



# Ausbildungsbausteine für die Berufsausbildung zum/zur Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

## Inhalt

[Allgemeine Vorbemerkungen](#)

[Berufsspezifische Vorbemerkungen](#)

[Ausbildungsbausteinstruktur](#)

[\*\*Ausbildungsbaustein 1\*\* \(Grundlagen für elektrische Installationen,  
Steuerungen und IT-Systeme\)](#)

[\*\*Ausbildungsbaustein 2\*\* \(Installieren und Warten elektrotechnischer  
Anlagenteile, Durchführen von Schutzmaßnahmen\)](#)

[\*\*Ausbildungsbaustein 3\*\* \(Elektroniker Fachrichtung Energie- und  
Gebäudetechnik Elektronikerin Fachrichtung Energie- und  
Gebäudetechnik\)](#)

[\*\*Ausbildungsbaustein 4\*\* \(Installieren, Inbetriebnehmen, Warten und  
Instandsetzen von Anlagen, Geräten und kommunikationstechnischen  
Einrichtungen\)](#)

[\*\*Ausbildungsbaustein 5\*\* \(Installieren, Inbetriebnehmen, Warten und  
Instandsetzen von dezentralen Energieversorgungs- und  
Energiewandlungssystemen\)](#)

## Ausbildungsbaustein 6 (Prüfen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen)

### **Anlagen**

- [Ausbildungsordnung](#)
- [Ausbildungsordnung 2](#)
- [Ausbildungsordnung 3](#)
- [Rahmenlehrplan](#)

## Allgemeine Vorbemerkungen

### 1. Der Auftrag

Ausgehend von Überlegungen im Innovationskreis Berufliche Bildung (IKBB) hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Bundesinstitut für Berufsbildung beauftragt, auf der Basis der jeweils geltenden Ausbildungsordnung *bundeseinheitliche* und *kompetenzbasierte* Ausbildungsbausteine für folgende Ausbildungsberufe zu entwickeln:

#### Aus dem Bereich Industrie und Handel:

- Kaufmann/-frau im Einzelhandel, Verkäufer/-in
- Kaufmann/-frau für Spedition und Logistikdienstleistung,
- Fachkraft für Lagerlogistik, Fachlagerist/-in
- Industriemechaniker/-in,
- Elektroniker/-in für Betriebstechnik,
- Chemikant/-in

#### Aus dem Bereich des Handwerks:

- Kraftfahrzeugmechatroniker/-in,
- Fachverkäufer/-in im Lebensmittelhandwerk,
- Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik,
- Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik,
- Maler/-in und Lackierer/-in, Bauten- und Objektbeschichter/-in

### 2. Konzept zur Entwicklung kompetenzbasierter Ausbildungsbausteine

Für die Entwicklung der Ausbildungsbausteine gelten die folgenden Eckpunkte:

#### **a) Entwicklung aus anerkannten Ausbildungsberufen**

Die Ausbildungsbausteine eines Berufes werden aus der dem Beruf zugrunde liegenden aktuellen *Ausbildungsordnung* (AO) und dem darin enthaltene *Ausbildungsrahmenplan* (ARP) entwickelt und umfassen die darin vorgeschriebenen (Mindest-) Inhalte vollständig. Die Inhalte des entsprechenden Rahmenlehrplans (RLP) der Berufsschulen wurden bei der Bausteinentwicklung ebenfalls berücksichtigt.

#### **b) Orientierung am Konzept der beruflichen Handlungsfähigkeit**

Bei der Entwicklung der Ausbildungsbausteine sind die Regelungen des §1 Abs. 3 BBiG bestimmend. Das bedeutet, dass „*die Berufsausbildung ... die für die Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit in einer sich wandelnden Arbeitswelt*

*notwendigen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) in einem geordneten Ausbildungsgang zu vermitteln“ hat. Auch die Ausbildungsbausteine beinhalten berufstypische und einsatzgebietspezifische Arbeits- oder Geschäftsprozesse, die konzeptionell eine Integration von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten vorsehen, die im Ausbildungsrahmenplan (ARP) des jeweiligen Ausbildungsberufes vorgegeben sind.*

### **c) Orientierung an einem umfassenden Kompetenzverständnis**

Den Entwicklungsarbeiten liegt ein Kompetenzverständnis zugrunde, das sich am Lernfeldkonzept der Kultusministerkonferenz (KMK) orientiert. Handlungskompetenz wird danach verstanden als *„... die Bereitschaft und Fähigkeit 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, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.“<sup>1</sup>*

### **d) Inhaltliche Gestaltung und Struktur der Bausteine**

Die Ausbildungsbausteine sind inhaltlich sinnvolle *Teilmengen* der AO, ARP und RLP, die an den Prinzipien einer *vollständigen beruflichen Handlungsfähigkeit* ausgerichtet sind und sich am „*Handeln in Situationen*“ orientieren. Sie bilden berufstypische und einsatzgebietsübliche *Arbeits- und Geschäftsprozesse* ab, die das berufliche Handeln der ausgebildeten Fachkräfte in ihrer Gesamtheit maßgeblich bestimmen.

Kriterium für den Zuschnitt der Ausbildungsbausteine ist der den Beruf prägende oder im beruflichen Einsatzgebiet übliche Arbeits- und/oder Geschäftsprozess. In jedem Baustein werden mindestens die Qualifikationen vermittelt, die notwendig sind, um die Kompetenzen in dem jeweiligen beruflichen Handlungsfeld abzusichern.

Bei komplexen Prozessen wurden *Teilungen* vorgenommen, wobei jeweils das *Prinzip der vollständigen Handlung* beachtet wurde. Ob „geteilte“ Arbeitsprozesse als getrennte Bausteine oder als systematisch miteinander verbundene Qualifikationseinheiten unter einem „Bausteindach“ konzipiert wurden, ist stets fachlich entschieden worden.

Der Dimensionierung und der Zahl der Bausteine eines Berufes liegen keine allgemein gültigen Regeln zu Grunde.. Entscheidend ist vielmehr, dass

- die „Realität des Berufes“ die didaktische Logik seiner Ausbildung gewahrt wird:.

---

<sup>1</sup> Handreichungen der KMK 2000, S. 9

- im ARP isoliert formulierte Tätigkeiten, Techniken oder Verfahren mit den im ARP an anderer Stelle geregelten übergeordneten Qualifikationsanforderungen zu sinnvollen didaktischen, handlungsorientierten Einheiten –idealerweise in Form von Arbeits- und Geschäftsprozessen- neu zusammengesetzt werden;
- die Struktur darauf abzielt, die Absolventen/-innen zu einer Abschlussprüfung zu führen.

### 3. Der Prozess der Entwicklung und Konstruktion von Ausbildungsbausteinen

#### 3.1. Organisatorische Rahmenbedingungen

Die Entwicklung der Ausbildungsbausteine erfolgte in enger Kooperation mit Experten aus den einzelnen Berufen sowie mit Beteiligung der Spitzenverbände der deutschen Wirtschaft, der Gewerkschaften, der Länder und der Bundesressorts.

#### 3.2. Inhaltliche Gestaltung und Strukturierung

##### a) Abgrenzung berufstypischer Arbeits- und Geschäftsprozesse und Zuordnung zum Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan

Ausgehend vom in der AO vorgegebenen Ausbildungsberufsbild sind zunächst *berufstypische Arbeits- und/oder einsatzgebietsübliche Geschäftsprozesse* definiert worden. Sie bilden die inhaltliche Vorgabe bzw. Eingrenzung für die Entwicklung der Ausbildungsbausteine. Das jeweilige Ausbildungsprofil und die Lernfelder des dazugehörige RLP wurden unterstützend hinzugezogen. Jedem dieser Arbeitsprozesse sind anschließend die entsprechende Lernziele aus dem ARP sowie dem RLP zugeschrieben worden.

Dabei repräsentieren die Bausteine berufstypische und einsatzgebietsübliche Arbeits- und Geschäftsprozesse. Sie werden innerhalb des Bausteins vollständig – von einfachen Teilaufgaben bis zu komplexen Prozessen, von einfachen Vorkenntnissen bis zur Qualitätskontrolle – vermittelt.

Die Ausbildungsinhalte der sog. Standard-Berufsbildpositionen

in den gewerblich-technischen Ausbildungsberufen:	in den kaufmännisch-dienstleistenden Ausbildungsberufen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsbildung,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeits- und Tarifrecht,</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltschutz,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltschutz</li> </ul>

sind stets immanente Bestandteile aller Bausteine, auch dann, wenn sie nicht explizit erwähnt sind. Sie sind während der gesamten Ausbildung integriert zu vermitteln. Werden trotzdem einige Inhalte in einzelnen Bausteinen ausdrücklich erwähnt, dann erfolgt dies aufgrund der besonderen Bedeutung dieser Positionen im Zusammenhang mit dem dargestellten Arbeits- und Geschäftsprozess, wie dies z.B. bei Arbeitssicherheit oder besonderen ökologischen Anforderungen der Fall sein kann.

Zum besseren Verständnis wurden für jeden Baustein einleitend die zugrunde gelegten Arbeits- oder Geschäftsprozesse und deren Zusammenhang zum Gesamtprofil des Berufes formuliert und begründet. In dem Zusammenhang wurde auch die angemessene *Dauer der Vermittlung* bestimmt, wobei der Zeitrahmen im allgemeinen in einer Marge angegeben wird, um den Ausbildern eine gewisse Flexibilität zu ermöglichen. Die Summe der Mittelwerte aller Baustein-Zeiten entspricht in jedem Fall der Regelausbildungsdauer. Keine Margen-Angaben gibt es hingegen bei den Berufen, in denen nach der AO für Wahlqualifikationseinheiten feste Ausbildungszeiten vorgegeben sind, wie z.B. bei den Ausbildungsberufen Chemikant/in und Kaufmann/-frau im Einzelhandel.

### **b) Zeitliche Abfolge (Sequenzierung) der Bausteine**

In einem zweiten Schritt wurde die Zuordnung und Abfolge dieser Bausteine zueinander bestimmt. In dem Zusammenhang wurde ausgehend von den berufstypischen Spezifikationen die Struktur der Bausteine festgelegt. Dabei wurde stets geprüft,

- ob ein Einleitungs-Baustein erforderlich ist, bei dem die wesentlichen Grundlagen des Berufes vermittelt werden sollen (z.B. Überblick über Prozesse, Kunden, ggf. kaufmännische Steuerung) und der Voraussetzung für die Vermittlung weiterer Bausteine ist oder
- ob die Vermittlung von „Grundlagen“ in die einzelnen Bausteine integriert werden kann,
- und/oder ob am Ende ein Integrations-Baustein angeboten werden soll, der eine Klammer über die zuvor vermittelten Einzel-Bausteine darstellen und die Gesamt-Beruflichkeit sicherstellen könnte.

Bei Berufen mit identischen Ausbildungsinhalten oder weitgehenden Übereinstimmungen wurden - soweit möglich – auch gemeinsame

Ausbildungsbausteine entwickelt. Wahlbausteine oder andere fachliche Spezialisierungen sind gesondert berücksichtigt worden.

Die in den AOs festgelegten Prüfungsregelungen der einzelnen Berufe bleiben unberührt. Bei der Schneidung der Bausteine wurde deshalb darauf geachtet, dass alle Inhalte, die für die Zwischenprüfung (bzw. den Teil 1 der Abschlussprüfung) relevant sind, auch entsprechend ausgewiesen werden. Dies ist erforderlich, um eine Überführung aus der Baustein-Qualifizierung in eine reguläre betriebliche Ausbildung ermöglichen zu können.

### **c) Beschreibung der Kompetenzen**

In einem weiteren Schritt wurden für die einzelnen Ausbildungsbausteine Kompetenzen beschrieben. Dabei wurde im Wesentlichen das im Lernfeldkonzept enthaltene Kompetenzverständnis zugrunde gelegt. Dazu wurden die Lernziele des ARP in Lernergebnisse „umformuliert“ und bei der Beschreibung der Inhalte (Kenntnisse, Fertigkeiten, Fähigkeiten einschl. Einstellungen) die Kompetenzdimensionen (Fachkompetenz, Sozialkompetenz, Personalkompetenz) berücksichtigt.

Die Beschreibung der Kompetenzen umfasst den Gegenstandsbezug sowie den Subjekt- und Handlungsbezug. Die Kompetenzen werden *lernergebnisorientiert* beschrieben, d. h. sie geben an, was ein Lernender/ eine Lernende nach Absolvierung des Bausteins „können“ soll. Um für technologische oder organisatorische Veränderungen offen zu sein, wurden die Kompetenzen auf einem *angemessenen Abstraktionsniveau* formuliert.

### **d) Beschreibung von Beispielen für die Umsetzung**

Zum besseren Verständnis der Kompetenzen und als Anregung für die Umsetzung der Ausbildungsbausteine wurden jeweils Konkretisierungen anhand von relevanten Beispielen vorgenommen.

### **e) Hinweise zur Lernergebnis- und Kompetenzfeststellung**

Nach Absolvierung eines oder mehrerer Ausbildungsbausteine sollen die Lernergebnisse und der Erwerb der Kompetenzen in geeigneter Weise dokumentiert werden.

## Berufsspezifische Vorbemerkungen

### 1. Zugrundeliegender Ausbildungsberuf

Die Ausbildungsbausteine für den Ausbildungsberuf **Elektroniker/in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik** basieren auf

- der Ausbildungsordnung (AO) vom 03.07.2003 (BGBl. I S. 1114) insbesondere dem darin enthaltenen Ausbildungsrahmenplan (ARP),
- der Verordnung über die Erprobung einer neuen Ausbildungsform (*hier: gestreckte Abschlussprüfung*) für die Berufsausbildung zum Elektroniker/zur Elektronikerin vom 03.07.2003 (BGBl. I S. 1130), geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 17.07.2007 (BGBl. I S. 1402) sowie
- dem Rahmenlehrplan (RLP) der KMK vom 16.05.2003.

### 2. Schneidung der Ausbildungsbausteine

Für den Zuschnitt der Bausteine werden typische Arbeits- und Geschäftsprozesse des Berufs identifiziert. Sie stellen zusammenhängende und abgrenzbare Handlungsfelder der beruflichen Praxis dar und enthalten die inhaltlich sinnvollen Teilmengen des ARP und des RLP.

Nach der geltenden AO sind die Ausbildungsinhalte der drei ersten Ausbildungshalbjahre Gegenstand der Zwischenprüfung, die gemäß der Erprobungsverordnung für diesen Beruf als Teil 1 der gestreckten Gesellenprüfung durchgeführt wird. Dies wurde bei der Schneidung berücksichtigt.

Darüber hinaus wurde bei der Schneidung auch berücksichtigt, dass der Industrieberuf „Elektroniker/in für Betriebstechnik“ für das erste Ausbildungsjahr vergleichbar geregelt ist. Daher ist hierzu eine Abstimmung der Bausteinentwicklung für das erste Ausbildungsjahr erfolgt, die zu einem komplexen Baustein für das gesamte 1. Ausbildungsjahr geführt hat.

Ergebnis dieser Überlegungen sind folgende sechs Ausbildungsbausteine:

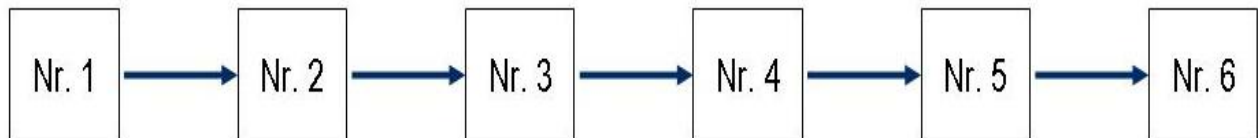
1. Grundlagen für elektrische Installationen, Steuerungen und IT-Systeme (**52 Wochen**)
2. Installieren und Warten elektrotechnischer Anlagenteile, Durchführen von Schutzmaßnahmen (**26 Wochen**)
3. Montieren, Inbetriebnehmen, Warten und Instandsetzen von Steuerungen und Antriebssystemen (**26 Wochen**)
4. Installieren, Inbetriebnehmen, Warten und Instandsetzen von Anlagen, Geräten und kommunikationstechnischen Einrichtungen (**26 Wochen**)
5. Installieren, Inbetriebnehmen, Warten und Instandsetzen von dezentralen Energieversorgungs- und Energiewandlungssystemen (**26 Wochen**)



## 6. Prüfen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen (26 Wochen)

### 3. Ausbildungsdauer und zeitliche Abfolge

Die Ausbildungsordnung gibt einen Zeitrahmen von 3 ½ Jahren für die Ausbildung vor. Diese Gesamtzeit wird durch die Gestaltung der Bausteine abgedeckt. Die folgende Grafik gibt Hinweise für eine sinnvolle Reihenfolge bei der Vermittlung der Bausteine.



In jedem Baustein wird vorausgesetzt, dass die Kompetenzziele der vorangegangenen Bausteine erreicht wurden.

Die Ausbildungsbausteine sind so gestaltet, dass die ersten zwei Bausteine grundsätzlich alle Inhalte umfassen, die zur Durchführung des Teils 1 der gestreckten Gesellenprüfung erforderlich sind.

### 4. Hinweise zur Umsetzung

Bei der Vermittlung der Bausteine sind neben der überbetrieblichen Ausbildung die Lern-orte Berufsschule und Betrieb einzubeziehen. Der notwendige Umfang an betrieblicher Praxis ist dabei von Baustein zu Baustein unterschiedlich hoch.

Die bei jedem Baustein angegebenen Umsetzungsbeispiele geben exemplarische Anregungen aus der Praxis für konkrete Arbeitsaufträge zur Umsetzung der Bausteine.

Um Lernfelder nicht auseinander zu reißen, sind sie den Bausteinen komplett nach Themenschwerpunkt zugeordnet worden. Dabei ist nicht auszuschließen, dass bei der Umsetzung auch Inhalte aus anderen Lernfeldern vermittelt werden müssen.

Für den Ausbildungsberuf sind die folgenden Lehrgänge in der Überbetrieblichen Ausbildung vorgesehen, um spezifische Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten auszubilden, die für den Beruf wichtig sind, in der betrieblichen Praxis jedoch oft nicht in geeigneter Form vermittelt werden können. Soweit die Durchführung der Überbetrieblichen Ausbildung von der Handwerkskammer beschlossen wird, sollten bei der Umsetzung der Ausbildungsbausteine die Inhalte dieser Lehrgänge eingebunden werden. Dabei ist die folgende Zuordnung der Überbetrieblichen Lehrgänge zu den Bausteinen sinnvoll:

	<b>Bezeichnung des Lehrgangs</b>	<b>Thema der Unterweisung</b>	<b>Vermittlung in Baustein</b>
<b>GB</b>	G-ETEM1/03	Bearbeiten, Montieren und Installieren	1
	G-ETEM2/03	Messen und Analysieren	1
	G-ETEM3/03	Informationstechnische Systeme	1
<b>FB</b>	ET1/04	Installieren und Prüfen elektrischer Systeme	2
	ET2/04	Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken	4
	ET3/04	Errichten und Prüfen von Steuerungen	3
	ETE1/04	Errichten und Prüfen von Antriebssystemen und Kompensationsanlagen	3
	ETE2/04	Errichten und Prüfen von Systemen der Gebäudekommunikation	4
	ETE3/04	Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkeinrichtungen	6
	ETE4/04	Errichten, Prüfen und Inbetriebnahme von Energiewandlungssystemen und deren Leiteinrichtungen (fakultativ)	5

**GB** = Berufliche Grundbildung

**FB** = Berufliche Fachbildung

Die Unterweisungspläne sind zu finden unter [www.hpi-hannover.de](http://www.hpi-hannover.de).

## **5. Eingebundene Experten**

Bei der Entwicklung der Ausbildungsbausteine haben die Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) sowie acht Gutacher/innen der betrieblichen Ausbildungspraxis und Berufsschule mitgewirkt.

<b>Baueinstruktur des Ausbildungsberufes Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik</b>
--

	Nr.	Bezeichnung der Ausbildungsbausteine	Dauer (Zeitraumen in Wochen)*	Zuordnungen (Schwerpunkt)		Stellung in der Gesamt- ausbildung
				ARP	RLP	
<b>1. Jahr</b>	1	Grundlagen für elektrische Installationen, Steuerungen und IT-Systeme	52	Abschnitt I	Lernfelder 1, 2, 3, 4	Voraussetzung: - Nachfolgend: Nr. 2
<b>2. Jahr</b>	2	Installieren und Warten elektrotechnischer Anlagenteile, Durchführen von Schutzmaßnahmen	26	Abschnitt I Abschnitt II	Lernfelder 5, 6	Voraussetzung: Nr. 1 Nachfolgend: Nr. 3
<i>Möglichkeit von Teil 1 der Gesellenprüfung nach 18 Monaten bzw. 78 Wochen</i>						
<b>2. Jahr</b>	3	Montieren, Inbetriebnehmen, Warten und Instandsetzen von Steuerungen und Antriebssystemen	26	Abschnitt II Abschnitt III	Lernfelder 7, 8 EG	Voraussetzung: Nr. 1, 2 Nachfolgend: Nr. 4
<b>3. Jahr</b>	4	Installieren, Inbetriebnehmen, Warten und Instandsetzen von Anlagen, Geräten und kommunikationstechnischen Einrichtungen	26	Abschnitt II Abschnitt III	Lernfelder 9 EG, 10 EG	Voraussetzung: Nr. 1 – 3 Nachfolgend: Nr. 5
	5	Installieren, Inbetriebnehmen, Warten und Instandsetzen von dezentralen Energieversorgungs- und Energiewandlungssystemen	26	Abschnitt II Abschnitt III	Lernfeld 11 EG	Voraussetzung: Nr. 1 – 4 Nachfolgend: Nr. 6
<b>4. Jahr</b>	6	Prüfen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen	26	Abschnitt III	Lernfelder 12 EG, 13 EG	Voraussetzung: Nr. 1 – 5
<b>Teil 2 der Gesellenprüfung/Gesellenprüfung nach 42 Monaten bzw. 182 Wochen</b>						

\* Der Zeitrahmen ist eine Orientierung für die Gesamtdauer. In der Umsetzung sind Abweichungen nach unten und oben möglich.

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Elektroniker Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Elektronikerin Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 1</b>	Grundlagen für elektrische Installationen, Steuerungen und IT-Systeme
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Der Baustein hat die umfassende Einführung in den Beruf auf fachlicher, kundenorientierter, betrieblicher und arbeitsrechtlicher Grundlage sowie Grundlagen des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes zum Ziel. Er schafft die elementaren Grundlagen für den Beruf, die im weiteren Ausbildungsverlauf gefestigt und ausgebaut werden. Zu den Merkmalen gehören insbesondere Kundenorientierung, verantwortliches Handeln, die eigenverantwortliche Disposition und Terminverantwortung, eine wachsende IT-Kompetenz, zunehmende Planungssouveränität und betriebswirtschaftliche Kompetenz.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	52 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung: - Nachfolgend: Nr. 2	

#### Inhalte des Ausbildungsbausteins:

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>2</sup>	RLP <sup>3</sup>
1	Die Lernenden finden sich in einer betrieblichen Struktur zurecht. Sie kennen die Inhalte eines Ausbildungsvertrages und wesentliche Bestimmungen des Arbeits- und Tarifrechts.	I 1 a-e I 2 a-d	1
2	Die Lernenden sind sich der Notwendigkeit von Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen bewusst und wenden diese bei der Arbeit mit elektrischen Installationen, Steuerungen und IT-Systemen an. Sie erkennen bei ihrer Tätigkeit mögliche Umweltbelastungen durch den Betrieb. Beim Umgang mit Materialien, Stoffen und Abfällen handeln sie umweltschonend. In ihrem Umfeld achten sie auf wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung.	I 3 a-d I 4 a-d	1-4
3	Die Lernenden beschaffen sich selbstständig die erforderlichen Informationen zur Arbeit mit elektrischen Installationen, Steuerungen und IT-Systemen – auch mithilfe von digitalen Datenträgern. Sie werten die Informationen aus, bereiten sie auf, klären offene Fragen mit anderen und beraten Kunden.  Auf dieser Grundlage planen sie gemeinsam mit anderen ihr Vorgehen, stimmen die Arbeitsabläufe ab und organisieren sie.  Die Lernenden bereiten ihren Arbeitsplatz vor, wählen die erforderlichen Materialien, Werkzeuge und Geräte aus und stellen sie bereit.	I 5 a-o I 6 a-d I 7 a-b I 8 a-f II 1 a II 2 a-c, f II 3 c-d	1-4
4	Die Lernenden montieren und installieren Leitungen und Baugruppen unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften und elektromagnetischer Verträglichkeit. Sie prüfen elektrische Installationen auf Funktion und Schutzmaßnahmen. Dazu wählen sie geeignete Messverfahren und Messgeräte aus.	I 9 a-l I 11 a-c I 12 a-h	1-4

<sup>2</sup> Siehe Anlage 1

<sup>3</sup> Siehe Anlage 2

5	Die Lernenden analysieren Steuerungen und Sensoren, prüfen sie und stellen sie ein.	I 11 d-g	3
6	Die Lernenden wählen Hardwarekomponenten und Software für informationstechnische Systeme aus. Sie bauen Hardwarekomponenten ein, tauschen sie aus und stellen sie auf. Sie richten Rechnerarbeitsplätze ein, wählen Betriebssysteme sowie Standard- und Anwendungssoftware passend zum System und zu den Anforderungen aus, installieren und konfigurieren sie. Sie führen Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit durch.	I 10 a-f I 13 a-b, d II 5 a-c	4
7	Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeitsschritte. Sie überprüfen und bewerten die Qualität ihrer Arbeit anhand von Vorgaben.	I 5 i-k II 2 d-e	1-4

**Beispiele für die Umsetzung:**

Beschreibung der Beispiele
<p>Im Verlauf eines Umbaus eines Wohn- und Geschäftshauses fallen verschiedene Arbeiten im Bereich der Elektro- und Informationstechnik an. Für die neuen Räume im Kellergeschoss benötigt der Kunde z. B. eine Erweiterung bzw. Erneuerung der bestehenden Elektroinstallation mit Anschluss einer Waschmaschine. Für Schalter und Steckdosen werden Aufputz- sowie Einbaugeräte gewünscht. In den gewerblich genutzten Räumlichkeiten des Hauses werden die Lernenden mit Tätigkeiten aus dem IT-Bereich wie z. B. dem Aufbau eines kleinen PC-Netzwerkes betraut.</p> <p>Im Rahmen verschiedener Arbeitsaufträge erhalten die Lernenden die Aufgabe, Kundenwünsche zu analysieren, eine Planung durchzuführen, die Elektro-Installationen auszuführen, die Anlage und Komponenten zu überprüfen und in Betrieb zu nehmen, den Kunden zu beraten und einzuweisen, sowie alle anfallenden Dokumentationen (wie z. B. Materialliste, Geräteliste, Rapport, Aufmaß, Übergabe- und Abnahmeprotokoll etc.) zu erledigen.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Elektroniker Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Elektronikerin Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 2</b>	Installieren und Warten elektrotechnischer Anlagenteile, Durchführen von Schutzmaßnahmen
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Die Installation und Wartung elektrotechnischer Anlagenteile und das Durchführen von Schutzmaßnahmen sind zentrale abgrenzbare Bestandteile im Beruf des Elektrikers/der Elektronikerin.  Dem Baustein liegen folgende Arbeits- und Geschäftsprozesse zugrunde:  Analysieren, Planen, Ausführen und Inbetriebnehmen elektrischer Anlagenteile unter Prüfung der Schutzmaßnahmen.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung: Nr. 1 Nachfolgend: Nr. 3	

#### Inhalte des Ausbildungsbausteins:

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>4</sup>	RLP <sup>5</sup>
1	Die Lernenden treffen Vorkehrungen für erforderliche Schutzmaßnahmen und wenden diese bei der Installation und Wartung elektrotechnischer Anlagenteile an. Sie erkennen bei ihrer Tätigkeit mögliche Umweltbelastungen durch den Betrieb. Beim Umgang mit Materialien, Stoffen und Abfällen handeln sie umweltschonend. In ihrem Umfeld achten sie auf wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung.	I 3 a-d I 4 a-d	5, 6
2	Die Lernenden beschaffen sich selbstständig die erforderlichen Informationen zur Installation und Wartung elektrotechnischer Anlagenteile – auch auf Englisch und mithilfe von digitalen Datenträgern. Sie bereiten diese auftragsbezogen auf und klären offene Fragen mit anderen.  Auf dieser Grundlage planen sie die Arbeitsabläufe im Team, stimmen sie ab und organisieren sie.  Die Lernenden wählen die erforderlichen Materialien, Werkzeuge und Geräte aus, stellen sie bereit, transportieren sie sicher zur Montagestelle und bereiten ihren Arbeitsplatz vor.	I 5 a-o I 6 a-d I 8 c-f II 1 a-b II 2 a, c, f	5, 6
3	Die Lernenden montieren und installieren elektrische Betriebsmittel (Geräte, Anlagen, Bauelemente und Baugruppen), bauen verschiedene Schutzrichtungen ein und verdrahten sie. Dazu prüfen sie die Montageumgebung auf Eignung und passen sie ggf. an.	I 9 a-l I 13 a II 4 a-f	5

<sup>4</sup> Siehe Anlage 1

<sup>5</sup> Siehe Anlage 2

4	Die Lernenden parametrieren elektrische Betriebsmittel und prüfen sie auf Sicherheit sowie auf Fehler und korrigieren sie.	I 11 a, f, g I 12 c-f, h I 13 b II 4 f	5, 6
5	Die Lernenden warten elektrische Betriebsmittel und führen Softwareupdates durch.	I 13 c-d	6
6	Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeiten zur Montage, Installation und Wartung von elektrischen Betriebsmitteln und überprüfen die Qualität ihrer Arbeit anhand von Vorgaben. Sie übergeben elektrische Betriebsmittel an Kunden und weisen sie in die Bedienung ein. Dabei weisen sie auch auf den sicheren Umgang mit den Geräten hin.	I 5 i-k II 2 d-e II 3 a-b	5, 6

**Beispiele für die Umsetzung:**

Beschreibung der Beispiele
<p>In einem Wohngebäude soll die Elektroinstallation eines Stockwerks saniert werden. Hierzu liegt eine genaue Kundenbeschreibung mit Wünschen vor. Der Kunde übergibt neben der Beschreibung seiner Kundenwünsche die Grundrisspläne für die Ausarbeitung der Installations- und Schaltpläne. Die Unterverteilung befindet sich in der Küche. Die Wohnung soll mit Installationen versehen werden, die dem Ausstattungswert der Kategorie 2 (***) in Anlehnung an DIN 18015 bzw. der Ausstattungsrichtlinie RAL-RG 678 entsprechen.</p> <p>In der Planung und Ausführung haben die Lernenden darauf zu achten, dass genügend Stromkreise vorgesehen werden, damit die Elektroanlage auch zukünftig nicht überlastet wird. Gemäß neuer DIN VDE 0100 Teil 410 sollen alle Steckdosen durch Fehlerstromschutzschalter geschützt werden.</p> <p>Als vorausschauender Elektroniker berücksichtigen die Lernenden bei ihrer Installationsplanung und Durchführung einen Überspannungsschutz für die Antennen- und Telefonanschlüsse sowie die zugehörigen Steckdosen, Bewegungsmelder für die Außenbeleuchtung sowie z. B. eine Einzelraumregelung für individuelles Heizen - damit die Heizung effizient mit der teureren Energie umgeht.</p> <p>Im Rahmen verschiedener Arbeitsaufträge erhalten die Lernenden die Aufgabe, Kundenwünsche zu analysieren, eine Planung durchzuführen, die Elektro-Installationen auszuführen, die Anlage und Komponenten zu überprüfen und in Betrieb zu nehmen, den Kunden zu beraten und einzuweisen, sowie alle anfallenden Dokumentationen (wie z. B. Materialliste, Geräteliste, Rapport, Aufmaß, Übergabe- und Abnahmeprotokoll etc.) zu erledigen.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Elektroniker Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Elektronikerin Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 3</b>	Montieren, Inbetriebnehmen, Warten und Instandsetzen von Steuerungen und Antriebssystemen
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Die Installation von Steuerungen und die Auswahl von Antriebssystemen ist ein oft zusammenhängendes und abgrenzbares Tätigkeitsgebiet im elektrotechnischen Handwerk.  Dem Baustein liegen folgende Arbeits- und Geschäftsprozesse zugrunde:  Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Steuerungen und Antriebssystemen.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung: Nr. 2 Nachfolgend: Nr. 4	

#### Inhalte des Ausbildungsbausteins:

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>6</sup>	RLP <sup>7</sup>
1	Die Lernenden treffen Vorkehrungen für erforderliche Schutzmaßnahmen und wenden diese bei der Arbeit mit Steuerungen und Antriebssystemen an. Sie erkennen bei ihrer Tätigkeit mögliche Umweltbelastungen durch den Betrieb. Beim Umgang mit Materialien, Stoffen und Abfällen handeln sie umweltschonend. In ihrem Umfeld achten sie auf wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung.	I 3 a-d I 4 a-d	7, 8 EG
2	Die Lernenden beschaffen sich selbstständig die erforderlichen Informationen für die Arbeit mit Steuerungen und Antrieben– auch in englischer Sprache. Sie werten diese aus, bereiten sie auf, fertigen Stücklisten an und tauschen sich mit anderen sachgerecht darüber aus.  Sie beraten Kunden im Rahmen eines Verkaufsgesprächs zu Steuerungs- und Antriebssystemen und konzipieren entsprechende Systeme unter Beachtung von Kundenwünschen optimal.  Sie wirken bei betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten der Auftragsabwicklung mit. Sie planen im Team den Projektablauf, stimmen ihn mit anderen ab und organisieren ihn.	II 1 c-d II 2 a, c, f-h II 3 e-n	7, 8 EG
3	Die Lernenden wählen Antriebssysteme aus, montieren und installieren sie und nehmen sie in Betrieb.	II 5 d II 6 a-d III 2 b-c	7, 8 EG
4	Die Lernenden bauen Steuerungen auf und prüfen sie. Sie installieren Übertragungssysteme, nehmen sie in Betrieb und prüfen sie.	II 6 a-d	7

<sup>6</sup> Siehe Anlage 1

<sup>7</sup> Siehe Anlage 2



5	Die Lernenden prüfen Steuerungs- und Antriebssysteme auf Fehler und setzen sie instand.	II 8 a-c	7, 8 EG
6	Die Lernenden dokumentieren und kontrollieren die Durchführung der Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung von Antriebs- und Steuerungssystemen. Sie führen Arbeitsergebnisse zusammen und prüfen die Qualität der Arbeit anhand von Vorgaben. Sie übergeben die Systeme an den Kunden und weisen ihn in die Bedienung ein.	II 1 f II 2 d-e, i II 3 o-p II 7 a, c e	7, 8 EG

### **Beispiele für die Umsetzung:**

Beschreibung der Beispiele
<p>Um einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten, wünscht ein Kunde die Nutzung von Regenwasser für die Bereiche Wasserversorgung, Toilettenspülung und Gartenbewässerung. Nun soll durch den Lernenden eine Steuerung für ein Hauswasserwerk geplant und installiert werden. Aufgrund der Komplexität der technischen Anforderungen soll für die Steuerung und Überwachung der Betriebszustände eine SPS-Kleinststeuerung eingesetzt werden.</p> <p>Im Erdreich des Gartens ist ein Kunststofftank als stehender Zylinder mit 5.000 Liter Fassungsvermögen eingebracht. Die Speisung der Zisterne erfolgt über ein Rohrsystem, welches an die Entwässerung von Haus- und Garagendach angeschlossen ist. Das System wird mit einer selbstansaugenden, horizontal aufgestellten Kreiselpumpe betrieben. Die Pumpe saugt das Regenwasser direkt über eine Saugleitung an und drückt es über ein Ausgleichsgefäß zu den Verbrauchsstellen. Der Kunde wünscht sich verschiedene Betriebsmodi, welche mit einem Betriebsartenwahlschalter eingestellt werden können. Zur Erfassung der verschiedenen Füllstände in der Zisterne dienen elektrische Sensoren. Die Anlage verfügt über diverse Sicherheits- und Schutzfunktionen wie z. B. Hochwassermeldung, Rückstaumeldung sowie Spülung Trinkwasserbehälter</p> <p>Für die steuerungstechnischen Anforderungen entwickeln die Lernenden ein SPS-Programm. Schwerpunkte der Installationsarbeiten/elektrischer Anschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der elektrische Anschluss ist entsprechend den gültigen VDE-Vorschriften auszuführen. Zu beachten ist insbesondere VDE 0730/Teil 1.</li> <li>- Stromart und Spannung des Netzanschlusses müssen den Angaben auf dem Typenschild entsprechen.</li> <li>- Die Pumpe und Anlage ist vorschriftsmäßig zu erden.</li> <li>- Um den Tropfwasserschutz und die Zugentlastung der Verschraubung sicherzustellen, ist eine Anschlussleitung mit ausreichendem Außendurchmesser zu verwenden (z. B. H05RN-F 5G2,5).</li> <li>- Der Netzanschluss ist nach den Klemmenanschlussplänen für Dreh/Wechselstrom im Klemmenkasten der Pumpe vorzunehmen.</li> <li>- Die Anschlussleitung ist so zu verlegen, dass in keinem Fall die Rohrleitung und/oder das Pumpen- und Motorgehäuse berührt werden.</li> </ul> <p>Im Rahmen verschiedener Arbeitsaufträge erhalten die Lernenden die Aufgabe, die komplexen Steuerungsaufgaben zu analysieren, eine Programmierung der Steuerung durchzuführen, den Auftrag durchzuplanen, die Elektro-Installationen auszuführen, die Anlage und Komponenten zu überprüfen, in Betrieb zunehmen, den Kunden zu beraten und einzuweisen, sowie alle anfallenden Dokumentationen (wie z. B. Materialliste, Geräteliste, Rapport, Aufmaß, Übergabe- und Abnahmeprotokoll etc.) zu erledigen.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Elektroniker Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Elektronikerin Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 4</b>	Installieren, Inbetriebnehmen, Warten und Instandsetzen von Anlagen, Geräten und kommunikationstechnischen Einrichtungen
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Die Installation von Anlagen, Geräten und kommunikationstechnischen Einrichtungen ist ein abgrenzbares, in der Praxis oft zusammengefasstes Tätigkeitsgebiet im elektrotechnischen Handwerk  Dem Baustein liegen folgende Arbeits- und Geschäftsprozesse zugrunde:  Konzeption, Installation und Inbetriebnahme sowie Instandhaltung von gebäudetechnischen Anlagen und Geräten in komplexen Handlungssituationen.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung: Nr. 3 Nachfolgend: Nr. 5	

#### Inhalte des Ausbildungsbausteins:

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>8</sup>	RLP <sup>9</sup>
1	Die Lernenden treffen Vorkehrungen für erforderliche Schutzmaßnahmen und wenden sie bei der Arbeit mit Anlagen, Geräten und kommunikationstechnischen Einrichtungen an. Sie erkennen bei ihrer Tätigkeit mögliche Umweltbelastungen durch den Betrieb. Beim Umgang mit Materialien, Stoffen und Abfällen handeln sie umweltschonend. In ihrem Umfeld achten sie auf wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung.	I 3 a-d I 4 a-d	9 EG, 10 EG
2	Die Lernenden beschaffen sich selbstständig für die Arbeit mit Anlagen, Geräten und kommunikationstechnischen Einrichtungen die erforderlichen Informationen – auch in englischer Sprache. Sie werten diese aus, bereiten sie auf und tauschen sich mit anderen darüber sachgerecht aus.  Sie beraten im Rahmen eines Verkaufsgesprächs Kunden zu Anlagen, Geräten und kommunikationstechnischen Einrichtungen und konzipieren entsprechende Systeme optimal.  Auf dieser Grundlage planen sie im Team den Projektablauf, stimmen ihn mit anderen ab und organisieren ihn.	II 1 c-d II 2 a, c, f-h II 3 e-g, k, m-n III 1 a-g III 5 a	9 EG, 10 EG
3	Die Lernenden installieren Anlagen, Geräte und kommunikationstechnische Einrichtungen unter Beachtung elektromagnetischer Verträglichkeit und nehmen sie in Betrieb. Sie prüfen Anlagen, Geräte und kommunikationstechnische Einrichtungen auf Fehler und setzen sie instand.	II 5 e-f II 7 b, d II 8 a-c III 2 a-b, d, f, g-h III 3 a-b III 5 b-f	9 EG, 10 EG

<sup>8</sup> Siehe Anlage 1

<sup>9</sup> Siehe Anlage 2

4	Die Lernenden installieren Bussysteme und Fernwirkkomponenten. Sie geben Steuerprogramme ein und überspielen sie per Schnittstelle in die Anlage. Sie programmieren vorhandene Anlagen bzw. parametrieren diese um, nutzen Testprogramme, überwachen Programmabläufe und beseitigen Fehler.	III 4 a-e	9 EG, 10 EG
5	Die Lernen dokumentieren und kontrollieren die Durchführung der Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung von Anlagen, Geräten und kommunikationstechnischen Einrichtungen. Sie führen Arbeitsergebnisse zusammen und prüfen die Qualität der Arbeit anhand von Vorgaben. Sie übergeben die Systeme an den Kunden und weisen ihn in die Bedienung ein.	II 1 f II 2 d-e, i II 3 o-p II 7 e	9 EG, 10 EG

**Beispiele für die Umsetzung:**

Beschreibung der Beispiele
<p>Ein Elektroinstallationsbetrieb bekommt den Auftrag für ein Reisebüro ein effizientes Telefonsystem auf Basis ISDN einzubauen. Die Telekommunikationsanlage soll mit mindestens einem internen So-Bus sowie 3 analogen Nebenstellen für ein Fax, einen Anrufbeantworter und einer Türanbindung betrieben werden. 3 Systemapparate stehen den Mitarbeiterinnen für die Telefonakquise zur Verfügung.</p> <p>Da an den Arbeitsplätzen auch je ein Computerterminal vorgesehen ist, muss für diese Anforderung von den Lernenden ein entsprechendes IT-Netzwerk geplant und aufgebaut werden. Die Lernenden bekommen die Aufgabe, ein Netzwerk zu planen und aufzubauen, welches den Anforderungen an ein Telekommunikations- und PC-Netzwerk gerecht wird. Der Lernende plant das zukunftsorientierte Netzwerk nach gültigen Normen und Richtlinien wie z. B. zur dienstneutralen strukturierten Verkabelung nach EN 50 173, EN 55022 und deren Verdrahtung nach EIA/TIA 568</p> <p>Im Rahmen verschiedener Arbeitsaufträge erhalten die Lernenden die Aufgabe, Kundenwünsche zu analysieren, eine Planung durchzuführen, die I und K-Arbeiten auszuführen, die Anlage und Komponenten zu überprüfen, in Betrieb zu nehmen, den Kunden zu beraten und einzuweisen, sowie alle anfallenden Dokumentationen (wie z. B. Materialliste, Geräteliste, Rapport, Aufmaß, Übergabe- und Abnahmeprotokoll etc.) zu erledigen.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Elektroniker Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Elektronikerin Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 5</b>	Installieren, Inbetriebnehmen, Warten und Instandsetzen von dezentralen Energieversorgungs- und Energiewandlungssystemen
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Die Installation von Energieversorgungs- und Energiewandlungssystemen ist ein abgrenzbares, in der Praxis im Zusammenhang stehendes Tätigkeitsgebiet des Elektrikers/der Elektrikerin. Dem Baustein liegen folgende Arbeits- und Geschäftsprozesse zugrunde: Auswahl, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von dezentralen Energieversorgungs- und -wandlungssystemen.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung: Nr. 4 Nachfolgend: Nr. 6	

#### Inhalte des Ausbildungsbausteins:

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>10</sup>	RLP <sup>11</sup>
1	Die Lernenden treffen Vorkehrungen für erforderliche Schutzmaßnahmen und wenden sie bei der Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung von dezentralen Energieversorgungs- und Energiewandlungssystemen an. Sie erkennen bei ihrer Tätigkeit mögliche Umweltbelastungen durch den Betrieb. Beim Umgang mit Materialien, Stoffen und Abfällen handeln sie umweltschonend. In ihrem Umfeld achten sie auf wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung.	I 3 a-d I 4 a-d	11 EG
2	Die Lernenden beschaffen sich selbstständig die erforderlichen Informationen zur Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung von dezentralen Energieversorgungs- und Energiewandlungssystemen – auch in englischer Sprache. Sie werten diese aus, bereiten sie auf und tauschen sich mit anderen darüber sachgerecht aus. Sie beraten Kunden im Rahmen eines Verkaufsgesprächs zu dezentralen Energieversorgungs- und Energiewandlungssystemen – auch unter Berücksichtigung regenerativer Energiequellen – und konzipieren entsprechende Systeme nach Kundenwunsch optimal. Auf dieser Grundlage planen und organisieren sie im Team den Projektablauf zur Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung von dezentralen Energieversorgungs- und Energiewandlungssystemen.	II 1 c-f II 2 a-c, f-h, k II 3 f-g, k, m-n III 1 a-d, g	11 EG
3	Die Lernenden installieren Energieverteilungsanlagen und Energiewandlungssysteme mit Schalt-, Steuer- und Regelungssystemen unter Beachtung elektromagnetischer Verträglichkeit und nehmen sie in Betrieb. Sie warten Energieversorgungs- und Energiewandlungssysteme, prüfen sie auf Fehler und setzen sie instand.	II 8 a-c III 2 d-f	11 EG

<sup>10</sup> Siehe Anlage 1

<sup>11</sup> Siehe Anlage 2

4	Die Lernenden installieren Überspannungs- und Blitzschutzanlagen und nehmen sie in Betrieb.	II 4 e III 1 e III 2 g III 6 d	11 EG
5	Die Lernenden installieren Ersatzstromversorgungsanlagen und nehmen sie in Betrieb.	III 1 f III 2 h	11 EG
6	Die Lernenden warten Energieeinspeisungssysteme und führen Schalthandlungen durch.	III 6 f	11 EG
7	Die Lernenden nehmen Reklamationen an und bearbeiten sie, stimmen Schulungsmaßnahmen mit dem Kunden ab und wirken bei deren Durchführung mit.	II 3 o-t II 7 a, c	11 EG
8	Die Lernenden dokumentieren und kontrollieren die Durchführung der Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung von dezentralen Energieversorgungs- und Energiewandlungssystemen. Sie führen Arbeitsergebnisse zusammen und überprüfen die Qualität der Arbeit anhand von Vorgaben. Sie übergeben Energieversorgungs- und Energiewandlungssysteme an den Kunden und führen ihn in die Bedienung und Wartung ein.	II 1 f II 2 d-e, i-k II 7 e	11 EG

**Beispiele für die Umsetzung:**

Beschreibung der Beispiele
<p>Ein Kunde muss wegen schadhafter Dachflächen eine Sanierung seines Wirtschaftsgebäudes in Angriff nehmen. Wegen ständig steigender Preise für fossile Energieträger ist er an der Nutzung regenerativer Energiequellen interessiert. Aufgrund der attraktiven Einspeisevergütung und der im Gebäude befindlichen Wärmepumpenanlage zieht er den Aufbau einer Photovoltaik-Anlage mit Netzeinspeisung in Erwägung.</p> <p>Der Kunde erteilt den Auftrag, das Platzangebot für eine PV-Anlage wird berechnet, um dadurch die maximale Generatorgröße zu bestimmen. Bei der Datenaufnahme ermitteln die Lernenden zusätzlich Ausrichtung und Neigung des Daches. Auf Basis der erhobenen Daten können Umfang der Modulfläche sowie der zu erwartende Ertrag berechnet werden. Die Berechnung des Ertrages ist für den Kunden wichtig, weil er darauf die Finanzierung seines Bauvorhabens abstellt. Bei der Unterstützung von Ertrags- und Amortisationsberechnungen bekommen die Lernenden Einblick in wirtschaftliche Zusammenhänge. Berechnete Nachweise zur CO<sub>2</sub>-Einsparung verdeutlichen die Möglichkeiten, mit erneuerbaren Energien nicht nur Klimaschutz zu betreiben sondern auch wirtschaftlich und umweltschonend Energie zu erzeugen. Bei Planung und Montage werden alle derzeit gültigen Normen berücksichtigt wie z. B. die DIN VDE 0100 Teil 712 sowie TAB etc.</p> <p>Im Rahmen verschiedener Arbeitsaufträge erhalten die Lernenden die Aufgabe, Kundenwünsche zu analysieren, eine Planung durchzuführen, die Elektro-Installationen auszuführen, die Anlage und Komponenten zu überprüfen, in Betrieb zu nehmen, den Kunden zu beraten und einzuweisen, sowie alle anfallenden Dokumentationen (wie z. B. Materialliste, Geräteliste, Rapport, Aufmaß, Übergabe- und Abnahmeprotokoll etc.) zu erledigen.</p>

<b>Ausbildungsberuf</b>	<b>Elektroniker Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Elektronikerin Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik</b>	
<b>Ausbildungsbaustein</b>	<b>Nr. 6</b>	Prüfen und Instandhalten von gebäudetechnischen Systemen
<b>Begründung und Hintergründe für die Abgrenzung des Bausteins</b>	Die Prüfung und Instandhaltung von gebäudetechnischen Systemen ist ein in sich geschlossenes Tätigkeitsgebiet im elektrotechnischen Handwerk. Dem Baustein liegen folgende Arbeits- und Geschäftsprozesse zugrunde: Realisierung des Gesamtprozesses: Prüfen und Instandhalten gebäudetechnischer Systeme und Ausführen von Serviceleistungen.	
<b>Vermittlungsdauer</b>	26 Wochen	
<b>Stellung in der Gesamtausbildung</b>	Voraussetzung: Nr. 1-5 Nachfolgend: -	

**Inhalte des Ausbildungsbausteins:**

Lfd. Nr.	Beschreibung der Kompetenzen	Bezug zu	
		ARP <sup>12</sup>	RLP <sup>13</sup>
1	Die Lernenden treffen Vorkehrungen für erforderliche Schutzmaßnahmen und wenden sie bei der Prüfung und Instandhaltung von gebäudetechnischen Systemen an. Sie erkennen bei ihrer Tätigkeit mögliche Umweltbelastungen durch den Betrieb. Beim Umgang mit Materialien, Stoffen und Abfällen handeln sie umweltschonend. In ihrem Umfeld achten sie auf wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung.	I 3 a-d I 4 a-d	12EG, 13EG
2	Die Lernenden beschaffen sich selbstständig die erforderlichen Informationen zur Prüfung und Instandhaltung von gebäudetechnischen Systemen. Sie werten diese aus, bereiten sie auf und tauschen sich mit anderen darüber sachgerecht aus.  Sie beraten Kunden zur Instandhaltung von gebäudetechnischen Systemen.  Auf dieser Grundlage planen sie im Team den Projektablauf, stimmen ihn mit anderen ab und organisieren ihn.	II 1c-e II 2 a-c, f-h, k II 3 f-g, k, m-n III 1 a-g	12EG, 13EG
3	Die Lernenden prüfen gebäudetechnische Systeme und führen Serviceleistungen aus.	II 7 a-e II 8 a-c III 6 a-f, h-l	12EG, 13EG
4	Die Lernenden halten gebäudetechnische Systeme instand.	III 6 f-i, m-n	12EG, 13EG
5	Die Lernenden dokumentieren und kontrollieren die Durchführung der Prüfung und Instandhaltung von gebäudetechnischen Systemen und überprüfen die Qualität der Arbeit. Sie übergeben das System an den Kunden und weisen ihn in die Nutzung und Wartung ein.	II 1 f II 2 d-e, i II 7 e	12EG, 13EG

<sup>12</sup> Siehe Anlage 1

<sup>13</sup> Siehe Anlage 2

### **Beispiele für die Umsetzung:**

#### **Beschreibung der Beispiele**

In einem Wohngebäude soll eine moderne und zukunftsfähige Elektroinstallation zum Einsatz kommen, die unterschiedliche Gebäudetechnik miteinander verknüpft und für den Kunden intuitiv und äußerst komfortabel nutzbar macht. Hierzu liegt eine genaue Kundenbeschreibung mit Wünschen wie z. B.: bequeme Ansteuerung von Lichtszenen im ganzen Haus, Anwesenheitssimulation, Bewegungsmelder im Außenbereich, Panikschtaltung, Heizungsregelung in allen Räumen, Jalousie-Management usw. vor.

Der Kunde übergibt neben der Beschreibung seiner Kundenwünsche die Grundrisspläne für die Ausarbeitung der Installations- und Schaltpläne. Die Wohnung soll mit Installationen versehen werden, die dem Ausstattungswert der Kategorie 3 (\*\*\*) in Anlehnung an DIN 18015 bzw. der Ausstattungsrichtlinie RAL-RG 678 entsprechen. Aufgrund der Komplexität der Anforderungen entscheidet sich der Kunde für eine Gebäudeautomation auf Basis des europäischen KNX-Standard. Neben einer gründlichen Planung und technischen Umsetzung der Kundenwünsche erfolgt die Programmierung mit der KNX-Standardsoftware ETS. Dadurch können dem Kunden auch Dienstleistungen im Bereich Service und Wartung von gebäudetechnischen Systemen angeboten werden.

Im Rahmen verschiedener Arbeitsaufträge erhalten die Lernenden die Aufgabe, Kundenwünsche zu analysieren, eine Planung durchzuführen, die Elektro-Installationen auszuführen, die Anlage und Komponenten zu überprüfen und in Betrieb zu nehmen, den Kunden zu beraten und einzuweisen, Anlagen und Systeme zu warten sowie alle anfallenden Dokumentationen (wie z. B. Materialliste, Geräteliste, Rapport, Aufmaß, Übergabe- und Abnahmeprotokoll etc.) zu erledigen.