

Ausbildungsdokumentation

für den Lehrberuf

Elektrotechnik (Modullehrberuf)

Lehrzeit: 4 Jahre

Lehrling: Vorname(n), Zuname(n)

Beginn der Ausbildung

Ende der Ausbildung

Ausbildungsbetrieb

Telefonnummer

Ausbilder: Titel, Vorname(n), Zuname(n)

E-Mail-Adresse

Bitte zutreffendes ankreuzen!

- Grundmodul Elektrotechnik und Hauptmodul Elektro- und Gebäudetechnik
- Grundmodul Elektrotechnik und Hauptmodul Energietechnik
- Grundmodul Elektrotechnik und Hauptmodul Anlagen- und Betriebstechnik
- Grundmodul Elektrotechnik und Hauptmodul Automatisierungs- und Prozessleittechnik
- Spezialmodul Smart Home
- Spezialmodul Gebäudetechnik
- Spezialmodul Erneuerbare Energien und Elektromobilität
- Spezialmodul Netzwerktechnik
- Spezialmodul Eisenbahnelektronik
- Spezialmodul Eisenbahnsicherungstechnik
- Spezialmodul Eisenbahnfahrzeugtechnik
- Spezialmodul Eisenbahntransporttechnik
- Spezialmodul Eisenbahnfahrzeuginstandhaltungstechnik
- Spezialmodul Eisenbahnbetriebstechnik
- Spezialmodul Eisenbahninfrastruktturnachhaltigkeitsservice

L e h r j a h r e

Pos.	Fertigkeiten und Kenntnisse lt. Ausbildungsvorschriften	1	2	3	3½	4
1.	Kompetenzbereich: Arbeiten im betrieblichen und beruflichen Umfeld					
1.1	Betriebliche Aufbau- und Ablauforganisation					
	Die auszubildende Person kann...					
1.1.1	sich im Lehrbetrieb zurechtfinden (zB Sammelplätze, Fluchtwege, Gefahrenbereiche).					

1.1.2	einen Überblick über die wesentlichen Aufgaben und die Zusammenhänge der verschiedenen Bereiche des Lehrbetriebs sowie die betrieblichen Prozesse geben (zB betriebliche Kosten, Warenfluss).					
1.2	Lehrbetrieb und Branche					
	Die auszubildende Person kann...					
1.2.1	die Ziele des Betriebs, das betriebliche Leistungsangebot und das betriebliche Umfeld (zB Dienstleistungen, Produkte, Branche) beschreiben.					
1.2.2	die Struktur des Lehrbetriebs samt den Zuständigkeiten von einzelnen Bereichen und Personen benennen.					
1.2.3	Faktoren erklären, die den betrieblichen Erfolg beeinflussen (zB Standort, Zielgruppen, Kostenbewusstsein).					
1.3	Ziel und Inhalte der Ausbildung sowie Weiterbildungsmöglichkeiten					
	Die auszubildende Person kann...					
1.3.1	den Ablauf ihrer Ausbildung im Lehrbetrieb erklären (zB Inhalte, Ausbildungsfortschritt, Ausbildungsplan).					
1.3.2	Grundlagen der Lehrlingsausbildung erklären (zB Ausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule).					
1.3.3	die Bedeutung von beruflicher Weiterbildung beschreiben und Beispiele konkreter Weiterbildungsangebote nennen.					
1.4	Rechte, Pflichten und Arbeitsverhalten					
	Die auszubildende Person kann...					
1.4.1	ihre Aufgaben auf Basis der gesetzlichen Rechte und Pflichten erfüllen.					
1.4.2	Arbeitsgrundsätze wie Sorgfalt, Zuverlässigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Pünktlichkeit einhalten und sich mit ihren Aufgaben im Lehrbetrieb identifizieren.					
1.4.3	sich nach den innerbetrieblichen Vorgaben verhalten.					
1.4.4	die Abrechnung ihres Lehrlingseinkommens interpretieren (zB Bruttobezug, Nettobezug, Lohnsteuer und Sozialversicherungsbeiträge).					
1.4.5	einen grundlegenden Überblick über die für sie relevanten Bestimmungen des Kinder- und Jugendlichen-Beschäftigungsgesetzes 1987 (KJBG) (minderjährige Lehrlinge) bzw. des Arbeitszeitgesetzes (AZG) und Arbeitsruhegesetzes (ARG) (erwachsene Lehrlinge) und des Gleichbehandlungsgesetzes (GlBG) geben.					
1.5	Selbstorganisierte, lösungsorientierte und situationsgerechte Aufgabenbearbeitung					
	Die auszubildende Person kann...					
1.5.1	ihre Aufgaben selbst organisieren und sie nach Prioritäten reihen.					
1.5.2	den Zeitaufwand für ihre Aufgaben abschätzen und diese zeitgerecht durchführen (zB für einen effizienten Arbeitsablauf sorgen).					
1.5.3	die eigene Tätigkeit reflektieren und gegebenenfalls Optimierungsvorschläge für ihre Tätigkeit einbringen.					
1.5.4	Aufgaben, die von anderen fachkundigen Personen bzw. Gewerken (zB Elektrofachkräfte, Anlagenverantwortliche, unterwiesene Personen, Anlagenbetreiber und Anlagenbetreiberinnen) übernommen werden müssen, identifizieren.					
1.5.5	sich auf wechselnde Situationen einstellen und auf geänderte Herausforderungen mit der notwendigen Flexibilität reagieren.					

1.5.6	Lösungen für auftretende Problemstellungen entwickeln und Entscheidungen im vorgegebenen betrieblichen Rahmen treffen				
1.5.7	in Konfliktsituationen konstruktiv handeln bzw. entscheiden, wann jemand zur Hilfe hinzugezogen werden soll.				
1.5.8	sich zur Aufgabenbearbeitung notwendige Informationen unter Einhaltung innerbetrieblicher Vorgaben selbstständig beschaffen.				
1.5.9	in unterschiedlich zusammengesetzten Teams arbeiten.				
1.5.10	die wesentlichen Anforderungen für die Zusammenarbeit in Projekten darstellen (zB Zeitplan, Projektfortschritt, Verantwortungen).				
1.6	Zielgruppengerechtes Verhalten und Kommunizieren				
	Die auszubildende Person kann...				
1.6.1	mit verschiedenen inner- und außerbetrieblichen Zielgruppen (wie zB Ausbilder und Ausbilderinnen, Führungskräften, Kollegen und Kolleginnen, Geschäftspartnern und Geschäftspartnerinnen, Kunden und Kundinnen, Lieferanten und Lieferantinnen), unter Berücksichtigung von Menschen mit Behinderungen, auch mit einfachen englischen Fachausdrücken, kommunizieren und sich dabei betriebsadäquat verhalten sowie kulturelle und branchenspezifische Geschäftsgepflogenheiten berücksichtigen				
1.6.2	ihre Anliegen verständlich vorbringen und der jeweiligen Situation angemessen auftreten				
1.6.3	aus berufsadäquaten und betriebsspezifischen englischsprachigen Dokumenten (zB Datenblättern) Informationen entnehmen.				
2.	Kompetenzbereich: Qualitätsorientiertes, sicheres und nachhaltiges Arbeiten				
2.1	Betriebliches Qualitätsmanagement				
	Die auszubildende Person kann...				
2.1.1	betriebliche Qualitätsvorgaben in ihrem Aufgabenbereich umsetzen.				
2.1.2	am innerbetrieblichen Verbesserungsprozess mitwirken (zB Sicherheit, Effizienz, Qualität).				
2.2	Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz				
	Die auszubildende Person kann...				
2.2.1	Betriebs- und Hilfsmittel sicher und fachgerecht einsetzen.				
2.2.2	die Funktionstüchtigkeit und Sicherheit von Handwerkzeugen, handgeführten Maschinen, Betriebs- und Hilfsmitteln (Geräte, Maschinen) im eigenen Tätigkeitsbereich beurteilen, Beschädigungen erkennen und weiterführende Maßnahmen setzen (zB melden, austauschen).				
2.2.3	einschlägige gesetzliche Anforderungen (zB Elektrotechnikgesetz - ETG 1992 und zugehörige Verordnungen, Elektroschutzverordnung - ESV), elektrotechnische Errichtungsbestimmungen (Österreichischer Verband für Elektrotechnik - OVE), Sicherheitsvorschriften, die anerkannten Regeln der Technik (zB Normen, Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an öffentliche Versorgungsnetze - TAEV) und betriebliche Sicherheitsvorschriften, insbesondere in Bezug auf die persönliche Schutzausrüstung, einhalten.				
2.2.4	die Gefahren im Umgang mit dem elektrischen Strom (Wirkung auf den menschlichen Körper) einschätzen und Schutzmaßnahmen wie Arbeiten im spannungslosen Zustand unter Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung sowie geeigneter Schutzmittel und Arbeitsausrüstungen anwenden.				

2.2.5	einen Überblick über die Aufgaben von mit Sicherheitsagenden beauftragten Personen sowie von Personen im Bereich einer elektrischen Anlage, insbesondere Anlagenverantwortliche, Elektrofachkraft, unterwiesene Personen und Anlagenbetreiber, geben.				
2.2.6	berufsbezogene Gefahren, wie zB elektrischer Schlag, Sturz- und Brandgefahr, gefährliche Arbeitsstoffe in ihrem Arbeitsbereich erkennen und sich entsprechend den Arbeitsschutz- und Brandschutzzvorgaben sowie den berufsbezogenen Arbeitsmethoden verhalten (zB Gefahren- und Annäherungszonen beachten).				
2.2.7	für Ordnung und Sauberkeit in ihrem Arbeitsbereich (zB Arbeitsplatz, Arbeitsmittel) sorgen.				
2.2.8	sich im Notfall richtig verhalten und bei Unfällen geeignete Maßnahmen (unter Beachtung der besonderen Umstände bei Elektrounfällen) ergreifen (zB Hilfe holen).				
2.2.9	die Grundlagen des ergonomischen Arbeitens anwenden (zB richtiges Heben und Tragen).				
2.3	Nachhaltiges und ressourcenschonendes Handeln				
	Die auszubildende Person kann...				
2.3.1	die Bedeutung des Umwelt- und Klimaschutzes für den Lehrbetrieb darstellen.				
2.3.2	einen Überblick über die Bedeutung der Elektrotechnik in Hinblick auf den Umwelt- und Klimaschutz sowie die Klimaschutzziele geben (zB in Bezug auf die Energieeffizienz).				
2.3.3	die relevanten gesetzlichen und betrieblichen Umweltschutzvorschriften einhalten.				
2.3.4	Abfall vermeiden und die Mülltrennung, -verwertung und -entsorgung nach rechtlichen und betrieblichen Vorgaben umsetzen.				
2.3.5	Ressourcen sparsam und nachhaltig verwenden.				
3.	Kompetenzbereich: Digitales Arbeiten				
3.1	Datensicherheit und Datenschutz				
	Die auszubildende Person kann...				
3.1.1	die rechtlichen und betriebsinternen Vorgaben einhalten (zB Betriebsgeheimnisse wahren, Datenschutz-Grundverordnung).				
3.1.2	potenzielle Gefahren und Risiken erkennen (zB Phishing-E-Mails, Viren).				
3.1.3	Maßnahmen unter Einhaltung der betrieblichen Vorgaben ergreifen, um Daten, Dateien, Geräte und Anwendungen vor Fremdzugriff zu schützen (zB sorgsamer Umgang mit Software, Hardware, Passwörtern).				
3.2	Software und weitere digitale Anwendungen				
	Die auszubildende Person kann...				
3.2.1	unterschiedliche betriebsspezifische Software oder digitale Tools kompetent verwenden, zB Prüfsoftware für Messgeräte.				
3.2.2	sich in der betriebsspezifischen Datei- bzw. Ablagestruktur zurechtfinden (zB gespeicherte Dateien finden).				
3.2.3	sich an die betrieblichen Vorgaben zur Datenanwendung und Datenspeicherung halten.				
3.3	Digitale Kommunikation				
	Die auszubildende Person kann...				
3.3.1	unterschiedliche innerbetriebliche Kommunikationsformen verwenden (zB E-Mail, Telefon, Social Media) und anforderungsbezogen auswählen.				

	3.3.2 verantwortungsbewusst und unter Einhaltung der betrieblichen Vorgaben in sozialen Netzwerken agieren.				
3.4	Informationssuche und -bewertung				
	Die auszubildende Person kann...				
3.4.1	Suchmaschinen für die Online-Recherche nutzen.				
3.4.2	die Zuverlässigkeit von Informationsquellen und die Glaubwürdigkeit von Daten und Informationen einschätzen.				
3.4.3	in bestehenden Dateien relevante Informationen suchen.				
4.	Kompetenzbereich: Grundlagen der Elektrotechnik				
4.1	Elektrotechnische Grundlagen, Bauteile und Schaltungen				
	Die auszubildende Person kann...				
4.1.1	die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik (insbesondere Spannung, Strom, Widerstand, Energie, Arbeit, Leistung, elektrisches Feld, magnetisches Feld, Induktion, Elektrowärme) in Zusammenhang mit ihren auszuführenden Arbeiten erklären.				
4.1.2	die Erzeugung, Umwandlung und Verteilung elektrischer Energie bis hin zu den Übergabestellen in ihrem Tätigkeitsbereich beschreiben.				
4.1.3	die Anwendungsmöglichkeiten, Funktion und Bauteile von Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (zB Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen, stationäre Energiespeichersysteme) erläutern.				
4.1.4	die Sicherstellung einer effizienten Energieversorgung durch optimale Nutzung des Stromnetzes mit Hilfe der Digitalisierung (Smart Grid, treffsicheres und aktives Energiemanagement unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der Energiespeicherung) - auch als eine Maßnahme für den Klimaschutz - erklären.				
4.1.5	die Verwendungs-, Bearbeitungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten sowie die elektrischen Eigenschaften, unterschiedlicher Werkstoffe der Elektrotechnik (Leiterwerkstoffe, Kontaktwerkstoffe, Isolierstoffe) und Korrosionsschutzmaßnahmen (zB elektrochemische Spannungsreihen) beschreiben und deren berufsspezifischen Einsatz erklären.				
4.1.6	den Aufbau, die Funktionsweise, die Kenngrößen und die Anwendung elektrischer Bauteile (insbesondere Widerstand, Spule, Kondensator) und deren Grundschaltungsmöglichkeiten (samt Spannungsquellen) in unterschiedlichen Anwendungen erläutern.				
4.1.7	die unterschiedlichen Eigenschaften und Anwendungen der Stromarten (Gleichstrom, Wechselstrom, Drehstrom) und das Verhalten elektrischer und elektronischer Bauteile in diesen Stromarten beschreiben.				
4.1.8	einen Überblick über die berufsspezifische Elektronik mit den Teilbereichen Analogtechnik, Digitaltechnik, Optoelektronik und Leistungselektronik sowie den dazu benötigten elektronischen Bauteilen und Schaltungen geben.				
4.2	Technische Unterlagen				
	Die auszubildende Person kann...				
4.2.1	technische Unterlagen lesen (zB Installationspläne, Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne, Betriebsanleitungen, berufsbezogene Vorschriften) und daraus benötigte Informationen entnehmen und anwenden.				
4.2.2	Skizzen oder elektrische Pläne unter Anwendung von Schaltzeichen und elektrotechnischen Symbolen im eigenen Tätigkeitsbereich unter der Berücksichtigung von Normvorgaben per Hand erstellen.				

4.3	Messtechnik					
	Die auszubildende Person kann...					
4.3.1	die Anwendungen und Einsatzgebiete sowie Handhabung von unterschiedlichen Messgeräten (zB analoge und digitale Messgeräte, Strommesszangen, Oszilloskope, Sensoren) für elektrische (insbesondere Strom, Spannung) und berufstypische nichtelektrische (zB Montageabstände, Temperaturen, Winkel) Größen erklären.					
4.3.2	unterschiedliche Messgeräte für elektrische und berufstypische nichtelektrische Größen auftragsbezogen auswählen sowie bei Messungen äußere Einflüsse berücksichtigen und Handhabungsfehler vermeiden.					
4.3.3	elektrische und berufstypische nichtelektrische Größen unter Anwendung von Messgeräten messen und ermittelte Daten dokumentieren.					
4.4	Grundlagen der Installations- und Montagetechnik					
	Die auszubildende Person kann...					
4.4.1	Handwerkzeuge und handgeführte Maschinen sowie Installations- und Montagematerial und elektrische Betriebsmittel im Rahmen der Arbeitsplanung und -vorbereitung auftragsbezogen vorbereiten.					
4.4.2	lösbare (insbesondere Klemm-, Steck-, Schraubverbindungen) und unlösbare (zB Kerbverbindungen) Verbindungen mit den geeigneten Werkzeugen herstellen und für die jeweilige Aufgabenstellung anwenden.					
4.4.3	für das Bearbeiten von Werkstoffen geeignete manuelle oder maschinelle Bearbeitungsverfahren, insbesondere Bohren, Schneiden und Sägen auswählen und mit geeigneten Handwerkzeugen und handgeführten Maschinen ausführen um zB Leitungsführungssysteme, Halterungen, Unterkonstruktionen, Abdeckungen zuzurichten.					
4.4.4	unterschiedliche Leitungsführungssysteme (zB Installationsrohre, Kabeltragsysteme) verlegen und mit geeigneten Verbindungstechniken montieren.					
4.4.5	unterschiedliche Leitungen, Kabel und kabelähnliche Leitungen grundlegend dimensionieren, verlegen, abisolieren und anschließen.					
4.4.6	elektrische Betriebsmittel zusammenbauen, montieren, anschließen, deren Funktion erproben, kennzeichnen und dokumentieren.					
5.	Kompetenzbereich: Elektrische Anlagen und Maschinen					
5.1	Sicherheit von elektrischen Anlagen					
	Die auszubildende Person kann...					
5.1.1	elektrische Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag unter Beachtung der einschlägigen gesetzlichen Anforderungen (zB ETG und zugehörige Verordnungen, ESV), elektrotechnischen Errichtungsbestimmungen, Sicherheitsvorschriften und der anerkannten Regeln der Technik (insbesondere Normen) beschreiben und bei deren Errichtung und Prüfung mitwirken.					
5.1.2	die Wirkung von Erdungsanlagen, Schutzzpotentialausgleichsanlagen, Blitzschutz- und Überspannungsschutzanlagen darstellen.					
5.1.3	bestehende Maßnahmen des baulichen und elektrischen Brandschutzes erkennen und bei Arbeiten berücksichtigen.					
5.2	Elektrische Anlagen					
	Die auszubildende Person kann...					

5.2.1	den Zweck von elektrischen Anlagen (Zusammenschluss von elektrischen Betriebsmitteln zur Anwendung oder Verteilung von Energie) erläutern und die dafür geltenden Vorschriften (zB erste Inbetriebnahme, laufende Überprüfung) und deren Arten (ortsfeste/ortsveränderliche) beschreiben.				
5.2.2	die grundlegenden Komponenten einer elektrischen Anlage der Gebäudetechnik (zB Beleuchtungstechnik, Elektrogeräte, Kommunikationsanlagen, Gefahrenmeldeanlagen, Erdungs- und Blitzschutzanlagen) beschreiben.				
5.2.3	einfache Installationsarbeiten einer elektrischen Anlage der Gebäudetechnik mit elektrischen Betriebsmitteln (zB Steckdose, Schalter, Beleuchtungstechnik) unter Anwendung geeigneter Verbindungs- und Montagetechniken ausführen, deren Funktion erproben, kennzeichnen und dokumentieren.				
5.2.4	einfache Installationsarbeiten an elektrischen Anlagen (zB Schalt- und Verteilerschränke) mit elektrischen Betriebsmitteln unter Anwendung geeigneter Verbindungs- und Montagetechniken ausführen, deren Funktion erproben und dokumentieren.				
5.2.5	Fehler, Mängel und Störungen an einfachen Installationen von elektrischen Anlagen aufsuchen, eingrenzen und beseitigen.				
5.2.6	den grundlegenden Aufbau, die Funktion und Anwendungsbereiche von Signalübertragungstechniken (zB Übertragungen bei Bussystemen) erklären.				
5.3	Elektrische Maschinen				
	Die auszubildende Person kann...				
5.3.1	den Aufbau und die Funktionsweise von einfachen elektrischen Maschinen (zB Kondensatormotoren, Ventilatoren) samt den dazu erforderlichen elektrischen Betriebsmitteln und Schaltungen beschreiben.				
5.3.2	einfache elektrische Maschinen und Geräte unter Anwendung geeigneter Verbindungs- und Montagetechniken installieren, deren Funktion erproben, kennzeichnen, in Betrieb nehmen und dokumentieren.				
5.3.3	Fehler, Mängel und Störungen an einfachen elektrischen Maschinen und Geräten aufsuchen und eingrenzen.				
6.	Kompetenzbereich: Automatisierungs- und Systemtechnik				
6.1	Automatisierungs- und Systemtechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
6.1.1	die Grundlagen der Steuerungs- und Regeltechnik und der dazu benötigten Bauteile wie Sensoren und Aktoren sowie die Funktion von speicherprogrammierbaren Steuerungen samt Anwendungen in ihrem Tätigkeitsbereich darstellen.				
6.1.2	einfache digitale Steuerungen (zB Kleinststeuerungen, speicherprogrammierbare Steuerungen) montieren und programmieren zB für einfache Automatisierungen von gebäudetechnischen oder anderen elektrischen Anlagen				

Hauptmodul „Elektro- und Gebäudetechnik“

7.	Kompetenzbereich: Grundlagen der Elektrotechnik
7.1	Technische Unterlagen
	Die auszubildende Person kann...

7.1.1	Skizzen oder elektrische Pläne unter Anwendung von Schaltzeichen und elektrotechnischen Symbolen im eigenen Tätigkeitsbereich unter der Berücksichtigung von Normvorgaben computerunterstützt erstellen.				
7.1.2	etwaige Mängel (zB Unvollständigkeiten) in technischen Unterlagen erkennen, beschreiben und an die zuständige Stelle rückmelden.				
7.2	Messtechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
7.2.1	die elektrischen Betriebsmittel hinsichtlich der Sicherheitsanforderungen an eine elektrische Anlage besichtigen und erproben.				
7.2.2	unter Verwendung von geeigneten Messgeräten die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen feststellen, die ermittelten Ergebnisse beurteilen und dokumentieren.				
7.2.3	die bei der Messung von elektrischen und berufstypischen nichtelektrischen Größen ermittelten Daten auf Plausibilität prüfen, beurteilen und interpretieren.				
7.3	Grundlagen der Installations- und Montagetechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
7.3.1	unterschiedliche Leitungsführungssysteme (zB Installationsrohre, Kabeltragsysteme) dimensionieren.				
7.3.2	unterschiedliche Leitungen, Kabel und kabelähnliche Leitungen dimensionieren.				
7.3.3	Dokumentationen über die Arbeitsabläufe sowie über Arbeitsstunden und Materialverbrauch (wie zB Bautagebücher) auch unter Verwendung computergestützter Systeme anlegen.				
8.	Kompetenzbereich: Gebäudetechnische Anlagen				
8.1	Sicherheit von elektrischen Anlagen				
	Die auszubildende Person kann...				
8.1.1	elektrische Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag unter Beachtung der einschlägigen gesetzlichen Anforderungen (zB ETG und zugehörige Verordnungen, ESV), elektrotechnischen Errichtungsbestimmungen (OVE), Sicherheitsvorschriften, Normen und den anerkannten Regeln der Technik (TAEV) bei der Installation elektrischer Anlagen errichten, prüfen und dokumentieren.				
8.1.2	Erdungsanlagen, Schutzzpotentialausgleichsanlagen, Blitzschutz- und Überspannungsschutzanlagen errichten, prüfen und dokumentieren				
8.1.3	Maßnahmen zum elektrischen Brandschutz (zB Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung (Arc Fault Detection Device) - AFDD) festlegen und errichten.				
8.1.4	Maßnahmen zum Erreichen der elektromagnetischen Verträglichkeit von elektrischen Anlagen erläutern.				
8.2	Verteilsysteme				
	Die auszubildende Person kann...				
8.2.1	den Aufbau (Hauptleitung, Hauptleitungsabzweige), die Dimensionierung und Verlegung sowie die Absicherung von Verteilsystemen samt Messeinrichtungen (zB Smart-Meter) beschreiben.				
8.2.2	das Verteilsystem sowie sicherheitstechnischen Einrichtungen nach Plänen und Vorgaben errichten.				
8.2.3	Verteilsysteme sowie sicherheitstechnische Einrichtungen gemäß Plänen in Stand halten				

8.2.4	systematisch Fehler, Mängel und Störungen in Verteilsystemen sowie sicherheitstechnischen Einrichtungen eingrenzen, auffinden und beheben.				
8.3	Elektrische Anlagen der Gebäudetechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
8.3.1	elektrische Anlagen der Gebäudetechnik von der Dimensionierung der Leitungen, der Leitungsverlegung (Verlegarten), der Montage von Verteilern, Überstromschutzeinrichtungen, Fehlerstromschutzschaltern, Leitungsschutzschaltern, Betriebsmittel der Beleuchtungstechnik, Elektrogeräten, Kommunikationsanlagen, Gefahrenmeldeanlagen, Erdungs- und Blitzschutzanlagen, elektrischen Maschinen, Sensoren wie Bewegungsmeldern und Dämmerungsschaltern, Schaltern, Tastern und Steckdosen sowie die abschließende Messung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen erläutern.				
8.3.2	den Einsatz der LED-Technologie im Rahmen der Beleuchtungstechnik hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Vorteile gegenüber herkömmlichen Leuchtmittel erklären.				
8.3.3	die Zusammenarbeit mit anderen Gewerken (zB Heizungs- und Lüftungstechnik) basierend auf den Grundlagen der Wärme-, Kälte-, Klima- und Lüftungstechnik (insbesondere betreffend Wärmepumpen) abstimmen.				
8.3.4	elektrische Betriebsmittel und Installations- und Montagematerial nach Plänen und Vorgaben dimensionieren und auswählen.				
8.3.5	elektrische Anlagen der Gebäudetechnik nach Plänen und Vorgaben errichten, prüfen, dokumentieren und in Betrieb nehmen mit Nachweis der Wirksamkeit von elektrischen Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag.				
8.3.6	Änderungen (zB zur Erhöhung der Energieeffizienz) und Erweiterungen an elektrischen Anlagen der Gebäudetechnik nach Plänen und Vorgaben durchführen.				
8.3.7	elektrische Anlagen der Gebäudetechnik gemäß Plänen in Stand halten.				
8.3.8	systematisch Fehler, Mängel und Störungen in elektrischen Anlagen der Gebäudetechnik eingrenzen, auffinden und beheben.				
8.3.9	die Voraussetzungen für Ladestationen für E-Fahrzeuge (zB Art, Anzahl und Ladeleistung der anzuschließenden Fahrzeuge, erwartete durchschnittliche Parkdauer und Ladeverhalten) erläutern.				
8.3.10	nach Abklärung der Voraussetzungen für eine Ladestation für E-Fahrzeuge beim Errichten nach Plänen und Vorgaben mitwirken.				
8.3.11	die Ziele eines Last-Management-Systems erklären.				
8.3.12	Maßnahmen, um in elektrischen Anlagen Energie zu sparen (zB durch den Einsatz energieeffizienter Geräte, effizienter Beleuchtung und optimierte Steuerungen), setzen.				
8.4	Elektrische Anlagen, Maschinen und Geräte				
	Die auszubildende Person kann...				
8.4.1	elektrische Anlagen, auch in Räumen und Anlagen besonderer Art (zB Bäder, Saunen, Baustellen, landwirtschaftliche Betriebe, feuer- und explosionsgefährdete Bereiche, medizinische Bereiche, Stromversorgungen für E-Fahrzeuge), nach Plänen und Vorgaben errichten				
8.4.2	Änderungen und Erweiterungen an elektrischen Anlagen, auch in Räumen und Anlagen besonderer Art, nach Plänen und Vorgaben durchführen.				
8.4.3	elektrische Anlagen, auch in Räumen und Anlagen besonderer Art gemäß Plänen in Stand halten				

8.4.4	systematisch Fehler, Mängel und Störungen in elektrischen Anlagen, auch in Räumen und Anlagen besonderer Art, eingrenzen, auffinden und beheben.				
8.4.5	den Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Maschinen wie Transformatoren, Generatoren und Motoren sowie der dazu notwendigen Hilfsmittel (zB Elemente zur Kraftübertragung) samt den dazu erforderlichen elektrischen Betriebsmitteln und Schaltungen beschreiben.				
8.4.6	elektrische Maschinen und Geräte unter Anwendung geeigneter Verbindungs- und Montagetechniken installieren, prüfen, kennzeichnen, in Betrieb nehmen und dokumentieren.				
8.4.7	elektrische Maschinen und Geräte gemäß Plänen in Stand halten.				
8.4.8	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an elektrischen Maschinen und Geräten eingrenzen, auffinden und beheben.				
8.5	Erneuerbare Energien				
	Die auszubildende Person kann...				
8.5.1	beim Montieren der Paneele in die entsprechenden Halterungen, beim Installieren, Prüfen, Dokumentieren und Inbetriebnehmen mit Nachweis der Wirksamkeit von elektrischen Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag, Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien, insbesondere Photovoltaikanlagen, Energiespeichersysteme und Wärmepumpen, mitwirken				
8.5.2	beim Ändern und Erweitern von Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien nach Plänen und Vorgaben mitwirken.				
8.5.3	beim Instandhalten von Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien gemäß Plänen mitwirken.				
8.5.4	beim Eingrenzen, Auffinden und Beseitigen von Fehlern (zB Montagefehler), Mängeln und Störungen in Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien mitwirken.				
9.	Kompetenzbereich: Gebäudesystemtechnik				
9.1	Automatisierungs- und Systemtechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
9.1.1	die Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik und die dazu benötigten Bauteile in ihrem Tätigkeitsbereich darstellen.				
9.1.2	Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen von Wärme-, Kälte-, Klima- und Lüftungssystemen errichten, konfigurieren, prüfen und dokumentieren.				
9.1.3	einfache speicherprogrammierbare Steuerungen anschließen, parametrieren und programmieren, zB für die Automatisierung von gebäudetechnischen oder anderen elektrischen Anlagen.				
9.2	Gebäudesystemtechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
9.2.1	die Grundlagen der Gebäudesystemtechnik (Bussystem samt notwendigem Steuerungsnetz) sowie die Funktion der dazu notwendigen Geräte wie Sensoren zur Messung von Zustandsgrößen in Gebäuden (zB Temperatur und Helligkeit), Aktoren, Leitungen und deren Steuerung mit Endgeräten wie Tablets, Smartphones oder Sprachassistenten des notwendigen Steuerungsnetzes erläutern				
9.2.2	Steuerungsnetze sowie Bussysteme samt den dazu notwendigen Geräten errichten, programmieren, prüfen, dokumentieren und Inbetriebnehmen.				

9.2.3	Apps auf Endgeräten wie Tablets oder Smartphones sowie Sprachassistenten zur Steuerung der Gebäudesystemtechnik einrichten.				
9.2.4	die Ziele der Digitalisierung (dezentrale Gebäudesysteme) von Wohnungen (Smart Home), Gebäuden (Smart Building) und Städten (Smart City) wie Erhöhung der Energieeffizienz, des Wohnkomforts und der Lebensqualität sowie der Sicherheit durch intelligente Algorithmen und Lösungen beschreiben.				
9.2.5	die Grundlagen der Digitalisierung von Wohnungen, Gebäuden und Städten durch intelligente und digitale Vernetzung (Kabel, Funk) zur Kommunikation zwischen elektrischen Betriebsmitteln und Geräten wie zB Heizung, Licht, Jalousien, Alarmanlagen untereinander mittels eines gemeinsamen Protokolls und deren Steuerung mit Endgeräten wie Tablets, Smartphones oder Sprachassistenten erläutern.				

Hauptmodul „Energietechnik“

7.	Kompetenzbereich: Grundlagen der Elektrotechnik				
7.1	Technische Unterlagen				
	Die auszubildende Person kann...				
7.1.1	Skizzen oder elektrische Pläne unter Anwendung von Schaltzeichen und elektrotechnischen Symbolen im eigenen Tätigkeitsbereich unter der Berücksichtigung von Normvorgaben computerunterstützt erstellen.				
7.1.2	etwaige Mängel (zB Unvollständigkeiten) in technischen Unterlagen erkennen, beschreiben und an die zuständige Stelle rückmelden				
7.2	Messtechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
7.2.1	unter Verwendung von geeigneten Messgeräten die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen feststellen, die ermittelten Ergebnisse beurteilen und dokumentieren.				
7.2.2	die bei der Messung von elektrischen und berufstypischen nichtelektrischen Größen ermittelten Daten auf Plausibilität prüfen, beurteilen und interpretieren.				
7.3	Grundlagen der Montagetechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
7.3.1	Werkstoffe und Werkstücke manuell und maschinell (Sägen, Bohren, einfaches Drehen oder Fräsen) bearbeiten.				
7.3.2	einfache Vorrichtungen und Ersatzteile für elektrische Betriebsmittel oder Anlagen der Energietechnik anfertigen.				
7.3.3	Maschinenelemente (zB Lager, Kupplungen, Passfedern, Stifte, Schrauben, Dichtungen) im Rahmen von Montage- oder Instandhaltungsarbeiten einbauen, montieren und demontieren.				
7.3.4	verschiedene Schweißverfahren (zB Lichtbogenhandschweißen, Schutzgassschweißen: Metallaktivgasschweißen - MAG, Metallinertgasschweißen - MIG und Wolfram-Inertgasschweißen - WIG) und deren Anwendungsgebiete darstellen.				
7.3.5	Schweißverbindungen mit unterschiedlichen Verfahren herstellen, dabei mögliche Gefahrenquellen erkennen und zugehörige Schutzmaßnahmen einhalten.				
7.3.6	Vor- (zB Fugen vorbereiten) und Nachbearbeitungstätigkeiten (zB Schweißnähte nachbearbeiten, um eine optimale Korrosionsbeständigkeit zu gewährleisten) durchführen.				

7.3.7	unterschiedliche Leitungen, Kabel und kabelähnliche Leitungen dimensionieren.			
7.3.8	bei der Abstimmung der Zusammenarbeit mit anderen Gewerken (zB Maschinenbautechnik) und bei der Montage oder Instandhaltung von Anlagen zur Energieerzeugung, Energieumwandlung und Energieverteilung mitwirken.			
8.	Kompetenzbereich: Anlagen zur Energieerzeugung			
8.1	Sicherheit von elektrischen Anlagen			
	Die auszubildende Person kann...			
8.1.1	elektrische Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag unter Beachtung der einschlägigen gesetzlichen Anforderungen (zB ETG und zugehörige Verordnungen, ESV), elektrotechnischen Errichtungsbestimmungen (OVE), Sicherheitsvorschriften (zB Maschinen-Sicherheitsverordnung), Normen und den anerkannten Regeln der Technik (TAEV) bei der Installation elektrischer Anlagen errichten, prüfen und dokumentieren.			
8.1.2	Erdungsanlagen errichten, prüfen und dokumentieren.			
8.1.3	Überstromschutzeinrichtungen und Überspannungsschutzanlagen errichten, prüfen und dokumentieren.			
8.1.4	die Anwendung und die Einsatzmöglichkeiten von Hochspannungsschaltgeräten beschreiben.			
8.1.5	Maßnahmen zum Erreichen der elektromagnetischen Verträglichkeit von elektrischen Anlagen erläutern.			
8.2	Elektronische Maschinen			
	Die auszubildende Person kann...			
8.2.1	den Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Maschinen wie Transformatoren und Motoren sowie der dazu notwendigen Hilfsmittel (zB Elemente zur Kraftübertragung) samt den dazu erforderlichen elektrischen Betriebsmitteln und Schaltungen beschreiben.			
8.2.2	elektrische Maschinen unter Anwendung geeigneter Verbindungs- und Montagetechniken montieren, in Betrieb nehmen und dokumentieren.			
8.2.3	Antriebssysteme mit Umrichtern in Verbindung mit elektrischen Maschinen montieren, einstellen, dokumentieren und bei der Inbetriebnahme mitarbeiten.			
8.2.4	elektrische Maschinen gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).			
8.2.5	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an elektrischen Maschinen eingrenzen, aufsuchen und die Störungsbehebung einleiten.			
8.3	Energieerzeugung			
	Die auszubildende Person kann...			
8.3.1	den Aufbau und die Funktion von Anlagen zur Energieerzeugung (zB Wasser-, Wind-, Sonnenwärme-, Geothermie- oder Biomassekraftwerke) und Energieumwandlung (zB Umspannwerke) erläutern.			
8.3.2	den Aufbau und die Funktion (zB Stromnetze, Spannungsebenen von Höchstspannung bis zur Niederspannung, Funktion der einzelnen Netze) von Anlagen zur Energieverteilung samt den dazu notwendigen Maschinen (zB Transformatorstationen) und Einrichtungen (zB Hochspannungsleitungen wie Freileitungen und Erdkabel, Strommasten) erläutern.			
8.3.3	die Anwendungen, den Aufbau, die verwendeten Materialien sowie das Funktionsprinzip von Lichtwellenleitern erläutern.			

8.3.4	beim Bau von Anlagen zur Energieerzeugung (zB Kraftwerke wie Wasser-, Wind-, Sonnenwärme-, Geothermie-, Kohle-, Gas- oder Biomassekraftwerk) und Energieumwandlung (zB Umspannwerke) nach Plänen und Vorgaben mitwirken.				
8.3.5	beim Bau von Anlagen zur Energieverteilung (zB Stromnetze, Spannungsebenen von Höchstspannung bis zur Niederspannung, Funktion der einzelnen Netze) samt den dazu notwendigen Maschinen (zB Transformatorstationen) und Einrichtungen (zB Hochspannungsleitungen wie Freileitungen und Erdkabel, Strommasten) mitwirken.				
8.3.6	beim Inbetriebnehmen von Anlagen zur Energieerzeugung, Energieumwandlung und Energieverteilung mitarbeiten.				
8.3.7	beim Ändern und Erweitern von Anlagen zur Energieerzeugung, Energieumwandlung und Energieverteilung nach Plänen und Vorgaben mitarbeiten.				
8.3.8	beim Instandhalten von Anlagen zur Energieerzeugung, Energieumwandlung und Energieverteilung gemäß Plänen mitwirken.				
8.3.9	systematisch Fehler, Mängel und Störungen in Anlagen zur Energieerzeugung, Energieumwandlung und Energieverteilung auch mit Test- und Diagnosesoftware eingrenzen, aufsuchen und bei der Beseitigung mitarbeiten und dokumentieren				
8.3.10	die Anwendung und Funktion der Leistungselektronik und die dazu benötigten Bauteile in ihrem Tätigkeitsbereich darstellen.				
8.3.11	elektrotechnische und elektronische Bauteile planen, dimensionieren und zusammenbauen.				
8.4	Betriebliches Energiemanagement				
	Die auszubildende Person kann...				
8.4.1	Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (zB Photovoltaikanlagen, stationäre Energiespeichersysteme, Wärmepumpen) für einen Einsatz im eigenen Betrieb beschreiben.				
8.4.2	Möglichkeiten, um im Betrieb Strom zu sparen (zB durch den Einsatz energieeffizienter Maschinen, effizienter Beleuchtung, effizienter Lüftungs- und Druckluftsysteme), aufzeigen.				
8.4.3	den Einsatz eines Energie- bzw. Last-Managementsystems (Lastkurven und Treiber des betrieblichen Stromverbrauchs ermitteln) beschreiben, um Optimierungspotentiale zu erkennen und damit Möglichkeiten für zukünftige Kosteneinsparungen aufzuzeigen.				
8.4.4	Maßnahmen zur aktiven Steuerung des Stromverbrauchs im Betrieb (zB zeitliche Verschiebung oder Steuerung anderer, momentan nicht benötigter Verbraucher, Abschalten von Netzlastnutzen von Energiespeichersystemen, Ausgleich durch selbst erzeugten Strom), um Leistungsspitzen zu glätten, erläutern				
9.	Kompetenzbereich: Automatisierung und Fertigungsmanagement				
9.1	Automatisierungstechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
9.1.1	die Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik und die dazu benötigten Bauteile und Systeme in ihrem Tätigkeitsbereich darstellen.				
9.1.2	beim Montieren, Konfigurieren, Prüfen und Dokumentieren von Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen für die Automatisierung von Energieerzeugungsanlagen mitarbeiten.				
9.1.3	beim Instandhalten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern) von Bauteilen von Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen für die Automatisierung von Energieerzeugungsanlagen gemäß Plänen mitarbeiten.				

9.1.4	beim systematischen Eingrenzen, Aufsuchen und Beheben von Fehlern, Mängel und Störungen auch mit Test- und Diagnosesoftware an Bauteilen von Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen sowie der Leittechnik für die Automatisierung von Energieerzeugungsanlagen mitarbeiten.				
9.1.5	einfache speicherprogrammierbare Steuerungen parametrieren und programmieren (zB für die Automatisierung von Energieerzeugungsanlagen).				
9.1.6	einen Überblick über die Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik und Elektrohydraulik sowie zugehöriger Systeme geben.				
9.1.7	die Anwendung der Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik und Elektrohydraulik samt Bauteilen oder Systemen im Rahmen einfacher Automatisierungen erläutern (zB das Zusammenspiel der Komponenten).				
9.1.8	beim Montieren, Konfigurieren, Prüfen und Dokumentieren von pneumatischen und elektropneumatischen Systemen für die Automatisierung von Energieerzeugungsanlagen anhand von Plänen mitarbeiten.				
9.1.9	beim in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern) von pneumatischen und elektropneumatischen Systemen für die Automatisierung von Energieerzeugungsanlagen gemäß Plänen mitarbeiten.				
9.1.10	beim systematischen Eingrenzen, Aufsuchen und Beheben von Fehlern, Mängel und Störungen an pneumatischen und elektropneumatischen Systemen für die Automatisierung von Energieerzeugungsanlagen mitarbeiten.				
9.1.11	den Aufbau und die Funktion von Netzwerken (zB Topologie, Protokolle, Datenübertragung, Netzwerkadressen, Sicherheit) für die Kommunikation grundlegend darstellen.				
9.2	Produktionsmanagement und Qualitätssicherung				
	Die auszubildende Person kann...				
9.2.1	die im Betrieb vorgesehenen Methoden zur kontinuierlichen Verbesserung (zB der Qualität, Effizienz, Maschinensicherheit, Prozesse, Ergonomie, Rüstzeiten, Verfügbarkeit der Maschinen, Abfallminimierung, Ressourceneffizienz, Stofffluss, Nachhaltigkeit, ganzheitliches Fertigungssystem) nutzen, um Optimierungsmöglichkeiten aufzuzeigen.				
9.2.2	den betriebsspezifischen Umgang mit Betriebsdaten (Auftragsdaten, Prozessdaten) über die IT-Netze oder Cloudlösungen (Datenübertragung, Datenspeicherung) darstellen.				

Hauptmodul „Anlagen- und Betriebstechnik“

7.	Kompetenzbereich: Grundlagen der Elektrotechnik				
7.1	Technische Unterlagen				
	Die auszubildende Person kann...				
7.1.1	Skizzen oder elektrische Pläne unter Anwendung von Schaltzeichen und elektrotechnischen Symbolen im eigenen Tätigkeitsbereich unter der Berücksichtigung von Normvorgaben computerunterstützt erstellen.				
7.1.2	etwaige Mängel (zB Unvollständigkeiten) in technischen Unterlagen erkennen, beschreiben und an die zuständige Stelle rückmelden.				
7.2	Messtechnik				
	Die auszubildende Person kann...				

7.2.1	unter Verwendung von geeigneten Messgeräten die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen als Teile einer Maschine oder Produktionsanlage feststellen, die ermittelten Ergebnisse beurteilen und dokumentieren.				
7.2.2	die bei der Messung von elektrischen und berufstypischen nichtelektrischen Größen ermittelten Daten auf Plausibilität prüfen, beurteilen und interpretieren.				
7.2.3	einen Überblick über den internen Umgang mit Prüfdaten (wie zB Datenspeicherung, Datenauswertung, Datenvisualisierung, Einfluss auf die Produktion) geben.				
7.3	Grundlagen der Montagetechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
7.3.1	Werkstoffe und Werkstücke manuell und maschinell (zB Sägen, Bohren) bearbeiten, um einfache Vorrichtungen und Ersatzteile für elektrische Betriebsmittel, Maschinen oder Produktionsanlagen anzufertigen.				
7.3.2	Maschinenelemente (zB Lager, Kupplungen, Passfedern, Stifte, Schrauben, Dichtungen) im Rahmen von Montage- oder Instandhaltungsarbeiten einbauen, montieren und demontieren.				
7.3.3	unterschiedliche Leitungen, Kabel und kabelähnliche Leitungen dimensionieren.				
7.3.4	Dokumentationen über die Arbeitsabläufe sowie über Arbeitsstunden und Materialverbrauch auch unter Verwendung rechnergestützter Systeme anlegen.				
7.3.5	bei der Abstimmung der Zusammenarbeit mit anderen Gewerken (zB Maschinenbautechnik) bei der Montage oder Instandhaltung von Maschinen oder Produktionsanlagen mitwirken.				
8.	Kompetenzbereich: Maschinen und Produktionsanlagen				
8.1	Sicherheit von elektrischen Anlagen				
	Die auszubildende Person kann...				
8.1.1	elektrische Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag unter Beachtung der einschlägigen gesetzlichen Anforderungen (zB ETG und zugehörige Verordnungen, ESV), elektrotechnischen Errichtungsbestimmungen (OVE), Sicherheitsvorschriften (zB Maschinen-Sicherheitsverordnung), Normen und den anerkannten Regeln der Technik (TAEV) bei der Installation elektrischer Anlagen errichten, prüfen und dokumentieren.				
8.1.2	die Funktion und die Errichtung von Schutzzentialausgleichsanlagen, Überstromschutzeinrichtungen und Überspannungsschutzanlagen beschreiben.				
8.1.3	Maßnahmen zum Erreichen der elektromagnetischen Verträglichkeit von elektrischen Anlagen erläutern.				
8.1.4	die Funktion von nichttrennenden Schutzeinrichtungen (zB Lichtschranken, Lichtvorhang, Sensormatten) an Maschinen oder Produktionsanlagen erläutern.				
8.2	Elektrische Maschinen				
	Die auszubildende Person kann...				
8.2.1	den Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Maschinen wie Generatoren und Motoren sowie der dazu notwendigen Hilfsmittel (zB Elemente zur Kraftübertragung) samt den dazu erforderlichen elektrischen Betriebsmitteln und Schaltungen beschreiben.				
8.2.2	elektrische Maschinen unter Anwendung geeigneter Verbindungs- und Montagetechniken montieren, prüfen, kennzeichnen, in Betrieb nehmen und dokumentieren.				
8.2.3	Antriebssysteme mit Umrichtern in Verbindung mit elektrischen Maschinen montieren, einstellen, prüfen, kennzeichnen, in Betrieb nehmen und dokumentieren.				

8.2.4	elektrische Maschinen gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).				
8.2.5	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an elektrischen Maschinen eingrenzen, aufsuchen und beheben.				
8.3	Elektrische Anlagen in Maschinen oder Produktionsanlagen				
	Die auszubildende Person kann...				
8.3.1	elektrische Anlagen in Maschinen oder Produktionsanlagen von der Dimensionierung der Leitungen, der Leitungsverlegung (Verlegarten), der Montage von Verteilern, Überstromschutzeinrichtungen, Fehlerstromschutzschaltern, Leitungsschutzschaltern, Erdungsanlagen, elektrischen Maschinen, Sensoren, Schaltern und Tastern erläutern.				
8.3.2	elektrische Betriebsmittel und Montagematerial nach Plänen und Vorgaben dimensionieren und auswählen.				
8.3.3	elektrische Anlagen in Maschinen oder Produktionsanlagen nach Plänen und Vorgaben montieren, prüfen, dokumentieren und in Betrieb nehmen mit Nachweis der Wirksamkeit von elektrischen Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag.				
8.3.4	Änderungen (zB zur Erhöhung der Energieeffizienz) und Erweiterungen an elektrischen Anlagen in Maschinen oder Produktionsanlagen nach Plänen und Vorgaben durchführen.				
8.3.5	elektrische Anlagen in Maschinen oder Produktionsanlagen gemäß Plänen in Stand halten.				
8.3.6	systematisch Fehler, Mängel und Störungen in elektrischen Anlagen in Maschinen oder Produktionsanlagen auch mit Test- und Diagnosesoftware aufsuchen, eingrenzen und beseitigen.				
8.3.7	elektrotechnische und elektronische Bauteile planen, dimensionieren und zusammenbauen.				
8.4	Gebäudetechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
8.4.1	den Aufbau (zB Leitungsverlegung) und die einzelnen Betriebsmittel (zB Verteiler, Überstromschutzeinrichtungen, Fehlerstromschutzschalter, Leitungsschutzschalter, Beleuchtungstechnik, Elektrogeräte, Kommunikationsanlagen, Gefahrenmeldeanlagen, Bewegungsmelder, Dämmerungsschalter, Schalter, Taster, Steckdosen) von elektrischen Anlagen der Gebäudetechnik grundlegend darstellen.				
8.4.2	elektrische Anlagen der Gebäudetechnik gemäß Plänen in Stand halten.				
8.4.3	systematisch Fehler, Mängel und Störungen in elektrischen Anlagen der Gebäudetechnik eingrenzen, aufsuchen und beheben.				
8.5	Betriebliches Energiemanagement				
	Die auszubildende Person kann...				
8.5.1	Möglichkeiten, um im Betrieb Strom zu sparen (zB durch den Einsatz energieeffizienter Pumpen, effizienter Beleuchtung, effizienter Lüftungs- und Druckluftsysteme), aufzeigen.				
9.	Kompetenzbereich: Anlagenautomatisierung und Fertigungsmanagement				
9.1	Automatisierungstechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
9.1.1	die Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik und die dazu benötigten Bauteile in ihrem Tätigkeitsbereich darstellen.				

9.1.2	Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen montieren, konfigurieren, prüfen und dokumentieren.			
9.1.3	Bauteile von Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).			
9.1.4	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an Bauteilen von Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen auch mit Test- und Diagnosesoftware eingrenzen, aufsuchen und beheben.			
9.1.5	speicherprogrammierbare Steuerungen und Bussysteme anschließen, parametrieren und programmieren, zB für die Automatisierung von Maschinen und Produktionsanlagen.			
9.1.6	die Möglichkeiten von Prozessvisualisierungen in der Automatisierungstechnik grundlegend darstellen sowie parametrieren.			
9.1.7	einen Überblick über die Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik und Elektrohydraulik sowie zugehöriger Systeme geben.			
9.1.8	die Anwendung der Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik und Elektrohydraulik samt Bauteilen oder Systemen im Rahmen einfacher Automatisierungen erläutern (zB das Zusammenspiel der Komponenten).			
9.1.9	pneumatische, elektropneumatische, hydraulische und elektrohydraulische Systeme für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen anhand von Plänen montieren, konfigurieren, prüfen und dokumentieren.			
9.1.10	pneumatische, elektropneumatische, hydraulische und elektrohydraulische Systeme für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).			
9.1.11	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an pneumatischen, elektropneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Systemen für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen eingrenzen, aufsuchen und beheben.			
9.1.12	die Möglichkeiten und Einsatzbereiche der Automatisierungstechnik in Bezug auf Assistenzsysteme wie zB Roboter, Datenbrillen, Manipulations- und Transportsysteme erklären.			
9.1.13	den Aufbau und die Arbeitsweise von einfachen betrieblichen Robotersystemen erläutern.			
9.1.14	den Aufbau und die Funktion von Netzwerken (zB Topologie, Protokolle, Datenübertragung, Netzwerkadressen, Sicherheit) für die Kommunikation grundlegend darstellen.			
9.1.15	die betriebsinternen Möglichkeiten der intelligenten und digitalen Vernetzung (mittels Informations- und Kommunikationstechnik) von Menschen, Maschinen, Produktionsanlagen, Logistik und Produkten entlang der betriebsinternen Produktionskette für eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion erläutern.			
9.2	Produktionsmanagement und Qualitätssicherung			
	Die auszubildende Person kann...			
9.2.1	Arbeitsergebnisse (zB Prüfergebnisse) dokumentieren.			
9.2.2	die Grundzüge des Produktionsmanagements (wie zB Produktionsplanung, Mengenplanung, Termin- und Kapazitätsplanung, Fertigungssteuerung, Betriebsdatenerfassung) sowie deren Einfluss auf die eigenen Tätigkeiten erläutern.			
9.2.3	die grundlegenden Logistikprozesse des eigenen Betriebes von der Warenbeschaffung, Warenlagerung und internen Logistik bis zur Warenauslieferung beschreiben und deren Einfluss auf die eigenen Tätigkeiten erläutern.			

9.2.4	elektrische Anlagen in Maschinen oder Produktionsanlagen bezüglich Qualität und Fertigungsvorgaben beurteilen und in Absprache Korrekturmaßnahmen einleiten.				
9.2.5	die Durchführung von Funktions- oder Mängelkontrollen an elektrischen Anlagen in Maschinen oder Produktionsanlagen anhand vorgegebener Kriterien sowie die Auswirkungen von festgestellten Mängeln auf den Produktionsprozess erläutern und weitere Maßnahmen einleiten.				
9.2.6	die im Betrieb vorgesehenen Methoden zur kontinuierlichen Verbesserung (zB der Qualität, Effizienz, Maschinensicherheit, Prozesse, Ergonomie, Rüstzeiten, Verfügbarkeit der Maschinen, Abfallminimierung, Ressourceneffizienz, Stofffluss, Nachhaltigkeit, ganzheitliches Fertigungssystem) nutzen, um Optimierungsmöglichkeiten aufzuzeigen.				
9.2.7	den betriebsspezifischen Umgang mit Betriebsdaten (Auftragsdaten, Maschinendaten, Prozessdaten) über die IT-Netze oder Cloudlösungen (Datenübertragung, Datenspeicherung) darstellen.				

Hauptmodul „Automatisierungs- und Prozessleittechnik“

7.	Kompetenzbereich: Grundlagen der Elektrotechnik				
7.1	Technische Unterlagen				
	Die auszubildende Person kann...				
7.1.1	Skizzen oder elektrische Pläne unter Anwendung von Schaltzeichen und elektrotechnischen Symbolen im eigenen Tätigkeitsbereich unter der Berücksichtigung von Normvorgaben computerunterstützt erstellen.				
7.1.2	etwaige Mängel (zB Unvollständigkeiten) in technischen Unterlagen erkennen, beschreiben und an die zuständige Stelle rückmelden.				
7.2	Messtechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
7.2.1	unter Verwendung von geeigneten Messgeräten die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen als Teile einer Maschine oder Produktionsanlage feststellen, die ermittelten Ergebnisse beurteilen und dokumentieren.				
7.2.2	die bei der Messung von elektrischen und berufstypischen nichtelektrischen Größen ermittelten Daten auf Plausibilität prüfen, beurteilen und interpretieren.				
7.2.3	einen Überblick über den internen Umgang mit Prüfdaten (wie zB Datenspeicherung, Datenauswertung, Datenvizualisierung) geben.				
7.3	Grundlagen der Montagetechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
7.3.1	Werkstoffe und Werkstücke manuell und maschinell (zB Sägen, Bohren) bearbeiten, um einfache Vorrichtungen und Ersatzteile für elektrische Betriebsmittel, Maschinen oder Produktionsanlagen anzufertigen.				
7.3.2	unterschiedliche Leitungen, Kabel und kabelähnliche Leitungen dimensionieren.				
7.3.3	Dokumentationen über die Arbeitsabläufe sowie über Arbeitsstunden und Materialverbrauch auch unter Verwendung rechnergestützter Systeme anlegen.				
7.3.4	bei der Abstimmung der Zusammenarbeit mit anderen Gewerken (zB Maschinenbautechnik) bei der Montage oder Instandhaltung von Maschinen oder Produktionsanlagen mitwirken.				
8.	Kompetenzbereich: Automatisierung und Prozessleittechnik				

8.1	Sicherheit von elektrischen Anlagen					
	Die auszubildende Person kann...					
8.1.1	elektrische Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag unter Beachtung der einschlägigen gesetzlichen Anforderungen (zB ETG und zugehörige Verordnungen, ESV), elektrotechnischen Errichtungsbestimmungen (OVE), Sicherheitsvorschriften (zB Maschinen-Sicherheitsverordnung), Normen und der anerkannten Regeln der Technik (TAEV) bei der Installation elektrischer Anlagen errichten, prüfen und dokumentieren.					
8.1.2	die Funktion und die Errichtung von Schutzzentialausgleichsanlagen, Überstromschutzeinrichtungen und Überspannungsschutzanlagen beschreiben.					
8.1.3	Maßnahmen zum Erreichen der elektromagnetischen Verträglichkeit von elektrischen Anlagen erläutern.					
8.1.4	die Funktion von Nicht-Trennenden Schutzeinrichtungen (zB Lichtschranken, Lichtvorhang, Sensormatten) an Maschinen oder Produktionsanlagen erläutern.					
8.2	Automatisierung					
	Die auszubildende Person kann...					
8.2.1	die Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, die dazugehörige Elektronik und die dazu benötigten Bauteile in ihrem Tätigkeitsbereich darstellen.					
8.2.2	Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen montieren, konfigurieren, in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren.					
8.2.3	Bauteile von Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).					
8.2.4	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an Bauteilen von Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen auch mit Test- und Diagnosesoftware eingrenzen, aufsuchen und beheben.					
8.2.5	speicherprogrammierbare Steuerungen und Bussysteme anschließen, parametrieren, programmieren, dokumentieren und in Betrieb nehmen, zB für die Automatisierung von Maschinen und Produktionsanlagen.					
8.2.6	einen Überblick über die Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik und Elektrohydraulik sowie zugehöriger Systeme geben.					
8.2.7	die Anwendung der Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik und Elektrohydraulik samt Bauteilen oder Systemen im Rahmen von Automatisierungen erläutern (zB das Zusammenspiel der Komponenten).					
8.2.8	pneumatische, elektropneumatische, hydraulische und elektrohydraulische Systeme für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen anhand von Plänen montieren, konfigurieren, in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren.					
8.2.9	elektrisch, pneumatisch, hydraulisch und elektrofluid angetriebene Stellgeräte (zB Servoventile) montieren, in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren.					
8.2.10	pneumatische, elektropneumatische, hydraulische und elektrohydraulische Systeme für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).					
8.2.11	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an pneumatischen, elektropneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Systemen für die Automatisierung in Maschinen oder Produktionsanlagen eingrenzen, aufsuchen und beheben.					

8.2.12	die Möglichkeiten und Einsatzbereiche der Automatisierungstechnik in Bezug auf Assistenzsysteme wie zB Roboter, Datenbrillen, Manipulations- und Transportsysteme erklären.				
8.2.13	den Aufbau und die Arbeitsweise von einfachen betrieblichen Robotersystemen erläutern.				
8.3	Automatisierungs- und Prozessleitsysteme				
	Die auszubildende Person kann...				
8.3.1	den Aufbau und die Funktion von Netzwerken (zB Topologie, Protokolle, Datenübertragung, Netzwerkadressen, Sicherheit) für die Kommunikation darstellen.				
8.3.2	Netzwerke errichten (zB Switch, Router, Firewall, Gateway), in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren.				
8.3.3	Prozesszusammenhänge und Prozessabläufe in den Produktionsanlagen analysieren und ermitteln.				
8.3.4	Prozessvisualisierungen (zB Darstellung von Betriebszuständen, Eingabefelder, Störmeldungen) parametrieren, programmieren und dokumentieren.				
8.3.5	Anwenderprogramme zur Messwerterfassung, -übertragung und -verarbeitung sowie zur Visualisierung nutzen.				
8.3.6	den Aufbau, die Funktion (zB Darstellung des Prozessgeschehens, Funktionsumfangs) und Komponenten (zB Hard- und Softwarekomponenten, Sensoren, Aktoren) sowie die Bedienung von Automatisierungs- und Prozessleitsystemen (wie Bildschirmdarstellungen, Bedienmöglichkeiten, Datenmanagement oder Eingriffsmöglichkeiten) erläutern.				
8.3.7	Automatisierungs- und Prozessleitsysteme in Produktionsanlagen montieren, konfigurieren, in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren und dabei auch Teilsysteme zu komplexen Systemen vernetzen.				
8.3.8	Automatisierungs- und Prozessleitsysteme in Produktionsanlagen gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).				
8.3.9	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an Automatisierungs- und Prozessleitsystemen in Produktionsanlagen auch mit Test- und Diagnosesoftware eingrenzen, aufsuchen und beheben.				
8.3.10	Änderungen (zB Anpassungen) und Erweiterungen an Automatisierungs- und Prozessleitsystemen in Produktionsanlagen (zB zur Erhöhung der Energieeffizienz, Optimierung der Taktzeiten) nach Plänen und Vorgaben durchführen.				
8.3.11	die betriebsinternen Möglichkeiten der intelligenten und digitalen Vernetzung (mittels Informations- und Kommunikationstechnik) von Menschen, Maschinen, Produktionsanlagen, Logistik und Produkten entlang der betriebsinternen Produktionskette für eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion erläutern.				
8.3.12	die Möglichkeiten des zukünftigen Einsatzes digitaler Technologie in Automatisierungs- und Prozessleitsystemen zB für Rückschlüsse auf die Auslastung und den Zustand von Produktionsanlagen, die Produktqualität, vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) beschreiben.				
8.3.13	smarte Sensoren für Produktionsanlagen auswählen, in Betrieb nehmen, parametrieren und dokumentieren (zB für Prozesse im IoT - Internet of Things, RFID - Radio Frequency Identification-Anwendungen, Bilderkennungssysteme).				
8.4	Elektrische Maschinen				
	Die auszubildende Person kann...				

8.4.1	den Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Maschinen wie Generatoren und Motoren sowie der dazu notwendigen Hilfsmittel (zB Elemente zur Kraftübertragung) samt den dazu erforderlichen elektrischen Betriebsmitteln und Schaltungen beschreiben.				
8.4.2	elektrische Maschinen unter Anwendung geeigneter Verbindungs- und Montagetechniken montieren, prüfen, kennzeichnen, in Betrieb nehmen und dokumentieren.				
8.4.3	Antriebssysteme mit Umrichtern in Verbindung mit elektrischen Maschinen montieren, einstellen, prüfen, kennzeichnen, in Betrieb nehmen und dokumentieren.				
8.4.4	elektrische Maschinen gemäß Plänen in Stand halten (warten, inspizieren, in Stand setzen und verbessern).				
8.4.5	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an elektrischen Maschinen eingrenzen, aufsuchen und beheben.				
8.4.6	elektrotechnische und elektronische Bauteile planen, dimensionieren und zusammenbauen.				
8.5	Betriebliches Energiemanagement				
	Die auszubildende Person kann...				
8.5.1	Möglichkeiten, um im Betrieb Strom zu sparen (zB durch den Einsatz energieeffizienter Geräte, effizienter Beleuchtung, effizienter Lüftungs- und Druckluftsysteme), aufzeigen.				
9.	Kompetenzbereich: Fertigungsmanagement				
9.1	Produktionsmanagement und Qualitätssicherung				
	Die auszubildende Person kann...				
9.1.1	Arbeitsergebnisse (zB Prüfergebnisse) dokumentieren.				
9.1.2	installierte Systeme bezüglich Qualität und Fertigungsvorgaben beurteilen und in Absprache Korrekturmaßnahmen einleiten.				
9.1.3	die grundlegenden Logistikprozesse des eigenen Betriebes von der Warenbeschaffung, Warenlagerung und internen Logistik bis zur Warenauslieferung beschreiben und deren Einfluss auf die eigenen Tätigkeiten erläutern.				
9.1.4	die im Betrieb vorgesehenen Methoden zur kontinuierlichen Verbesserung (zB der Qualität, Effizienz, Maschinensicherheit, Prozesse, Ergonomie, Rüstzeiten, Verfügbarkeit der Maschinen, Abfallminimierung, Ressourceneffizienz, Stofffluss, Nachhaltigkeit, ganzheitliches Fertigungssystem) nutzen, um Optimierungsmöglichkeiten aufzuzeigen.				
9.1.5	den betriebsspezifischen Umgang mit Betriebsdaten (Auftragsdaten, Maschinendaten, Prozessdaten) über die IT-Netze oder Cloudlösungen (Datenübertragung, Datenspeicherung) darstellen.				

Spezialmodul „Smart Home“

10.	Kompetenzbereich: Smart Home				
	Die auszubildende Person kann...				
10.1.1	die Gebäudesystemtechnik bezüglich Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) sowie die Funktion der dazu notwendigen Geräte wie Sensoren zur Messung von Zustandsgrößen in Gebäuden (zB Helligkeit), Aktoren, Leitungen und dessen Steuerung mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones des notwendigen Steuerungsnetzes erläutern.v				

10.1.2	Kunden und Kundinnen bezüglich der Möglichkeiten von Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) beraten.				
10.1.3	für bestehende und neu zu errichtende Anlagen, Konzepte für ein optimiertes Zusammenspiel der Einzelkomponenten der Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) erstellen.				
10.1.4	die Digitalisierung von Wohnungen, Gebäuden und Städten durch intelligente und digitale Vernetzung (Kabel, Funk) zur Kommunikation zwischen elektrischen Betriebsmitteln und Geräten untereinander mittels eines gemeinsamen Protokolls und deren Steuerung mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones bezüglich Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) erläutern.				
10.1.5	Übertragungswege (zB Netzwerke, Leitungsanlagen, kabellose Übertragungswege) errichten und systemübergreifende Schnittstellen (zB Multimediaanlagen) beschreiben				
10.1.6	Visualisierungen der Steuerzustände sowie Steuermöglichkeiten via zB Tablet oder Smartphone programmieren, parametrieren und darstellen.				
10.1.7	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an Steuerungsnetzen sowie Bussystemen samt den dazu notwendigen Geräten der Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) eingrenzen, auffinden und beheben.				
10.1.8	bei der Planung von Anlagen der Gebäudesystemtechnik bezüglich Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) - unter Beachtung der Rechtsvorschriften betreffend die Errichtung und den Betrieb von Anlagen der Gebäudesystemtechnik - samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones mitwirken.				
10.1.9	Anlagen der Gebäudesystemtechnik bezüglich Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones nach Plänen errichten, programmieren, prüfen, dokumentieren und in Betrieb nehmen mit Nachweis der Wirksamkeit von elektrischen Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag.				
10.1.10	Änderungen (zB zur Effizienzsteigerung oder Systemoptimierung) und Erweiterungen an Anlagen der Gebäudesystemtechnik bezüglich Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones nach Plänen durchführen.				
10.1.11	Anlagen der Gebäudesystemtechnik bezüglich Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones auf Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit überprüfen und gemäß Inbetriebnahmeprotokollen in Betrieb nehmen.				
10.1.12	Anlagen der Gebäudesystemtechnik bezüglich Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones nach Überprüfung der Funktionstüchtigkeit mit allen relevanten Dokumenten an Kunden und Kundinnen übergeben.				

10.1.13	geeignete Dokumentationen für Smart Home Anwendungen erstellen und Kunden und Kundinnen für die Steuerung und Wartung von Anlagen der Gebäudesystemtechnik bezüglich Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) mittels Apps auf Endgeräten wie Tablets oder Smartphones einschulen.					
10.1.14	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an Anlagen der Gebäudesystemtechnik bezüglich Smart Home Technologie (betreffend zB Beleuchtung, Beschattung, Beschallung, Alarmanlagen, Energiemanagement, Fernzugriff) samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones eingrenzen, auffinden und beheben.					

Spezialmodul „Gebäudetechnik“

10.	Kompetenzbereich: Gebäudetechnik					
	Die auszubildende Person kann...					
10.1.1	die Gebäudesystemtechnik (Bus-System samt notwendigem Steuerungsnetz) bezüglich der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage sowie die Funktion der dazu notwendigen Geräte wie Sensoren zur Messung von Zustandsgrößen in Gebäuden (zB Temperatur und Feuchtigkeit), Aktoren, Leitungen und dessen Steuerung mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones des notwendigen Steuerungsnetzes erläutern.					
10.1.2	das Zusammenwirken der Einzelkomponenten der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage mit der in der Anlage befindlichen Steuerung erläutern.					
10.1.3	für bestehende und neu zu errichtende Anlagen, Konzepte für ein optimiertes Zusammenspiel der Einzelkomponenten der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage erstellen.					
10.1.4	die Digitalisierung von Wohnungen, Gebäuden und Städten durch intelligente und digitale Vernetzung (Kabel, Funk) zur Kommunikation zwischen elektrischen Betriebsmitteln und Geräten untereinander mittels eines gemeinsamen Protokolls und deren Steuerung mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones betreffend der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage erläutern.					
10.1.5	elektrische Motoren und dazu notwendige Hilfsmittel (zB Elemente zur Kraftübertragung) auswählen sowie die elektrische Versorgung planen, dimensionieren und anschließen.					
10.1.6	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an Steuerungsnetzen sowie Bussystemen samt den dazu notwendigen Geräten der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage eingrenzen, auffinden und beheben.					
10.1.7	bei der Planung von Anlagen der Gebäudesystemtechnik betreffend der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage (unter Beachtung der Rechtsvorschriften betreffend die Errichtung und den Betrieb von Anlagen der Gebäudesystemtechnik) samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones mitwirken.					
10.1.8	Anlagen der Gebäudesystemtechnik betreffend der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones nach Plänen errichten, programmieren, prüfen, dokumentieren und in Betrieb nehmen mit Nachweis der Wirksamkeit von elektrischen Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag.					

10.1.9	Änderungen (zB zur Effizienzsteigerung oder Systemoptimierung) und Erweiterungen an Anlagen der Gebäudesystemtechnik betreffend der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones nach Plänen durchführen.				
10.1.10	Anlagen der Gebäudesystemtechnik betreffend der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage samt den dazu notwendigen Geräten wie Windkraft, Energiespeichersysteme) nach Überprüfung der Funktionstüchtigkeit mit allen relevanten Dokumenten an Kunden und Kundinnen übergeben.				
10.1.11	Anlagen der Gebäudesystemtechnik betreffend der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets, Smartphones oder Sprachassistenten nach Überprüfung der Funktionstüchtigkeit mit allen relevanten Dokumenten an Kunden und Kundinnen übergeben.				
10.1.12	Kundinnen und Kunden für die Steuerung und Wartung von Anlagen der Gebäudesystemtechnik betreffend der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage mittels Apps auf Endgeräten wie Tablets oder Smartphones einschulen.				
10.1.13	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an Anlagen der Gebäudesystemtechnik betreffend der Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones eingrenzen, auffinden und beheben.				

Spezialmodul „Erneuerbare Energien und Elektromobilität“

10. Kompetenzbereich: Erneuerbare Energien und Elektromobilität					
Die auszubildende Person kann...					
10.1.1	die persönliche Schutzausrüstung PSA für Arbeiten am Dach anwenden sowie alle anderen erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen (Dachsicherungssysteme wie Einzelanschlagpunkte, Seilsicherungssysteme, Aufstieg- und Ausstiegleitern, Durchsturzsicherungen, Geländer) verwenden.				
10.1.2	wirtschaftliche Aspekte (zB Kosten) für geplante Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) erläutern.				
10.1.3	bei der Planung von Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) vor Ort unter Beachtung von Rahmenbedingungen, wie zB Verschattung, mit Hilfe von Online-Tools mitwirken.				
10.1.4	beim Erstellen von technischen Beschreibungen für Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) mitwirken.				
10.1.5	die Funktion, Anwendung und Montage von Montagesystemen für Photovoltaikanlagen für neue, aber auch bestehende Dächer (in Abhängigkeit von Dachform, Dachkonstruktion und Deckungsart) und Wände sowie der Zuständigkeiten für die Montage beschreiben.				
10.1.6	Elektroinstallationen sowie Kabelverlegungen (PV-Leitung) unter Beachtung der speziellen Bedingungen bei Arbeiten am Dach durchführen.				

10.1.7	Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) nach Plänen installieren, prüfen, dokumentieren und Inbetriebnehmen sowie davor etwaige notwendige Paneele in die entsprechenden Halterungen montieren, jeweils mit Nachweis der Wirksamkeit von elektrischen Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag.				
10.1.8	Änderungen (zB zur Effizienzsteigerung oder Systemoptimierung) und Erweiterungen an Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) nach Plänen durchführen				
10.1.9	beim Organisieren von Instandhaltungsarbeiten an Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) mitwirken sowie Verbesserungsvorschläge, die beispielsweise zu einer Effizienzsteigerung beitragen, einbringen.				
10.1.10	Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) auf Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit überprüfen und gemäß Inbetriebnahmeprotokollen in Betrieb nehmen				
10.1.11	Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) nach Überprüfung der Funktionstüchtigkeit mit allen relevanten Dokumenten an Kunden und Kundinnen übergeben				
10.1.12	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) eingrenzen, auffinden und beheben.				
10.1.13	Einrichtungen zum Laden von Elektrofahrzeugen sowie deren Versorgungsleitungen und Anschlüsse (unter Beachtung der Rechtsvorschriften, Normen und Richtlinien betreffend die Errichtung und den Betrieb von solchen Anlagen) planen, errichten, prüfen, befunden, dokumentieren und in Betrieb nehmen (mit Nachweis der Wirksamkeit von elektrischen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag).				
10.1.14	Einrichtungen zum Laden von Elektrofahrzeugen mit Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersystemen) zur Effizienzsteigerung und Systemoptimierung nach Plänen zusammenschließen.				
10.1.15	Kunden und Kundinnen hinsichtlich der ordnungsgemäßen Bedienung und Wartung von Einrichtungen zum Laden von Elektrofahrzeugen einschulen.				
10.1.16	beim Erstellen von Einreichunterlagen und technischen Beschreibungen für Anlagen zum Laden von Elektrofahrzeugen mitwirken.				

Spezialmodul „Netzwerktechnik“

10.	Kompetenzbereich: Netzwerktechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
10.1.1	die Funktion, Möglichkeiten und Anwendungsbereiche der Datenübertragung (zB kabelgebunden, Funktechnik, Netzwerkprotokoll Ethernet) über industrielle Netzwerke hinsichtlich der Automatisierung von Produktionsanlagen beschreiben.				
10.1.2	die speziellen Anforderungen an industrielle Netzwerke wie einheitliche Netzwerkarchitektur, Einbindung aller Komponenten, Sicherheit, einfache Wartung, hohe Produktivität, hohe Netzwerkbandbreite, Zusammenführung verschiedener Arten von Daten (zB Time-Sensitive Networking TSN) und die Priorisierung von Daten beschreiben.				

10.1.3	den Aufbau, die Übertragungsarten und Anwendungsbereiche unterschiedlicher Netzwerkkabel (zB CAT-5 bis CAT-7 Kabel, Twisted-Pair, Lichtwellenleiter (Glasfaserkabel), POF - Polymere optische Fasern) sowie deren Verlegemethoden gemäß Vorschriften beschreiben.					
10.1.4	Netzwerktopologien sowie strukturierte Verkabelungen (Backbone- und horizontale Verkabelungen mit Kupferleitungen oder Lichtwellenleiter), welche in der Automatisierung eingesetzt werden, darstellen.					
10.1.5	die speziellen Umgebungsanforderungen (zB Temperatur, Vibrationen, Feuchtigkeit, Staub) sowie infrastrukturellen Anforderungen (zB lange Distanzen zwischen Komponenten) einer Produktionsumgebung an Netzwerkkomponenten erläutern.					
10.1.6	beim Planen von industriellen Netzwerken unter Berücksichtigung der Umgebungsanforderungen sowie infrastrukturellen Anforderungen mitarbeiten.					
10.1.7	industrielle Netzwerke errichten und Komponenten (zB Maschinen, Visualisierungssysteme, Sensoren, Aktoren) einbinden.					
10.1.8	Messverfahren und Messgeräte (zB Verdrahtungstester, Hochfrequenzmessgeräte, Netzwerk-Messgerät - Qualifizierer, Dämpfungsmesser, CAT(Messkategorien)-Messverfahren, OTDR - optisches Zeitbereichsreflektometer) zum Messen physikalischer Größen der Datenübertragungstechnik auswählen sowie Messergebnisse beurteilen und dokumentieren.					
10.1.9	industrielle Netzwerke in Betrieb nehmen und prüfen.					
10.1.10	Mess- und Prüfprotokolle von industriellen Netzwerken erstellen und interpretieren.					
10.1.11	industrielle Netzwerke gemäß Plänen in Stand halten.					
10.1.12	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an industriellen Netzwerken eingrenzen, aufsuchen und beheben.					
10.1.13	Änderungen (zB Anpassungen) und Erweiterungen an industriellen Netzwerken (zB zur Erhöhung der Effizienz) nach Plänen und Vorgaben durchführen.					
10.1.14	die verschiedenen Arten von elektromagnetischen Einflüssen, deren Auswirkungen und konstruktive Maßnahmen (Erdung, Schirmung) zu deren Vermeidung beschreiben.					
10.1.15	Maßnahmen (Erdung, Schirmung) hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) in bereits bei der Planung und Errichtung von industriellen Netzwerken berücksichtigen und anwenden.					
10.1.16	den betriebsspezifischen Umgang mit Daten (Auftragsdaten, Maschinendaten, Prozessdaten) über industrielle Netzwerke (Datenübertragung, Datenspeicherung) darstellen.					
10.1.17	Rechtsvorschriften, Normen und Richtlinien betreffend die Errichtung und den Betrieb von industriellen Netzwerken erläutern.					

Spezialmodul „Eisenbahnelekrotechnik“

10.	Kompetenzbereich: Eisenbahnelekrotechnik					
	Die auszubildende Person kann...					
10.1.1	Betriebspläne (Lageplan, Sperrenplan oder Apparatebild) lesen und richtig interpretieren (zB Informationen zur Wartung und Instandhaltung auslesen).					
10.1.2	den Instandhaltungsprozess (Inspektion, Wartung, Instandsetzung, Entstörung, Betriebsführung, Dokumentation, Arbeitseinsatzplanung, Schnittstellen) grundlegend darstellen.					

10.1.3	einen Überblick über die relevanten Gesetze, Verordnungen und Normen für die Energietechnik bei Eisenbahnen sowie die betriebsspezifischen Regelwerke geben und in ihrem Tätigkeitsbereich einhalten bzw. anwenden.				
10.1.4	wiederkehrende Prüfungen an Anlagen durchführen (zB Weichenheizungen prüfen) und bei Bedarf Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen ableiten und durchführen.				
10.1.5	die Vorgehensweise bei der Inspektion und der Instandhaltung von Traktionsstromanlagen (Oberleitungsanlagen und Schaltanlagen) und Energietechnikanlagen grundlegend darstellen.				
10.1.6	einen Überblick über die Arbeits- und Anlagenverantwortung geben und Aufgaben, die von anderen fachkundigen Personen (zB Servicemitarbeiter mit Schaltberechtigung, Sicherungsposten) übernommen werden müssen, identifizieren (zB die Inspektion und Instandhaltung von Traktionsanlagen).				
10.1.7	die Systeme der Energietechnik und des Traktionsstromes grundlegend darstellen.				
10.1.8	einen Überblick über die Fernwirktechnik und die Schaltanlagen (Zusammenspiel von Erdungssystemen, Störungsbehebung, Schnittstelle zur Leitechnik oder Schaltanlagen) geben.				
10.1.9	Störungsmeldungen entgegennehmen, Fehlerdiagnosen erstellen und Sofortmaßnahmen ergreifen unter Berücksichtigung von Aufgaben, die von anderen fachkundigen Personen (zB Servicetechnikern) übernommen werden müssen.				
10.1.10	Fehler, Mängel und Störungen an Systemen der Energietechnik, des Traktionsstroms, der Fernwirktechnik und an Schaltanlagen eingrenzen, aufsuchen und beheben.				
10.1.11	den Ablauf der Errichtung von Systemen der Energietechnik, des Traktionsstroms, der Fernwirktechnik und Schaltanlagen sowie zugehörige Prozesse (Montage, Messtechnik, Funktionsprüfung, Anlagenfreigabe, Dokumentation oder Schnittstellen) erklären.				
10.1.12	Systeme der Energietechnik, des Traktionsstroms, der Fernwirktechnik und Schaltanlagen errichten, montieren, in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren.				
10.1.13	einen breiten Überblick über die Betriebsabwicklung im Eisenbahnbetrieb (zB Organisation, Betriebsbereiche, Zuständigkeiten, Schnittstellen, Normenwesen) geben.				
10.1.14	sich an die Arbeitnehmerschutzworschriften im Eisenbahnbetrieb halten, sich im Bereich von Gleisen und Bahnstromanlagen korrekt verhalten und sicherheitsrelevante Vorschriften einhalten sowie einschlägige Schutzmaßnahmen im Bereich von Bahnstromanlagen ergreifen.				
10.1.15	einen Überblick über die Vorschriften für Sicherungsposten (Kommunikation mit dem Betriebsdienst, Betriebs- und Signalvorschriften) geben.				

Spezialmodul „Eisenbahnsicherungstechnik“

10.	Kompetenzbereich: Eisenbahnsicherungstechnik				
	Die auszubildende Person kann...				
10.1.1	einen Überblick über relevante Prozesse, die ihren Tätigkeitsbereich beeinflussen (zB Beschaffung) geben und bei Auswirkungen auf ihren Tätigkeitsbereich (zB Lieferung eines schadhaften Bauteils) adäquat und zielgruppengerecht reagieren (zB Rücksprache mit internen Kunden und Kundinnen halten, Reklamationen behandeln).				
10.1.2	Betriebspläne (Lageplan, Sperrenplan oder Apparatebild) lesen und richtig interpretieren, zB Informationen zur Wartung und Instandhaltung auslesen.				
10.1.3	den Instandhaltungsprozess (Inspektion, Wartung, Instandsetzung, Entstörung, Betriebsführung, Dokumentation, Arbeitseinsatzplanung, Schnittstellen) grundlegend darstellen.				

10.1.4	einen Überblick über die relevanten Gesetze, Verordnungen und Normen für Energietechnik bei Eisenbahnen sowie der betriebsspezifischen Regelwerke geben und in ihrem Tätigkeitsbereich einhalten bzw. anwenden.				
10.1.5	einen Überblick über die Arbeits- und Anlagenverantwortung geben und Aufgaben, die von anderen fachkundigen Personen (zB Servicemitarbeiter mit Schaltberechtigung, Sicherungsposten) übernommen werden müssen, identifizieren (zB die Inspektion und Instandhaltung von Traktionsanlagen).				
10.1.6	wiederkehrende Prüfungen an Anlagen durchführen (zB Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen oder Weichenantriebe prüfen) und bei Bedarf Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen ableiten und durchführen.				
10.1.7	den sicherungstechnisch sicheren Aufbau von Schaltungen und Anlagen darstellen, das Ausfallsverhalten von Bauteilen beurteilen sowie deren Auswirkungen auf die sichere Funktion der Sicherungsanlage abschätzen.				
10.1.8	einen Überblick über die Planung von Sicherungsanlagen (zB Geschwindigkeiten, Schutzwege, Abstände, Standorte und Sichtbarkeiten von Signalen, Zug- und Verschubstraßen) und die Funktion, den Aufbau und die Bedienung von Sicherungsanlagen (Stellwerkbauarten, Bedienung der Stellwerke, Weichen, Freistellen und Haltstellen der Signale) geben.				
10.1.9	einen Überblick über die Instandhaltung von Sicherungsanlagen, insbesondere zu Maßnahmen bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten, Aufbewahrungsfristen, Verschlüssen an Sicherungseinrichtungen und Inspektion sowie über die Abwicklung von Arbeiten an Sicherungsanlagen (zB Störungsmeldung, Verständigung, Meldungen, Störungsbuch oder Arbeitsbuch) geben.				
10.1.10	die Grundlagen der Kabeltechnik im eigenen Tätigkeitsbereich anwenden, die technischen Bestimmungen und technischen Eigenschaften (Farocode, Benennung, Anschluss oder Zählweise) von Kabeln und Verbindungseinrichtungen, Signalkabeln, Weichenkabeln, Schaltkabeln, PZB-Kabeln und Innenraumkabeln erklären, Kabelpläne lesen und die Kabelverlegung (Einsatzgebiete, Zulässigkeit, Zählweise) darstellen.				
10.1.11	Kabellaufschaltungen und Kabelverlegungen herstellen sowie Inspektionen und Entstörungen an Kabelanlagen durchführen.				
10.1.12	relevante Störungen an Sicherheitsanlagen (Störungen an fern- und ortsbetienten Weichen, beim Einstellen und Auflösen von Zug- und Zughilfstrassen, beim Freistellen und Haltstellen der Signale, an der Gleisfreimeldeanlage, beim Fernsteuerbetrieb, an sonstigen Einrichtungen, Zählwerksvormerk) und zugehörige Behebungsmaßnahmen erklären.				
10.1.13	Störungsmeldungen entgegennehmen und dokumentieren, Fehlerdiagnosen erstellen und Sofortmaßnahmen ergreifen unter Berücksichtigung von Aufgaben, die von anderen fachkundigen Personen (zB Servicetechnikern) übernommen werden müssen.				
10.1.14	den Aufbau, die Funktion und die Instandhaltung von mechanischen Reihenstellwerken (Weichenantriebe, Signalstellhebel, Schieberkasten, Blockapparat) erklären.				
10.1.15	mechanischen Reihenstellwerke in Stand halten und entstören.				
10.1.16	den Aufbau und die Funktion von Außenanlagenkomponenten (Weichenbauformen, Weichenverschluss, Weichenantriebe, Signale) erklären.				
10.1.17	Signale (zB Tag/Nacht-Signale, hörbare/sichtbare Signale, Form- und Lichtsignale) eindeutig erkennen und verschiedene Bauformen und Montageorte sowie deren Notwendigkeit und Zulässigkeit erklären.				
10.1.18	die Grundlagen der Bedienung von Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen darstellen.				

10.1.19	Systeme der Eisenbahnsicherungstechnik (zB Zugsicherungsanlagen, Eisenbahnkreuzungen) herstellen, montieren, in Betrieb nehmen, prüfen und dokumentieren.				
10.1.20	Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen inspizieren, warten, entstören und in Stand setzen unter Berücksichtigung von Aufbau und Funktion.				
10.1.21	einen breiten Überblick über die Betriebsabwicklung im Eisenbahnbetrieb (zB Organisation, Betriebsbereiche, Zuständigkeiten, Schnittstellen, Normenwesen) sowie über das Zusammenspiel von Fahrdienstleiter und Sicherungstechniker geben.				
10.1.22	sich an die Arbeitnehmerschutzzvorschriften im Eisenbahnbetrieb halten, sich im Bereich von Gleisen und Bahnstromanlagen korrekt verhalten und sicherheitsrelevante Vorschriften einhalten sowie einschlägige Schutzmaßnahmen im Bereich von Bahnstromanlagen ergreifen.				
10.1.23	einen Überblick über die Vorschriften für Sicherungsstellen (Kommunikation mit dem Betriebsdienst, Betriebs- und Signalvorschriften) geben.				

Spezialmodul „Eisenbahnfahrzeugtechnik“

10. Kompetenzbereich: Eisenbahnfahrzeugtechnik					
Die auszubildende Person kann...					
10.1.1	den Aufbau und die Funktion von Schienenfahrzeugen (Elektro- und Dieseltriebfahrzeuge, Güterwagen, Reisezugwagen, Nebenfahrzeuge, Spezialfahrzeuge) erklären.				
10.1.2	den grundlegenden Aufbau, die Funktion und die Nutzung von Übertragungseinrichtungen elektrischer Energie (Bahnstromanlagen) erklären.				
10.1.3	den Aufbau und die Funktion der einzelnen Bauteile von Güterwagen, Reisezugwagen und deren Einrichtungen darstellen.				
10.1.4	den Aufbau (Bauteile) und die Funktion der Bremse und der Notbremsüberbrückung erklären.				
10.1.5	den Aufbau und die Funktionsweise der elektrischen und elektronischen Anlage von Güterwagen und Reisezugwagen sowie den Aufbau und die Funktion der Einzelbaugruppen, insbesondere in Hinblick auf deren Überprüfbarkeit, darstellen.				
10.1.6	die Grundlagen von Hochspannungsanlagen (ortsfest und in Schienenfahrzeugen) sowie zugehörige Sicherheitsmaßnahmen darstellen.				
10.1.7	die Verladerichtlinien und Regelwerke (Internationaler Eisenbahnverband (Union Internationale des Chemins de fer) - UIC, Allgemeiner Vertrag über die Verwendung von Güterwagen - AVV, Vereinbarung über den Austausch und die Benützung der Reisezugwagen im internationalen Verkehr (Regolamento Internazionale delle Carrozze) - RIC) im eigenen Tätigkeitsbereich, insbesondere bei der Kontrolle der Verladesicherheit und Überprüfung von Güter- und Reisezugwagen, anwenden.				
10.1.8	optische und akustische Kontrollen (zB Kontrolle der Bremsen mit dem Triebfahrzeugführer, Kontrolle der Komponenten der Bremsanlage, Kontrolle der Einhaltung des Lichtraumprofils) am Fahrzeug (Triebfahrzeug und Wagen) durchführen.				
10.1.9	an Güterwagen oder Reisezugwagen Fehler erkennen, beurteilen und bei Bedarf weitere Maßnahmen (zB Melden, Ausschluss von Fahrzeugen) einleiten.				
10.1.10	Prüf-, Ausbau-, Montage-, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten an Güterwagen oder Reisezugwagen (zB kleine Reparaturen vornehmen, Teile austauschen bzw. deren Austausch veranlassen) durchführen.				

10.1.11	bei der Durchführung von Arbeiten die besonderen Gefahren im Umgang mit Güterwagen und Reisezugwagen beachten und notwendige Sicherheitsvorschriften einhalten.				
10.1.12	einen breiten Überblick über die Betriebsabwicklung im Eisenbahnbetrieb (zB Organisation, Betriebsbereiche, Zuständigkeiten, Schnittstellen, Normenwesen) geben.				
10.1.13	sich an die Arbeitnehmerschutzzvorschriften im Eisenbahnbetrieb halten, sich im Bereich von Gleisen und Bahnstromanlagen korrekt verhalten und sicherheitsrelevante Vorschriften einhalten sowie einschlägige Schutzmaßnahmen im Bereich von Bahnstromanlagen ergreifen.				

Spezialmodul „Eisenbahntransporttechnik“

10. Kompetenzbereich: Eisenbahntransporttechnik					
	Die auszubildende Person kann...				
10.1.1	kundengerecht kommunizieren, insbesondere mit dem Betriebsdienst (verbal oder optisch über Displayanzeigen), mit der Zugmannschaft und mit Reisenden.				
10.1.2	einen Überblick über die gesetzlichen und normativen Grundlagen des Eisenbahnbetriebes geben und im eigenen Tätigkeitsbereich anwenden.				
10.1.3	sicherheitsrelevante Dienstvorschriften beim Eisenbahnbetrieb (zB Signalbuch und Betriebsvorschriften interpretieren und anwenden) einhalten.				
10.1.4	einen Überblick über den Aufbau und die Funktion von Schienenfahrzeugen (Elektro- und Diesellok- und Triebwagen, Güterwagen, Reisezugwagen) geben.				
10.1.5	den grundlegenden Aufbau und die Funktion von Verbrennungskraftmaschinen und Nebenaggregaten in Diesellok- und Triebwagen, von Kraftübertragungseinrichtungen sowie von Aggregaten und Nebenaggregaten eines Elektrotriebfahrzeuges erklären.				
10.1.6	den Aufbau und die Funktion von Steuer-, Regel- sowie Mess- und Überwachungseinrichtungen von Triebfahrzeugen erklären und deren Ver- bzw. Anwendung darstellen.				
10.1.7	den grundlegenden Aufbau, die Funktion und die Nutzung von Übertragungseinrichtungen elektrischer Energie (Bahnstromanlagen) erklären, insbesondere in Hinblick auf Informationen von Signalanlagen und in Bezug auf die Anwendungssicherheit.				
10.1.8	einen Überblick über die Drucklufterzeugung und -speicherung (zB im Bereich der Bremsanlage, zur Störungsfeststellung) auf Triebfahrzeugen geben.				
10.1.9	den Aufbau (Bauteile) und die Funktion der direkten und indirekten Druckluftbremse, der Festhaltebremsen sowie der Bremsausrüstung von Triebfahrzeugen, Güterwagen und Reisezugwagen erklären.				
10.1.10	den Aufbau, die Funktion und die Bedienung der Sicherheitseinrichtungen (SIFA, Zugbeeinflussungsanlagen zB PZB) auf Triebfahrzeugen und Sicherheitseinrichtungen der Strecke (zB Heißläuferortungsanlagen) darstellen.				
10.1.11	einschlägige Sicherheitseinrichtungen (SIFA) auf Triebfahrzeugen bedienen.				
10.1.12	auf Meldungen von Zugbeeinflussungsanlagen (zB PZB, ETCS) sowie Sicherheitseinrichtungen der Strecke (zB Heißläuferortungsanlagen) reagieren (zB Temperatur der Radsatzlager kontrollieren).				
10.1.13	betriebsspezifische und technische Normenbestimmungen im eigenen Tätigkeitsbereich (zB Betriebsdienst, Fahrpläne und Fahrplanhilfsmittel, betriebliche Kommunikation, Verschubdienst, Zug- und Nebenfahrten, besondere Betriebssituationen, Abweichungs- und Störmanagement) anwenden und umsetzen.				

10.1.14	Triebfahrzeuge (Elektro- oder Dieseltriebfahrzeuge) aufrüsten und in Betrieb nehmen.					
---------	--	--	--	--	--	--

Spezialmodul „Eisenbahnfahrzeuginstandhaltungstechnik“

10.	Kompetenzbereich: Eisenbahnfahrzeuginstandhaltungstechnik					
	Die auszubildende Person kann...					
10.1.1	einen Überblick über den Aufbau und die Funktion von Schienenfahrzeugen (Elektro- und Dieseltriebfahrzeuge, Güterwagen, Reisezugwagen) geben.					
10.1.2	den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise von mechanischen Anlagen (Zug- und Stoßeinrichtung, Laufwerk, Kasten und Anbauteile, Türen, Druckschutz, Wasseranlagen, WC-Systeme oder Entkeimungsanlagen) und die Funktion der Einzelbaugruppen darstellen.					
10.1.3	den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen und klimatechnischen Anlagen (Antriebssysteme, Bordnetzversorgung von Triebfahrzeugen, Energieversorgungssystem von Reisezugwagen oder Klimaanlagen) sowie den Aufbau und die Funktion der Einzelbaugruppen darstellen.					
10.1.4	den Aufbau und die Funktionsweise von elektronischen Anlagen (Steuerungseinrichtungen, Steuerungseinheiten wie zB Gleitschutz, Klima, Elektroversorgungsanlagen oder Türen und der Fahrgastinformationssysteme) sowie den Aufbau und die Funktion der Einzelbaugruppen beschreiben.					
10.1.5	den prinzipiellen Aufbau und die Funktion von Sicherheitseinrichtungen (SIFA, Zugbeeinflussungsanlagen zB PZB) auf Triebfahrzeugen erklären.					
10.1.6	den Aufbau und die Funktionsweise von pneumatischen und elektropneumatischen Anlagen (Bremstechnik, Druckluftversorgung, Aufbereitung, Druckluftsystem und Hauptverbraucher) sowie Anwendungen (Stromabnehmer, Türen) anhand von Plänen erklären sowie den Aufbau und die Funktion der Einzelbaugruppen darstellen.					
10.1.7	Fehler an Eisenbahnfahrzeugen eingrenzen, aufsuchen und beurteilen.					
10.1.8	Fehler an Eisenbahnfahrzeugen mittels computergestützter Diagnosemethoden auslesen und beurteilen.					
10.1.9	Prüf-, Ausbau-, Montage-, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten an Eisenbahnfahrzeugen durchführen.					
10.1.10	einen Überblick über verschiedene Fertigungsverfahren geben und im eigenen Tätigkeitsbereich Alternativen zu angewendeten Verfahren aufzeigen (zB additive Fertigungsverfahren wie 3D-Druck).					
10.1.11	die Konstruktionstechnik zur Herstellung optimierter Konstruktionen für die additive Fertigung darstellen (zB Stützkonstruktionen).					
10.1.12	Änderungen an bestehenden Konstruktionszeichnungen vornehmen, um sie an geänderte Fertigungsverfahren anzupassen (insbesondere additive Fertigungsverfahren).					
10.1.13	betriebsspezifische Maschinen zur additiven Fertigung bedienen (zB Parameter anpassen) und überwachen.					
10.1.14	additiv gefertigte Bauteile nachbearbeiten (zB Stützkonstruktionen entfernen) und prüfen.					
10.1.15	die besonderen Gefahren im Umgang mit Eisenbahnfahrzeugen erkennen und die spezifischen Sicherheitsvorschriften anwenden.					
10.1.16	einen breiten Überblick über die Betriebsabwicklung im Eisenbahnbetrieb (zB Organisation, Betriebsbereiche, Zuständigkeiten, Schnittstellen, Normenwesen) geben.					

10.1.17	sicherheitsrelevante Vorschriften (zB Dienstvorschriften) im Eisenbahnbetrieb einhalten und anwenden.				
10.1.18	die Funktion, Möglichkeiten und Anwendungsbereiche der Signalübertragungstechnik, strukturierte Verkabelungen, Verkabelungsstrukturen und optische Übertragungstechnik grundlegend darstellen.				
10.1.19	strukturierte Verkabelungen im eigenen Tätigkeitsbereich überprüfen und zugehörige Messergebnisse dokumentieren und beurteilen.				
10.1.20	Fehler, Mängel und Störungen an Netzwerkanlagen systematisch eingrenzen, auffinden, beheben und dokumentieren.				

Spezialmodul „Eisenbahnbetriebstechnik“

10. Kompetenzbereich: Eisenbahnbetriebstechnik	
Die auszubildende Person kann...	
10.1.1	kundengerecht kommunizieren, insbesondere mit Fahrdienstleitern und Triebfahrzeugführern (verbal oder optisch über Displayanzeigen) und notwendige Ansagen (zB Abweichungen bekanntgeben, Informationen über Arbeiten an der Strecke an Reisende oder Personen weitergeben) durchführen.
10.1.2	einen Überblick über die gesetzlichen und normativen Grundlagen des Eisenbahnbetriebes geben und im eigenen Tätigkeitsbereich anwenden.
10.1.3	sicherheitsrelevante Dienstvorschriften (zB Signalbuch und Betriebsvorschriften) im Eisenbahnbetrieb einhalten und anwenden.
10.1.4	einen Überblick über den organisatorischen Aufbau und die Zuständigkeiten der einzelnen Bereiche des Eisenbahnbetriebes sowie der Prozessabläufe und einschlägigen fachbezogenen Begriffe (nationale und internationale Definitionen) geben.
10.1.5	Maßnahmen zur Betriebssicherheit setzen, die Betriebssicherheit im eigenen Tätigkeitsbereich sowie im übertragenen Wirkungskreis sicherstellen sowie die Sicherheit der Kunden und Kundinnen beim Umgang mit den Einrichtungen des Betriebsbereiches gewährleisten.
10.1.6	einen Überblick über berufsspezifische Normenbestimmungen (zB Betriebsdienst, Fahrpläne und Fahrplanhilfsmittel, betriebliche Kommunikation, Verschubdienst, Zug- und Nebenfahrten, besondere Betriebssituationen, Abweichungs- und Störmanagement) geben.
10.1.7	betriebs- und berufsspezifischen Normenbestimmungen zum Erreichen höchster Handlungssicherheit anwenden und umsetzen, insbesondere beim Stellen und Überwachen der Fahrstraße.
10.1.8	Fahrstraßen stellen und eine Start-Ziel-Bedienung durchführen sowie in Abstimmung mit dem Fahrdienstleiter auf unvorhergesehene Situationen (zB beim Ausfall von Sicherungsanlagen) reagieren.
10.1.9	mit dem betriebsspezifischen Steuer- und Regelungssystem arbeiten und bei Fehlern, Störungen und Problemen eingreifen bzw. unterstützen (zB Abstimmung mit zuständigen Personen).
10.1.10	einen grundlegenden Überblick über eisenbahntechnische Bereiche (Gleisbau, Tunnelbau, Brückenbau, Bahnstrom, Verkehrsplanung und Trassenmanagement, Traktions- und Fahrzeugtechnik) geben.

10.1.11	den grundlegenden Aufbau und die Funktion von mechanischen, elektrischen und elektronischen Stellwerksanlagen, von betrieblichen Kommunikationseinrichtungen, von Bahnstromanlagen und von betrieblichen Sicherheitssystemen erklären.				
10.1.12	mechanische, elektrische und elektronische Stellwerksanlagen, betriebliche Kommunikationseinrichtungen und Bahnstromanlagen sowie im Anlassfall Sicherheitssysteme (zB Weichen und entsprechende zugehörige Signale stellen) handlungssicher bedienen.				
10.1.13	einen breiten Überblick über die Betriebsabwicklung im Eisenbahnbetrieb (zB Organisation, Betriebsbereiche, Zuständigkeiten, Schnittstellen, Normenwesen) geben.				
10.1.14	sich an die Arbeitnehmerschutzzvorschriften im Eisenbahnbetrieb halten, sich im Bereich von Gleisen und Bahnstromanlagen korrekt verhalten und sicherheitsrelevante Vorschriften einhalten sowie einschlägige Schutzmaßnahmen im Bereich von Bahnstromanlagen ergreifen.				

Spezialmodul „Eisenbahninfrastruktturnachhaltigkeitsservice“

10.1.1	einen Überblick über technologische, ökologische und ökonomische Eigenschaften (auch im Sinne der Klimaverträglichkeit) und Anwendungen unterschiedlicher Brennstoffe samt deren Möglichkeiten zur Lagerung und Verteilung geben.				
10.1.2	die Ziele der Digitalisierung (dezentrale GebäudeSysteme) von Gebäuden (Smart Building) wie Erhöhung der Energieeffizienz und der Arbeitsqualität sowie der Sicherheit durch intelligente Algorithmen und Lösungen beschreiben.				
10.1.3	den Aufbau und die Funktion eines hydraulischen Kreislaufs (zB anhand einer Heizungsanlage samt hydraulischen Grundschatungen) erklären.				
10.1.4	den grundlegenden Aufbau und die Funktion von Gas- und Abgasanlagen samt deren Bauteilen und Komponenten beschreiben.				
10.1.5	die regelmäßige Wartung der betriebsinternen Gas- und Abgasanlagen sicherstellen und bei Betriebsstörungen notwendige Maßnahmen durch andere Personen bzw. Gewerke einleiten.				
10.1.6	den grundlegenden Aufbau und die Funktion von Lüftungsanlagen samt deren Bauteilen und Komponenten beschreiben.				
10.1.7	die regelmäßigen Wartungs- und Erhaltungsarbeiten der betriebsinternen Lüftungsanlagen sicherstellen oder auch selbst durchführen, falls durch Herstellerangaben dies nicht ausgeschlossen ist.				
10.1.8	bei Betriebsstörungen an betriebsinternen Lüftungsanlagen erste Sicherheitsmaßnahmen setzen sowie einfache Störungen im Rahmen von Erhaltungsarbeiten (falls durch Herstellerangaben nicht ausgeschlossen) selbst beheben und erkennen, wenn weitere Maßnahmen von anderen Personen bzw. Gewerken übernommen werden müssen.				
10.1.9	den grundlegenden Aufbau und die Funktion von Heizungsanlagen - auch solche, die zum Betrieb mit erneuerbaren Energien (zB Erdwärme, Sonne, Biomasse) vorgesehen sind - samt deren Bauteilen und Komponenten beschreiben.				
10.1.10	die regelmäßigen Wartungs- und Erhaltungsarbeiten der betriebsinternen Heizungsanlagen sicherstellen oder auch selbst durchführen, falls durch Herstellerangaben dies nicht ausgeschlossen ist.				

10.1.11	einen Überblick über technologische, ökologische und ökonomische Eigenschaften (auch im Sinne der Klimaverträglichkeit) und Anwendungen unterschiedlicher Brennstoffe samt deren Möglichkeiten zur Lagerung und Verteilung geben.			
10.1.12	die Ziele der Digitalisierung (dezentrale Gebäude-systeme) von Gebäuden (Smart Building) wie Erhöhung der Energieeffizienz und der Arbeitsqualität sowie der Sicherheit durch intelligente Algorithmen und Lösungen beschreiben.			
10.1.13	bei Betriebsstörungen an betriebsinternen Heizungsanlagen erste Sicherheitsmaßnahmen setzen sowie einfache Störungen im Rahmen von Erhaltungsarbeiten (falls durch Herstellerangaben nicht ausgeschlossen) selbst beheben und erkennen, wenn weitere Maßnahmen von anderen Personen bzw. Gewerken übernommen werden müssen.			
10.1.14	die Bedeutung der Sicherstellung einer effizienten Energieversorgung durch optimale Nutzung von geeigneten Energiequellen und Smart Buildings - auch als eine Maßnahme für den Klimaschutz - erläutern.			
10.1.15	Möglichkeiten der Energieeinsparung (zB Gebäude- und Eisenbahnanlagenenergieeffizienz) und des umweltfreundlichen Heizens und der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschreiben.			
10.1.16	den grundlegenden Aufbau und die Funktion von Klimaanlagen samt deren Bauteilen und Komponenten beschreiben.			
10.1.17	die regelmäßigen Wartungs- und Erhaltungsarbeiten der betriebsinternen Klimaanlagen sicherstellen oder auch selbst durchführen, falls durch Herstellerangaben dies nicht ausgeschlossen ist.			
10.1.18	bei Betriebsstörungen an betriebsinternen Klimaanlagen erste Sicherheitsmaßnahmen setzen sowie einfache Störungen im Rahmen von Erhaltungsarbeiten (falls durch Herstellerangaben nicht ausgeschlossen) selbst beheben und erkennen, wenn weitere Maßnahmen von anderen Personen bzw. Gewerken übernommen werden müssen.			
10.1.19	den grundlegenden Aufbau und die Funktion von Sanitäranlagen samt deren Bauteilen und Komponenten beschreiben.			
10.1.20	die regelmäßigen Wartungs- und Erhaltungsarbeiten der betriebsinternen Sanitäranlagen sicherstellen oder auch selbst durchführen, falls durch Herstellerangaben dies nicht ausgeschlossen ist.			
10.1.21	bei Betriebsstörungen an betriebsinternen Sanitäranlagen erste Sicherheitsmaßnahmen setzen sowie einfache Störungen im Rahmen von Erhaltungsarbeiten (falls durch Herstellerangaben nicht ausgeschlossen) selbst beheben und erkennen, wenn weitere Maßnahmen von anderen Personen bzw. Gewerken übernommen werden müssen.			
10.1.22	die durch andere Personen bzw. Gewerke instandgesetzten Gas- und Abgas-, Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen), Lüftungs- und Sanitäranlagen übernehmen, wieder in Betrieb nehmen und die interne Dokumentation (zB Übernahmeprotokoll, Mess- oder Prüfprotokoll) einleiten.			
10.1.23	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an der betriebsinternen Mess-, Steuer- und Regel-technik betreffend die Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones eingrenzen, auffinden und Fehler beheben.			
10.1.24	Maßnahmen einleiten, um in betriebsinternen Gebäuden Energie zu sparen (zB durch den Einsatz energieeffizienter Geräte, effizienter Beleuchtung und optimierte Steuerungen sowie bauliche Maßnahmen).			

10.1.25	Effizienzsteigerungen und Energiesparmaßnahmen durch Systemoptimierungen der betriebsinternen Mess-, Steuer- und Regeltechnik betreffend die Systeme Klima-, Heizungs- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage samt den dazu notwendigen Geräten wie Sensoren, Aktoren, Leitungen und Steuerungen mit Endgeräten wie Tablets oder Smartphones vorschlagen und durchführen.			
10.1.26	Änderungen zur Erhöhung der Energieeffizienz an betriebsinternen Gas-, Lüftungs-, Heizungs-, Klima- und Sanitäranlagen vorschlagen.			
10.1.27	im Rahmen ihrer Schnittstellenfunktion zu anderen Gewerben Potentiale für ein optimiertes Zusammenspiel der Einzelkomponenten der Systeme Klima-, Heizung- (zB Wärmepumpenheizungen) und Lüftungsanlage für bestehende und neu zu errichtende betriebsinterne Anlagen identifizieren.			
10.1.28	wirtschaftliche Aspekte (zB Kosten) für geplante Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) einschätzen und Verbesserungsvorschläge, die beispielsweise zu einer Effizienzsteigerung beitragen, einbringen.			
10.1.29	den grundlegenden Aufbau und die Funktion von Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) beschreiben.			
10.1.30	bei der Planung von betriebsinternen Anlagen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien vor Ort unter Beachtung von Rahmenbedingungen (zB Verschattung) mitwirken.			
10.1.31	systematisch Fehler, Mängel und Störungen an betriebsinternen Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von erneuerbaren Energien (wie Photovoltaikanlagen, Windkraft, Energiespeichersysteme) erkennen und weitere Maßnahmen veranlassen.			
10.1.32	über Energie-, Klima- und Umweltfragen (zB Möglichkeiten zur Energieeinsparung, Erreichen erhöhter Nachhaltigkeit, Steigerung der Energieeffizienz) beraten und dabei Trends im Bereich der erneuerbaren Energien und des Klimaschutzes beachten sowie Umsetzungsvorschläge anbieten.			

Falls zutreffend, Angabe welche Berufsbildpositionen (BBP) über Kurse oder über Ausbildungsverbundmaßnahmen vermittelt werden:

BBP:			
von: bis:			
Kursunternehmen / Verbundbetrieb			

BBP:			
von: bis:			
Kursunternehmen / Verbundbetrieb			

Zusätzliche Maßnahmen in der Ausbildung

Nachhilfe			
Coaching/Mediation			
Kurse/Seminare/Workshops			
Prüfungsvorbereitung			

Durchgeführte Abstimmungsgespräche

	Datum	Unterschrift Ausbilder	Unterschrift Lehrling
1. Lehrjahr			
2. Lehrjahr			
3. Lehrjahr			
4. Lehrjahr			