nachfolgenden Funktionsbereichen sicherstellen d) Datenträger handhaben und Datenschutz beachten; digitale und analoge Mess- und Prüfdaten lesen e) Fahrzeuge, Systeme, Bauteile und Baugruppen identifizieren f) Zeichnungen lesen und anwenden, Skizzen anfertigen g) Instandsetzungs-, Montage-, Inbetriebnahme- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Tabellen sowie Diagramme lesen und anwenden h) technische Informationen interpretieren, aufbereiten, vermitteln und präsentieren	11	
		i) Schaltpläne, Stromlaufpläne, Anschlusspläne, Anordnungspläne und Funktionspläne lesen und anwenden j) Funktionspläne fahrzeugpneumatischer und hydraulischer Steuerungen und Kraftübertragungen lesen und beachten k) Vorschriften und Richtlinien für die Verkehrssicherheit sowie für das Verhalten im Straßenverkehr anwenden l) Kundenwünsche und Informationen entgegennehmen, im Betrieb weiterleiten und nach Vorgaben berücksichtigen m) Vorgaben für das Informieren über Instandhaltungsarbeiten beachten n) Vorgaben für das Informieren hinsichtlich der Bedienung des Zubehörs und der Zusatzeinrichtungen beachten, auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen o) Wissensdatenbanken nutzen, einsetzen und anwenden p) Service-Informationen auch aus englischsprachigen Unterlagen entnehmen und anwenden q) Richtlinien für Garantie, Kulanz und Sachmängelhaftung beachten r) betriebliche Informationssysteme und technische Geräte aktualisieren s) Störungs- und Schadensanalyse durch eingrenzende Kundenbefragung durchführen		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		t) Kunden auf Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten sowie weitere Serviceleistungen hinweisen u) Kunden- und Lieferantenwünsche ermitteln, bewerten und Maßnahmen zur Erfüllung einleiten		
7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 4 Nummer 7)	a) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden b) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen, Arbeiten dokumentieren c) Qualitätsmanagementsystem des Betriebes anwenden d) Prüf- und Wartungsfristen von Betriebs- und Prüfmitteln beachten sowie Maßnahmen einleiten e) Verfahrensabläufe für Rückrufmaßnahmen oder Nachbesserungen beachten und anwenden	6	
		f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen g) Ursachen von Fehlern und Mängeln im Arbeitsprozess systematisch suchen, bewerten, beseitigen und dokumentieren sowie Folgewirkungen von Fehlern und Mängeln abschätzen h) eigene und von anderen erbrachte Arbeitsergebnisse überprüfen, bewerten und protokollieren		6

Work Package 3 First center level "Vocational training"

Activity A4.2 Preparation and transfer of curricula and examination regulations for dual vocational training

Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training

Curricula und Prüfungsordnung für die duale Berufsausbildung Klempner

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Klempner und Klempnerin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.04.2013)

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Rahmenlehrplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass die Vorgaben des Rahmenlehrplanes zur fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleiben.

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.03.1991 in der jeweils gültigen Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,
- Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz[1]
Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz
Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

---

[1] Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Teil III Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung - zumindest aber der gedanklichen Durchdringung - aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte.
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Klempner und zur Klempnerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Klempner und zur Klempnerin vom 21.06.2013 (BGBl. I S. 1614) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Klempner und Klempnerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1989) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes (Bundesinstitut für Berufsbildung unter http://www.bibb.de) sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Die Schülerinnen und Schüler

- beachten die besondere Verantwortung der Klempner und Klempnerinnen für die Sicherung und Erhaltung der Bausubstanz mit einer auf Nachhaltigkeit orientierten Energie- und Ressourcennutzung. Dabei betrachten sie die Gebäudehülle als energetisches Gesamtsystem und berücksichtigen Gewerke übergreifende Zusammenhänge.
- betrachten sich als Dienstleister am Kunden und orientieren ihr Handeln und Auftreten an den Erwartungen und Wünschen der Kunden.

Bei der unterrichtlichen Umsetzung des vorliegenden Lehrplanes werden als Qualifizierungsziele die folgenden Kompetenzen angestrebt:

- Selbstständige Ausführung der üblichen klempnertechnischen Arbeiten an einer Gebäudehülle.
- Erstellung komplexerer Gebäudehüllen unter Vorgaben.

Einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

Die jeweils fachlich erforderlichen Berechnungen und Zeichnungen werden integrativ bei den technologischen Inhalten angesiedelt.

Die fremdsprachlichen Ziele sind mit 40 Stunden in den Lernfeldern integriert.

Die Lernfelder 1 bis 4 des Rahmenlehrplans entsprechen den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Metallberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist deshalb im ersten Ausbildungsjahr möglich.

Aufgrund der Prüfungsrelevanz für den Teil 1 der Abschlussprüfung sind die Lernfelder 1 bis 6 des Rahmenlehrplans in den ersten drei Ausbildungshalbjahren zu unterrichten.

Die Lernfelder 9 und 10 bauen auf die Lernfelder 7 und 8 auf. Diese Lernfelder sollen deshalb nacheinander beschult werden, wobei die Lernfelder 7 und 8 in der Reihenfolge getauscht werden könnten.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Klempner und Klempnerin					
Lernfelder		**Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden**			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	80			
2	Bauelemente mit Maschinen fertigen	80			
3	Baugruppen herstellen und montieren	80			
4	Technische Systeme instand halten	80			
5	Schablonen konstruieren und Zuschnitte herstellen		60		
6	Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser fertigen und montieren		80		
7	Dächer mit metallischen Werkstoffen decken		100		
8	Dächer mit nicht metallischen Werkstoffen decken		40		
9	Systemdächer montieren			40	
10	Verwahrungen, An- und Abschlüsse, Dachdurchdringungen und Fugenabschlüsse herstellen und montieren			80	
11	Wandbekleidungen herstellen und montieren			80	
12	Instandhaltungsmaßnahmen an Dach und Wand durchführen			80	
13	Bauteile für lufttechnische Anlagen und Abgasanlagen anfertigen und montieren				60
14	Energiesammler, Blitzschutzanlagen und Dachzubehör anbringen				80
Summen: insgesamt 1020 Stunden		**320**	**280**	**280**	**140**

Lernfeld 1:	**Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen**	**1. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit handgeführten Werkzeugen herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen. Dazu werten sie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen* aus, um werkstückbezogene Daten *(Maße, Toleranzen, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen)* zu erfassen. Sie erstellen, ändern und ergänzen technische Unterlagen *(Zeichnungen, Stücklisten* und *Arbeitspläne)* auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Fertigungsverfahren planen sie die Arbeitsschritte. Sie bereiten den Werkzeugeinsatz vor, indem sie für die verschiedenen Werkstoffgruppen *(Eisen-, Nichteisen- und Kunststoffwerkstoffe)* die *Werkstoffeigenschaften* vergleichen und die geeigneten *Werkzeuge* auswählen. Sie berechnen die *Bauteilmasse*.

Sie entschlüsseln Werkstoffbezeichnungen und Angaben für Halbzeuge wie *Bleche* und *Profile*. Sie erläutern die Keilwirkung bei der Spanabnahme, bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die werkstoffspezifische Werkzeuggeometrie *(Frei-, Keil- und Spanwinkel)*. Sie wenden Normen an und bestimmen die Fertigungsparameter.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Werkstoffeigenschaften und dem Umformverhalten des Werkstoffs beim Biegen her. Sie bestimmen und ermitteln die technologischen Daten *(Gestreckte Länge, Rückfederung, Biegewinkel und Biegeradius).*

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete *Werkzeug-* und *Werkstückspannmittel* und Hilfsstoffe aus, bereiten die Herstellung der Bauelemente vor und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz die Bearbeitungen **durch**. Sie ermitteln überschlägig die *Material-*, *Lohn-* und *Werkzeugkosten*.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die verschiedenen Prüfverfahren (*Messen* und *Lehren)*, wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an, erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle und **bewerten** die Prüfergebnisse.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren,** bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Sie optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 2: Bauelemente mit Maschinen fertigen **1. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit Maschinen zu fertigen.

Sie **analysieren** technische Dokumente wie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen und Arbeitspläne* mit dem Ziel, fertigungsbezogene Daten *(Toleranzen, Passungen, Oberflächenangaben, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen)* auszuwerten.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ablauf der Fertigungsverfahren. Sie erstellen und ergänzen Einzelteilzeichnungen und Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.
Sie vergleichen ausgewählte Fertigungsverfahren und ermitteln unter Berücksichtigung funktionaler *(Funktions- und Qualitätsvorgaben)*, technologischer *(Fertigungsverfahren)* und wirtschaftlicher *(Herstellungszeit, Fertigungskosten)* Gesichtspunkte die erforderlichen Fertigungsparameter.
Sie führen die entsprechenden Berechnungen durch. Dazu nutzen sie technische Unterlagen wie *Tabellenbücher und Herstellerunterlagen,* auch in einer fremden Sprache. Sie planen den Werkzeugeinsatz, indem sie die spezifischen Werkstoffeigenschaften ermitteln und die Schneidstoffeigenschaften berücksichtigen.
Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die Werkzeuggeometrien. Sie wählen werkstoffspezifische und schneidstoffspezifische *Kühl- und Schmiermittel* aus.
Sie analysieren und beschreiben die Werkzeugbewegungen, den Aufbau und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen und deren mechanischen Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die erforderlichen Maschinendaten, bewerten diese und stellen die Ergebnisse in anschaulicher Weise dar.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Werkzeuge und Maschinen für die Herstellung der Bauelemente vor. Sie beurteilen die Sicherheit von Betriebsmitteln, rüsten die Maschinen und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz die Bearbeitungen **durch**.

Sie analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maß- und Oberflächengüte und **bewerten** die Produktqualität.

Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend den qualitativen Vorgaben die Prüfmittel aus und erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle. Sie stellen die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln fest, prüfen die Bauteile, dokumentieren und bewerten die Prüfergebnisse *(prüf- und fertigungsbezogene Fehler)*.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren,** bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse *(Präsentationstechniken)* und optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 3: Baugruppen herstellen und montieren **1. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente zu Baugruppen zu montieren und dabei funktionale und qualitative Anforderungen zu berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler werten technische Dokumente, wie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten, Technologie-Schemata* mit dem Ziel aus, die funktionalen Zusammenhänge zu erfassen und zu beschreiben. Auf dieser Grundlage **analysieren** sie den Kraftfluss in der Baugruppe.

Sie **planen** die Montage von Baugruppen, indem sie sich einen Überblick über die sachgerechten *Montagereihenfolgen* verschaffen. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen *Montageplan* und nutzen verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten (*Strukturbaum, Tabelle, Flussdiagramm, Explosionszeichnung*).
Sie vergleichen die Strukturierungs- und Darstellungsvarianten hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit und der Planungseffektivität. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Wirkprinzipien (*kraft-, form-, stoffschlüssig*) und wählen geeignete *Fügeverfahren* aus. Für eine sachgerechte Montage bestimmen sie die erforderlichen Werkzeuge, Hilfsmittel und Vorrichtungen und begründen ihre Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die notwendigen Norm- und Bauteile mit Hilfe technischer Unterlagen (*Tabellenbuch, Normblätter, Kataloge, elektronische Medien, Herstellerunterlagen)* aus. Um die konstruktive Auslegung nachzuvollziehen und um Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch *(Kraft, Drehmoment, Flächenpressung, Reibung, Festigkeit von Schrauben, Werkstoffkennwerte)*. Sie ermitteln die Kenngrößen, erkennen und bewerten die physikalischen Zusammenhänge und **führen** die Montage **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie sich die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der *Bestimmungen zum Arbeitsschutz* verdeutlichen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Baugruppe auf Funktion und berücksichtigen dabei die auftragsspezifischen Anforderungen. Sie entwickeln *Prüfkriterien*, erstellen *Prüfpläne*, wenden *Prüfmittel* an und dokumentieren die Ergebnisse in *Prüfprotokollen*.

Für ein hohes Qualitätsniveau **bewerten** die Schülerinnen und Schüler die funktionalen und qualitativen Merkmale von Bauelementen und Baugruppen und werten Prüfprotokolle aus. Sie leiten Maßnahmen zur *Qualitätsverbesserung* und *Qualitätssicherung* ab. Sie reflektieren den Montageprozess und die angewandten Verfahren. Mögliche Fehler werden systematisch auf ihre Ursachen mit den Werkzeugen des Qualitätsmanagements (*Ursachen-Wirkungs-Diagramm*) untersucht.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten und präsentieren die Ergebnisse im Team. Sie **reflektieren** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Lernfeld 4: Technische Systeme instand halten **1. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Maschinen und Technische Systeme im Rahmen der Instandhaltung zu warten, zu inspizieren, instand zu setzen und deren Betriebsbereitschaft sicherzustellen und dabei die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel zu beachten.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Instandhaltung von Maschinen und Technischen Systemen, insbesondere von Betriebsmitteln vor. Dazu **planen** sie unter Beachtung der Sicherheit, der Verfügbarkeit und der Wirtschaftlichkeit die erforderlichen Maßnahmen.

Sie lesen *Betriebs- und Bedienungsanleitungen sowie Instandhaltungspläne* für Maschinen und Technische Systeme, auch in einer fremden Sprache. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Einflüsse auf die Betriebsbereitschaft von Maschinen und Technischen Systemen und beschreiben die Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme. Sie unterscheiden die verschiedenen Maßnahmen zur Instandhaltung *(Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung).*

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Bezeichnungen und Kennzeichnungen von *Schmierstoffen, Kühlschmierstoffen, Hydraulikflüssigkeiten und Korrosionsschutzmitteln*. Sie beschreiben deren Wirkungsweise und Einsatzbereiche. Sie analysieren die *Verschleißerscheinungen* und stellen die *Verschleißursachen* fest. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Technischen Systemen vor und **führen** diese unter Beachtung der Vorschriften zum Umweltschutz *(Entsorgungsvorschriften)* und zum Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur Instandhaltung, der Produktqualität und der Maschinenverfügbarkeit im Rahmen der Qualitätssicherung dar. Durch Sichtprüfung und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel erfassen sie mögliche Störstellen an Maschinen und Technischen Systemen, prüfen die Funktionen von Sicherheitseinrichtungen und beurteilen deren Betriebssicherheit.

Mit Hilfe der Grundlagen der Elektrotechnik und Steuerungstechnik erklären die Schülerinnen und Schüler einfache Schaltpläne. Sie messen, berechnen und vergleichen elektrische und physikalische Größen. Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** Schutzmaßnahmen, Schutzarten bei elektrischen Betriebsmitteln.

Sie dokumentieren die durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen und erstellen eine *Schadensanalyse. Sie* beschreiben mögliche Fehlerursachen und leiten Maßnahmen zu deren Vermeidung und Behebung ab.

Lernfeld 5:	**Schablonen konstruieren und Zuschnitte herstellen**	**2. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Schablonen für das Herstellen von Bauteilen der Klempnertechnik nach Auftrag zu konstruieren und daraus Zuschnitte herzustellen.

Sie **analysieren** den Auftrag unter Einsatz von konventionellen und elektronischen Informationsquellen. Durch Fotos, Skizzen, technische Zeichnungen und mittels vorhandener Werkstücke erfassen die Schülerinnen und Schüler die Einzelheiten des Auftrags.

Sie **informieren** sich über die örtlichen und baulichen Gegebenheiten (*Gebäudelage, Einsatzort, Denkmalschutz)*. Dabei berücksichtigen sie die gesetzlichen Rahmenbedingungen, das technische Regelwerk und die Sicherheitsbestimmungen.

Sie **planen** die Herstellung von Schablonen und Zuschnitten, indem sie technische Zeichnungen und Abwicklungen mit konventionellen und elektronischen Hilfsmitteln erstellen. Sie wählen das geeignete Fertigungsverfahren aus, planen den Werkzeug- und Materialbedarf und führen dabei die benötigten Berechnungen durch. Von vorhandenen Teilen nehmen sie Maße und Formen ab und übertragen sie unter Berücksichtigung von Zugaben und Korrekturen.

Sie **fertigen** die Schablonen und nutzen diese zur Herstellung des Bauteils. Sie übertragen die Abwicklungen auf die Halbzeuge unter Berücksichtigung der Zugaben.

Nach Fertigstellung der Schablonen und Zuschnitte **kontrollieren** die Schülerinnen und Schüler die Teile auf *Maß- und Passgenauigkeit* sowie auf weitere, vorher festgelegte, Qualitätskriterien.

Sie **reflektieren** die Herstellung der Schablonen und Zuschnitte und den dazu benötigten Zeitaufwand. Zur Verbesserung der Passgenauigkeit und Maßhaltigkeit diskutieren die Schülerinnen und Schüler die Verbesserungsmöglichkeiten im Ablauf und Verfahren und dokumentieren diese. Sie führen dabei notwendige Modifizierungen an den Schablonen und Zuschnitten durch.

Lernfeld 6:	**Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser fertigen und montieren**	**2. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser nach Kundenauftrag zu planen, anzufertigen und zu montieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Kundenauftrag, verschaffen sich einen Überblick über die baulichen und örtlichen Gegebenheiten und nutzen diese als Grundlage für die weiteren Vorgehensweisen.

Sie **informieren** sich über die Notwendigkeit der Dachentwässerung und den Zusammenhang zwischen Wasserlauf, Dachneigung und Dachdeckung. Sie erfassen das Dach mit seinen Funktionen, seiner vollständigen Dachgeometrie und seinen Bedachungsarten. Sie erkunden die Bedeutung des Gefälles zur sicheren Ableitung von Niederschlagswasser und unterscheiden Außen- und Innenentwässerung. Sie beachten dabei die gesetzlichen Bestimmungen, aktuelle Entwicklungen der Technik sowie technische Regelwerke. Unter Einbezug dieser Erkenntnisse beraten sie den Kunden hinsichtlich der Umsetzbarkeit des Kundenauftrages.

Die Schülerinnen und Schüler **erarbeiten** Entwässerungskonzepte und dimensionieren normgerecht die notwendigen Rinnenquerschnitte und die Fallrohre. Sie wählen unter Berücksichtigung der thermischen Längenänderung, Maßnahmen zum Korrosionsschutz, angewandte Fügetechniken und von ökonomischen und ökologischen Aspekten geeignete Metalle und Kunststoffe aus.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** die Dachentwässerung mit Hilfe von Detailzeichnungen, Schablonen und den gewählten Arbeits- und Verbindungstechniken **her**. Sie wenden die passenden Montagetechniken an und fertigen die Dachentwässerungssysteme in Abhängigkeit der gegebenen Voraussetzungen (*insbesondere Gefälle, Rinnenanschlüsse, Fallrohrausläufe, Rinnenhalterabständen, Halterbefestigungen, Ausdehnungsmöglichkeiten, Rinnenheizungen*). Sie verwenden geeignete und zugelassene Befestigungsmittel und ergreifen Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz (*Absturzsicherung, Leitern, Gerüste, Brandschutz)*.

Nach Abschluss der Montage **kontrollieren** die Schülerinnen und Schüler die von ihnen erstellte Anlage auf *Funktion, Dichtheit, Maß- und Passgenauigkeit* sowie auf *Spannungsfreiheit* und prüfen die Oberflächenqualität, die Befestigungen und Verbindungen. Sie dokumentieren die Prüfergebnisse und übergeben die Anlage dem Kunden.

Sie **analysieren** den Fertigungs- und Montageablauf, die angewandten Verfahren und schlagen Verbesserungsmöglichkeiten vor.

Lernfeld 7:	**Dächer mit metallischen Werkstoffen decken**	**2. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, verschiedene Dachformen handwerklich mit metallischen Werkstoffen nach vorgegebenem Auftrag einzudecken.

Sie **analysieren** den Auftrag hinsichtlich der Dachform, der einzusetzenden Werkstoffe, der Deckungsart und des konstruktiven Aufbaus. Mit Hilfe der Werkpläne erfassen die Schülerinnen und Schüler die Einzelheiten des Auftrags.

Sie **informieren** sich über die baulichen Gegebenheiten *(Gebäudelage, Denkmalschutz und Gebäudezustand)*. Dabei beachten sie die gesetzlichen Rahmenbedingungen, das technische Regelwerk und die aktuellen Entwicklungen in der Klempnertechnik.

Sie **planen** das Decken des Daches, indem sie Verlegepläne und Arbeitsablaufpläne erstellen. Dazu fertigen sie Skizzen von Detaillösungen, erstellen Werkzeug- und Materiallisten und führen notwendige Berechnungen *(Materialbedarf und Längenänderungen)* durch. Sie planen Transport und Lagerung von Materialien, Werkzeugen und Maschinen sowie die Baustelleneinrichtung unter Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen *(Straßenverkehrsordnung, Unfallverhütungsvorschriften).*

Sie **fertigen** die Einzelteile des Daches in Klempnertechnik. Dazu rüsten sie die Maschinen und berücksichtigen den betrieblichen Ablauf. Sie führen den Transport zur Baustelle durch und sorgen für materialgerechte Lagerung.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** das Decken des Daches **aus**. Vor Beginn der Arbeiten prüfen sie die Vorleistungen der anderen Gewerke und ergreifen bei Abweichungen die erforderlichen Maßnahmen. Zur Montage der Dachteile setzen sie die gewählten Arbeitstechniken, Werkzeuge und Maschinen ein. Bei allen Arbeiten beachten sie die Unfallverhütungsvorschriften und sorgen für umweltgerechte Entsorgung der Abfallprodukte. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren während der Montage die Arbeitsfortschritte.

Nach Fertigstellung der Deckflächen **kontrollieren** die Schülerinnen und Schüler die montierten Teile auf Maß- und Passgenauigkeit sowie auf Spannungsfreiheit. Durch Prüfen der *Oberflächen, der Falzgüte und der Befestigungen* stellen die Schülerinnen und Schüler die Qualität der Arbeiten sicher. Im Rahmen der Qualitätssicherung dokumentieren sie die Ergebnisse aller Prüfarbeiten.

Sie **reflektieren** den Fertigungs- und Montageprozess, die angewandten Verfahren und den zeitlichen Ablauf. Zur Verbesserung von Abläufen und Ergebnissen diskutieren sie Optimierungsmöglichkeiten und dokumentieren diese.

Lernfeld 8:	**Dächer mit nicht metallischen Werkstoffen decken**	**2. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, verschiedene Dachformen mit nicht metallischen Werkstoffen nach vorgegebenem Auftrag zu decken.

Sie **analysieren** Bauzeichnungen sowie Schnittzeichnungen (*Voll-, Halb- und Teilschnitte*) aus vorgegebenen technischen Unterlagen.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Werkstoffeigenschaften nicht metallischer Deckstoffe. Sie **informieren** sich über die spezifischen Nutzungsarten, Befestigungsarten, Verlegetechniken, Befestigungsmittel, Anschluss- und Abschlussarten.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Montage der nicht metallischen Deckstoffe (*Folien, hochpolymeres Bitumen, Flüssigkunststoffe*). Sie beachten dabei die Herstellervorgaben und Flachdachrichtlinien. In Abhängigkeit von Werkstoff, Verlegart und baulichen Gegebenheiten wählen sie die entsprechenden Befestigungsmöglichkeiten und Fügeverfahren aus.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die entsprechenden Werkzeuge und Maschinen vor und rüsten diese. Sie **führen** die Montage **durch**, indem sie die verschiedenen Wirkprinzipien des Fügens (form-, *kraft- und stoffschlüssig*) nutzen und die gewählten Fügeverfahren anwenden. Sie verlegen Fertigteile und Halbzeuge unter Verwendung der technischen Unterlagen.

Sie **prüfen** das gedeckte Dach auf Dichtheit und Oberflächenqualität unter Berücksichtigung der Anforderungen des Auftrages. Sie entwickeln Prüfkriterien und erstellen Prüfpläne. Fehler werden systematisch auf ihre Ursachen untersucht. Sie protokollieren ihre Ergebnisse, **bewerten** diese und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel zu vermeiden.

Sie **reflektieren** den Montageprozess, insbesondere die angewandten Fügeverfahren. Sie präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Ergonomie.

Lernfeld 9: Systemdächer montieren **3. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 40 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Dächer mit verschiedenen Systemen aus metallischen Werkstoffen nach vorgegebenem Auftrag zu decken.

Sie **analysieren** den Auftrag hinsichtlich *der Dachform, dem Dachgefälle, der Deckungssysteme, der einzusetzenden Werkstoffe, der Deckungsart, des konstruktiven Aufbaus der Systemdeckung einschließlich der Unterkonstruktion*. Sie unterscheiden zwischen selbst tragenden und nicht selbst tragenden Metalldeckungen. Mit Hilfe der Werkpläne erfassen die Schülerinnen und Schüler die Einzelheiten des Auftrags.

Sie **informieren** sich über die baulichen Gegebenheiten *(Gebäudelage, Auflagen des Denkmalschutzes und Gebäudezustand)*. Dabei beachten sie die Herstellervorgaben, die gesetzlichen Rahmenbedingungen, das technische Regelwerk und die aktuellen Entwicklungen in der Klempnertechnik.

Sie **planen** das Decken des Daches, indem sie Verlegepläne und Arbeitsablaufpläne erstellen. Sie beachten Maßnahmen zur Aufnahme von *Wind- und Schneelasten*, fertigen Skizzen von Detaillösungen, erstellen Werkzeug- und Materiallisten und führen notwendige Berechnungen (*Materialbedarf und thermische Längenänderung*) auch unter Einsatz von Software durch. In Abhängigkeit der gewählten Deckungssysteme, dem Werkstoff und der gewählten Zuschnitte entscheiden sie über die Längs- und Querverbindungen. Sie **planen** Transport und Lagerung von Materialien, Werkzeugen und Maschinen sowie die Baustelleneinrichtung unter Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen *(Straßenverkehrsordnung, Unfallverhütungsvorschriften).*

Sie **organisieren** den Transport der Deckstoffe, von Materialien, Werkzeugen, Maschinen und Hilfsstoffen zur Baustelle. Neben der planmäßigen Verbringung der Deckstoffe auf die Dächer und deren materialgerechter Lagerung sorgen sie für Sicherungsmaßnahmen gegen Abrutschen und Witterungseinflüsse *(Sturm, Regen, Schnee).*

Die Schülerinnen und Schüler **führen** das Decken des Daches **aus**. Vor Beginn der Arbeiten prüfen sie die Vorleistungen der anderen Gewerke und ergreifen bei Abweichungen die erforderlichen Maßnahmen. Zur Montage der Dachteile setzen sie die gewählten Arbeitstechniken, Werkzeuge und Maschinen ein. Die Aufnahmen der Systemteile vermessen sie mit geeigneter Messtechnik. Bei allen Arbeiten beachten sie die Unfallverhütungsvorschriften und sorgen für umweltgerechte Entsorgung der Abfallprodukte. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren während der Montage die Arbeitsfortschritte.

Nach Fertigstellung der Deckflächen **kontrollieren** die Schülerinnen und Schüler die montierten Teile auf *Maß- und Passgenauigkeit* sowie auf *Spannungsfreiheit*. Durch Prüfen *der Oberflächen, der Verbindungsarten* und *der Befestigungen* stellen sie die Qualität der Arbeiten sicher. Sie dokumentieren die Ergebnisse aller Prüfarbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler **präsentieren** dem Auftraggeber die Planungs- und Montageschritte mit Hilfe der fortlaufenden Dokumentation.

Lernfeld 10:	**Verwahrungen, An- und Abschlüsse, Dachdurchdringungen und Fugenabschlüsse herstellen und montieren**	**3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Verwahrungen, Anschlüsse, Dachdurchdringungen, Fugenabschlüsse nach Kundenauftrag und baulichen Vorgaben herzustellen und zu montieren.

Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über die spezifischen Anforderungen des Kundenauftrags und der baulichen Situation.

Sie **analysieren** den Auftrag hinsichtlich der *Dach- und Mauer- sowie Wandarten, der Lage, der Deckungsart und des konstruktiven Aufbaus*. Dabei berücksichtigen sie insbesondere *die Werkstoffübergänge, die Eignung des Untergrundes und des Anschlusses sowie die vorgeschriebenen Wärmedämm-, Kälteschutz- und Schallschutzmaßnahmen*. Mit Hilfe von Detailzeichnungen **informieren** sich die Schülerinnen und Schüler über die baulichen Gegebenheiten und die zu leistenden Vorarbeiten anderer Gewerke.

Sie **planen** das Herstellen und Montieren von Verwahrungen, An- und Abschlüssen, Dachdurchdringungen und Fugenabschlüssen, indem sie Arbeitsablaufpläne und Ausführungszeichnungen unter Verwendung von Herstellerunterlagen auch in einer fremden Sprache und technischer Regelwerke erstellen. Dabei ermitteln sie zeichnerisch und rechnerisch die Maße und den Materialbedarf. Sie planen gemäß der Ausführungsart die Werkstoffauswahl und berücksichtigen *thermische Längenänderungen, Windlasten, die Anforderungen des Korrosionsschutzes und der Bauphysik*. Sie prüfen die Übereinstimmung von Planung und Baustellensituation im Hinblick auf die auszuführenden Arbeiten. Zudem prüfen sie den Einsatz von Systembauteilen.

Sie **fertigen** Verwahrungen, An- und Abschlüsse und Dachdurchdringungen soweit wie möglich **vor** und wählen dabei werkstoffgerechte und arbeitsökonomische Fertigungsverfahren aus. Dabei achten sie besonders auf maßgenaues Arbeiten.
Sie **komplettieren** die Verwahrungen, An- und Abschlüsse, Dachdurchdringungen und montieren diese. Sie stellen Fugenabschlüsse her. Dabei beachten sie die unterschiedlichen Anforderungen von handwerklich hergestellten Bauteilen und Systembauteilen und führen die verschiedenen Befestigungsmöglichkeiten situationsgerecht aus. Vor Beginn der Arbeiten prüfen sie die Vorleistungen anderer Gewerke und ergreifen, bei Abweichungen von den geplanten Ausführungen, die erforderlichen Maßnahmen. Besonderes Augenmerk legen sie dabei auf Werkstoffübergänge unter Berücksichtigung der metallischen und nicht metallischen Werkstoffeigenschaften. Hinsichtlich der Besonderheiten elastischer Wartungsverfugungen beraten sie den Kunden und weisen ihn auf die Notwendigkeit der Wartung hin.

Sie **prüfen** die montierten Verwahrungen, An- und Abschlüsse, Dachdurchdringungen und Fugenabschlüsse auf *Funktion und Maßhaltigkeit* anhand von Prüfplänen, die sie mit Hilfe der Regelwerke erstellen. Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen *zur Regensicherheit und Wasserdichtigkeit, zur Aufnahme der Wärmedehnungen, des Korrosionsschutzes und zur Sicherstellung der optischen Qualität*.

Sie **reflektieren** die Art und die Notwendigkeit der Zusammenarbeit mit anderen Gewerken und präsentieren Verbesserungsmöglichkeiten.

Lernfeld 11:	**Wandbekleidungen herstellen und montieren**	**3. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Wandbekleidungen in Systemtechnik aus industriell oder aus handwerklich gefertigten Systemen nach Kundenauftrag herzustellen und zu montieren.

Sie **analysieren** den Kundenauftrag hinsichtlich der *Gebäudeform, der Fassadengestaltung, der Bekleidungssysteme, der einzusetzenden Werkstoffe, der Bekleidungsart, des konstruktiven Aufbaus der Fassadenbekleidung einschließlich der Unterkonstruktion*.
Die Schüler und Schülerinnen **informieren** sich über die Aufgaben der Fassadenbekleidung in der Gebäudehülle unter *technologischen, bauphysikalischen, wirtschaftlichen, ökologischen und architektonischen Gesichtspunkten*. Sie erfassen mit Hilfe der Werkpläne die Einzelheiten des Auftrags. Sie informieren sich über die baulichen Gegebenheiten *(Gebäudelage, Auflagen des Denkmalschutzes, gesetzliche Auflagen und Gebäudezustand)*. Dabei beachten sie die Herstellervorgaben, die gesetzlichen Rahmenbedingungen, das technische Regelwerk und die aktuellen Entwicklungen in der Klempnertechnik.

Unter Berücksichtigung von *Gestaltungselementen, Verlegearten und Werkstoffauswahl* **planen** sie das Bekleiden der Fassade und wählen geeignete Mess- und Arbeitstechniken aus. Sie erstellen *Verlegepläne, Stücklisten und Arbeitsablaufpläne*. Sie beachten Maßnahmen zur Aufnahme von Lasten *(Wind- und Sonderlasten),* fertigen Skizzen von Detaillösungen, erstellen Werkzeug- und Materiallisten und führen notwendige Berechnungen *(Wärmeschutz, Feuchteschutz, Materialbedarf und thermische Längenänderung)* auch unter Einsatz von Software durch. In Abhängigkeit der gewählten Verkleidungssysteme, der Verlegeart, dem Werkstoff und der gewählten Zuschnitte entscheiden sie über die Längs- und Querverbindungen, über An- und Abschlüsse und die Ausführung von Übergängen.

Sie **fertigen** die Einzelteile der Fassadenbekleidung. Dazu rüsten sie die Werkzeuge und Maschinen, sorgen für einen materialgerechten Werkzeug- und Maschineneinsatz, berücksichtigen den betrieblichen Ablauf und bereiten eine materialgerechte Lagerung vor.
Sie **planen** objektbezogen die Verpackung, den Transport und die Lagerung von Materialien, Werkzeugen und Maschinen sowie die Baustelleneinrichtung unter Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen *(Straßenverkehrsordnung, Unfallverhütungsvorschriften).* Sie **organisieren** den Transport der Werkstoffe, Materialien, Werkzeuge, Maschinen und Hilfsstoffe zur Baustelle. Neben der planmäßigen Verbringung der Bekleidungsstoffe zu den Einbauorten und deren materialgerechter Lagerung sorgen sie für Sicherungsmaßnahmen gegen mechanische Beschädigungen und Beeinträchtigungen durch Witterungseinflüsse *(Sturm, Regen).*

Die Schülerinnen und Schüler **führen** das Bekleiden der Fassade **aus**. Vor Beginn der Arbeiten prüfen sie die Vorleistungen der anderen Gewerke und ergreifen bei Abweichungen die erforderlichen Maßnahmen. Sie dokumentieren während der Montage die Arbeitsfortschritte.

Nach Fertigstellung der Fassadenflächen einschließlich Unterkonstruktion **kontrollieren** sie die montierten Teile *auf Maß- und Passgenauigkeit, auf Spannungsfreiheit* wie auch *auf deren architektonische Anforderungen*. Durch Prüfen *der Oberflächen, der Verbindungsarten und der Befestigungen* stellen sie die Qualität der Arbeiten sicher. Dazu dokumentieren sie die Ergebnisse aller Prüfarbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler **präsentieren** dem Kunden die Planungs- und Montageschritte mit Hilfe der fortlaufenden Dokumentation.

Lernfeld 12:	**Instandhaltungsmaßnahmen an Dach und Wand durchführen**	**3. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Instandhaltungsmaßnahmen nach Kundenauftrag an Dach und Wand durchzuführen.

Sie verschaffen sich einen Überblick über den Zustand des Objektes und **analysieren** den Kundenauftrag hinsichtlich der durchzuführenden Instandhaltungsarbeiten an den verschiedenen Bereichen des Daches und der Wand. Mit Hilfe der Sichtkontrolle und weiterer Prüfverfahren erfassen und dokumentieren die Schülerinnen und Schüler den Ist-Zustand von Dach und Wand. Durch Abgleich mit den vorhandenen Bestands- und Wartungsplänen erfassen die Schülerinnen und Schüler die notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen.

Sie **informieren** sich über die baulichen Gegebenheiten *(Auflagen des Denkmalschutzes, Objektzustand und Verkehrssituation)*. Sie beachten die Regelwerke und die aktuellen Entwicklungen in der Klempnertechnik.
Im Gespräch mit dem Kunden vereinbaren sie den Umfang der auszuführenden Instandhaltungsmaßnahmen.

Sie **planen** die auszuführenden Instandhaltungsmaßnahmen für die *Entwässerungssysteme, Dachdeckungen, Wandbekleidungen, Verwahrungen, An- und Abschlüsse, Dachdurchdringungen und Fugenabdichtungen*, indem sie Demontagepläne und Montagepläne erstellen. Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen dabei insbesondere die *Deckungsart, die Bekleidungsart und die jeweilige Nutzungsart*. Sie untersuchen die möglichen Zugänge zu den Instand zu haltenden Elementen, ermitteln deren Verfügbarkeit und wählen unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften die Zugangsmöglichkeiten aus.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen an Entwässerungssystemen, Dachdeckungen, Wandbekleidungen, Verwahrungen, An- und Abschlüssen, Dachdurchdringungen und Fugenabdichtungen **aus.** Dabei beachten sie den Gesundheitsschutz und entsorgen die Abfälle umweltgerecht.

Durch **prüfen** der Verbindungsarten und Anschlüsse stellen die Schülerinnen und Schüler die Qualität der Arbeiten sicher. Im Rahmen des vorbeugenden Bestandsschutzes beraten sie den Kunden und weisen diesen auf notwendige sowie wiederkehrende Instandhaltungsmaßnahmen hin.

Die Schülerinnen und Schüler **dokumentieren** die Ergebnisse der Kundenberatung, beraten im Team über die Effizienz der vorgeschlagenen Maßnahmen und begründen im Rahmen einer Präsentation ihre getroffenen Entscheidungen.

Lernfeld 13:	**Bauteile für lufttechnische Anlagen und Abgasanlagen anfertigen und montieren**	**4. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile für lufttechnische Anlagen und Abgasanlagen nach konstruktiven und technologischen Vorgaben anzufertigen und zu montieren.

Sie **analysieren** technische Dokumente und Unterlagen und verschaffen sich einen Überblick über die unterschiedlichen Anforderungen und Merkmale von lufttechnischen Anlagen und Abgasanlagen.

Sie **informieren** sich über die Aufgaben, die Bedeutung, die wärmephysiologischen und die hygienischen Grundlagen der Luft und ihrer Zustandsänderungen *(Erwärmung, Kühlung, Befeuchtung, Trocknung, Mischung und Reinigung)*. Sie verschaffen sich einen Überblick über die Eigenschaften und Zusammensetzung von *festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen* sowie die vollständige Verbrennung unter ökonomischen und ökologischen Bedingungen *(Bundesimmisionsschutzverordnung)*.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Abmessungen zum Anfertigen der Bauteile für lufttechnische Anlagen und Abgasanlagen und wählen geeignete Werkstoffe aus. Unter Berücksichtigung der thermischen Längenänderung und der nachfolgenden Korrosionsschutzmaßnahmen **wählen** sie die Fertigungs- und Fügetechniken **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **fertigen** Bauteile für lufttechnische Anlagen und Abgasanlagen mit Hilfe von Detailzeichnungen und Schablonen.

Nach Fertigstellung der Bauteile **kontrollieren** die Schülerinnen und Schüler diese auf *Pass- und Maßgenauigkeit sowie auf Dichtheit*. Bei der Montage wenden sie passende Montagetechniken an. Sie verwenden dabei die geeigneten und zugelassenen Betriebsmittel und ergreifen Maßnahmen zum *Korrosions-, Schall- und Brandschutz*.

Nach Abschluss der Montagearbeiten **prüfen** die Schülerinnen und Schüler den funktionsgerechten Einbau der Bauteile, führen bei Abweichungen die erforderlichen Korrekturmaßnahmen durch und übergeben die Anlagen zur Abnahme.

Lernfeld 14:	**Energiesammler, Blitzschutzanlagen und Dachzubehör anbringen**	**4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Energiesammler, Blitzschutzanlagen und Dachzubehör nach Kundenwunsch und gesetzlichen Vorschriften anzubringen.

Sie **erkennen** die Bedeutung des Einsatzes regenerativer Energien, die Notwendigkeit geeigneter Blitzschutzmaßnahmen und erforderlicher Schutz- und Sicherungseinrichtungen *(Schneefangeinrichtungen, Absturzsicherungen, Vorrichtungen für Leitern, Tritte und Haken)*.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Kundenauftrag hinsichtlich der *baulichen Gegebenheiten, der Dachform, der Deckungsart und des konstruktiven Aufbaus (Vorhandensein des Statiknachweises)*. Mit Hilfe der Ausführungspläne und Herstellerangaben **erfassen** die Schülerinnen und Schüler die Einzelheiten des Auftrags und gleichen diese mit dem Kundenwunsch und den beteiligten Gewerken ab.

In Abhängigkeit des vorhandenen Decksystems **planen** sie die Montage und Verwahrung von Energiesammlern *(Photovoltaik-, Solarthermiekollektoren)*, indem sie Verlegepläne und Arbeitspläne erstellen. Sie berücksichtigen dabei Maßnahmen zur Aufnahme von *Wind- und Schneelasten*. Die Schülerinnen und Schüler planen die Montage des äußeren Blitzschutzes. Dabei verwenden sie Herstellerunterlagen und beachten die gesetzlichen Rahmenbedingungen, das technische Regelwerk und die Unfallverhütungsvorschriften *(insbesondere die Gefahren des elektrischen Stromes und den Brandschutz)*. Sie ermitteln für die Schutz- und Sicherungseinrichtungen alle notwendigen Montageparameter.
Die Schülerinnen und Schüler fertigen Skizzen von Detaillösungen, erstellen Werkzeug- und Materiallisten und führen notwendige Berechnungen *(Materialbedarf und thermische Längenänderung)* auch unter Einsatz von Software durch.

Sie **planen** Transport und Lagerung von Materialien, Werkzeugen und Maschinen sowie die Baustelleneinrichtung unter Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen *(Straßenverkehrsordnung, Unfallverhütungsvorschriften).*

Sie **führen** die Montage von Energiesammlern und äußeren Blitzschutzanlagen sowie der der Schutz- und Sicherungseinrichtungen **durch**. Vor Beginn der Arbeiten überprüfen sie die Ausführung angrenzender Gewerke *(Unterkonstruktionen und Deckungsqualität)* und ergreifen bei Abweichungen die erforderlichen Maßnahmen. Zur Montage setzen sie die gewählten Arbeitstechniken, Werkzeuge und Maschinen ein. Dabei verwenden die Schülerinnen und Schüler die zur Anbringung erforderlichen Fügeverfahren.

Nach Montageabschluss **kontrollieren** die Schülerinnen und Schüler die *Maß- und Passgenauigkeit* der Anlagen. Durch Prüfen der *Oberflächen und der Befestigungen* stellen sie die Qualität der verrichteten Arbeiten sicher. Sie erstellen das Abnahmeprotokoll und besprechen bei der Übergabe der Anlage dieses mit dem Kunden. Eventuelle Beanstandungen werden dabei entgegengenommen, beurteilt und gegebenenfalls durch geeignete Maßnahmen beseitigt.

Teil VI Lesehinweise

fortlaufende Lernfeldnummer

Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveauangemessen beschrieben; Lernfeldname

Angabe des Ausbildungsjahres und Umfang der Unterrichtsstunden in der Ausbildungszeit

Lernfeld 10	**Verwahrungen, An- und Abschlüsse, Dachdurchdringungen und Fugenabschlüsse herstellen und montieren**	**3. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

1. Satz enthält generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses der Ausbildungszeit

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Verwahrungen, Anschlüsse, Dachdurchdringungen, Fugenabschlüsse nach Kundenauftrag und baulichen Vorgaben herzustellen und zu montieren.

Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über die spezifischen Anforderungen des Kundenauftrags und der baulichen Situation.

Sie **analysieren** den Auftrag hinsichtlich der *Dach- und Mauer- sowie Wandarten, der Lage, der Deckungsart und des konstruktiven Aufbaus*. Dabei berücksichtigen sie insbesondere *die Werkstoffübergänge, die Eignung des Untergrundes und des Anschlusses sowie die vorgeschriebenen Wärmedämm-, Kälteschutz- und Schallschutzmaßnahmen*. Mit Hilfe von Detailzeichnungen **informieren** sich die Schülerinnen und Schüler über die baulichen Gegebenheiten und die zu leistenden Vorarbeiten anderer Gewerke.

Volltext mit Absätzen, die die Phasen der vollständigen Handlung zum Ausdruck bringen

Sie **planen** das Herstellen und Montieren von Verwahrungen, An- und Abschlüssen, Dachdurchdringungen und Fugenabschlüssen, indem sie Arbeitsablaufpläne und Ausführungszeichnungen unter Verwendung von Herstellerunterlagen [illegible] einer fremden Sprache und technischer Regelwerke erstellen. Dabei ermitteln sie zeichnerisch und rechnerisch die Maße und den Materialbedarf. Sie planen gemäß der Ausführungsart die Werkstoffauswahl und berücksichtigen *thermische Längenänderungen, Windlasten, die Anforderungen des Korrosionsschutzes und der Bauphysik*. Sie prüfen die Übereinstimmung von Planung und Baustellensituation im Hinblick auf die auszuführenden Arbeiten. Zudem prüfen sie den Einsatz von Systembauteilen.

Fremdsprache ist angemessen berücksichtigt

verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert

Sie **fertigen** [illegible] wie möglich **vor** und wählen dabei werkstoffgerechte und arbeitsökonomische Fertigungsverfahren aus. Dabei achten sie besonders auf maßgenaues Arbeiten.
Sie **komplettieren** die Verwahrungen, An- und Abschlüsse, Dachdurchdringungen und montieren diese. Sie stellen Fugenabschlüsse her. Dabei beachten sie die unterschiedlichen Anforderungen von handwerklich hergestellten Bauteilen und Systembauteilen und führen die verschiedenen Befestigungsmöglichkeiten situationsgerecht aus. Vor Beginn der Arbeiten prüfen sie die Vorleistungen anderer Gewerke und ergreifen, bei Abweichungen von den geplanten Ausführungen, die erforderlichen Maßnahmen. Besonderes Augenmerk legen sie dabei auf Werkstoffübergänge unter Berücksichtigung der metallischen und nicht metallischen Werkstoffeigenschaften. Hinsichtlich der Besonderheiten elastischer Wartungsverfugungen beraten sie den Kunden und weisen ihn auf die Notwendigkeit der Wartung hin.

offene Formulierungen ermöglichen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der Sachausstattung der Schulen

Komplexität und Wechselwirkungen von Handlungen berücksichtigen

Sie **prüfen** die montierten Verwahrungen, An- und Abschlüsse, Dachdurchdringungen und Fugenabschlüsse auf *Funktion und Maßhaltigkeit* anhand von Prüfplänen, die sie mit Hilfe der Regelwerke erstellen. Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen *zur Regensicherheit und Wasserdichtigkeit, zur Aufnahme der Wärmedehnungen, des Korrosionsschutzes und zur Sicherstellung der optischen Qualit*[illegible]

Sie **reflektieren** die Art und die Notwendig[illegible] der Zusammenarbeit mit anderen Gewerken und präsentieren Verbesserungsmögl[illegible]en.

Gesamttext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg-
Vollständige Handlung

Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt

durch offene Formulierungen den Einbezug organisatorischer und technologischer Veränderungen ermöglichen

Liste der Entsprechungen

zwischen

dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb

im Ausbildungsberuf Klempner und Klempnerin

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

Charakteristisch für die duale Berufsausbildung ist, dass die Auszubildenden ihre Kompetenzen an den beiden Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb erwerben. Hierfür existieren unterschiedliche rechtliche Vorschriften:

- Der Lehrplan in der Berufsschule richtet sich nach dem Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz.

- Die Vermittlung im Betrieb geschieht auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans, der Bestandteil der Ausbildungsordnung ist.

Beide Pläne wurden in einem zwischen der Bundesregierung und der Kultusministerkonferenz gemeinsam entwickelten Verfahren zur Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung ("Gemeinsames Ergebnisprotokoll") von sachkundigen Lehrerinnen und Lehrern sowie Ausbilderinnen und Ausbildern in ständiger Abstimmung zueinander erstellt.

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

BIBB

BIBB: Petra Jones
KMK: August Deinböck

Liste der Entsprechungen
zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan

der Berufsausbildung

zum Klempner und zur Klempnerin

Entwurf Stand 05. Februar 2013

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				**Rahmenlehrplanentwurf**				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungs-berufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
Abschnitt A:	**Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**								
1	Manuelles und maschinelles Bearbeiten	a) Werkstoffe und Halbzeuge nach Verwendungszweck unterscheiden und auswählen	**12**		**x**				LF 1, 2
		b) Teile aus unterschiedlichen Werkstoffen, insbesondere Metall, Holz und Kunststoff herstellen			**x**	**x**			LF 1, 2, 6 (auch LF 10,13)
		c) Teile mit manuell sowie mit handgeführten und stationären Maschinen, insbesondere durch Trennen, Kanten, Biegen und Runden, bearbeiten			**x**				LF 1, 2 (auch LF 10,13)
2	Fügen von Werkstücken und Bauteilen	a) Fügewerkzeuge und Fügeverfahren festlegen	**16**		**x**				LF 3
		b) Bauteile auf Oberflächenbeschaffenheit der Fügeflächen und Formtoleranz prüfen sowie in montagegerechter Lage fixieren			**x**	**x**			LF 3, 6
		c) Bauteile mit unterschiedlichen Befestigungsmaterialien und Sicherungselementen unter Beachtung der Reihenfolge und der Werkstoffeigenschaften verbinden, Verbindungen sichern			**x**	**x**			LF 3, 6
		d) Steckverbindungen, insbesondere von Rohren und Formstücken, herstellen			**x**	**x**			LF 3, 6
		e) Bauteile durch Kaltnieten fügen				**x**			LF 5
		f) Lötwerkzeuge, Lote und Flussmittel auswählen und einsetzen			**x**	**x**			LF 3, 6

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				Rahmenlehrplanentwurf				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungsberufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
		g) Werkstücke und Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien, insbesondere durch Löten, Schweifen und Bördeln, fügen				x			LF 6 (auch spätere Lernfelder)
		h) Nichteisenmetalle, insbesondere Grobbleche ab 3 mm Stärke und Tragkonstruktionen, schutzgasschweißen			x				LF 3
		i) Bleche durch Falzen manuell und maschinell fügen				x			LF 6 (auch spätere Lernfelder)
		j) Nichteisenmetalle, insbesondere Feinbleche bis 3 mm Stärke, schutzgasschweißen				x			LF 6 (auch spätere Lernfelder)
		k) Klebstoffe nach Werkstoffeigenschaften und Verarbeitungsrichtlinien, insbesondere der Herstellervorgaben, auswählen und Bauteile unter Berücksichtigung der Beanspruchungen kleben		**14**	x				LF 3
		l) PVC-haltige und -freie Bedachungsbahnen, insbesondere durch Heißgasschweißen und Quellschweißen, verbinden					x		LF 8
3	Handhaben und Warten von Werkzeugen, Geräten und Maschinen	a) Betriebsmittel warten, reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen			x				LF 4
		b) Betriebsstoffe wechseln und auffüllen			x				LF 4
		c) Bauteile und Baugruppen mit und ohne Hilfsmittel aus- und einbauen			x				LF 4
		d) demontierte Bauteile kennzeichnen, systematisch ablegen und lagern	**6**		x				LF 4
		e) elektrische Verbindungen, insbesondere an Anschlüssen, auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen			x				LF 4
		f) Sicherheitsmaßnahmen für elektrische Maschinen und Geräte beachten			x				LF 4
		g) Maßnahmen zur Störungsbeseitigung ergreifen			x				LF 4

4	Einbauen von elektrischen Komponenten	a) Sicherheitsregeln für Arbeiten an elektrischen Anlagen anwenden, Unfallverhütungsvorschriften beachten	**4**		**x**				LF 4
		b) elektrische Anschlüsse mittels Steckverbindungen herstellen			**x**				LF 4
		c) elektrische Anschlüsse auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen			**x**				LF 4
		d) Mängel feststellen, Maßnahmen zur Behebung veranlassen			**x**				LF 4
		e) elektrische Einrichtungen und Geräte einbauen und in Betrieb nehmen		**4**				**x**	LF 14
		f) Mechanische Funktionsprüfungen durchführen						**x**	LF 14
5	Entwerfen und Fertigen von Schablonen und Zuschnitten	a) Schablonen aus metallischen und nicht metallischen Werkstoffen herstellen	**6**			**x**			LF 5 (auch spätere Lernfelder - wiederkehrend)
		b) Materialien und Halbzeuge mit Hilfe von Schablonen und Lehren unter Verwendung von Hilfsmitteln unter Beachtung von Werkstoffen, Herstellerrichtlinien und Bearbeitungszugaben anzeichnen und anreißen				**x**			LF 5 (auch spätere Lernfelder - wiederkehrend)
		c) Abwicklungen, insbesondere von Körpern und Durchdringungen nach dem Mantellinienverfahren, konstruieren		**4**			**x**		LF 10
6	Prüfen, Behandeln und Schützen von Oberflächen	a) Werkstücke und Halbzeuge auf Materialfehler, Oberflächenschutz und Oberflächengüte sichtprüfen		**6**		**x**	**x**		LF 7,8,9,11
		b) Oberflächen für das Auftragen von Konservierungs- und Korrosionsschutzmitteln vorbereiten				**x**	**x**		LF 7,8,9,11
		c) Oberflächen verzinnen				**x**	**x**		LF7, LF 10
		d) Konservierungsstoffe und Korrosionsschutzmittel unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien auftragen					**x**		LF 12
		e) korrosionsfördernde Rückstände und Verunreinigungen, insbesondere Lot- und Flussmittelrückstände, entfernen					**x**		LF 10,12

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				Rahmenlehrplanentwurf				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungsberufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
7	Befestigen von Bauteilen und Baugruppen in Mauerwerk, Beton und Holz	a) Wandschlitze, Decken- und Wanddurchbrüche herstellen	**4**				**x**	**x**	LF 10, 11, 13
		b) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen		**6**			**x**	**x**	LF 10, 11, 13
		c) Werkmörtelmischungen verarbeiten					**x**	**x**	LF 10, 11, 13
		d) Trage- und Befestigungskonstruktionen anfertigen					**x**	**x**	LF 10, 11, 13
		e) Wandkonsolen montieren					**x**	**x**	LF 10, 12, 13
		f) Bauteile in Mauerwerk und Beton, insbesondere mit Mörtelmischungen, einsetzen sowie Durchbrüche und Aussparungen schließen					**x**	**x**	LF 10, 11, 13
		a) Werkstücke unter Berücksichtigung der Längenausdehnung durch Dübeln, Schrauben und Nageln befestigen						**x**	LF 13, 14
8	Decken und Instandhalten von Dach- und Wandflächen an Bauwerken	a) Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen aus Blechtafeln, -bändern und -profilen unter Berücksichtigung statischer und physikalischer Vorgaben, insbesondere der Windlast, herstellen		**14**		**x**	**x**		LF 7, 8, 9
		b) Dachdeckungen mit Kunststofffolien herstellen				**x**	**x**		LF 7, 8, 9
		c) Verlegetechniken für Schichtenaufbauten bei Dachbegrünungen unterscheiden und anwenden				**x**	**x**		LF 7, 8, 9
		d) Dächer mit Formteilen aus Kunststoff eindecken, Anschlüsse und Abschlüsse an Baukörpern sowie Abdeckungen von Mauern und Gesimsen herstellen				**x**	**x**		LF 7, 8, 9
		e) Durchdringungen an Dächern, insbesondere für Schornsteine, Ausstiegsfenster und Lichtkuppeln, sowie an Wänden und Fassaden, einfassen				**x**	**x**		LF 7, 8, 9
		f) Wartungsarbeiten sowie Instandhaltungsarbeiten durchführen, insbesondere schadhafte Teile austauschen				**x**	**x**		LF 7, 8, 9

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				Rahmenlehrplanentwurf				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungsberufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
		g) Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen, insbesondere unter Beachtung der gesundheits- und umweltschutzrechtlichen Bestimmungen, demontieren				x	x		LF 7, 8, 9
		h) Teilbereiche von Dach- und Wandflächen mit sonstigen Deckwerkstoffen, decken, herstellen und instandsetzen				x	x		LF 7, 8, 9
		i) elastische Wartungsverfugungen herstellen				x	x		LF 7, 8, 9, 10
9	Anfertigen und Montieren von Anlagen zur Ableitung von Niederschlags wasser	a) Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser unter Berücksichtigung zu erwartender Niederschlagsmengen anfertigen	**8**			x			LF 6
		b) Formteile für Dachrinnen, insbesondere Dehnungsausgleicher, Rinnenkästen und Rinnenwinkel, anfertigen				x			LF 6
		c) Dachrinnen und Regenfallrohre anfertigen				x			LF 6
		d) Dachrinnen, Rinnenträger und Regenfallrohre anbringen und befestigen				x			LF 6
		e) Blechkehlen, Traufbleche und Ortgänge anfertigen und unter Berücksichtigung von Dehnungen anbringen		**10**			x		LF 10
		f) Dachgullys einbauen und anschließen					x		LF 10
		g) Außenentwässerung herstellen					x		LF 10
		h) Innenentwässerung anschließen					x		LF 10
10	Anfertigen und Montieren von lufttechnische n Anlagen	a) Formstücke, insbesondere Bögen und Verzweigungen, anfertigen und montieren		**8**				x	LF 13
		b) Verkleidungen für Kanäle, Rohre und Behälter anfertigen und montieren						x	LF 13
		c) Abgasleitungen unter Berücksichtigung von Vorschriften und Regelwerken anfertigen und einbauen						x	LF 13
		d) Rohre und Kanäle aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen einbauen und dicht verbinden						x	LF 13

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				Rahmenlehrplanentwurf				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungsberufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
		e) Halterungen und Befestigungen anfertigen und montieren						x	LF 13
11	Transportieren von Bauteilen und -gruppen	a) Lasten zum Transport anschlagen und sichern				x	x	x	integrativ in LF 7 - 14, explizit ausgedrückt in LF 7,9,11,14
		b) Hebezeuge, insbesondere Seilzüge und Winden, handhaben				x	x	x	integrativ in LF 7 - 14, explizit ausgedrückt in LF 7,9,11,14
		c) Transportwege einrichten und sichern				x	x	x	integrativ in LF 7 - 14, explizit ausgedrückt in LF 7,9,11,14
		d) Transporte sichern und durchführen		**2**		x	x	x	integrativ in LF 7,9,11,14
		e) Transportgut absetzen und sichern				x	x	x	integrativ in LF 7,9,11,14
12	Herstellen von Fugenabschlüssen sowie Durchführen von Wärmedämm- und Dichtungsmaßnahmen	a) Maßnahmen zur Schalldämmung an Rohr- und		**8**				x	LF 13
		b) Aggregatbefestigungen durchführen						x	LF 13
		c) Wärmedämm- und Kälteschutzmaßnahmen unter Beachtung konstruktiver und bauphysikalischer Bedingungen für belüftete und nichtbelüftete geneigte Dachkonstruktionen sowie bei Außenwandbekleidungen durchführen				x	x		LF 7,8,9
		d) Bauliche Maßnahmen zum Brandschutz durchführen						x	LF 13
		e) nachträgliche Dämm- und Dichtungsmaßnahmen, insbesondere an Unterdächern, Unterdeckungen und Unterspannungen, durchführen					x		LF 12
		f) An- und Abschlüsse herstellen					x		LF 10
13	Einbauen von Energiesammlern und -umsetzern und nachhaltigen Energienutzungssystemen	a) Energiesammler und Energieumsetzer, insbesondere Sonnenkollektoren und photovoltaische Elemente, in Dach- und Wandflächen einbauen		**4**				x	LF 14
		b) Anschlüsse, insbesondere an Dachdeckungen, Dachabdichtungen und Außenwandbekleidungen, herstellen				x		x	LF 6, 14

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				Rahmenlehrplanentwurf				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungsberufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
		c) Regenwassernutzungssysteme einbauen				x		x	LF 6, 14
14	Anbringen von Fangeinrichtungen und von Ableitungen für den äußeren Blitzschutz	a) Dachzubehör, insbesondere Schneefangsysteme, Vogel- und Insektenabwehrsysteme sowie Sicherheitsvorrichtungen, montieren		**4**				x	LF 14
		b) Fangeinrichtungen und Blitzschutzableitungen montieren, mechanisch prüfen, überwachen und instand setzen						x	LF 14
15	Einrichten von Arbeitsgerüsten und Schutzsystemen	a) Vorschriften über Arbeitsgerüste und Schutzsysteme anwenden		**6**		x	x	x	integrativ in LF 7 bis 14, explizit ausgedrückt in LF 6,7,9,11,12
		b) Baustellen und Montageorte sichern				x	x	x	integrativ in LF 7 bis 14, explizit ausgedrückt in LF 6,7,9,11,12
		c) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste aufbauen, sichern und abbauen				x	x	x	integrativ in LF 7 bis 14, explizit ausgedrückt in LF 6,7,9,11,12
		d) Sicherheits- und Absturzschutzsysteme an Dächern und Fassaden montieren und warten				x	x	x	integrativ in LF 7 bis 14, explizit ausgedrückt in LF 6,7,9,11,12

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				Rahmenlehrplanentwurf				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungsberufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
Abschnitt B:	**Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**								
1	Berufsausbildung, Arbeits- und Tarifrecht, berufsspezifische Rechtsgrundlagen	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	**Während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln**		**WISO**				
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben	**Während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln**		**WISO**				
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen der Brandbekämpfung ergreifen	**Während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln**						integrativ in allen Lernfeldern. explizit ausgedrückt in LF 1,2,3,4,6,7,9,11, 14

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				Rahmenlehrplanentwurf				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungsberufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
4	Umweltschutz	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen	**Während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln**						integrativ in allen Lernfeldern - siehe berufsb. Vorbenerkungen. explizit ausgedrückt in LF 4, 6, 9, 10, 13
5	Betriebliche und technische Kommunikation	a) technische Unterlagen, insbesondere Skizzen und Zeichnungen, lesen, erstellen und anwenden	**6**		**x**	**x**			LF 1, 2, 3, 4, 5, 6
		b) Aufmaße anfertigen			**x**	**x**			LF 1, 2, 5, 6
		c) Verlegepläne anwenden				**x**			LF 5, 6
		d) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen			**x**				LF 2, 4
		e) Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden			**x**				integrativ in allen Lernfeldern bei Nutzung der EDV
		f) Arbeiten im Team planen, Kommunikationsregeln und Problemlösungsmethoden anwenden			**x**	**x**	**x**		LF 3, 6, 12
		g) Arbeiten im Team durchführen		**2**	**x**				LF 3, 6
		h) technische Sachverhalte, insbesondere in Form von Protokollen und Berichten, aufzeichnen			**x**	**x**	**x**	**x**	explizit ausgedrückt in LF 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14
6	Kundenorientierte Kommunikation	a) durch eigenes Verhalten zur Kundenzufriedenheit und zum Betriebserfolg beitragen	**4**			**x**			LF 5, 6
		b) Kundenwünsche ermitteln, auf Umsetzbarkeit prüfen, mit dem betrieblichen Leistungsangebot vergleichen, Kosten abschätzen				**x**			LF 5, 6
		c) Anlage übergeben, Abnahmeprotokolle erstellen		**4**		**x**	**x**	**x**	LF 6,9,10,11

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				Rahmenlehrplanentwurf				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungsberufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
		d) Kunden über Wartungsintervalle, Möglichkeiten von energiesparenden Maßnahmen sowie über erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen informieren und Serviceleistungen anbieten					x		LF 12
		e) Kundenbeanstandungen entgegennehmen, beurteilen und Maßnahmen zur Bearbeitung ergreifen				x	x	x	integrativ in allen Lernfeldern, explizit ausgedrückt in LF 6, 7, 8, 9, 13
7	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen	a) Aufgaben im Team kundenorientiert planen, dabei den effektiven Einsatz von Werkzeug und Material berücksichtigen	**4**		x	x	x	x	alle LF 1 - 14
		b) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen				x	x		nur im Betrieb vermittelbar, Ansätze in LF 7, 8, 9, 10, 11, 12
		c) wirtschaftlichen und umweltschonenden Einsatz von Arbeitsmitteln berücksichtigen		**4**	x	x	x	x	integrativ in allen Lernfeldern, explizit ausgedrückt in LF 4, 6, 7, 8, 9, 12, 14
		d) Übereinstimmung von Planung und Baustellensituation im Hinblick auf die auszuführenden Arbeiten prüfen				x	x	x	LF 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
		e) Andere Gewerke bei der Planung einbeziehen und Vorleistungen insbesondere bei Lage und Größe von Aussparungen berücksichtigen				x	x	x	LF 7, 9, 10, 11, 13, 14
		f) Planung kontrollieren und anpassen				x	x	x	LF 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14
8	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen	a) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten	**4**		x	x	x	x	integrativ in allen Lernfeldern, explizit ausgedrückt in LF 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13,14
		b) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit feststellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden			x	x	x	x	LF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14
		c) Bauteile auf Maßhaltigkeit, Dichtigkeit und sichere Verbindungen prüfen						x	LF 13, 14,
		d) Fehler und Störungen feststellen, Fehlerursachen ermitteln			x		x		LF 4, LF 12

	Ausbildungsrahmenplanentwurf				Rahmenlehrplanentwurf				
Lfd. Nr.	**Teil des Ausbildungsberufsbildes**	**Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**	**Zeitliche Richtwerte im Ausbildungsjahr in Wochen**		**Schuljahr**				**Lernfeld**
			1 - 18.	**19. - 42.**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	
1	**2**	**3**	**4**		**5**				**6**
		e) Maßnahmen zur Störungsbeseitigung ergreifen			x		x	x	LF 4, LF 12, LF 13, LF 14
		f) Zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen			x	x	x		integrativ in allen Lernfeldern, siehe auch 8a
		g) eigene und von anderen erbrachte Leistungen kontrollieren, beurteilen und dokumentieren		**4**	x	x	x	x	eigene Leistungen integrativ in allen Lernfeldern 1 - 14, von anderen erbrachte Leistungen siehe auch 7e
		h) Bearbeitung der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren			x	x	x	x	Kundenauftrag bearbeiten: LF 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14; Qualitätskontrollen durchführen: siehe 8a
		i) Vorgesetzte und Kunden über Störungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsvorschläge aufzeigen				x	x	x	integrativ in den Lernfeldern 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14
		j) Zusammenhänge zwischen Qualität, Kundenzufriedenheit und Betriebserfolg berücksichtigen			x	x	x	x	siehe 8a

Verordnung über die Berufsausbildung zum Klempner und zur Klempnerin (Klempner-Ausbildungsverordnung - KlempnerAusbV)

KlempnerAusbV

Ausfertigungsdatum: 21.06.2013

Vollzitat:

"Klempner-Ausbildungsverordnung vom 21. Juni 2013 (BGBl. I S. 1614)"

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 der Handwerksordnung. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden als Beilage zum Bundesanzeiger veröffentlicht.

Fußnote

(+++ Textnachweis ab: 1.8.2013 +++)

Eingangsformel

Auf Grund des § 25 Absatz 1 Satz 1 der Handwerksordnung, der zuletzt durch Artikel 146 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Klempners und der Klempnerin wird nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe 23 „Klempner“ der Anlage A der Handwerksordnung staatlich anerkannt.

§ 2 Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3 Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit). Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende Organisation der Ausbildung ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die Berufsausbildung zum Klempner und zur Klempnerin gliedert sich in

1. Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(3) Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Manuelles und maschinelles Bearbeiten,
2. Fügen von Werkstücken und Bauteilen,
3. Handhaben und Warten von Werkzeugen, Geräten und Maschinen,
4. Einbauen von elektrischen Komponenten,
5. Entwerfen und Fertigen von Schablonen und Zuschnitten,
6. Prüfen, Behandeln und Schützen von Oberflächen,
7. Befestigen von Bauteilen und Baugruppen in Mauerwerk, Beton und Holz,

8. Decken und Instandhalten von Dach- und Wandflächen an Bauwerken,
9. Anfertigen und Montieren von Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser,
10. Anfertigen und Montieren von lufttechnischen Anlagen,
11. Transportieren von Bauteilen und Baugruppen,
12. Herstellen von Fugenabschlüssen sowie Durchführen von Wärmedämm- und Dichtungsmaßnahmen,
13. Einbauen von Energiesammlern, Energieumsetzern und nachhaltigen Energienutzungssystemen,
14. Anbringen von Fangeinrichtungen und von Ableitungen für den äußeren Blitzschutz,
15. Einrichten von Arbeitsgerüsten und Schutzsystemen.

(4) Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Berufsausbildung, Arbeits- und Tarifrecht, berufsspezifische Rechtsgrundlagen,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Betriebliche und technische Kommunikation,
6. Kundenorientierte Kommunikation,
7. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen,
8. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

§ 4 Durchführung der Berufsausbildung

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 6 und 7 nachzuweisen.

(2) Die Ausbildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

(3) Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, den schriftlichen Ausbildungsnachweis während der Ausbildungszeit zu führen. Die Ausbildenden haben den schriftlichen Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

§ 5 Gesellenprüfung

Die Gesellenprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Dabei sollen Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellenprüfung waren, in Teil 2 der Gesellenprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

§ 6 Teil 1 der Gesellenprüfung

(1) Teil 1 der Gesellenprüfung soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für die ersten drei Ausbildungshalbjahre aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Teil 1 der Gesellenprüfung besteht aus dem Prüfungsbereich Arbeitsauftrag. Für ihn bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
   a) technische Unterlagen zu nutzen, Arbeitsschritte zu planen, Messungen durchzuführen und zu protokollieren, Material und Werkzeuge zu disponieren,
   b) Material manuell und maschinell zu bearbeiten, umzuformen, zu fügen und zu montieren, Schablonen herzustellen, Formteile anzufertigen,

c) Maßnahmen zur Arbeitsorganisation, zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und zur Qualitätssicherung durchzuführen,

d) die für die Prüfungsaufgabe relevanten fachlichen Hintergründe aufzuzeigen sowie die Vorgehensweise zu begründen.

2. Dem Prüfungsbereich ist das Anfertigen eines Bauteils oder einer Baugruppe zugrunde zu legen.
3. Der Prüfling soll eine berufstypische Arbeitsaufgabe durchführen, ein darauf bezogenes situatives Fachgespräch führen und Aufgaben schriftlich bearbeiten, die sich inhaltlich auf die Arbeitsaufgabe beziehen.
4. Die Prüfungszeit beträgt

   a) für die Arbeitsaufgabe sieben Stunden; innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch in höchstens 15 Minuten durchgeführt werden,

   b) für die Bearbeitung der schriftlichen Aufgabenstellungen 60 Minuten.

§ 7 Teil 2 der Gesellenprüfung

(1) Teil 2 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Gesellenprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen:

1. Kundenauftrag,
2. Fertigungs-, Montage- und Instandhaltungstechnik und
3. Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Kundenauftrag bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

   a) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbstständig zu planen,

   b) Bauteile oder Baugruppen abzuwickeln, herzustellen und zu montieren, auf Funktion zu prüfen und anzubringen,

   c) Arbeitsergebnisse auf Passgenauigkeit, sichere Anbringung und optischen Eindruck zu prüfen sowie Korrekturmaßnahmen durchzuführen,

   d) Bauteile oder Baugruppen dem Kunden zu übergeben, Fachauskünfte zu erteilen, Kunden einzuweisen und Abnahmeprotokolle anzufertigen,

   e) die für den Kundenauftrag relevanten fachlichen Hintergründe aufzuzeigen sowie die Vorgehensweise zu begründen.

2. Für den Nachweis nach Nummer 1 ist aus folgenden Gebieten auszuwählen:

   a) Dachbekleidungen,

   b) Fassadenbekleidungen,

   c) Ableitungssysteme von Niederschlagswasser oder

   d) Formteile der Lüftungstechnik.

3. Der Prüfling soll ein Prüfungsstück herstellen, die Herstellung mit praxisüblichen Unterlagen dokumentieren sowie ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen.
4. Die Prüfungszeit beträgt 16 Stunden; innerhalb dieser Zeit soll das auftragsbezogene Fachgespräch in höchstens 20 Minuten durchgeführt werden.

(4) Für den Prüfungsbereich Fertigungs-, Montage- und Instandhaltungstechnik bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

a) Arbeitspläne für Kundenaufträge und Abwicklungen anzufertigen,

b) die Vorgehensweise zur Herstellung eines Bauteils oder einer Baugruppe der Klempnertechnik zu beschreiben,

c) Fehler zu ermitteln, Ursachen zu beschreiben, Folgen abzuschätzen und Maßnahmen zur Beseitigung darzulegen,

d) fachliche Probleme mit verknüpften informationstechnischen, technologischen und mathematischen Sachverhalten zu bearbeiten,

e) Maßnahmen zur vorbeugenden Instandsetzung darzulegen,

f) Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz zu berücksichtigen.

2. Der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten.
3. Die Prüfungszeit beträgt 240 Minuten.

(5) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine, wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen,
2. der Prüfling soll berufsbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten,
3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 8 Gewichtungs- und Bestehensregelungen

(1) Die einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

1.	Arbeitsauftrag	mit 30 Prozent,
2.	Kundenauftrag	mit 40 Prozent,
3.	Fertigungs-, Montage- und Instandhaltungstechnik	mit 20 Prozent,
4.	Wirtschafts- und Sozialkunde	mit 10 Prozent.

(2) Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
3. im Ergebnis von Teil 2 der Gesellenprüfung mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens einem weiteren Prüfungsbereich von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der in Teil 2 der Gesellenprüfung mit schlechter als „ausreichend“ bewerteten Prüfungsbereiche Fertigungs-, Montage- und Instandhaltungstechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn dies für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.

§ 9 Bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, können unter Anrechnung der bisher zurückgelegten Ausbildungszeit nach den Vorschriften dieser Verordnung fortgesetzt werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren.

§ 10 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2013 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Klempner-Ausbildungsverordnung vom 10. März 1989 (BGBl. I S. 420) außer Kraft.

Anlage (zu § 3 Absatz 3 und 4)
Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Klempner und zur Klempnerin

(Fundstelle: BGBl. I 2013, 1617 - 1622)

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Manuelles und maschinelles Bearbeiten (§ 3 Absatz 3 Nummer 1)	a) Werkstoffe und Halbzeuge nach Verwendungszweck unterscheiden und auswählen b) Teile aus unterschiedlichen Werkstoffen, insbesondere Metall, Holz und Kunststoff, herstellen c) Teile mit manuell sowie mit handgeführten und stationären Maschinen, insbesondere durch Trennen, Kanten, Biegen und Runden, bearbeiten	12	
2	Fügen von Werkstücken und Bauteilen (§ 3 Absatz 3 Nummer 2)	a) Fügewerkzeuge und -verfahren festlegen b) Bauteile auf Oberflächenbeschaffenheit der Fügeflächen und auf Formtoleranz prüfen sowie in montagegerechter Lage fixieren c) Bauteile mit unterschiedlichen Befestigungsmaterialien und Sicherungselementen unter Beachtung der Reihenfolge und der Werkstoffeigenschaften verbinden, Verbindungen sichern d) Steckverbindungen, insbesondere von Rohren und Formstücken, herstellen e) Bauteile durch Kaltnieten fügen f) Lötwerkzeuge, Lote und Flussmittel auswählen und einsetzen g) Werkstücke und Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien, insbesondere durch Löten, Schweifen und Bördeln, fügen h) Nichteisenmetalle, insbesondere Grobbleche ab 3 mm Stärke und Tragkonstruktionen, schutzgasschweißen i) Bleche durch Falzen manuell und maschinell fügen	16	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		j) Nichteisenmetalle, insbesondere Feinbleche bis 3 mm Stärke, schutzgasschweißen k) Klebstoffe nach Werkstoffeigenschaften und Verarbeitungsrichtlinien, insbesondere der Herstellervorgaben, auswählen und Bauteile unter Berücksichtigung der Beanspruchungen kleben l) PVC-haltige und -freie Bedachungsbahnen, insbesondere durch Heißgasschweißen und Quellschweißen, verbinden		14
3	Handhaben und Warten von Werkzeugen, Geräten und Maschinen (§ 3 Absatz 3 Nummer 3)	a) Betriebsmittel warten, reinigen, pflegen und vor Korrosion schützen b) Betriebsstoffe wechseln und auffüllen c) Bauteile und Baugruppen mit und ohne Hilfsmittel aus- und einbauen		
		d) demontierte Bauteile kennzeichnen, systematisch ablegen und lagern e) elektrische Verbindungen, insbesondere an Anschlüssen, auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen f) Sicherheitsmaßnahmen für elektrische Maschinen und Geräte ergreifen, Maßnahmen zur Störungsbeseitigung ergreifen	6	
4	Einbauen von elektrischen Komponenten (§ 3 Absatz 3 Nummer 4)	a) Sicherheitsregeln für Arbeiten an elektrischen Anlagen anwenden, Unfallverhütungsvorschriften beachten b) elektrische Anschlüsse mittels Steckverbindungen herstellen c) elektrische Anschlüsse auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen d) Mängel feststellen, Maßnahmen zur Behebung veranlassen	4	
		e) elektrische Einrichtungen und Geräte einbauen und in Betrieb nehmen f) mechanische Funktionsprüfungen durchführen		4
5	Entwerfen und Fertigen von Schablonen und Zuschnitten (§ 3 Absatz 3 Nummer 5)	a) Schablonen aus metallischen und nicht metallischen Werkstoffen herstellen b) Materialien und Halbzeuge mit Hilfe von Schablonen und Lehren unter Verwendung von Hilfsmitteln und unter Beachtung	6	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		von Werkstoffen und deren Eigenschaften, Herstellerrichtlinien und Bearbeitungszugaben, anzeichnen und anreißen		
		c) Abwicklungen, insbesondere von Körpern und Durchdringungen nach dem Mantellinienverfahren, konstruieren		4
6	Prüfen, Behandeln und Schützen von Oberflächen (§ 3 Absatz 3 Nummer 6)	a) Werkstücke und Halbzeuge auf Materialfehler, Oberflächenschutz und Oberflächengüte sichtprüfen b) Oberflächen für das Auftragen von Konservierungs- und Korrosionsschutzmitteln vorbereiten c) Oberflächen verzinnen d) Konservierungsstoffe und Korrosionsschutzmittel unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien auftragen e) korrosionsfördernde Rückstände und Verunreinigungen, insbesondere Lot- und Flussmittelrückstände, entfernen		6
7	Befestigen von Bauteilen und Baugruppen in Mauerwerk, Beton und Holz (§ 3 Absatz 3 Nummer 7)	a) Wandschlitze, Decken- und Wanddurchbrüche herstellen	4	
		b) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen c) Werkmörtelmischungen verarbeiten d) Trage- und Befestigungskonstruktionen anfertigen e) Wandkonsolen montieren f) Bauteile in Mauerwerk und Beton, insbesondere mit Mörtelmischungen, einsetzen sowie Durchbrüche und Aussparungen schließen g) Werkstücke unter Berücksichtigung der Längenausdehnung durch Dübeln, Schrauben und Nageln befestigen		6
8	Decken und Instandhalten von Dach- und Wandflächen an Bauwerken (§ 3 Absatz 3 Nummer 8)	a) Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen aus Blechtafeln, -bändern und -profilen unter Berücksichtigung statischer und physikalischer Vorgaben, insbesondere der Windlast, herstellen b) Dachdeckungen mit Kunststofffolien herstellen		14

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		c) Verlegetechniken für Schichtenaufbauten bei Dachbegrünungen unterscheiden und anwenden d) Dächer mit Formteilen aus Kunststoff eindecken, Anschlüsse und Abschlüsse an Baukörpern sowie Abdeckungen von Mauern und Gesimsen herstellen e) Durchdringungen an Dächern, insbesondere für Schornsteine, Ausstiegsfenster und Lichtkuppeln, sowie an Wänden und Fassaden, einfassen f) Wartungsarbeiten sowie Instandhaltungsarbeiten durchführen, insbesondere schadhafte Teile austauschen g) Dachdeckungen und Fassadenbekleidungen, insbesondere unter Beachtung der gesundheits- und umweltschutzrechtlichen Bestimmungen, demontieren h) Teilbereiche von Dach- und Wandflächen mit sonstigen Deckwerkstoffen decken, herstellen und instandsetzen i) elastische Wartungsverfugungen herstellen		
9	Anfertigen und Montieren von Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser (§ 3 Absatz 3 Nummer 9)	a) Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser unter Berücksichtigung zu erwartender Niederschlagsmengen anfertigen b) Formteile für Dachrinnen, insbesondere Dehnungsausgleicher, Rinnenkästen und Rinnenwinkel, anfertigen c) Dachrinnen und Regenfallrohre anfertigen d) Dachrinnen, Rinnenträger und Regenfallrohre anbringen und befestigen	8	
		e) Blechkehlen, Traufbleche und Ortgänge anfertigen und unter Berücksichtigung von Dehnungen anbringen f) Dachgullys einbauen und anschließen g) Außenentwässerung herstellen h) Innenentwässerung anschließen		10
10	Anfertigen und Montieren von lufttechnischen Anlagen (§ 3 Absatz 3 Nummer 10)	a) Formstücke, insbesondere Bögen und Verzweigungen, anfertigen und montieren b) Verkleidungen für Kanäle, Rohre und Behälter anfertigen und montieren		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		c) Abgasleitungen unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften und Regelwerke anfertigen und einbauen d) Rohre und Kanäle aus metallischen und nicht metallischen Werkstoffen einbauen und dicht verbinden e) Halterungen und Befestigungen anfertigen und montieren		
11	Transportieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 3 Absatz 3 Nummer 11)	a) Lasten zum Transport anschlagen und sichern b) Hebezeuge, insbesondere Seilzüge und Winden, handhaben c) Transportwege einrichten und sichern	4	
		d) Transporte sichern und durchführen e) Transportgut absetzen und sichern		2
12	Herstellen von Fugenabschlüssen sowie Durchführen von Wärmedämm- und Dichtungsmaßnahmen (§ 3 Absatz 3 Nummer 12)	a) Maßnahmen zur Schalldämmung an Rohr- und Aggregatbefestigungen durchführen b) Wärmedämm- und Kälteschutzmaßnahmen, unter Beachtung konstruktiver und bauphysikalischer Bedingungen, für belüftete und nichtbelüftete geneigte Dachkonstruktionen sowie bei Außenwandbekleidungen durchführen c) bauliche Maßnahmen zum Brandschutz durchführen d) nachträgliche Dämm- und Dichtungsmaßnahmen, insbesondere an Unterdächern, Unterdeckungen und Unterspannungen, durchführen e) An- und Abschlüsse herstellen		8
13	Einbauen von Energiesammlern, Energieumsetzern und nachhaltigen Energienutzungssystemen (§ 3 Absatz 3 Nummer 13)	a) Energiesammler und Energieumsetzer, insbesondere Sonnenkollektoren und photovoltaische Elemente, in Dach- und Wandflächen einbauen b) Anschlüsse, insbesondere an Dachdeckungen, Dachabdichtungen und Außenwandbekleidungen, herstellen c) Regenwassernutzungssysteme einbauen		4
14	Anbringen von Fangeinrichtungen und von Ableitungen für den äußeren Blitzschutz (§ 3 Absatz 3 Nummer 14)	a) Dachzubehör, insbesondere Schneefangsysteme, Vogel- und Insektenabwehrsysteme sowie Sicherheitsvorrichtungen, montieren		4

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		b) Fangeinrichtungen und Blitzschutzableitungen montieren, mechanisch prüfen, überwachen und instandsetzen		
15	Einrichten von Arbeitsgerüsten und Schutzsystemen (§ 3 Absatz 3 Nummer 15)	a) Vorschriften über Arbeitsgerüste und Schutzsysteme anwenden b) Baustellen und Montageorte sichern c) Hilfskonstruktionen, Arbeits- und Schutzgerüste aufbauen, sichern und abbauen d) Sicherheits- und Absturzschutzsysteme an Dächern und Fassaden montieren und warten		6

Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsausbildung, Arbeits- und Tarifrecht, berufsspezifische Rechtsgrundlagen (§ 3 Absatz 4 Nummer 1)	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 3 Absatz 4 Nummer 2)	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 3 Absatz 4 Nummer 3)	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen		
4	Umweltschutz (§ 3 Absatz 4 Nummer 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen		
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 3 Absatz 4 Nummer 5)	a) technische Unterlagen, insbesondere Skizzen und Zeichnungen, lesen, erstellen und anwenden b) Aufmaße anfertigen c) Verlegepläne anwenden d) branchenübliche Software sowie betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme nutzen e) Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden f) Arbeiten im Team planen, Kommunikationsregeln und Problemlösungsmethoden anwenden	6	
		g) Arbeiten im Team durchführen h) technische Sachverhalte, insbesondere in Form von Protokollen und Berichten, aufzeichnen		2
6	Kundenorientierte Kommunikation (§ 3 Absatz 4 Nummer 6)	a) durch eigenes Verhalten zur Kundenzufriedenheit und zum Betriebserfolg beitragen	4	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		b) Kundenwünsche ermitteln, auf Umsetzbarkeit prüfen, mit dem betrieblichen Leistungsangebot vergleichen, Kosten abschätzen		
		c) Anlage übergeben, Abnahmeprotokolle erstellen d) Kunden über Wartungsintervalle, Möglichkeiten von energiesparenden Maßnahmen sowie über erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen informieren und Serviceleistungen anbieten e) Kundenbeanstandungen entgegennehmen, beurteilen und Maßnahmen zur Bearbeitung ergreifen		4
7	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 3 Absatz 4 Nummer 7)	a) Aufgaben im Team kundenorientiert planen, dabei den effektiven Einsatz von Werkzeug und Material berücksichtigen b) Zeitaufwand und personelle Unterstützung zur Durchführung von Arbeitsaufträgen abschätzen	4	
		c) wirtschaftlichen und umweltschonenden Einsatz von Arbeitsmitteln berücksichtigen d) Übereinstimmung von Planung und Baustellensituation im Hinblick auf die auszuführenden Arbeiten prüfen e) andere Gewerke bei der Planung einbeziehen und Vorleistungen, insbesondere bei Lage und Größe von Aussparungen, berücksichtigen f) Planung kontrollieren und anpassen		4
8	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 3 Absatz 4 Nummer 8)	a) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Qualität beachten b) Prüfmittel auswählen, deren Einsatzfähigkeit prüfen und herstellen, betriebliche Prüfvorschriften anwenden c) Bauteile auf Maßhaltigkeit, Dichtigkeit und sichere Verbindungen prüfen d) Fehler und Störungen feststellen, Ursachen ermitteln e) Maßnahmen zur Fehler- und Störungsbeseitigung ergreifen f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen	4	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		g) eigene und von anderen erbrachte Leistungen kontrollieren, beurteilen und dokumentieren h) Bearbeitung der Kundenaufträge, durchgeführte Qualitätskontrollen und technische Prüfungen dokumentieren i) Vorgesetzte, Kollegen und Kunden über Störungen im geplanten Auftragsablauf informieren sowie Lösungsvorschläge aufzeigen j) Zusammenhänge zwischen Qualität, Kundenzufriedenheit und Betriebserfolg berücksichtigen		4

Work Package 3 First center level "Vocational training"

Activity A4.2 Preparation and transfer of curricula and examination regulations for dual vocational training

Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training

Curricula und Prüfungsordnung für die duale Berufsausbildung Fachkraft für Abwassertechnik

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

R A H M E N L E H R P L A N

für den Ausbildungsberuf

Fachkraft für Abwassertechnik

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.2002)

Teil I: Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- “eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;

- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;

- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;

- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.”

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;

- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;

- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;

- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;

- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z.B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage, sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Personalkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

Teil III: Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).

- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).

- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.

- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.

- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden .

- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler- auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Abwassertechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den umwelttechnischen Berufen vom 17.06.2002 (BGBl. I S. 2335) abgestimmt.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.05.1984) vermittelt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Ver- und Entsorger/Ver- und Entsorgerin (Beschluss der KMK vom 20.08.1984) wird aufgehoben.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Abwassertechnik wurde zusammen mit den Rahmenlehrplänen für die Ausbildungsberufe Fachkraft für Wasserversorgungstechnik, Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft und Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice entwickelt. Angesichts des Umfangs der gemeinsamen Kernqualifikationen, die zur Ausübung dieser Berufe benötigt werden, sind die Lernfelder 1 bis 6 (1. und 2. Ausbildungsjahr) dieser vier Rahmenlehrpläne identisch und sollen gemeinsam unterrichtet werden.

Die Lernfelder 7 bis 14 sind spezifisch für den Beruf Fachkraft für Abwassertechnik gestaltet.

Die Vermittlung mathematischer Kenntnisse erfolgt integrativ in den entsprechenden Lernfeldern.

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Abwassertechnik				
Lernfelder		**Zeitrichtwerte**		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr.
1	Planen eines Umweltkonzeptes	80		
2	Umgehen mit Mikroorganismen	40		
3	Umweltchemikalien einsetzen	80		
4	Rohrleitungssysteme betreiben	80		
5	Untersuchen von Wasser- und Abfallinhalts-stoffen		60	
6	Maschinen und Einrichtungen bedienen und instandhalten		80	
7	Elektrische Anlagen betreiben und instand-halten		40	
8	Entwässerungssysteme betreiben		60	
9	Abwasser mechanisch reinigen		40	
10	Untersuchen von Abwasser und Schlämmen			60
11	Abwasser und Schlämme biologisch und chemisch behandeln			80
12	Elektrische Geräte anschließen			40
13	Entwässerungssysteme instandhalten und Indirekteinleiter überwachen			60
14	Abwasserbehandlungsanlagen steuern und regeln			40
	Summe (insgesamt 840 Std.)	280	280	280

Lernfeld 1: Planen eines Umweltkonzeptes	**1. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen ein Konzept für das Betreiben eines umwelttechnischen Betriebes. Hierzu sammeln sie Informationen über die Stoffströme in umwelttechnischen Anlagen und machen sich über die Funktionsweise von Ver- und Entsorgungsanlagen sowie von Einrichtungen des Rohr-, Kanal- und Industrieservices kundig. Bei ihren Planungen berücksichtigen sie Ursachen und Folgen von Umweltbelastungen der Luft, des Wassers und des Bodens, die von der Anlage ausgehen und stellen Wechselwirkungen zu Lebewesen fest. Sie berücksichtigen Möglichkeiten zur Vermeidung und Minimierung von Umweltbelastungen. Bei der arbeitsteiligen Konzeptentwicklung lernen sie Aufgaben im Team zu planen, gemeinsam zu bearbeiten und gegenseitig abzustimmen. Sie setzen Informations- und Kommunikationssysteme zielgerichtet ein, dokumentieren Ergebnisse und werten diese aus.

Inhalte:

Ökosysteme
Wasserkreislauf und Gewässergüte
Wasserverschmutzung: Eutrophierung, Vergiftung, Versauerung
Luftverschmutzung, Bodenverschmutzung, Biotopzerstörung
Abfallvermeidung
Aufbau und Funktion von Abwasserentsorgungseinrichtungen
Aufbau und Funktion von Wasserversorgungsanlagen
Aufbau und Funktion von Kreislauf- und Abfallwirtschaftsbetrieben
Aufbau und Funktion von Einrichtungen des Rohr-, Kanal- und Industrieservices
Rechtsvorschriften, Technische Regeln und Richtlinien
Arbeitsorganisation
Arbeitsplatzgestaltung
Nutzung von Informationssystemen
Datenschutzvorschriften
Beschaffung von Arbeitsmitteln
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 2: Umgehen mit Mikroorganismen	**1. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler schaffen geeignete Lebensbedingungen für Mikroorganismen und können Mikroorganismen für Stoffumsetzungen in Anlagen einsetzen. Ihnen wird bewusst, welche Gefahren von Mikroorganismen für ihre persönliche Gesundheit, aber auch für die Gesundheit der Bevölkerung ausgehen. Sie sind in der Lage hygienische Maßnahmen im Betrieb zu ergreifen und pathogene Mikroorganismen zu bekämpfen.

Inhalte:

Aufbau, Arten und Eigenschaften von Mikroorganismen
Lebensbedingungen und Widerstandsfähigkeit von Mikroorganismen
Bedeutung von Mikroorganismen für umwelttechnische Berufe
Mikroorganismen als wichtigste Destruentengruppe
Stoffkreisläufe
Gefährdungen durch Mikroorganismen: Viren, Bakterien, Pilze, Tierische Parasiten
Hygienemaßnahmen
Impfungen
Identifizieren von Mikroorganismen
Unfallverhütung und Unfallschutz
Arbeitssicherheit

Lernfeld 3: Umweltchemikalien einsetzen	**1. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen den Einsatz von Umweltchemikalien zur Wasseraufbereitung, Industriereinigung, Abwasser- und Abfallentsorgung. Sie kennen die Eigenschaften und den Aufbau dieser Stoffe und beurteilen die Gefährlichkeit ihres Reaktionsverhaltens. Die Schülerinnen und Schüler teilen Arbeits- und Gefahrstoffe in Gefahrklassen ein und führen verantwortungsbewusst Maßnahmen zur Entsorgung durch. Sie lagern und verpacken gefährliche Stoffe sachgerecht und kennen die rechtlichen Grundlagen für den Transport von Gefahrgütern. Sie erkennen gesundheitliche Auswirkungen von gefährlichen Stoffen und ergreifen geeignete Schutzmaßnahmen. Die Schülerinnen und Schüler wirken bei der Erstellung von Betriebsanweisungen für den Umgang mit Gefahrstoffen mit und können angemessen auf gefährliche Situationen im Betrieb reagieren.

Inhalte:

Stoffgemische
Stoffaufbau und –eigenschaften
Fällungs-, Säure-Base- und Redoxreaktionen
Stoffklassen
Stöchiometrische Berechnungen
Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoff
Masse, Volumen, Dichte
Einteilung gefährlicher Stoffe
Entstehung von gefährlichen Stoffen
Umgang mit gefährlichen Stoffen
Störung von Betriebsabläufen durch gefährliche Stoffe
Gefährliche chemische Reaktionen
Beseitigung gefährlicher Stoffe
Lagerung, Verpackung von Gefahrstoffen
Transport von Gefahrgütern
Betriebsanweisungen
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 4: Rohrleitungssysteme betreiben	**1. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler lesen Rohrleitungspläne und fertigen Skizzen an. Sie vollziehen die Herstellung von Rohrleitungsabschnitten gedanklich nach. Die Schülerinnen und Schüler planen den Einbau von Armaturen und Fördereinrichtungen und wählen unter Beachtung der zu transportierenden Medien die erforderlichen Werkstoffe und Dichtmaterialien aus. Dabei führen sie Berechnungen zum Rohrleitungssystem durch und fertigen Materiallisten an. Sie setzen Verfahren zum Fügen von Rohrleitungsbauteilen bei der Herstellung der Rohrleitungssysteme unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Werk- und Hilfsstoffe und der verfahrenstechnischen Gegebenheiten ein. Die Schülerinnen und Schüler messen Größen, erläutern Methoden zur Messwertwandlung, -übertragung und –verarbeitung. Sie beurteilen die ermittelten Werte und leiten bei Störungen Maßnahmen zur deren Beseitigung ein. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden über den Einsatz von Steuerungs- und Regelungseinrichtungen.

Inhalte:

Rohrleitungen, Armaturen, Dichtungen
Rohr- und Schlauchverbindungen
Rohrleitungspläne, Grund-, Verfahrens- und RI-Fließbilder
Kennzeichnung von Rohren und Armaturen
Längendehnung, Massen- und Volumenstromberechnung
Druckverluste in Rohrleitungen
Werkstoffeigenschaften
Werk- und Hilfsstoffe
Korrosion und Korrosionsschutz
Temperatur-, Druck-, Füllstand-, Volumen-, Durchflussmessverfahren
Messwertumformer
Einheitssignale
Verbindungs- und Speicherprogrammierte Steuerung
Stetige und unstetige Regler, Regelkreise
Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 5:	**Untersuchen von Wasser- und Abfallinhaltsstoffen**	**2. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler führen für ausgewählte Bestimmungen Vorbereitung und Entnahme sowie Konservierung und Transport der Proben entsprechend der geltenden Vorschriften aus. Sie weisen wichtige Wasser- und Abfallinhaltsstoffe qualitativ nach. Einfache quantitative Bestimmungen führen sie durch, prüfen die Ergebnisse auf Plausibilität, interpretieren und dokumentieren diese. Sie sind sich der Auswirkungen der Analysenergebnisse auf den Verfahrensablauf bewusst und können Maßnahmen zur Prozessoptimierung einleiten.

Inhalte:

Probenahme
Sensorische Größen
Physikalische Parameter
Einzel-, Gruppen-, Summenparameter
Laborgeräte
Qualitative Bestimmung relevanter Kationen und Anionen
Quantitative Bestimmung, titrimetrisch, gravimetrisch, instrumentell
Betriebstagebücher, Leistungsbild
Unfallverhütung und Unfallschutz
Arbeitssicherheit
Genauigkeit
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 6:	**Maschinen und Einrichtungen bedienen und instandhalten**	**2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bedienen unterschiedliche maschinelle Einrichtungen und entscheiden über den situationsgerechten Einsatz, wobei sie das Funktionsprinzip der Maschinen erfassen. Sie können mit Hilfe von Anleitungen die Inspektion und Wartung berufstypischer maschineller Einrichtungen durchführen. Die Inspektions- und Wartungsarbeiten werden mit Hilfe des Einsatzes zeitgemäßer Hilfsmittel dokumentiert. Bei Betriebsstörungen ermitteln sie unter Anwendung von technischen Zeichnungen und Anleitungen deren Ursachen. Bei allen Tätigkeiten wenden sie die aktuellen Erkenntnisse des technischen Umweltschutzes an. Sie planen die umweltgerechte Lagerung und Entsorgung der für die Maschinen erforderlichen Betriebsmittel und nehmen aktiv an den Entscheidungen zur Disposition von Verbrauchsmaterialien teil. Die Schülerinnen und Schüler kennen Methoden der Stoffvereinigung und Stofftrennung und können diese nach ihrer Wirkungsweise beschreiben und unterscheiden. Sie sind in der Lage, feste, flüssige und gasförmige Energieträger und elektrische Energie unter Beachtung betrieblicher Gegebenheiten zielgerichtet einzusetzen. Die Schülerinnen und Schüler wenden Kenntnisse über elektrische Grundgrößen zur Auswahl elektrischer Einrichtungen an. Dabei beachten sie die Gefahren des elektrischen Stromes und ergreifen Schutzmaßnahmen.

Inhalte:

Elektro- und Verbrennungsmotoren
Pumpen, Gebläse und Verdichter
Auswahl, Einsatz und Anwendung von Arbeitsgeräten
Montage und Demontage von Betriebseinrichtungen
Instandhaltung von Betriebseinrichtungen, Kartei, Protokolle
Hebezeuge und Transporteinrichtungen
Lagerung und Disposition
Vermeidung bzw. Minimierung von Umweltbelastungen durch Arbeitsgeräte
Technische Unterlagen
Stoffvereinigung und Stofftrennung
Energieträger
Geräte zum Heizen und Kühlen
Elektrische Grundgrößen
Spannungserzeuger, Transformatoren und Motoren
Schutzmaßnahmen , Verhalten bei Unfällen durch elektrischen Strom
Verantwortungsbewusstsein
Unfallverhütung und Unfallschutz
Arbeitssicherheit

Lernfeld 7:	**Elektrische Anlagen betreiben und instandhalten**	**2. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler betreiben elektrische Anlagen. Dazu lesen sie Schaltpläne, fertigen Handskizzen an, messen elektrische Größen und beurteilen die Messergebnisse. Sie überprüfen Schutzeinrichtungen und leiten bei Störungen Schritte zur Störungsbeseitigung ein. Sie erkennen Wirkungen des elektrischen Stromes und sind sich der Gefahren bewusst, die von elektrischen Anlagen ausgehen. Sie informieren sich über VDE-Vorschriften und ergreifen Maßnahmen zum Schutz von Personen und Einrichtungen.

Inhalte:

Wirkung und Gefahren des elektrischen Stromes
Sicherheitsregeln
Symboldarstellung
Schaltpläne
Gleich-, Wechsel-, Dreiphasenwechselstrom
Kapazität, Induktivität
Schutzmaßnahmen mit und ohne Schutzleiter
Netzformen
Spannungsmessung, Strommessung
Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke z.B. VDE 0100
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 8: Entwässerungssysteme betreiben **2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 60 Stunden

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler wirken beim Erstellen eines Konzeptes für das Ableiten von Abwasser eines Entwässerungsgebietes mit. Nach den rechtlichen Regelungen und den örtlichen Gegebenheiten wählen sie ein Entwässerungssystem aus. Unter Berücksichtigung der Abwassereigenschaften, der geografischen Gegebenheiten, der Abwassermenge und der betrieblichen Anforderungen legen sie Rohrleitungen, Ausrüstung und Bauwerke fest. Die Schülerinnen und Schüler planen die Überwachung, Steuerung und Unterhaltung von Entwässerungssystemen, Pumpwerken und Regenentlastungsanlagen. Sie erkennen Störungen und ergreifen Maßnahmen zu deren Behebung. Ihnen ist bewusst, dass das Betreiben, Inspizieren und Warten von Regenentlastungsbauwerken für den Gewässerschutz von großer Bedeutung ist. Bei der Planung und der Durchführung der Arbeiten berücksichtigen die Schülerinnen und Schüler umsichtig die Gefahren, um sich selbst und die übrigen Mitglieder der Arbeitsgruppe zu schützen.

Inhalte:

Technische Kommunikation
Wasserkreislauf, Gewässerschutz
Abwasserarten, -mengen, -zusammensetzung
Misch-, Trennsystem, Versickerung von Niederschlag
Freispiegelkanäle, Druck-, Unterdruckentwässerungssysteme
Haus- und Grundstücksentwässerung,
Lagepläne, Bauwerkszeichnungen und RI-Fließbilder lesen
Schächte, Einlauf-, Verbindungs-, Absturz-, Kreuzungsbauwerke,
Regenüberläufe
Regenentlastungs- und Regenwasserbehandlungsanlagen
Räum- und Spritzeinrichtungen
Niederschlag -, Wasserstand-, Durchflussmessung
Kanalnetzbewirtschaftung
Anforderungen an die Kanalisation
Korrosion
Gefälle
Abwasserleitungen, Materialien, Querschnitte, Verbindungen, Formstücke
Regel-, Absperr-, Sicherheitsarmaturen
Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 9: Abwasser mechanisch reinigen	**2. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Ausgehend von der physikalischen Abwasserzusammensetzung planen die Schülerinnen und Schüler das Entfernen suspendierter Abwasserinhaltsstoffe mit Hilfe mechanischer Trennverfahren. Sie bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten und leiten daraus Maßnahmen zur wirtschaftlichen und betriebssicheren Abwasserbehandlung ab. Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Einrichtungen der mechanischen Abwasserreinigung zu bedienen und instand zu halten. Anfallende Reststoffe können sie umweltverträglich verwerten oder beseitigen. Sie erfassen Betriebsdaten und Arbeitsergebnisse, stellen sie mit branchenüblicher Software dar und interpretieren die Ergebnisse.

Inhalte:

Physikalische Vorgänge
Hebeanlagen
Rechen- und Siebanlagen
Sandfänge
Leichtstoffabscheider
Reststoffbehandlung und - entsorgung
Absetzbecken
Flotationsbecken
Kombinationseinrichtungen
Bemessungsgrundsätze, fachspezifische Berechnungen
Betriebsüberwachung, Betriebsaufzeichnungen
Rechtsvorschriften, Technische Regeln
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 10: Untersuchen von Abwasser und Schlämmen	**3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Abwasser- und Schlammproben, bereiten sie auf und fertigen Probenahmeprotokolle an. Sie untersuchen die bei Indirekteinleitern oder innerbetrieblichen Anlagenteilen entnommenen Proben auf in Rechtsvorschriften vorgeschriebene Parameter und leiten aus den Untersuchungsergebnissen Aussagen zur Prozesssteuerung sowie zur Qualität der untersuchten Abwässer und Schlämme ab.

Inhalte:

Probenahme
Mikroskopisches Bild
Trockensubstanzgehalt, Trockenrückstand, Glühverlust, Glührückstand
Schlammvolumen, Schlammindex
Nachweis der aeroben Schlammstabilisierung
    z. B. TTC-Test, Atmungsaktivität
Kalkreserve, Säurekapazität, organische Säuren
Gasmessungen, Gasausbeute
Bestimmung physikalischer Parameter z.B. Leitfähigkeit, Trübung, pH-Wert, Färbung, Sauerstoff
Abfiltrierbare Stoffe, Absetzbare Stoffe
Einzelparameter z. B. Phosphor, Stickstoff
Stickstoffbilanz: ^{N}Gesamt, Nitrat-N, Nitrit-N, Ammonium-N
Summenparameter
    z. B. CSB, BSB_5, TOC, Methylenblauprobe
Leuchtbakterientest
Fäll- und Flockversuche
Neutralisationsversuche
Überwachung von Indirekteinleitern
Aufnahme von Wetterdaten
Gewässergütebestimmung
Analytische Qualitätssicherung
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 11:	**Abwasser und Schlämme biologisch und chemisch behandeln**	**3. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler vollziehen biologische und chemische Verfahren zur Behandlung von Abwasser nach. Sie informieren sich an Hand der Anlagenkenndaten und des Kläranlagenfließbildes über Abwasser- und Schlammbehandlungsverfahren und die Gasverwertung. Daraus leiten sie Maßnahmen zur Bedienung und Unterhaltung der Anlage ab. Die Schülerinnen und Schüler optimieren Betriebsabläufe mit Hilfe von Prozessleitsystemen, um die Ablaufwerte sicher einzuhalten und unnötige Betriebskosten zu vermeiden. Sie führen Instandhaltungsarbeiten nach Betriebsanweisung, Herstellerangaben, Wartungskartei und Inspektionskartei durch. Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse, überwachen die Arbeiten von Fremdfirmen und koordinieren die Arbeitsabläufe. In Teamsitzungen werden die Arbeitsvorgänge analysiert und die zukünftige Vorgehensweise festgelegt.

Inhalte:

Biologische und chemische Vorgänge
C-, N-, P-Verbindungen als Nährstoffangebot
Kohlenstoffelimination
Stickstoffelimination
Phosphorelimination
Naturnahe Abwasserbehandlungsverfahren
Kleinkläranlagen
Tropfkörper-, Tauchkörperverfahren
Belebungsverfahren
Sonderformen, z.B. SBR-Verfahren
Industrielle Abwasserreinigung
Anaerobe Abwasserbehandlung
Maschinentechnische Ausstattung
Bemessungsgrößen, fachspezifische Berechnungen
Schlammarten, -anfall, -beschaffenheit
Schlammbehandlungsverfahren
Schlammentwässerung
Schlammverwertung – und beseitigung
Gasbehandlung und –verwertung, Explosionsschutz
Problemlösungsstrategien
Betriebsüberwachung, Betriebsaufzeichnungen
Qualitätssichernde Maßnahmen
Rechtsvorschriften, Technische Regeln
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 12: Elektrische Geräte anschließen	**3. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler lesen Schaltpläne, trennen elektrische Geräte vom Netz, führen Instandhaltungsarbeiten durch und schließen die Geräte unter Beachtung der Sicherheitsregeln wieder an. Bei Störungen elektrischer Anlagen führen sie Messungen nach VDO-Richtlinien durch, beurteilen die Messergebnisse, erkennen Betriebsstörungen und leiten deren Beseitigung ein. Sie können defekte Anlagenteile unter Auswahl geeigneter Materialien ersetzen. Die Schülerinnen und Schüler sind sich der Verantwortung bewusst, die sie durch Arbeiten an elektrischen Einrichtungen übernehmen. Sie wenden Vorschriften des elektrischen Explosionsschutzes an.

Inhalte:

An- und Abklemmen von Elektromotoren und Pumpen
Anschlussarten
Drehmomentverhalten
Leistungsschild
Anlassschaltung
Klemmbrett
Motorarten und –verhalten
    z. B. Nebenschlussmotor, Reihenschlussmotor, Wechselstromuniversalmotor, Drehstromasynchronmotor
Austausch von elektrischen Bauteilen
    z. B. Leuchtstofflampen, Kabel, Schalter, Sicherungen, Schütze, Ersatzstromerzeuger
Messungen, Messergebnisse, Betriebsstörungen
Prüfprotokolle
Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke z.B.VDE 0100
Unfallverhütung, Arbeitsschutz

Lernfeld 13:	**Entwässerungssysteme instand-halten und Indirekteinleiter überwachen**	**3. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler organisieren die Reinigung, Wartung, Inspektion und Unterhaltung von Kanälen, Schächten und Sonderbauwerken. Sie machen sich mit möglichen Gefahren vertraut und beachten diese bei der Arbeitsvorbereitung und Arbeitsdurchführung. Situationsgerecht wählen sie persönliche Schutzausrüstung, Rettungsausrüstung, Mess- und Warngeräte aus und handhaben diese gewissenhaft. Sie wirken bei Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen mit und berücksichtigen die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf den Kanalbetrieb. Die Schülerinnen und Schüler wirken bei der Erstellung eines Indirekteinleiterkatasters mit und können es zum Auffinden unerlaubter Abwassereinleitungen einsetzen. Gemeinsam mit den Mitarbeitern von Gewerbe- und Industriebetrieben prüfen sie Möglichkeiten der Zusammenarbeit, treffen Absprachen und kontrollieren deren Einhaltung.

Inhalte:

Technische Kommunikation
Sicherung von Arbeitsstellen im öffentlichen Verkehrsraum
Einsteigen in Schächte
Arbeiten in umschlossenen Räumen
Hygiene und Gesundheitsschutz
Mess-, Warngeräte
Schutz-, Sicherungs- und Rettungsausrüstung
Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsregeln, Merkblätter
Physikalische, biologische, biochemische Vorgänge im Kanal
Kanalreinigung, Verfahren, Geräte
Inspektion und Unterhalt von Kanälen, Schächten und Sonderbauwerken
Protokolle, Datenarchivierung, -aufbereitung
Dichtheitsprüfung
Schäden, Schadenursachen, Schadenfolgen
Dokumentation, Zustandklassifizierung und Zustandbewertung
Sanierungsverfahren
Vorbehandlungsanlagen
Leichtstoffabscheider
Kleinkläranlagen
Abwasserkataster, Indirekteinleiterkataster
Anforderungen an das Einleiten von Abwasser
Probenehmer
Rechtsvorschriften, Technische Regelwerke

Lernfeld 14:	**Abwasserbehandlungsanlagen steuern und regeln**	**3. Ausbildungsjahr** **Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler simulieren die Steuerung eines Entwässerungsnetzes sowie die technischen Einrichtungen zur Abwasser- und Schlammbehandlung. Dafür werden die Steuer- und Regelsysteme analysiert und im Betriebsfall die Auswirkungen von Veränderungen ausgewertet. Sie erkennen Störungen, die während der Prozesssteuerung auftreten und beseitigen deren Ursachen. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die Arbeitsergebnisse und dokumentieren diese in einem Erfahrungsbericht.

Inhalte:

Simulationsmodelle
Regelprinzipien
Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen
Prozessleitsysteme
Dokumentation

Work Package 3 First center level "Vocational training"

Activity A4.2 Preparation and transfer of curricula and examination regulations for dual vocational training

Result 3.3 Curricula, teaching materials and examination regulations for specific dual vocational training

Curricula und Prüfungsordnung für die duale Berufsausbildung Umwelttechnik

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Verordnung über die Berufsausbildung in den umwelttechnischen Berufen*)

Vom 17. Juni 2002

Auf Grund des § 25 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Satz 1 des Berufsbildungsgesetzes vom 14. August 1969 (BGBl. I S. 1112), der zuletzt durch Artikel 212 Nr. 2 der Verordnung vom 29. Oktober 2001 (BGBl. I S. 2785) geändert worden ist, verordnen das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Bundesministerium des Innern:

Inhaltsübersicht

Teil 1

Gemeinsame Vorschriften

§ 1 Staatliche Anerkennung der Ausbildungsberufe

§ 2 Ausbildungsdauer

§ 3 Struktur und Zielsetzung der Berufsausbildung

Teil 2

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Wasserversorgungstechnik

§ 4 Ausbildungsberufsbild

§ 5 Ausbildungsrahmenplan

§ 6 Ausbildungsplan

§ 7 Berichtsheft

§ 8 Zwischenprüfung

§ 9 Abschlussprüfung

Teil 3

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Abwassertechnik

§ 10 Ausbildungsberufsbild

§ 11 Ausbildungsrahmenplan

§ 12 Ausbildungsplan

§ 13 Berichtsheft

§ 14 Zwischenprüfung

§ 15 Abschlussprüfung

Teil 4

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

§ 16 Ausbildungsberufsbild

§ 17 Ausbildungsrahmenplan

§ 18 Ausbildungsplan

§ 19 Berichtsheft

§ 20 Zwischenprüfung

§ 21 Abschlussprüfung

Teil 5

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice

§ 22 Ausbildungsberufsbild

§ 23 Ausbildungsrahmenplan

§ 24 Ausbildungsplan

§ 25 Berichtsheft

§ 26 Zwischenprüfung

§ 27 Abschlussprüfung

Teil 6

Übergangs- und Schlussvorschriften

§ 28 Übergangsregelung

§ 29 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Anlagen

Anlage 1: Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Wasserversorgungstechnik

Anlage 2: Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Abwassertechnik

Anlage 3: Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Anlage 4: Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice

*) Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 des Berufsbildungsgesetzes. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst als Beilage zum Bundesanzeiger veröffentlicht.

Teil 1

Gemeinsame Vorschriften

§ 1

Staatliche Anerkennung der Ausbildungsberufe

Die Ausbildungsberufe

1. Fachkraft für Wasserversorgungstechnik,
2. Fachkraft für Abwassertechnik,
3. Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft,
4. Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice

werden staatlich anerkannt. Soweit die Ausbildung im Bereich des öffentlichen Dienstes stattfindet, sind sie Ausbildungsberufe des öffentlichen Dienstes. Soweit die Ausbildung in der gewerblichen Wirtschaft stattfindet, sind sie Ausbildungsberufe der gewerblichen Wirtschaft.

§ 2

Ausbildungsdauer

Die Ausbildung dauert drei Jahre.

§ 3

Struktur und Zielsetzung der Berufsausbildung

(1) Die Ausbildung gliedert sich in:

1. für alle Ausbildungsberufe gemeinsame, integrativ zu vermittelnde Kernqualifikationen gemäß § 4 Nr. 1 bis 12, § 10 Nr. 1 bis 12, § 16 Nr. 1 bis 12 und § 22 Nr. 1 bis 12;
2. für jeden Ausbildungsberuf spezifische Fachqualifikationen:
   a) für die Fachkraft für Wasserversorgungstechnik gemäß § 4 Nr. 13 bis 24,
   b) für die Fachkraft für Abwassertechnik gemäß § 10 Nr. 13 bis 22,
   c) für die Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft gemäß § 16 Nr. 13 bis 22,
   d) für die Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice gemäß § 22 Nr. 13 bis 18.

(2) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen so vermittelt werden, dass der Auszubildende zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne des § 1 Abs. 2 des Berufsbildungsgesetzes befähigt wird, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Die in Satz 1 beschriebene Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 8, 9, 14, 15, 20, 21, 26 und 27 nachzuweisen.

Teil 2

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Wasserversorgungstechnik

§ 4

Ausbildungsberufsbild

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation,
6. Information und Dokumentation, qualitätssichernde Maßnahmen,
7. Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene,
8. Grundlagen der Maschinen- und Verfahrenstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik,
9. Umgang mit elektrischen Gefahren,
10. Anwenden naturwissenschaftlicher Grundlagen,
11. Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe, Werkstoffbearbeitung,
12. Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen,
13. Sicherheit von Personen und Anlagen,
14. Wasserwirtschaft,
15. Wassergewinnung,
16. Wasserbeschaffenheit, Wasseraufbereitung,
17. Wasserförderung, -speicherung und -verteilung,
18. Wasseruntersuchung,
19. Messen, Steuern, Regeln,
20. elektrische Anlagen in der Wasserversorgung,
21. Dokumentation,
22. Trinkwasserschutz und Kundenanlage,
23. Kundenorientierung,
24. Rechtsvorschriften und technische Regelwerke.

§ 5

Ausbildungsrahmenplan

Die Fertigkeiten und Kenntnisse nach § 4 sollen nach der in der Anlage 1 enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

§ 6

Ausbildungsplan

Der Ausbildende hat unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes für den Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 7

Berichtsheft

Der Auszubildende hat ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihm ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Der Ausbildende hat das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

§ 8

Zwischenprüfung

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 1 in Abschnitt 1 für die ersten 15 Monate aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in insgesamt höchstens sieben Stunden eine praktische Aufgabe, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann, durchführen. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er die Arbeitsabläufe wirtschaftlich planen, Arbeitsmittel festlegen, Arbeitsergebnisse dokumentieren sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und zur Qualitätssicherung ergreifen kann. Für die praktische Aufgabe kommt insbesondere in Betracht:

Bearbeiten von Werkstoffen, Montieren, Demontieren und Warten von Bauteilen oder Arbeitsgeräten, Proben nehmen, Messen physikalischer Größen und Durchführen von Untersuchungen und Einsetzen technischer Kommunikationsmittel.

(4) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in höchstens 180 Minuten praxisbezogene Aufgaben lösen. Dabei sollen Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz sowie zur Qualitätssicherung dargestellt werden. Für die Aufgaben kommen unter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge und berufsbezogener Berechnungen insbesondere folgende Gebiete in Betracht:

1. Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene,
2. Anlagen- und Maschinentechnik,
3. Mess- und Analysentechnik,
4. Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe.

§ 9

Abschlussprüfung

(1) Die Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 1 aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in höchstens zehn Stunden eine praktische Aufgabe, die aus mehreren Teilen bestehen kann, durchführen. Hierfür kommt insbesondere in Betracht:

Betreiben, Überwachen und Instandhalten von Wasserversorgungseinrichtungen unter Berücksichtigung der Überprüfung von Qualitätsparametern und Durchführen elektrotechnischer Arbeiten unter Einbeziehung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik.

Bei der Durchführung der Aufgabe soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitsabläufe wirtschaftlich planen, Arbeitszusammenhänge erkennen, Arbeitsergebnisse kontrollieren und dokumentieren, Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und qualitätssichernde Maßnahmen ergreifen kann. Der Prüfling soll weiter zeigen, dass er mögliche Gefahren des elektrischen Stroms erkennen, elektrische Arbeiten beurteilen und sicherheitsgerecht ausführen kann.

(3) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in den Prüfungsbereichen Wasserversorgung, Elektrotechnische Arbeiten sowie Wirtschafts- und Sozialkunde geprüft werden. In den Prüfungsbereichen Wasserversorgung sowie Elektrotechnische Arbeiten soll der Prüfling zeigen, dass er praxisbezogene Aufgaben mit verknüpften arbeitsorganisatorischen, technologischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Sachverhalten unter Beachtung des technischen Regelwerks und der Rechtsgrundlagen lösen kann. Dabei sollen Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie qualitätssichernde Maßnahmen dargestellt werden. Es kommen Aufgaben insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. im Prüfungsbereich Wasserversorgung:
   a) Betreiben, Überwachen und Instandhalten von Anlagen,
   b) Steuern von Aufbereitungsprozessen,
   c) Probenahme; Messen, Dokumentieren und Auswerten von Qualitätsparametern,
   d) Rohrnetze und Rohrleitungen;
2. im Prüfungsbereich Elektrotechnische Arbeiten:
   a) Grundlagen der Elektrotechnik,
   b) elektrische Anlagen und Teile,
   c) elektrische Messgeräte und Sicherheitseinrichtungen;
3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde:

   allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

(4) Der schriftliche Teil der Prüfung dauert höchstens:

1. im Prüfungsbereich Wasserversorgung	180 Minuten,
2. im Prüfungsbereich Elektrotechnische Arbeiten	60 Minuten,
3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde	60 Minuten.

(5) Der schriftliche Teil der Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Bereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

(6) Innerhalb des schriftlichen Teils der Prüfung sind die Prüfungsbereiche wie folgt zu gewichten:

1. Prüfungsbereich Wasserversorgung	60 Prozent,
2. Prüfungsbereich Elektrotechnische Arbeiten	20 Prozent,
3. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde	20 Prozent.

(7) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils im praktischen und schriftlichen Teil der Prüfung mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind. Dabei müssen innerhalb des praktischen Teils der Prüfung im Prüfungsbereich Elektrotechnische Arbeiten sowie innerhalb des schriftlichen Teils der Prüfung im Prüfungsbereich Wasserversorgung ebenfalls mindestens ausreichende Leistungen erbracht sein.

Teil 3

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Abwassertechnik

§ 10

Ausbildungsberufsbild

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation,
6. Information und Dokumentation, qualitätssichernde Maßnahmen,
7. Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene,
8. Grundlagen der Maschinen- und Verfahrenstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik,
9. Umgang mit elektrischen Gefahren,
10. Anwenden naturwissenschaftlicher Grundlagen,
11. Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe, Werkstoffbearbeitung,
12. Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen,
13. Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen,
14. Betrieb und Unterhalt von Entwässerungssystemen,
15. Indirekteinleiterüberwachung,
16. Betrieb und Unterhalt von Abwasserbehandlungsanlagen,
17. Klärschlammbehandlung und Verwertung von Abfällen aus Abwasseranlagen,
18. Probenahme und Untersuchung von Abwasser und Schlamm,
19. Dokumentation, Qualitäts- und Umweltmanagement,
20. elektrische Anlagen in der Abwassertechnik,
21. Rechtsvorschriften und technische Regelwerke,
22. Vertiefungsphase Kanalbetrieb oder Kläranlagenbetrieb.

§ 11

Ausbildungsrahmenplan

Die Fertigkeiten und Kenntnisse nach § 10 sollen nach der in der Anlage 2 enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

§ 12

Ausbildungsplan

Der Ausbildende hat unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes für den Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 13

Berichtsheft

Der Auszubildende hat ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihm ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Der Ausbildende hat das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

§ 14

Zwischenprüfung

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 2 in Abschnitt 1 für die ersten 15 Monate aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in insgesamt höchstens sieben Stunden eine praktische Aufgabe, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann, durchführen. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er die Arbeitsabläufe wirtschaftlich planen, Arbeitsmittel festlegen, Arbeitsergebnisse dokumentieren sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und zur Qualitätssicherung ergreifen kann. Für die praktische Aufgabe kommt insbesondere in Betracht:

Bearbeiten von Werkstoffen, Montieren, Demontieren und Warten von Bauteilen oder Arbeitsgeräten, Proben nehmen, Messen physikalischer Größen und Durchführen von Untersuchungen und Einsetzen technischer Kommunikationsmittel.

(4) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in höchstens 180 Minuten praxisbezogene Aufgaben lösen. Dabei sollen Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz sowie zur Qualitätssicherung dargestellt werden. Für die Aufgaben kommen unter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge und berufsbezogener Berechnungen insbesondere folgende Gebiete in Betracht:

1. Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene,
2. Anlagen- und Maschinentechnik,
3. Mess- und Analysentechnik,
4. Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe.

§ 15

Abschlussprüfung

(1) Die Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 2 aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in höchstens zehn Stunden eine praktische Aufgabe, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann, durchführen. Hierfür kommt insbesondere in Betracht:

Betrieb und Unterhalt von Entwässerungssystemen und Abwasserbehandlungsanlagen einschließlich dem Durchführen analytischer und elektrotechnischer Arbeiten.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitsabläufe wirtschaftlich planen, Arbeitszusammenhänge erkennen, Arbeitsergebnisse kontrollieren und dokumentieren, Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und qualitätssichernde Maßnahmen ergreifen kann. Der Prüfling soll weiter zeigen, dass er mögliche Gefahren des elektrischen Stroms erkennen, elektrische Arbeiten beurteilen und sicherheitsgerecht ausführen kann.

(3) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in den Prüfungsbereichen Abwassertechnik, Elektrotechnische Arbeiten sowie Wirtschafts- und Sozialkunde geprüft werden. In den Prüfungsbereichen Abwassertechnik und Elektrotechnische Arbeiten soll der Prüfling zeigen, dass er praxisbezogene Aufgaben mit verknüpften arbeitsorganisatorischen, technologischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Sachverhalten lösen kann. Dabei sollen Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie qualitätssichernde Maßnahmen dargestellt werden. Es kommen unter Berücksichtigung berufsbezogener Berechnungen insbesondere Aufgaben aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. im Prüfungsbereich Abwassertechnik:
   a) Betrieb und Unterhalt von Entwässerungssystemen,
   b) Betrieb und Unterhalt von Abwasserbehandlungsanlagen,
   c) Probenahmeverfahren, Analyseverfahren und Analysegeräte;
2. im Prüfungsbereich Elektrotechnische Arbeiten:
   a) Grundlagen der Elektrotechnik,
   b) elektrische Anlagen und Teile,
   c) elektrische Messgeräte und Sicherheitseinrichtungen;
3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde:

   allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

(4) Der schriftliche Teil der Prüfung dauert höchstens:

1. im Prüfungsbereich Abwassertechnik	180 Minuten,
2. im Prüfungsbereich Elektrotechnische Arbeiten	60 Minuten,
3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde	60 Minuten.

(5) Der schriftliche Teil der Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Bereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

(6) Innerhalb des schriftlichen Teils der Prüfung sind die Prüfungsbereiche wie folgt zu gewichten:

1. Prüfungsbereich Abwassertechnik	60 Prozent,
2. Prüfungsbereich Elektrotechnische Arbeiten	20 Prozent,
3. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde	20 Prozent.

(7) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils im praktischen und schriftlichen Teil der Prüfung mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind. Dabei müssen innerhalb des praktischen Teils der Prüfung im Prüfungsbereich Elektrotechnische Arbeiten sowie innerhalb des schriftlichen Teils der Prüfung im Prüfungsbereich Abwassertechnik ebenfalls mindestens ausreichende Leistungen erbracht sein.

Teil 4

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

§ 16

Ausbildungsberufsbild

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation,
6. Information und Dokumentation, qualitätssichernde Maßnahmen,
7. Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene,
8. Grundlagen der Maschinen- und Verfahrenstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik,
9. Umgang mit elektrischen Gefahren,
10. Anwenden naturwissenschaftlicher Grundlagen,
11. Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe, Werkstoffbearbeitung,
12. Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen,
13. Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen,
14. kundenorientiertes Handeln,
15. kaufmännisches Handeln,

16. Abfälle und Abfallannahme,
17. Abfallentsorgungsverfahren,
18. Betrieb und Instandhaltung,
19. Stoffströme, Logistik und Disposition,
20. qualitätssichernde Maßnahmen,
21. Informationstechnik,
22. Rechtsvorschriften und technische Regelwerke.

§ 17

Ausbildungsrahmenplan

Die Fertigkeiten und Kenntnisse nach § 16 sollen unter Berücksichtigung der Schwerpunkte „Logistik, Sammlung und Vertrieb“, „Abfallverwertung und -behandlung“ und „Abfallbeseitigung und -behandlung“ nach der in der Anlage 3 enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

§ 18

Ausbildungsplan

Der Ausbildende hat unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes für den Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 19

Berichtsheft

Der Auszubildende hat ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihm ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Der Ausbildende hat das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

§ 20

Zwischenprüfung

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 3 in Abschnitt 1 für die ersten 15 Monate aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in insgesamt höchstens sieben Stunden eine praktische Aufgabe, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann, durchführen. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er die Arbeitsabläufe wirtschaftlich planen, Arbeitsmittel festlegen, Arbeitsergebnisse dokumentieren sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und zur Qualitätssicherung ergreifen kann. Für die praktische Aufgabe kommt insbesondere in Betracht:

Bearbeiten von Werkstoffen, Montieren, Demontieren und Warten von Bauteilen oder Arbeitsgeräten, Proben nehmen, Messen physikalischer Größen und Durchführen von Untersuchungen und Einsetzen technischer Kommunikationsmittel.

(4) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in höchstens 180 Minuten praxisbezogene Aufgaben lösen. Dabei sollen Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz sowie zur Qualitätssicherung dargestellt werden. Für die Aufgaben kommen unter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge und berufsbezogener Berechnungen insbesondere folgende Gebiete in Betracht:

1. Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene,
2. Anlagen- und Maschinentechnik,
3. Mess- und Analysentechnik,
4. Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe.

§ 21

Abschlussprüfung

(1) Die Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 3 aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in höchstens zehn Stunden drei praktische Aufgaben, darunter zwei gemeinsame und eine schwerpunktbezogene Aufgabe, durchführen. Für die gemeinsamen Aufgaben kommen insbesondere in Betracht:

Identifizieren, Deklarieren und Untersuchen von Abfällen sowie deren Zuordnung zu den entsprechenden Entsorgungswegen und Bedienen und Warten von Einrichtungen der Abfallbehandlung.

Für die schwerpunktbezogene Aufgabe kommt insbesondere in Betracht:

1. im Schwerpunkt Logistik, Sammlung und Vertrieb: Durchführen einer logistischen Aufgabe;
2. im Schwerpunkt Abfallverwertung und -behandlung: Durchführen einer Aufgabe der Abfallverwertung und -behandlung;
3. im Schwerpunkt Abfallbeseitigung und -behandlung: Durchführen einer Aufgabe der Abfallbeseitigung und -behandlung.

Bei der Durchführung der Aufgaben soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitsabläufe wirtschaftlich planen, Arbeitszusammenhänge erkennen, Arbeitsergebnisse kontrollieren und dokumentieren, Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und qualitätssichernde Maßnahmen ergreifen kann. Die beiden gemeinsamen praktischen Aufgaben werden mit insgesamt 70 Prozent, die schwerpunktbezogene Aufgabe wird mit 30 Prozent gewichtet.

(3) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in den Prüfungsbereichen Abfallwirtschaftliche Prozesse, Kaufmännisches Handeln und Recht sowie Wirtschafts-

und Sozialkunde geprüft werden. In den Prüfungsbereichen Abfallwirtschaftliche Prozesse sowie Kaufmännisches Handeln und Recht soll der Prüfling zeigen, dass er praxisbezogene Aufgaben mit verknüpften arbeitsorganisatorischen, technologischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Sachverhalten lösen kann. Dabei sollen Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie qualitätssichernde Maßnahmen dargestellt werden. Es kommen Aufgaben insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. im Prüfungsbereich Abfallwirtschaftliche Prozesse:
   a) Hygiene,
   b) Abfallzusammensetzung,
   c) Abfallsammlung und Transport,
   d) Verwertung, Beseitigung,
   e) naturwissenschaftliche Prozesse,
   f) Betrieb und Instandhaltung;
2. im Prüfungsbereich Kaufmännisches Handeln und Recht:
   a) Informationstechnik,
   b) kundenorientiertes Handeln,
   c) Rechtsvorschriften und Regelwerke,
   d) Abfalldisposition;
3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde:

   allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

(4) Der schriftliche Teil der Prüfung dauert höchstens:

1. im Prüfungsbereich Abfallwirtschaftliche Prozesse 180 Minuten,
2. im Prüfungsbereich Kaufmännisches Handeln und Recht 60 Minuten,
3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde 60 Minuten.

(5) Der schriftliche Teil der Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Bereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

(6) Innerhalb des schriftlichen Teils der Prüfung sind die Prüfungsbereiche wie folgt zu gewichten:

1. Prüfungsbereich Abfallwirtschaftliche Prozesse 60 Prozent,
2. Prüfungsbereich Kaufmännisches Handeln und Recht 20 Prozent,
3. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde 20 Prozent.

(7) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils im praktischen und schriftlichen Teil der Prüfung sowie innerhalb des schriftlichen Teils der Prüfung im Prüfungsbereich Abfallwirtschaftliche Prozesse mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind.

Teil 5

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice

§ 22

Ausbildungsberufsbild

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation,
6. Information und Dokumentation, qualitätssichernde Maßnahmen,
7. Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene,
8. Grundlagen der Maschinen- und Verfahrenstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik,
9. Umgang mit elektrischen Gefahren,
10. Anwenden naturwissenschaftlicher Grundlagen,
11. Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe, Werkstoffbearbeitung,
12. Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen,
13. Arbeitsvorbereitung, Sichern und Räumen des Arbeitsumfeldes,
14. Atem-, Brand- und Explosionsschutz,
15. qualitätssichernde Maßnahmen, Sicherheitstechnik und Umweltschutz,
16. Entsorgung,
17. Maschinen und Geräte zur Reinigung,
18. Rechtsvorschriften und technische Regelwerke,
19. Reinigung,
20. Wartung und Unterhalt.

§ 23

Ausbildungsrahmenplan

Die Fertigkeiten und Kenntnisse nach § 22 sollen unter Berücksichtigung der Schwerpunkte „Rohr- und Kanalservice“ und „Industrieservice“ nach der in der Anlage 4 enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

§ 24

Ausbildungsplan

Der Ausbildende hat unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes für den Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 25

Berichtsheft

Der Auszubildende hat ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihm ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Der Ausbildende hat das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

§ 26

Zwischenprüfung

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 4 in Abschnitt 1 für die ersten 15 Monate aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in insgesamt höchstens sieben Stunden eine praktische Aufgabe, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann, durchführen. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er die Arbeitsabläufe wirtschaftlich planen, Arbeitsmittel festlegen, Arbeitsergebnisse dokumentieren sowie Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und zur Qualitätssicherung ergreifen kann. Für die praktische Aufgabe kommt insbesondere in Betracht:

Bearbeiten von Werkstoffen, Montieren, Demontieren und Warten von Bauteilen oder Arbeitsgeräten, Proben nehmen, Messen physikalischer Größen und Durchführen von Untersuchungen und Einsetzen technischer Kommunikationsmittel.

(4) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in höchstens 180 Minuten praxisbezogene Aufgaben lösen. Dabei sollen Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz sowie zur Qualitätssicherung dargestellt werden. Für die Aufgaben kommen unter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge und berufsbezogener Berechnungen insbesondere folgende Gebiete in Betracht:

1. Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene,
2. Anlagen- und Maschinentechnik,
3. Mess- und Analysentechnik,
4. Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe.

§ 27

Abschlussprüfung

(1) Die Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 4 aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in höchstens zehn Stunden zwei praktische Aufgaben, darunter eine gemeinsame Aufgabe und eine Aufgabe im jeweiligen Schwerpunkt, durchführen. Für die gemeinsame Aufgabe kommt insbesondere in Betracht:

Durchführen einer Reinigung einer abwassertechnischen Anlage unter Berücksichtigung arbeitsvorbereitender Maßnahmen und der Arbeitssicherheit.

Für die schwerpunktbezogene Aufgabe kommt insbesondere in Betracht:

1. im Schwerpunkt Rohr- und Kanalservice:

   Durchführen einer Wartungs- und Unterhaltsmaßnahme;

2. im Schwerpunkt Industrieservice:

   Auswählen und Überprüfen von Arbeitsgeräten sowie Durchführen einer Industrieserviceaufgabe.

Bei der Durchführung der Aufgaben soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitsabläufe wirtschaftlich planen, Arbeitszusammenhänge erkennen, Arbeitsergebnisse kontrollieren und dokumentieren, Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und qualitätssichernde Maßnahmen ergreifen kann. Die beiden praktischen Aufgaben werden mit je 50 Prozent gewichtet.

(3) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in den Prüfungsbereichen Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Recht, Verfahrenstechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde geprüft werden. In den Prüfungsbereichen Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Recht sowie Verfahrenstechnik soll der Prüfling zeigen, dass er praxisbezogene Aufgaben mit verknüpften arbeitsorganisatorischen, technologischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Sachverhalten lösen kann. Dabei sollen Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie qualitätssichernde Maßnahmen dargestellt werden. Es kommen Aufgaben insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. im Prüfungsbereich Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Recht:
   a) Umgang mit Gefahrstoffen; Hygiene,
   b) technische und persönliche Arbeitsschutzausrüstung,
   c) Rechtsvorschriften und fachbezogene technische Regelwerke;
2. im Prüfungsbereich Verfahrenstechnik:
   a) Verfahren zur Reinigung,
   b) Verfahren der Wartung und des Unterhalts,
   c) Maschinen- und Gerätetechnik;
3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde:

   allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

(4) Der schriftliche Teil der Prüfung dauert höchstens:

1. im Prüfungsbereich Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Recht	120 Minuten,
2. im Prüfungsbereich Verfahrenstechnik	120 Minuten,
3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde	60 Minuten.

(5) Der schriftliche Teil der Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Bereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den

Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

(6) Innerhalb des schriftlichen Teils der Prüfung sind die Prüfungsbereiche wie folgt zu gewichten:

1. Prüfungsbereich Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Recht 40 Prozent,
2. Prüfungsbereich Verfahrenstechnik 40 Prozent,
3. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde 20 Prozent.

(7) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils im praktischen und schriftlichen Teil der Prüfung mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind. Die Prüfung ist nicht bestanden, wenn in einem der Prüfungsbereiche ungenügende Leistungen erbracht werden.

Teil 6

Übergangs- und Schlussvorschriften

§ 28

Übergangsregelung

Auf Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, sind die bisherigen Vorschriften weiter anzuwenden, es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren die Anwendung der Vorschriften dieser Verordnung.

§ 29

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2002 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Ver- und Entsorger-Ausbildungsverordnung vom 30. Mai 1984 (BGBl. I S. 731) außer Kraft.

Berlin, den 17. Juni 2002

Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie
In Vertretung
Tacke

Der Bundesminister
für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
In Vertretung
Rainer Baake

Anlage 1
(zu § 5)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Wasserversorgungstechnik

Abschnitt 1: Gemeinsame Kernqualifikationen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Nr. 1)	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Nr. 2)	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes, wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung, erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Nr. 3)	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen		
4	Umweltschutz (§ 4 Nr. 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
5	Betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation (§ 4 Nr. 5)	a) Wirtschaftlichkeit betrieblicher Leistungen beachten b) Kostenarten und -stellen unterscheiden c) die eigene Arbeit kundenorientiert durchführen d) Arbeits- und Organisationsmittel sowie Arbeitstechniken einsetzen e) Aufgaben im Team planen, bearbeiten und abstimmen; Ergebnisse auswerten, kontrollieren und darstellen f) an Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsorganisation und Arbeitsplatzgestaltung mitwirken	4	
6	Information und Dokumentation, qualitätssichernde Maßnahmen (§ 4 Nr. 6)	a) Informationen beschaffen, bearbeiten und bewerten, Informations- und Kommunikationssysteme nutzen b) technische Unterlagen und Pläne lesen, Skizzen anfertigen c) organisatorische Anweisungen anwenden d) Arbeitsprotokolle und -berichte erstellen e) rechtliche Regelungen zum Datenschutz einhalten f) qualitätssichernde Maßnahmen durchführen, dokumentieren und kontrollieren	4	
7	Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene (§ 4 Nr. 7)	a) ökologische Kreisläufe beschreiben b) Ursachen und Wechselwirkungen von Umweltbelastungen der Luft, des Wassers, des Bodens und der Umgebung kennen lernen und beschreiben c) Grundsätze und Regelungen der Hygiene beim Betreiben von Netzen, Systemen und Anlagen beachten d) Risiken durch Krankheitserreger in Rohwasser, Abwasser, Schlämmen und Abfall beschreiben e) Netze und Anlagen beschreiben f) Möglichkeiten zur Vermeidung und Minimierung von Umweltbelastungen durch Anlagen und Techniken beschreiben g) Rechtsvorschriften und Regelwerke anwenden	8	
8	Grundlagen der Maschinen- und Verfahrenstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 4 Nr. 8)	a) Methoden zum Vereinigen von Stoffen und zum Trennen von Stoffgemischen anwenden b) Methoden zur Förderung von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen anwenden c) Armaturen montieren und demontieren d) Aggregate, insbesondere Pumpen, Gebläse, Verdichter und Elektro- und Verbrennungsmotoren, sowie Geräte zum Heizen, Kühlen und Temperieren einsetzen und bedienen e) Methoden des Messens, Steuerns und Regelns unterscheiden, Aufbau und Funktion betriebsspezifischer Geräte erläutern f) Mess-, Steuerungs- und Regelungsprozesse nach Vorgaben durchführen g) Energieträger und Energiearten unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit, des Wirkungsgrades und des Gefährdungspotentials einsetzen h) Methoden der Energieumwandlung beschreiben	19	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
9	Umgang mit elektrischen Gefahren (§ 4 Nr. 9)	a) Grundgrößen und deren Zusammenhänge beschreiben b) Gefahren des elektrischen Stromes an festen und wechselnden Arbeitsplätzen erkennen c) Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Strom ergreifen und veranlassen d) Verhaltensweisen bei Unfällen durch elektrischen Strom beschreiben und erste Maßnahmen einleiten	4	
10	Anwenden naturwissenschaftlicher Grundlagen (§ 4 Nr. 10)	a) physikalische Größen messen und auswerten, Stoffeigenschaften bestimmen b) Proben nach unterschiedlichen Verfahren nehmen, vorbereiten, kennzeichnen, konservieren und aufbewahren c) Zusammenhänge von Aufbau und charakteristische Eigenschaften von Stoffen erläutern d) Stoffgemische berechnen, herstellen und trennen; Ergebnisse kontrollieren e) Reaktionsverhalten von Stoffen, insbesondere Fällungs-Reaktionen, Säure-Base-Reaktionen und Redox-Reaktionen, beschreiben f) qualitative und quantitative Bestimmungen durchführen und Ergebnisse bewerten g) Aufbau, Arten und Lebensbedingungen von Mikroorganismen erläutern sowie ihre Bedeutung für die Arbeit im Betrieb beschreiben h) Stoffkreisläufe darstellen und mikrobiologische Untersuchungsmethoden beschreiben	10	
11	Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe, Werkstoffbearbeitung (§ 4 Nr. 11)	a) Werk- und Hilfsstoffe unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und Verwendbarkeit auswählen und einsetzen b) Gefahrstoffe und gefährliche Arbeitsstoffe erkennen und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen einsetzen c) Werkzeuge, Maschinen und Geräte zur Werkstoffbearbeitung handhaben d) Werkstücke aus Metall und Kunststoffen fertigen e) Verbindungstechniken beschreiben f) Metalle und Kunststoffe spanend und spanlos verformen, verbinden und trennen	12	
12	Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen (§ 4 Nr. 12)	a) Stoffe und Güter entsprechend ihres Zustandes und ihrer Eigenschaften lagern und befördern b) Bestandskontrollen durchführen und Korrekturen einleiten c) Hebezeuge und Transporteinrichtungen bedienen d) Arbeitsgeräte und Einrichtungen einsetzen, inspizieren, warten und reinigen e) Störungen an Arbeitsgeräten und Einrichtungen feststellen sowie Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergreifen	4	

Abschnitt 2: Berufsspezifische Fachqualifikationen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 Buchstabe a

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
13	Sicherheit von Personen und Anlagen (§ 4 Nr. 13)	a) fachspezifische Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz einhalten b) Maßnahmen zum Schutz der Anlagen vor Fremdeinwirkungen ergreifen		2
14	Wasserwirtschaft (§ 4 Nr. 14)	a) Gesamtzusammenhänge der Wasserwirtschaft darstellen b) Arten der Wasservorkommen erklären und abgrenzen c) Möglichkeiten der Gewässernutzung unterscheiden d) Wasserbedarf ermitteln und begründen		2
15	Wassergewinnung (§ 4 Nr. 15)	a) Verfahren der Wassergewinnung erläutern b) Maßnahmen zum Schutz von Wasservorkommen erläutern und umsetzen c) Anlagen der Wassergewinnung bedienen und instand halten		4
16	Wasserbeschaffenheit, Wasseraufbereitung (§ 4 Nr. 16)	a) Eigenschaften und Inhaltsstoffe des Wassers beschreiben b) Wassergüteanforderungen beachten c) hygienische Grundsätze beim Betreiben der Wasserversorgungsanlagen anwenden d) Verfahren der Wasseraufbereitung erläutern e) Anlagen der Wasseraufbereitung bedienen und instand halten		12
17	Wasserförderung, -speicherung und -verteilung (§ 4 Nr. 17)	a) Einrichtungen zur Wasserförderung bedienen und instand halten b) Arten der Wasserspeicher unterscheiden c) Anlagen zur Wasserspeicherung bedienen und instand halten d) Bauteile und Systeme von Rohrnetzen unterscheiden e) Werk- und Hilfsstoffe zum Bau und Betrieb von Rohrleitungen auswählen und einsetzen f) Baustellen im öffentlichen Verkehrsbereich sichern g) Tiefbauarbeiten überwachen, Rohrleitungen montieren h) Rohrnetze betreiben und instand halten i) Sanierungsmöglichkeiten für Rohrnetze beschreiben		24
18	Wasseruntersuchung (§ 4 Nr. 18)	a) Notwendigkeit der Wasseruntersuchung erläutern b) Probenahmegeräte bedienen und instand halten c) Wasserproben nehmen, Vor-Ort-Untersuchungen durchführen d) physikalisch-chemische Analysen durchführen, auswerten und dokumentieren		9

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
19	Messen, Steuern, Regeln (§ 4 Nr. 19)	a) Verfahren zur Messung von Wasserständen, -mengen, -durchflüssen und Qualitätsparametern beschreiben b) technische Parameter und Prozesse erfassen und beeinflussen c) Methoden der Fernwirktechnik erläutern d) Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen bedienen, kontrollieren und warten e) Störungen im Prozessablauf feststellen und Maßnahmen zu deren Beseitigung ergreifen		8
20	Elektrische Anlagen in der Wasserversorgung (§ 4 Nr. 20)	a) Messgeräte und Arbeitsmittel auswählen und handhaben b) betriebsspezifische Schaltpläne lesen c) Sicherungen, Sensoren, Messeinrichtungen, Beleuchtungsmittel und Signallampen prüfen und austauschen d) Betriebsstörungen beurteilen, Anlagenteile, insbesondere Pumpen und Motoren, austauschen und wieder in Betrieb nehmen e) unmittelbar freischaltbare elektrische Bauteile außerhalb von Schaltschränken austauschen f) Ersatzstromerzeuger einsetzen und bedienen g) Batterieanlagen einsetzen, prüfen und warten		16
21	Dokumentation (§ 4 Nr. 21)	a) Verlegeskizzen für Rohrleitungen anfertigen b) Materialbedarf ermitteln und Material anfordern c) Betriebsaufzeichnungen führen und auswerten, Berichte erstellen		4
22	Trinkwasserschutz und Kundenanlage (§ 4 Nr. 22)	a) Gefährdungen der Trinkwassergüte durch Kundenanlagen feststellen und Maßnahmen einleiten b) Bauteile, Apparate und Werkstoffe in Hausinstallationen beschreiben und beurteilen		4
23	Kundenorientierung (§ 4 Nr. 23)	a) rechtliche Beziehungen zwischen Unternehmen und Kunden beachten b) Gespräche und Verhandlungen kundenorientiert führen, Möglichkeiten zur Kundenbindung nutzen		4
24	Rechtsvorschriften und technische Regelwerke (§ 4 Nr. 24)	Rechtsvorschriften und technische Regelwerke anwenden		2*)

*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Anlage 2
(zu § 11)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Abwassertechnik

Abschnitt 1: Gemeinsame Kernqualifikationen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 10 Nr. 1)	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 10 Nr. 2)	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes, wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung, erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 10 Nr. 3)	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen		
4	Umweltschutz (§ 10 Nr. 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
5	Betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation (§ 10 Nr. 5)	a) Wirtschaftlichkeit betrieblicher Leistungen beachten b) Kostenarten und -stellen unterscheiden c) die eigene Arbeit kundenorientiert durchführen d) Arbeits- und Organisationsmittel sowie Arbeitstechniken einsetzen e) Aufgaben im Team planen, bearbeiten und abstimmen; Ergebnisse auswerten, kontrollieren und darstellen f) an Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsorganisation und Arbeitsplatzgestaltung mitwirken	4	
6	Information und Dokumentation, qualitätssichernde Maßnahmen (§ 10 Nr. 6)	a) Informationen beschaffen, bearbeiten und bewerten, Informations- und Kommunikationssysteme nutzen b) technische Unterlagen und Pläne lesen, Skizzen anfertigen c) organisatorische Anweisungen anwenden d) Arbeitsprotokolle und -berichte erstellen e) rechtliche Regelungen zum Datenschutz einhalten f) qualitätssichernde Maßnahmen durchführen, dokumentieren und kontrollieren	4	
7	Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene (§ 10 Nr. 7)	a) ökologische Kreisläufe beschreiben b) Ursachen und Wechselwirkungen von Umweltbelastungen der Luft, des Wassers, des Bodens und der Umgebung kennen lernen und beschreiben c) Grundsätze und Regelungen der Hygiene beim Betreiben von Netzen, Systemen und Anlagen beachten d) Risiken durch Krankheitserreger in Rohwasser, Abwasser, Schlämmen und Abfall beschreiben e) Netze und Anlagen beschreiben f) Möglichkeiten zur Vermeidung und Minimierung von Umweltbelastungen durch Anlagen und Techniken beschreiben g) Rechtsvorschriften und Regelwerke anwenden	8	
8	Grundlagen der Maschinen- und Verfahrenstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 10 Nr. 8)	a) Methoden zum Vereinigen von Stoffen und zum Trennen von Stoffgemischen anwenden b) Methoden zur Förderung von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen anwenden c) Armaturen montieren und demontieren d) Aggregate, insbesondere Pumpen, Gebläse, Verdichter und Elektro- und Verbrennungsmotoren, sowie Geräte zum Heizen, Kühlen und Temperieren einsetzen und bedienen e) Methoden des Messens, Steuerns und Regelns unterscheiden, Aufbau und Funktion betriebsspezifischer Geräte erläutern f) Mess-, Steuerungs- und Regelungsprozesse unter Anleitung durchführen g) Energieträger und Energiearten unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit, des Wirkungsgrades und des Gefährdungspotentials einsetzen h) Methoden der Energieumwandlung beschreiben	19	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
9	Umgang mit elektrischen Gefahren (§ 10 Nr. 9)	a) Grundgrößen und deren Zusammenhänge beschreiben b) Gefahren des elektrischen Stromes an festen und wechselnden Arbeitsplätzen erkennen c) Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Strom ergreifen und veranlassen d) Verhaltensweisen bei Unfällen durch elektrischen Strom beschreiben und erste Maßnahmen einleiten	4	
10	Anwenden naturwissenschaftlicher Grundlagen (§ 10 Nr. 10)	a) physikalische Größen messen und auswerten, Stoffeigenschaften bestimmen b) Proben nach unterschiedlichen Verfahren nehmen, vorbereiten, kennzeichnen, konservieren und aufbewahren c) Zusammenhänge von Aufbau und charakteristische Eigenschaften von Stoffen erläutern d) Stoffgemische berechnen, herstellen und trennen; Ergebnisse kontrollieren e) Reaktionsverhalten von Stoffen, insbesondere Fällungs-Reaktionen, Säure-Base-Reaktionen und Redox-Reaktionen, beschreiben f) qualitative und quantitative Bestimmungen durchführen und Ergebnisse bewerten g) Aufbau, Arten und Lebensbedingungen von Mikroorganismen erläutern sowie ihre Bedeutung für die Arbeit im Betrieb beschreiben h) Stoffkreisläufe darstellen und mikrobiologische Untersuchungsmethoden beschreiben	10	
11	Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe, Werkstoffbearbeitung (§ 10 Nr. 11)	a) Werk- und Hilfsstoffe unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und Verwendbarkeit auswählen und einsetzen b) Gefahrstoffe und gefährliche Arbeitsstoffe erkennen und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen einsetzen c) Werkzeuge, Maschinen und Geräte zur Werkstoffbearbeitung handhaben d) Werkstücke aus Metall und Kunststoffen fertigen e) Verbindungstechniken beschreiben f) Metalle und Kunststoffe spanend und spanlos verformen, verbinden und trennen	12	
12	Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen (§ 10 Nr. 12)	a) Stoffe und Güter entsprechend ihres Zustandes und ihrer Eigenschaften lagern und befördern b) Bestandskontrollen durchführen und Korrekturen einleiten c) Hebezeuge und Transporteinrichtungen bedienen d) Arbeitsgeräte und Einrichtungen einsetzen, inspizieren, warten und reinigen e) Störungen an Arbeitsgeräten und Einrichtungen feststellen sowie Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergreifen	4	

Abschnitt 2: Berufsspezifische Fachqualifikationen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 Buchstabe b

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
13	Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen (§ 10 Nr. 13)	a) persönliche Schutzausrüstungen auswählen und handhaben b) Sicherheitseinrichtungen am Arbeitsplatz bedienen und ihre Funktionsfähigkeit erhalten c) Explosionsgefahren beschreiben und Maßnahmen zum Explosionsschutz ergreifen d) Gefährdungen durch Krankheitserreger in Abwasser und Schlamm berücksichtigen und die Regeln der Arbeitshygiene anwenden e) Verhaltensregeln beim Arbeiten in umschlossenen Räumen einhalten		2
14	Betrieb und Unterhalt von Entwässerungssystemen (§ 10 Nr. 14)	a) Entwässerungssysteme beschreiben b) Einrichtungen, insbesondere Sonderbauwerke und Pumpwerke, bedienen und unterhalten c) Betriebsabläufe mit Hilfe der Leittechnik überwachen, steuern und regeln d) Reinigung, Inspektion und Dichtheitsprüfung unter Berücksichtigung der Werkstoffe und der Sanierungsmaßnahmen planen, durchführen und kontrollieren e) Störungen feststellen und Maßnahmen zur Behebung ergreifen f) Netzinformationssysteme nutzen g) Sicherung von Arbeitsstellen im Straßenbereich durchführen		18
15	Indirekteinleiterüberwachung (§ 10 Nr. 15)	a) Betriebsbegehungen durchführen b) Indirekteinleitungsstellen überwachen; mobile Probenahmen und Messungen vor Ort durchführen c) Indirekteinleiterkataster anwenden		3
16	Betrieb und Unterhalt von Abwasserbehandlungsanlagen (§ 10 Nr. 16)	a) Verfahren der mechanischen Abwasserreinigung beschreiben und deren Einrichtungen bedienen und unterhalten b) Verfahren der chemisch-biologischen Abwasserreinigung beschreiben und deren Einrichtungen bedienen und unterhalten c) Zusammenhänge der Verfahrensstufen bei der Abwasserbehandlung berücksichtigen d) Sonderverfahren der Abwasserreinigung beschreiben e) Störungen feststellen und Maßnahmen zu deren Beseitigung ergreifen f) Betriebsabläufe mit Hilfe der Leittechnik überwachen, steuern und regeln		20
17	Klärschlammbehandlung und Verwertung von Abfällen aus Abwasseranlagen (§ 10 Nr. 17)	a) Einrichtungen zur Schlammbehandlung bedienen und unterhalten b) Einrichtungen zur Gasaufbereitung und -verwertung bedienen und unterhalten		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
		c) Betriebsabläufe überwachen, steuern und regeln d) Abfälle der Verwertung und Beseitigung zuführen e) Störungen feststellen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergreifen		6
18	Probenahme und Untersuchung von Abwasser und Schlamm (§ 10 Nr. 18)	a) Sinnesprüfungen an verschiedenen Abwasser- und Schlammarten durchführen b) in der Abwasserableitung und Abwasserreinigung übliche physikalische Untersuchungen einschließlich Probenahme durchführen und auswerten, insbesondere absetzbare Stoffe, Schlammtrockensubstanz, Glühverlust, Schlammindex, Sichttiefe und Trübung bestimmen c) Mengen, Füllstände, Durchflüsse und Konzentrationen messen d) Abwasser- und Schlammuntersuchungen zur Betriebs- und Qualitätskontrolle durchführen; Einzel- und Summenparameter, insbesondere Phosphor, Stickstoff, Kohlendioxid, Methan, TOC, BSB_5, CSB und Säurekapazität, bestimmen e) mikrobiologische Untersuchungen durchführen f) die zur Untersuchung von Abwasser und Schlamm erforderlichen Laborgeräte nach Einsatzmöglichkeiten und Funktionsweisen unterscheiden, auswählen und handhaben g) Online-Messgeräte einsetzen und instand halten		14
19	Dokumentation, Qualitäts- und Umweltmanagement (§ 10 Nr. 19)	a) rechtliche und betriebsbezogene Vorgaben des Qualitäts- und Umweltmanagements anwenden b) Arbeitsabläufe und Arbeitsergebnisse kontrollieren, dokumentieren und bewerten c) Ergebnisse, insbesondere in Betriebstagebüchern und Datenbanken, dokumentieren und sichern		2*)
20	Elektrische Anlagen in der Abwassertechnik (§ 10 Nr. 20)	a) Messgeräte und Arbeitsmittel auswählen und handhaben b) betriebsspezifische Schaltpläne lesen c) Sicherungen, Sensoren, Messeinrichtungen, Beleuchtungsmittel und Signallampen prüfen und austauschen d) Betriebsstörungen beurteilen, Anlagenteile, insbesondere Pumpen und Motoren, austauschen und wieder in Betrieb nehmen e) unmittelbar freischaltbare elektrische Bauteile außerhalb von Schaltschränken austauschen f) Ersatzstromerzeuger einsetzen und bedienen g) Batterieanlagen einsetzen, prüfen und warten		16
21	Rechtsvorschriften und technische Regelwerke (§ 10 Nr. 21)	fachbezogene Rechtsvorschriften und technische Regelwerke anwenden		2*)

*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
22	Vertiefungsphase Kanalbetrieb oder Kläranlagenbetrieb (§ 10 Nr. 22)	Zur Fortsetzung der Berufsausbildung sollen Fertigkeiten und Kenntnisse gemäß der laufenden Nummern 14 und 15 für den Kanalbetrieb oder 16 und 17 für den Kläranlagenbetrieb unter Berücksichtigung betriebsbedingter Schwerpunkte vertieft werden.		8

Anlage 3
(zu § 17)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Abschnitt 1: Gemeinsame Kernqualifikationen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 16 Nr. 1)	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 16 Nr. 2)	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes, wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung, erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 16 Nr. 3)	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen		
4	Umweltschutz (§ 16 Nr. 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
5	Betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation (§ 16 Nr. 5)	a) Wirtschaftlichkeit betrieblicher Leistungen beachten b) Kostenarten und -stellen unterscheiden c) die eigene Arbeit kundenorientiert durchführen d) Arbeits- und Organisationsmittel sowie Arbeitstechniken einsetzen e) Aufgaben im Team planen, bearbeiten und abstimmen; Ergebnisse auswerten, kontrollieren und darstellen f) an Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsorganisation und Arbeitsplatzgestaltung mitwirken	4	
6	Information und Dokumentation, qualitätssichernde Maßnahmen (§ 16 Nr. 6)	a) Informationen beschaffen, bearbeiten und bewerten, Informations- und Kommunikationssysteme nutzen b) technische Unterlagen und Pläne lesen, Skizzen anfertigen c) organisatorische Anweisungen anwenden d) Arbeitsprotokolle und -berichte erstellen e) rechtliche Regelungen zum Datenschutz einhalten f) qualitätssichernde Maßnahmen durchführen, dokumentieren und kontrollieren	4	
7	Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene (§ 16 Nr. 7)	a) ökologische Kreisläufe beschreiben b) Ursachen und Wechselwirkungen von Umweltbelastungen der Luft, des Wassers, des Bodens und der Umgebung kennen lernen und beschreiben c) Grundsätze und Regelungen der Hygiene beim Betreiben von Netzen, Systemen und Anlagen beachten d) Risiken durch Krankheitserreger in Rohwasser, Abwasser, Schlämmen und Abfall beschreiben e) Netze und Anlagen beschreiben f) Möglichkeiten zur Vermeidung und Minimierung von Umweltbelastungen durch Anlagen und Techniken beschreiben g) Rechtsvorschriften und Regelwerke anwenden	8	
8	Grundlagen der Maschinen- und Verfahrenstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 16 Nr. 8)	a) Methoden zum Vereinigen von Stoffen und zum Trennen von Stoffgemischen anwenden b) Methoden zur Förderung von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen anwenden c) Armaturen montieren und demontieren d) Aggregate, insbesondere Pumpen, Gebläse, Verdichter und Elektro- und Verbrennungsmotoren, sowie Geräte zum Heizen, Kühlen und Temperieren einsetzen und bedienen e) Methoden des Messens, Steuerns und Regelns unterscheiden, Aufbau und Funktion betriebsspezifischer Geräte erläutern f) Mess-, Steuerungs- und Regelungsprozesse unter Anleitung durchführen g) Energieträger und Energiearten unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit, des Wirkungsgrades und des Gefährdungspotentials einsetzen h) Methoden der Energieumwandlung beschreiben	19	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
9	Umgang mit elektrischen Gefahren (§ 16 Nr. 9)	a) Grundgrößen und deren Zusammenhänge beschreiben b) Gefahren des elektrischen Stromes an festen und wechselnden Arbeitsplätzen erkennen c) Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Strom ergreifen und veranlassen d) Verhaltensweisen bei Unfällen durch elektrischen Strom beschreiben und erste Maßnahmen einleiten	4	
10	Anwenden naturwissenschaftlicher Grundlagen (§ 16 Nr. 10)	a) physikalische Größen messen und auswerten, Stoffeigenschaften bestimmen b) Proben nach unterschiedlichen Verfahren nehmen, vorbereiten, kennzeichnen, konservieren und aufbewahren c) Zusammenhänge von Aufbau und charakteristische Eigenschaften von Stoffen erläutern d) Stoffgemische berechnen, herstellen und trennen; Ergebnisse kontrollieren e) Reaktionsverhalten von Stoffen, insbesondere Fällungs-Reaktionen, Säure-Base-Reaktionen und Redox-Reaktionen, beschreiben f) qualitative und quantitative Bestimmungen durchführen und Ergebnisse bewerten g) Aufbau, Arten und Lebensbedingungen von Mikroorganismen erläutern sowie ihre Bedeutung für die Arbeit im Betrieb beschreiben h) Stoffkreisläufe darstellen und mikrobiologische Untersuchungsmethoden beschreiben	10	
11	Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe, Werkstoffbearbeitung (§ 16 Nr. 11)	a) Werk- und Hilfsstoffe unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und Verwendbarkeit auswählen und einsetzen b) Gefahrstoffe und gefährliche Arbeitsstoffe erkennen und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen einsetzen c) Werkzeuge, Maschinen und Geräte zur Werkstoffbearbeitung handhaben d) Werkstücke aus Metall und Kunststoffen fertigen e) Verbindungstechniken beschreiben f) Metalle und Kunststoffe spanend und spanlos verformen, verbinden und trennen	12	
12	Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen (§ 16 Nr. 12)	a) Stoffe und Güter entsprechend ihres Zustandes und ihrer Eigenschaften lagern und befördern b) Bestandskontrollen durchführen und Korrekturen einleiten c) Hebezeuge und Transporteinrichtungen bedienen d) Arbeitsgeräte und Einrichtungen einsetzen, inspizieren, warten und reinigen e) Störungen an Arbeitsgeräten und Einrichtungen feststellen sowie Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergreifen	4	

Abschnitt 2: Berufsspezifische Fachqualifikationen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 Buchstabe c

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
13	Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen (§ 16 Nr. 13)	Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Arbeitsschutz bei der Sammlung, der Beförderung und der Behandlung von Abfällen, Gefahrstoffen und Sonderabfällen anwenden		4
14	Kundenorientiertes Handeln (§ 16 Nr. 14)	a) Aufgaben und Bedeutung des Außen- und Innendienstes darstellen b) Gespräche und Verhandlungen kundenorientiert führen, Möglichkeiten zur Kundenbindung nutzen c) rechtliche Beziehungen zwischen Unternehmen und Kunden beachten d) Kundenzufriedenheitsanalyse und Lieferantenbewertungen beachten		4
15	Kaufmännisches Handeln (§ 16 Nr. 15)	a) Prinzipien der Abfallwirtschaft sowie Wettbewerbssituation und Grundlagen der Preisgestaltung beschreiben b) Angebot und Nachfrage erläutern		4
16	Abfälle und Abfallannahme (§ 16 Nr. 16)	a) Produkte, Abfälle zur Verwertung und Abfälle zur Beseitigung unterscheiden b) über Abfallherkunft, Abfallanfallstellen, Abfallaufkommen und Abfallarten Auskunft geben c) Abfallmengen überwachen und bilanzieren d) Abfälle nach Eigenschaften, insbesondere nach dem Grad der Überwachungsbedürftigkeit, unterscheiden und zuordnen e) Abfälle identifizieren, deklarieren und dem Europäischen Abfallverzeichnis zuordnen f) Abfälle auf Anlagen und bei Abfallerzeugern annehmen, trennen und für die einzelnen Stoffströme und deren weitere Bearbeitung bereitstellen g) Materialien und Produkte zur Verwertung und Beseitigung benennen, Eigenschaften darlegen und Qualitätsanforderungen beschreiben h) Bearbeitungskriterien und Reaktionsmöglichkeiten verschiedener Abfälle aufzeigen		9
17	Abfallentsorgungsverfahren (§ 16 Nr. 17)	a) physikalische, chemische und biologische Prozesse und deren Bedeutung beschreiben b) Anlagentechniken und Kombinationen von Anlageteilen darstellen c) Anforderungen an Prozesse und Anlagentechnik beschreiben d) Umweltbelastungen feststellen, Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung beschreiben und Gegenmaßnahmen bei Bedarf veranlassen		11

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
18	Betrieb und Instandhaltung (§ 16 Nr. 18)	a) Inbetrieb- und Außerbetriebnahme von Anlagenteilen durchführen und dokumentieren b) Normalbetrieb der Anlagen dokumentieren c) Geräte, Apparate und Anlagen bedienen, überwachen und warten d) Betriebsstörungen feststellen und dokumentieren, Gegenmaßnahmen einleiten		8
19	Stoffströme, Logistik und Disposition (§ 16 Nr. 19)	a) Fahrzeugarten, Behälterarten und Sammelsysteme beschreiben sowie nach Kundenbedürfnissen und Einsatzgebieten zusammenstellen b) Hilfsmittel zur Abwicklung der Disposition anwenden c) den Einsatz von Fahrzeugen, Personal und Behältern disponieren d) Möglichkeiten der Bereitstellung, der Beförderung, der Lagerung und der Zwischenlagerung beschreiben		7
20	Qualitätssichernde Maßnahmen (§ 16 Nr. 20)	a) Grundlagen des Qualitäts- und Umweltmanagements und die Bedeutung des Entsorgungsfachbetriebes darlegen b) Verfahrensanweisungen und Arbeitsanweisungen der Systeme anwenden und Änderungen erfassen c) Anforderungen für wiederverwendbare, zu verwertende und abzugebende Abfälle und Materialien angeben und Qualitätskontrollen durchführen d) Probenahme und Probenaufbereitung für die Analytik durchführen e) Mess- und Analyseverfahren für die Eingangs- und Ausgangsmaterialien anwenden f) Analyseergebnisse in Verbindung mit Annahmekriterien beurteilen g) Anforderungen der Gütekennzeichnung von Abfällen und Produkten beachten		6
21	Informationstechnik (§ 16 Nr. 21)	a) betriebsspezifische Programme für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft anwenden b) Balken- und Kreisdiagramme, Ganglinien, Summenlinien und Tabellen für abfallwirtschaftliche Fragestellungen und Dokumentationen erstellen c) Formularwesen des Betriebes anwenden		4
22	Rechtsvorschriften und technische Regelwerke (§ 16 Nr. 22)	a) rechtliche Regelungen und fachbezogene technische Regelwerke anwenden b) Nachweisverfahren anwenden c) über Abfallwirtschaftskonzepte und -bilanzen Auskunft geben und entsprechende Daten aufbereiten		4*)

*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Schwerpunkt Logistik, Sammlung und Vertrieb

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
1	Kaufmännisches Handeln (§ 16 Nr. 15)	a) Kundenwünsche analysieren und zusammenstellen; Kundenaufträge annehmen und durchführen b) Abfälle ordern und Verwertungs- oder Beseitigungswegen zuordnen c) Begleitpapiere und Abrechnungen erstellen d) Aufwendungen für Leistungen festhalten, Kosten ermitteln und Leistungen kalkulieren e) bei Leistungsverzeichnissen und Angeboten mitwirken f) Reklamationen bearbeiten g) Vorgänge nach gesetzlichen und betrieblichen Anforderungen dokumentieren		9
2	Stoffströme, Logistik und Disposition (§ 16 Nr. 19)	a) Abfälle in Zwischenlagern und Umladestationen annehmen b) Lagerein- und -ausgänge unter Berücksichtigung der Qualitäts- und Mengenvorgaben zusammenstellen c) stationäre und mobile Sammelstellen betreiben und Schadstoffsammlungen durchführen d) Bring- und Holsysteme beschreiben e) Arten von Wechsel- und Umleerbehältern sowie AS-Behälter für die Aufnahme der verschiedenen Abfallarten Einsatzbereichen zuordnen f) Transportsysteme für pastöse, flüssige und sonstige Abfälle anwenden g) Fahrzeugtechniken und Einsatzmöglichkeiten der Fahrzeuge einschließlich Aufnahme-, Schüttungs-, Identifikations- und Wägesysteme beschreiben h) Behälter, Fahrzeuge und Personal disponieren i) Einsatzplanung durchführen und bei der Tourenoptimierung mitwirken k) Aufwendungen für die Systeme feststellen sowie Kostenermittlungen und Leistungskontrollen durchführen		19
3	Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen (§ 16 Nr. 13)	a) Sicherheitsvorschriften bei Gefahrstoffen, gefährlichen Abfällen und biologischen Arbeitsstoffen anwenden b) Richtlinien der Arbeitssicherheit für die Lagerung, die Sammlung und die Beförderung anwenden c) Vorschriften des Gefahrgutrechtes anwenden d) Straßenverkehrsrecht und Güterverkehrsrecht für das Sammeln und den Transport von Abfällen anwenden e) tätigkeitsbezogene Betriebsanweisungen anwenden		2

Schwerpunkt Abfallverwertung und -behandlung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
1	Abfallentsorgungs-verfahren (§ 16 Nr. 17)	a) Abfälle annehmen, behandeln und bereitstellen b) Abfälle und Produkte zwischenlagern und lagern c) Grundoperationen der Aufbereitung, Verwertung und Behandlung beschreiben d) Verfahrensschritte zur Schaffung von Produkten aus Abfällen beschreiben e) Reinigungsverfahren für Sekundärrohstoffe anwenden f) Verfahrenskombinationen der Aufbereitung und Verwertung anwenden g) Stör- und Fremdstoffe im Aufbereitungs- und Verwertungsprozess beseitigen h) Schadstoffe feststellen, Gefährdungspotentiale kennen und Entsorgungswegen zuordnen		17
2	Betrieb und Instandhaltung (§ 16 Nr. 18)	a) Prozesse der Aufbereitung und Verwertung steuern, regeln und überwachen b) Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen bedienen c) Anlagenteile und Einrichtungen bedienen, überwachen und warten d) Fehlfunktionen der Aggregate, Maschinen und Geräte sowie Betriebsstörungen erkennen und deren Beseitigung einleiten e) Mängel an der Verfahrenstechnik erkennen und Verbesserungen einleiten f) Revisionen planen und veranlassen, an Umbauten mitwirken g) den laufenden Betrieb und die Instandhaltung dokumentieren		6
3	Stoffströme, Logistik und Disposition (§ 16 Nr. 19)	a) Stoffströme und Mengen im Anlagesystem nachhalten und dokumentieren b) Probenahme, Probenvorbereitung, Probenahmeprotokoll und Güteüberwachung durchführen c) Verwertungsprodukte nach Güte überprüfen und dokumentieren und bei Bedarf Maßnahmen zur Verbesserung der Güte einleiten d) Verwertungsprodukte und Sekundärrohstoffe für die Vermarktung bereitstellen und vertreiben e) Restabfälle der Beseitigung zuführen f) Personal-, Fahrzeug- und Gerätebereitstellung planen und dokumentieren		5
4	Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen (§ 16 Nr. 13)	a) Gefährdungen durch biologische Stoffe und Gefahrstoffe beschreiben b) Sicherheitsvorschriften für die Anlagen- und Verfahrenstechnik anwenden c) Brandverhütungs- und Feuerschutzeinrichtungen beschreiben und bedienen d) Maßnahmen zum Explosionsschutz durchführen e) tätigkeitsbezogene Betriebsanweisungen anwenden		2

Schwerpunkt Abfallbeseitigung und -behandlung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
1	Abfallentsorgungs-verfahren (§ 16 Nr. 17)	a) Abfälle annehmen, aufbereiten, vorbehandeln und bereitstellen b) Methoden und Verfahrensschritte für die Behandlung und Beseitigung von Abfällen beschreiben c) zwei der fünf nachfolgend aufgeführten Abfallbehandlungsverfahren durchführen aa) Ablagerung von Abfällen bb) thermische Behandlung von Abfällen cc) Kompostierung von Abfällen dd) mechanisch-biologische Behandlung von Abfällen ee) Behandlung von Sonderabfällen		17
2	Betrieb und Instandhaltung (§ 16 Nr. 18)	a) Prozesse der Behandlung und Beseitigung steuern, regeln und überwachen b) Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen bedienen c) Anlagenteile und Einrichtungen bedienen, überwachen und warten d) Fehlfunktionen der Aggregate, Maschinen und Geräte sowie Betriebsstörungen erkennen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten e) Revisionen planen und veranlassen, an Umbauten mitwirken f) den laufenden Betrieb und die Instandhaltung dokumentieren		6
3	Stoffströme, Logistik und Disposition (§ 16 Nr. 19)	a) betriebliche Abläufe der Abfallbehandlung und Abfallbeseitigung beschreiben b) Probenahme, Probenvorbereitungen, Probenahmeprotokoll und Untersuchungen durchführen c) Stoffströme hinsichtlich Menge, Qualität und Güte im Anlagesystem nachhalten und dokumentieren d) Messungen für die Steuerung der Anlagen und für die Immissionsbetrachtungen durchführen e) Abgabe von Stoffen und Energien festhalten f) Abfälle zur Beseitigung getrennt erfassen, zwischenlagern und für die Beseitigung bereitstellen g) Personal-, Fahrzeug- und Gerätebereitstellung planen und dokumentieren		5
4	Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen (§ 16 Nr. 13)	a) Gefährdungen durch biologische Stoffe und Gefahrstoffe beschreiben b) Sicherheitsvorschriften für die Anlagen- und Verfahrenstechnik anwenden c) Brandverhütungs- und Feuerschutzeinrichtungen beschreiben und bedienen d) Maßnahmen zum Explosionsschutz durchführen e) tätigkeitsbezogene Betriebsanweisungen anwenden		2

Anlage 4
(zu § 23)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zur Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice

Abschnitt 1: Gemeinsame Kernqualifikationen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 22 Nr. 1)	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 22 Nr. 2)	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes, wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung, erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 22 Nr. 3)	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen		
4	Umweltschutz (§ 22 Nr. 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
5	Betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation (§ 22 Nr. 5)	a) Wirtschaftlichkeit betrieblicher Leistungen beachten b) Kostenarten und -stellen unterscheiden c) die eigene Arbeit kundenorientiert durchführen d) Arbeits- und Organisationsmittel sowie Arbeitstechniken einsetzen e) Aufgaben im Team planen, bearbeiten und abstimmen; Ergebnisse auswerten, kontrollieren und darstellen f) an Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsorganisation und Arbeitsplatzgestaltung mitwirken	4	
6	Information und Dokumentation, qualitätssichernde Maßnahmen (§ 22 Nr. 6)	a) Informationen beschaffen, bearbeiten und bewerten, Informations- und Kommunikationssysteme nutzen b) technische Unterlagen und Pläne lesen, Skizzen anfertigen c) organisatorische Anweisungen anwenden d) Arbeitsprotokolle und -berichte erstellen e) rechtliche Regelungen zum Datenschutz einhalten f) qualitätssichernde Maßnahmen durchführen, dokumentieren und kontrollieren	4	
7	Umweltschutztechnik, ökologische Kreisläufe und Hygiene (§ 22 Nr. 7)	a) ökologische Kreisläufe beschreiben b) Ursachen und Wechselwirkungen von Umweltbelastungen der Luft, des Wassers, des Bodens und der Umgebung kennen lernen und beschreiben c) Grundsätze und Regelungen der Hygiene beim Betreiben von Netzen, Systemen und Anlagen beachten d) Risiken durch Krankheitserreger in Rohwasser, Abwasser, Schlämmen und Abfall beschreiben e) Netze und Anlagen beschreiben f) Möglichkeiten zur Vermeidung und Minimierung von Umweltbelastungen durch Anlagen und Techniken beschreiben g) Rechtsvorschriften und Regelwerke anwenden	8	
8	Grundlagen der Maschinen- und Verfahrenstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 22 Nr. 8)	a) Methoden zum Vereinigen von Stoffen und zum Trennen von Stoffgemischen anwenden b) Methoden zur Förderung von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen anwenden c) Armaturen montieren und demontieren d) Aggregate, insbesondere Pumpen, Gebläse, Verdichter und Elektro- und Verbrennungsmotoren, sowie Geräte zum Heizen, Kühlen und Temperieren einsetzen und bedienen e) Methoden des Messens, Steuerns und Regelns unterscheiden, Aufbau und Funktion betriebsspezifischer Geräte erläutern f) Mess-, Steuerungs- und Regelungsprozesse unter Anleitung durchführen g) Energieträger und Energiearten unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit, des Wirkungsgrades und des Gefährdungspotentials einsetzen h) Methoden der Energieumwandlung beschreiben	19	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
9	Umgang mit elektrischen Gefahren (§ 22 Nr. 9)	a) Grundgrößen und deren Zusammenhänge beschreiben b) Gefahren des elektrischen Stromes an festen und wechselnden Arbeitsplätzen erkennen c) Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Strom ergreifen und veranlassen d) Verhaltensweisen bei Unfällen durch elektrischen Strom beschreiben und erste Maßnahmen einleiten	4	
10	Anwenden naturwissenschaftlicher Grundlagen (§ 22 Nr. 10)	a) physikalische Größen messen und auswerten, Stoffeigenschaften bestimmen b) Proben nach unterschiedlichen Verfahren nehmen, vorbereiten, kennzeichnen, konservieren und aufbewahren c) Zusammenhänge von Aufbau und charakteristische Eigenschaften von Stoffen erläutern d) Stoffgemische berechnen, herstellen und trennen; Ergebnisse kontrollieren e) Reaktionsverhalten von Stoffen, insbesondere Fällungs-Reaktionen, Säure-Base-Reaktionen und Redox-Reaktionen, beschreiben f) qualitative und quantitative Bestimmungen durchführen und Ergebnisse bewerten g) Aufbau, Arten und Lebensbedingungen von Mikroorganismen erläutern sowie ihre Bedeutung für die Arbeit im Betrieb beschreiben h) Stoffkreisläufe darstellen und mikrobiologische Untersuchungsmethoden beschreiben	10	
11	Werk-, Hilfs- und Gefahrstoffe, gefährliche Arbeitsstoffe, Werkstoffbearbeitung (§ 22 Nr. 11)	a) Werk- und Hilfsstoffe unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und Verwendbarkeit auswählen und einsetzen b) Gefahrstoffe und gefährliche Arbeitsstoffe erkennen und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen einsetzen c) Werkzeuge, Maschinen und Geräte zur Werkstoffbearbeitung handhaben d) Werkstücke aus Metall und Kunststoffen fertigen e) Verbindungstechniken beschreiben f) Metalle und Kunststoffe spanend und spanlos verformen, verbinden und trennen	12	
12	Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen (§ 22 Nr. 12)	a) Stoffe und Güter entsprechend ihres Zustandes und ihrer Eigenschaften lagern und befördern b) Bestandskontrollen durchführen und Korrekturen einleiten c) Hebezeuge und Transporteinrichtungen bedienen d) Arbeitsgeräte und Einrichtungen einsetzen, inspizieren, warten und reinigen e) Störungen an Arbeitsgeräten und Einrichtungen feststellen sowie Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergreifen	4	

Abschnitt 2: Berufsspezifische Fachqualifikationen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 Buchstabe d

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
13	Arbeitsvorbereitung, Sichern und Räumen des Arbeitsumfeldes (§ 22 Nr. 13)	a) Arbeitsumfeld beurteilen und Gefährdung aus dem Arbeitsumfeld erkennen b) Aufbau und Funktionsweise von Industrieanlagen und Entwässerungssystemen beachten c) steuerungstechnische Bauelemente unterscheiden d) Bestandspläne und verfahrenstechnische Flusspläne lesen und Informationen bei der Auswahl der Arbeitsmethoden und Verfahren anwenden e) Arbeitsmethoden und -verfahren unter Berücksichtigung des Umweltschutzes auswählen und festlegen f) Arbeits- und Erlaubnisscheine einholen und anwenden g) Freischaltung von Anlagenteilen kontrollieren h) Sicherheitsmaßnahmen bei Wartungs- und Unterhaltungsarbeiten ausführen i) geräumtes Arbeitsfeld übergeben		16
14	Atem-, Brand- und Explosionsschutz (§ 22 Nr. 14)	a) technische und persönliche Arbeitsschutzausrüstungen, insbesondere Atemschutzgeräte, auswählen, anwenden und warten b) technische Belüftungssysteme einsetzen c) fachspezifische Grundlagen des Brand- und Explosionsschutzes erläutern d) Brand- und Explosionsgefahren eingrenzen und bestimmen e) Gas- und Explosionsschutzmessgeräte einsetzen f) Arbeitsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen auswählen und einsetzen		12
15	Qualitätssichernde Maßnahmen, Sicherheitstechnik und Umweltschutz (§ 22 Nr. 15)	a) Elemente der betrieblichen Sicherheits-, Qualitäts- und Umweltschutzsysteme anwenden b) Ursachen von Fehlern systematisch suchen, dokumentieren und zu deren Beseitigung beitragen c) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen d) kundenspezifische Vorgaben zur Sicherheit, zur Qualität und zum Umweltschutz umsetzen e) Gespräche und Verhandlungen kundenorientiert führen, Möglichkeiten zur Kundenbindung nutzen		4
16	Entsorgung (§ 22 Nr. 16)	a) Rückstände und Verunreinigungen aus eigener Tätigkeit bei der Reinigung und Wartung zuordnen und Maßnahmen einleiten b) Rückstände, Gemische und reine Stoffe verpacken, aufnehmen und transportieren c) Transporteinheiten, Verpackungen und Geräte reinigen		4

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
17	Maschinen und Geräte zur Reinigung (§ 22 Nr. 17)	a) Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Arbeitsmaschinen und Werkzeugen erläutern b) Wartungs- und Pflegearbeiten ausführen c) Betriebsbereitschaft herstellen, Funktionsprüfungen vor Arbeitsbeginn ausführen d) Störungen an Arbeitsgeräten feststellen, Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Beseitigung einleiten e) hydrodynamische, mechanische und elektromechanische Verfahren zur Reinigung abwassertechnischer Anlagen anwenden		19
18	Rechtsvorschriften und technische Regelwerke (§ 22 Nr. 18)	fachbezogene Rechtsvorschriften und technische Regelwerke anwenden		4*)

Schwerpunkt Rohr- und Kanalservice

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
1	Reinigung (§ 22 Nr. 19)	a) Rohrleitungen, Abwasserbauwerke, Abwasserleitungen und -kanäle sowie Abscheider mit verschiedenen Verfahren reinigen b) Rohrleitungen, Abwasserbauwerke, Abwasserleitungen und -kanäle sowie Abscheider mit verschiedenen Verfahren, insbesondere Kameratechnik, Begehung und Spiegelung, inspizieren c) Rohrleitungen, Abwasserbauwerke, Abwasserleitungen und -kanäle, Verbindungen, Haltungen und Abscheider auf Funktion und Dichtheit prüfen d) Mängel und Fehlanschlüsse feststellen e) Lage von Abwasserleitungen und -kanälen bestimmen		16
2	Wartung und Unterhalt (§ 22 Nr. 20)	a) Rohrleitungen, Abwasserbauwerke, Abwasserleitungen und -kanäle unter Berücksichtigung von Werkstoffen und Maßnahmen zum störungsfreien Betrieb warten b) Fremdkörper und Hindernisse in Rohrleitungen, Abwasserbauwerken, Abwasserleitungen und -kanälen sowie Abscheidern feststellen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten c) Messsysteme unterscheiden d) Reparaturen örtlich begrenzter Schäden durchführen und weitere Sanierungsverfahren unterscheiden		16

*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Schwerpunkt Industrieservice

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsmonat	
			1.–15. Monat	16.–36. Monat
1	2	3	4	
1	Reinigung (§ 22 Nr. 19)	a) Maschinen und Anlagen zur Restmengenentleerung, insbesondere der Vakuumsaug-, Luftförder-, Sieb- und Abfülltechnik, anwenden b) Fehlproduktionen aus Anlagen und Anlagenteilen unter Verwendung von Hochdruckwasser-, Vakuumsaug-, Luftförder-, Sieb- und Abfülltechnik entfernen c) Innenreinigung von Anlagen und Anlagenteilen unter Verwendung von Hochdruckwasser-, Vakuumsaug-, Luftförder-, Sieb- und Abfülltechnik ausführen d) Oberflächenverunreinigungen durch Abrasiv-, Saug- und chemische Verfahren in Anlagen und Anlagenteilen entfernen e) Oberflächen mit physikalischen Verfahren, insbesondere Hochdruckwasser- und Abrasivtechniken, behandeln f) Anlagenteile zum Zweck der Reinigung nach Vorgaben aus- und einbauen		16
2	Wartung und Unterhalt (§ 22 Nr. 20)	a) Abweichungen von Sollabläufen feststellen b) feste und flüssige Prozesshilfsstoffe in Anlagen austauschen c) Anlagenteile zum Austausch von Prozesshilfsstoffen nach Vorgaben aus- und einbauen		16