

**Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die
Berufsschule**

**Werkstoffprüfer
Werkstoffprüferin**

Berufsbezogener Bereich

**Klassenstufen
1 bis 4**

August 2014

Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2014 freigegeben.

I m p r e s s u m

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Werkstoffprüfer/Werkstoffprüferin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. April 2013) und der Verordnung über die Berufsausbildung zum/zur Werkstoffprüfer/Werkstoffprüferin vom 25. Juni 2013 (BGBl. Teil I, Nr. 31 vom 28. Juni 2013).

Das Arbeitsmaterial wurde am

Sächsischen Bildungsinstitut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

www.sbi.smk.sachsen.de

unter Mitwirkung von

Michael Scholz	Freiberg
Torsten Höhne	Freiberg

erarbeitet.

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden

www.smk.sachsen.de

Download

www.schule.sachsen.de/lpdb/

Inhaltsverzeichnis**Seite**

1	Vorbemerkungen	4
2	Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
3	Studentafel	8
4	Hinweise zur Umsetzung	10
5	Beispiele für Lernsituationen	11
6	Berufsbezogenes Englisch	45
7	Hinweise zur Literatur	55

1 Vorbemerkungen

Die Verfassung des Freistaates Sachsen fordert in Artikel 101 für das gesamte Bildungswesen:

„(1) Die Jugend ist zur Ehrfurcht vor allem Lebendigen, zur Nächstenliebe, zum Frieden und zur Erhaltung der Umwelt, zur Heimatliebe, zu sittlichem und politischem Verantwortungsbewusstsein, zu Gerechtigkeit und zur Achtung vor der Überzeugung des anderen, zu beruflichem Können, zu sozialem Handeln und zu freiheitlicher demokratischer Haltung zu erziehen.“

Das Schulgesetz für den Freistaat Sachsen legt in § 1 fest:

„(1) Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule wird bestimmt durch das Recht eines jeden jungen Menschen auf eine seinen Fähigkeiten und Neigungen entsprechende Erziehung und Bildung ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage.

(2) Die schulische Bildung soll zur Entfaltung der Persönlichkeit der Schüler in der Gemeinschaft beitragen. ...“

Für die Berufsschule gilt gemäß § 8 Abs. 1 des Schulgesetzes:

„Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsvorbereitung, der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem berufsbezogene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie führt als gleichberechtigter Partner gemeinsam mit den Ausbildungsbetrieben und anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zu berufsqualifizierenden Abschlüssen.“

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der „Rahmenvereinbarung über die Berufsschule“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15. März 1991) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Das Berufsbild des Werkstoffprüfers/der Werkstoffprüferin ist durch das Planen und Vorbereiten von Prüfaufträgen, Auswählen und Vorbereiten von Prüfmitteln, Einrichten von Prüfarbeitsplätzen, Durchführen von Prüfungen sowie Bewerten und Dokumentieren von Prüfergebnissen geprägt. Werkstoffprüfer/Werkstoffprüferinnen untersuchen insbesondere metallische und nichtmetallische Werkstoffe auf Eigenschaften und Fehler. Die Neuordnung des Berufes ist zurückzuführen auf die Verwendung neuer Materialien und Prüfverfahren sowie speziell verbesserter Techniken für zerstörungsfreies Prüfen. Die Ausbildung erfolgt ab dem 4. Ausbildungsjahr in vier Fachrichtungen: Metalltechnik, Kunststofftechnik, Wärmebehandlungstechnik und Systemtechnik. Mit den neu aufgenommenen Fachrichtungen Kunststofftechnik und Systemtechnik wird die Ausbildung insbesondere bei der Anwendung materialspezifischer und neuartiger Prüfverfahren den Anforderungen der Wirtschaft besser gerecht.

Der Werkstoffprüfer/die Werkstoffprüferin ist in Unternehmen der Werkstoffherzeugung und Werkstoffverarbeitung, im Forschungs- und Entwicklungsbereich, in Dienstleistungsunternehmen sowie im öffentlichen Dienst tätig.

Die berufliche Tätigkeit des Werkstoffprüfers/der Werkstoffprüferin erfordert Eigeninitiative, Selbstständigkeit, Flexibilität, Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit und Verantwortungsbewusstsein sowie die Fähigkeit, das eigene Entscheiden und Handeln reflektieren und weiterentwickeln zu können. Das Beurteilen von Qualitätsmerkmalen der Werkstoffe, Halbzeuge und Bauteile auf der Basis von Normen und Anweisungen erfordert ein hohes Maß an Genauigkeit und Sorgfalt.

Die wesentlichen Aufgaben des Werkstoffprüfers/der Werkstoffprüferin bestehen in der Probenahme und der Vorbereitung und Durchführung von Messungen und Prüfungen verschiedenster Materialien, Halbzeuge und Bauteile auf ihre Eigenschaften, Zusammensetzung und Fehler. Weitere Aufgaben liegen im Bewerten und Dokumentieren der Ergebnisse. Im Rahmen der Ausbildung zum Werkstoffprüfer/zur Werkstoffprüferin werden insbesondere folgende berufliche Qualifikationen erworben:

- Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Werkstoffen analysieren
- Verarbeitungs- und Veredelungsverfahren für metallische und nichtmetallische Werkstoffe einsetzen und anwenden
- Prüfaufträge planen und vorbereiten
- geeignete Prüfmittel auswählen
- Funktionssicherheit der Prüfmittel sicherstellen
- Prüfarbeitsplätze einrichten
- Prüfverfahren durchführen
- Prüfungsverlauf, Messwerte und Prüfergebnisse dokumentieren
- Prüfergebnisse bewerten
- Fehler analysieren
- Produktionsprozesse optimieren
- Mechanismen des Qualitätsmanagements kennen und anwenden
- Mittel und Möglichkeiten der betrieblichen und technischen Kommunikation nutzen
- Werkzeuge, Messgeräte und Betriebseinrichtungen warten und pflegen
- Arbeits- und Gefahrstoffe handhaben
- Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit gewährleisten
- Geheimhaltungsvorschriften kennen und einhalten
- Maßnahmen zum Umweltschutz realisieren
- ökonomische Aspekte prüfen

Die Umsetzung der Bildungs- und Erziehungsziele der Berufsschule ist auf den Erwerb beruflicher Handlungskompetenz gerichtet. Diese entfaltet sich in den Dimensionen von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz sowie in Methoden- und Lernkompetenz. Dabei bilden berufliche Handlungen den Ausgangspunkt des Lernprozesses. Der KMK-Rahmenlehrplan des Ausbildungsberufes ist vor diesem Hintergrund nach Lernfeldern gegliedert. Die Stundentafel des Bildungsganges gliedert sich in den berufsübergreifenden Bereich sowie den berufsbezogenen Bereich.

Die Lernfelder der sächsischen Stundentafel sind mit den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplanes identisch. Die zunehmende Internationalisierung erfordert berufsbezogene Fremdsprachenkenntnisse beim Verstehen englischsprachiger Fachtexte und der Durchführung von Kundengesprächen. Ergänzend zu den Inhalten des KMK-Rahmenlehrplanes wurden in die sächsische Stundentafel insgesamt 100 Unterrichtsstunden zusätzlich aufgenommen. Dazu wurde berufsbezogenes Englisch in der Klassenstufe 2 in die Lernfelder 6 und 10 sowie in der Klassenstufe 3 in die Lernfelder 13 und 15 mit je 20 Unterrichtsstunden integriert.

Zur vertieften Ausprägung berufsrelevanter Sachverhalte stehen in der Klassenstufe 4

- in der Fachrichtung Metalltechnik im Lernfeld 17a,
- in der Fachrichtung Kunststofftechnik im Lernfeld 17b,
- in der Fachrichtung Wärmebehandlungstechnik im Lernfeld 17c sowie
- in der Fachrichtung Systemtechnik im Lernfeld 17d

je 20 Unterrichtsstunden zusätzlich zur Verfügung.

Die Struktur der Lernfelder orientiert sich in Aufbau und Zielsetzung an den berufsspezifischen Anforderungen der Wirtschaft. Die Zielformulierungen innerhalb der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes beschreiben den Qualifikationsstand und die Kompetenzen am Ende des Lernprozesses. Ergänzt durch die Inhalte umfassen sie den Mindestumfang zu vermittelnder Kompetenzen. Vor dem Hintergrund der sich schnell entwickelnden beruflichen Anforderungen sind die Inhalte weitgehend offen formuliert. Diese Struktur fördert und fordert die Einbeziehung neuer Entwicklungen und Tendenzen in den Unterricht.

Bei der Anordnung der Lernfelder wurde eine logische Reihenfolge zugrunde gelegt. In den Klassenstufen 1 bis 3 werden pro Ausbildungsjahr fünf Lernfelder unterrichtet. Die Lernfelder 1 bis 7 sind in den ersten 18 Monaten der Ausbildung zu vermitteln, da sie Gegenstand des Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung sind. In der Klassenstufe 4 werden jeweils zwei Lernfelder fachrichtungsspezifisch unterrichtet. Eine parallele Planung ist möglich, da die Schülerinnen und Schüler in der Berufspraxis ebenfalls gleichzeitig mit diesen Prozessen konfrontiert werden. Die Abgrenzung zwischen den Ausbildungsjahren ist - auch hinsichtlich der zeitlichen Planung in der Ausbildungsordnung und in Bezug auf die Prüfungen - einzuhalten.

Die Ausgestaltung und Umsetzung der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes ist in den Schulen vor Ort zu leisten. Die Lernfelder sind für den Unterricht durch Lernsituationen, die exemplarisch für berufliche Handlungssituationen stehen, zu untersetzen. Lernsituationen konkretisieren die Vorgaben des Lernfeldes und werden mittels didaktischer Analyse aus diesen abgeleitet.

Der Charakter der beruflichen Qualifikationen erfordert einen permanenten Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnik sowie berufsbezogener Software. Beide sind integrative Bestandteile der Lernfelder und werden in erforderlichem Umfang entsprechend der jeweiligen Lernsituation eingesetzt. Die Umsetzung dieser Zielsetzungen erfordert eine angemessene Hard- und Softwareausstattung sowie entsprechende schulorganisatorische Regelungen.

Die Ausprägung beruflicher Handlungskompetenz wird durch handlungsorientierten Unterricht gefördert. Dabei werden beispielhafte Aufgabenstellungen aus der beruflichen Praxis im Unterricht aufgegriffen. Das Lernen erfolgt in vollständigen Handlungen, bei denen die Schülerinnen und Schüler das Vorgehen selbstständig planen, durchführen, überprüfen, gegebenenfalls korrigieren und schließlich bewerten.

Dieses Unterrichten erfordert vielfältige Sozialformen und Methoden, insbesondere den Einsatz komplexer Lehr-/Lernarrangements wie Projektarbeit oder kooperatives Lernen. Des Weiteren ist eine kontinuierliche Abstimmung zwischen den beteiligten Lehrkräften des berufsübergreifenden und berufsbezogenen Bereiches sowie der in einem Lernfeld unterrichtenden Lehrkräfte notwendig.

Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, Lern- und Arbeitstechniken anzuwenden und selbstständig weiterzuentwickeln sowie Informationen zu beschaffen, zu verarbeiten und zu bewerten. Demnach soll selbstständiges und vernetztes Denken sowie die Fähigkeit, Probleme zu erkennen und zu lösen, unterstützt werden. Darüber hinaus ist bei den Schülerinnen und Schülern das Bewusstsein zu entwickeln, dass Bereitschaft und Fähigkeit zum selbstständigen und lebenslangen Lernen wichtige Voraussetzungen für ein erfolgreiches Berufsleben sind.

3 Stundentafel

	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
Pflichtbereich	13	13	13	13
Berufsübergreifender Bereich	5	5	5	5
Deutsch/Kommunikation	1	1	1	1
Englisch	1	-	-	-
Gemeinschaftskunde	-	1	1	1
Wirtschaftskunde	1	1	1	1
Evangelische Religion, Katholische Religion oder Ethik	1	1	1	1
Sport	1	1	1	1
Berufsbezogener Bereich	8	8	8	8
1 Einflüsse chemischer und produktionstechnischer Prozesse auf die Werkstoffeigenschaften beurteilen	2	-	-	-
2 Physikalische Werkstoffeigenschaften ermitteln und auswerten	1,5	-	-	-
3 Festigkeitskennwerte, Verformungskennwerte und Härte ermitteln	2,5	-	-	-
4 Materialografische Schliffe präparieren und deren Qualität beurteilen	1	-	-	-
5 Bauteile zerstörungsfrei auf Oberflächenfehler prüfen	1	-	-	-
6 Gleichgewichtsnaher Wärmebehandlungen durchführen und auswerten	-	2,5	-	-
7 Physikalisch-chemische Werkstoffeigenschaften messtechnisch beurteilen	-	1	-	-
8 Gefüge makroskopisch und mikroskopisch beurteilen	-	1,5	-	-
9 Qualität von stoffschlüssigen Verbindungen beurteilen	-	1	-	-
10 Ultraschall-, Wirbelstrom-, mobile Härteprüfung und ambulante Metallografie durchführen	-	2	-	-
11 Festigkeits- und Zähigkeitsmerkmale durch Wärmebehandlungen gezielt einstellen	-	-	2,5	-
12 Festigkeitskennwerte in Langzeitversuchen ermitteln	-	-	1,5	-

13 Verfahren des Qualitätsmanagements anwenden	-	-	1,5	-
14 Mit elektromagnetischer Strahlung prüfen	-	-	1	-
15 Schadensanalysen durchführen	-	-	1,5	-
Fachrichtungen Metalltechnik, Wärmebehandlungstechnik, Kunststofftechnik				
16a Bruchflächen analysieren	-	-	-	2
Fachrichtung Systemtechnik				
16b Ortsveränderliche Prüfgeräte zur Durchstrahlungsprüfung einsetzen	-	-	-	2
Fachrichtung Metalltechnik				
17a Metallische Werkstoffe und Produkte systematisch untersuchen	-	-	-	6
Fachrichtung Kunststofftechnik				
17b Kunststoffe und Kunststoffprodukte systematisch untersuchen	-	-	-	6
Fachrichtung Wärmebehandlungstechnik				
17c Wärmebehandlungsprozesse planen, steuern und überwachen	-	-	-	6
Fachrichtung Systemtechnik				
17d Zerstörungsfreie Prüfungen in Technischen Systemen durchführen	-	-	-	6

4 Hinweise zur Umsetzung

In diesem Kontext wird auf die „Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne“ (vgl. SBI 2009) verwiesen.

Diese Handreichung bezieht sich auf die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den Schularten Berufsschule, Berufsfachschule und Fachschule und enthält u. a. Ausführungen

1. zum Lernfeldkonzept,
2. zu Aufgaben der Schulleitung bei der Umsetzung des Lernfeldkonzeptes, wie
 - Information der Lehrkräfte über das Lernfeldkonzept und über die Ausbildungsdokumente,
 - Bildung von Lehrerteams,
 - Gestaltung der schulorganisatorischen Rahmenbedingungen,
3. zu Anforderungen an die Gestaltung des Unterrichts, insbesondere zur
 - kompetenzorientierten Planung des Unterrichts,
 - Auswahl der Unterrichtsmethoden und Sozialformen,
 - Leistungsermittlung und Leistungsbewertung,
 - Unterrichtsauswertung und Reflexion

sowie das Glossar.

5 Beispiele für Lernsituationen

Lernfeld 1	Einflüsse chemischer und produktionstechnischer Prozesse auf die Werkstoffeigenschaften beurteilen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Ustd.
Lernsituationen	<p>1.1 Werkstoffe nach Eigenschaften und Herstellung einordnen sowie nach normgerechten Bezeichnungen systematisieren 30 Ustd.</p> <p>1.2 Verfahren zur Untersuchung der Oberflächen-güte von Bauteilen auswählen und anwenden 10 Ustd.</p> <p>1.3 Möglichkeiten zur spanenden und spanlosen Formgebung analysieren und beurteilen 30 Ustd.</p> <p>1.4 Chemisch, thermisch und mechanisch bedingte Veränderungen von Werkstoff- und Bauteil-eigenschaften darstellen 10 Ustd.</p>	
Lernsituation	1.3 Möglichkeiten zur spanenden und spanlosen Formgebung analysieren und beurteilen	30 Ustd.
Auftrag	Ihr Ausbildungsbetrieb erhält die Anfrage zur Herstellung einer Kleinserie von Zahnrädern. Sie sind in der Fertigungsvorbereitung eingesetzt und erhalten den Auftrag, verschiedene Möglichkeiten der spanenden und spanlosen Formgebung zu recherchieren und zu analysieren. Erstellen Sie eine Informationsmappe, in der Sie die Fertigungsverfahren vorstellen und hinsichtlich Ihrer Eignung für diesen Auftrag beurteilen. Präsentieren Sie die Mappe und wählen Sie auf deren Grundlage ein Fertigungsverfahren aus.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.3.1	Planen	<p>Arbeitsauftrag analysieren</p> <p>Informationen zum Bauteil zusammenstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Material - Einsatzgebiet - Anforderungen - Fertigungstoleranzen <p>Mögliche Varianten zur Herstellung vorschlagen</p> <p>Geeignete spanende und spanlose Fertigungsverfahren recherchieren</p> <p>Kriterien für die Bewertung festlegen</p>	5	<p>Auftragsunterlagen</p> <p>Brainstorming</p> <p>Fachliteratur Internet Partnerarbeit Exkursion</p> <p>Bewertungsbogen</p>
1.3.2	Durchführen	<p>Struktur der Informationsmappe abstimmen</p> <p>Informationen zu den geeigneten Fertigungsverfahren zusammenstellen und strukturieren</p> <p>Geeignetes Fertigungsverfahren ableiten</p> <p>Informationsmappe erstellen</p> <p>Regeln für die Gestaltung der Informationsmappe beachten</p>	22	<p>Gruppenarbeit</p> <p>Fachliteratur Internet</p> <p>Software</p> <p>Abbildungen Quellenangaben Deutsch/Kommunikation</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Informationsmappen präsentieren		Stationen Messestand
1.3.3	Auswerten	Informationsmappen vergleichen und bewerten Abgeleitete Fertigungsverfahren diskutieren Eigenes Vorgehen und Arbeitsprozess im Team reflektieren	3	Bewertungsbogen Reflexion Arbeitsauftrag Kritik und Selbstkritik

Lernfeld 2**Physikalische Werkstoffeigenschaften ermitteln und auswerten****1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Ustd.**

Lernsituationen

2.1 Dichte von regelmäßigen und unregelmäßigen Körpern sowie Flüssigkeiten bestimmen

30 Ustd.

2.2 Umwandlungstemperaturen ermitteln, in Zustandsdiagrammen darstellen und auswerten

30 Ustd.

Lernsituation**2.1 Dichte von regelmäßigen und unregelmäßigen Körpern sowie Flüssigkeiten bestimmen****30 Ustd.**

Auftrag

Im Rahmen Ihrer Ausbildung in einem Prüflabor erhalten Sie den Auftrag, die Dichte einer metallischen Probe zu bestimmen und damit den verwendeten Werkstoff zu ermitteln. Erstellen Sie für Ihre Vorgehensweise eine Arbeitsanweisung. Dokumentieren Sie Ihr Vorgehen und protokollieren Sie Ihre Ergebnisse.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Möglichkeiten der Dichtebestimmung recherchieren - Verfahren der Dichtebestimmung - Funktionsweise der Messmittel - Arbeitsschutzaspekte Verfahren und Messmittel zur Dichtebestimmung systematisieren und visualisieren Geeignetes Verfahren für die zu prüfende Probe auswählen Sich die einzusetzenden Messmittel gerätetechnisch erschließen Arbeitsanweisung erstellen	15	Fachliteratur Internet Berufsbezogenes Englisch Tabellarische Übersicht Software Gruppenarbeit Nutzungsanleitung
2.1.2	Durchführen	Messmittel entsprechend der Nutzungsanleitung aufbauen Funktionstüchtigkeit der Messmittel prüfen Messungen zur Dichtebestimmung durchführen Dichte der metallischen Probe berechnen Werkstoff aus dem errechneten Dichtewert ableiten Plausibilität der Ergebnisse prüfen und ggf. Messung nach Fehlerbetrachtung wiederholen Dokumentation und Protokoll erstellen	10	Partnerarbeit Nutzungsanleitung Arbeitsanweisung Tabellenbuch Deutsch/Kommunikation
2.1.3	Auswerten	Arbeitsergebnisse beurteilen Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen Arbeitsprozess reflektieren	5	Diskussion Kritik und Selbstkritik

Lernfeld 3 **Festigkeitskennwerte, Verformungskennwerte und Härte ermitteln** **1. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 100 Ustd.

Lernsituationen	3.1 Zugversuch durchführen und Festigkeitskennwerte ermitteln	30 Ustd.
	3.2 Druckversuch durchführen und Festigkeitskennwerte bestimmen	10 Ustd.
	3.3 Biegeversuch durchführen und Verformungskennwerte erfassen	10 Ustd.
	3.4 Härtewerte nach den stationären Verfahren Brinell, Vickers und Rockwell ermitteln	40 Ustd.
	3.5 Kerbschlagbiegeversuch durchführen und Kerbschlagarbeit beurteilen	10 Ustd.

Lernsituation **3.1 Zugversuch durchführen und Festigkeitskennwerte ermitteln** **30 Ustd.**

Auftrag In einem Stahlwerk sind die mechanischen Werkstoffeigenschaften der hergestellten Stähle zu kontrollieren. Sie erhalten den Arbeitsauftrag, die charakteristischen Kennwerte der Werkstoffe zu bestimmen und diese mit vorgegebenen Sollwerten zu vergleichen. Führen Sie zu diesem Zweck Zugversuche normgerecht durch und erstellen Sie zu jedem Versuch ein Prüfprotokoll.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Geeignete Informationsquellen auswählen Notwendige Informationen für den Zugversuch zusammenstellen - Probenahme - Probenformen - Prüfgerät - Versuchsdurchführung - Arbeitsschutz Prüfprotokoll recherchieren - Struktur - Inhalt Genormte Werkstoffkennwerte eruieren - Zugfestigkeit - Streckgrenze - Bruchdehnung Arbeitsplan zur Versuchsdurchführung erstellen Prüfprotokoll vorbereiten	12	Internet Fachliteratur Normen Tabellenbuch Werkstoffdatenblätter Normen Nutzungsanleitung Branchensoftware Prüfanweisungen Norm Werkstoffdatenblätter Software
3.1.2	Durchführen	Skizzen mit Bemaßung für die Probenherstellung anfertigen Hinweise für die Fertigung der Zugproben formulieren	14	Technische Kommunikation Partnerarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Prüfgerät auf Funktionsfähigkeit kontrollieren und notwendige Einstellungen vornehmen Werkstoffkennwerte von gegebenen Zugproben normgerecht ermitteln Vergleich der ermittelten Werkstoffkennwerte mit den Sollwerten vornehmen Prüfprotokolle erstellen		Nutzungsanleitung Prüfanweisung Branchensoftware Normen Werkstoffdatenblätter Lieferantenvereinbarung
3.1.3	Auswerten	Ergebnisse vergleichen Mögliche Ursachen für Abweichungen von den Sollwerten diskutieren Eigenes Vorgehen und Arbeitsprozess reflektieren	4	Prüfprotokolle Soll-Ist-Vergleich

Lernfeld 4 **Materialografische Schliffe präparieren und deren Qualität beurteilen** **1. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 40 Ustd.

Lernsituationen 4.1 Proben nehmen und materialografische Schliffe anfertigen 30 Ustd.

4.2 Qualität des Schliffes lichtmikroskopisch beurteilen 10 Ustd.

Lernsituation **4.1 Proben nehmen und materialografische Schliffe anfertigen** **30 Ustd.**

Auftrag Sie arbeiten in einem Prüflabor und bekommen den Auftrag zur Vorbereitung der materialografischen Untersuchung einer Schweißverbindung eine Schliffprobe herzustellen. Nehmen Sie eine geeignete Materialprobe, begründen Sie diese Entscheidung und fertigen Sie einen materialografischen Schliff an. Dokumentieren Sie Ihre Vorgehensweise und halten Sie Ihre Arbeitsschritte fotografisch fest.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.1	Planen	<p>Arbeitsauftrag analysieren</p> <p>Grundbegriffe der Materialografie recherchieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metallografie/Materialografie - Schliff - Makroskopie/Mikroskopie <p>Schritte der Präparation materialografischer Schliffe festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probenahme - Einbetten - Schleifen - Polieren <p>Probenahme vorbereiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ort der Entnahme - Maschinen und Werkzeuge - Visualisierung <p>Einbettmittel und Einbettverfahren auswählen</p> <p>Schleifmittel und Schleifverfahren festlegen</p> <p>Poliermittel vorschlagen</p> <p>Kriterien der fotografischen Dokumentation festlegen</p> <p>Sich über Arbeitsschutz- und Umweltschutzvorschriften informieren</p> <p>Sich mit der erforderlichen Gerätetechnik vertraut machen</p>	15	<p>Fachliteratur Internet</p> <p>Lernfeld (LF) 8</p> <p>Kamera Smartphone</p> <p>Gruppenarbeit</p> <p>Produktkataloge</p> <p>Bewertungsbogen</p> <p>Fachliteratur Internet</p> <p>Nutzungsanweisungen</p>
4.1.2	Durchführen	<p>Arbeitsplatz vorbereiten</p> <p>Arbeits- und Umweltschutzvorschriften beachten</p> <p>Proben entnehmen und kennzeichnen</p>	11	Partnerarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Schliffprobe präparieren Arbeitsschritte fotografieren Dokumentation der Arbeitsschritte anfertigen Proben archivieren		Deutsch/Kommunikation Software
4.1.3	Auswerten	Dokumentation bewerten Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen Notwendigkeit der Beurteilung der Arbeitsergebnisse ableiten	4	Bewertungsbogen Kritik und Selbstkritik Diskussion Schliffqualität Lernsituation (LS) 4.2 LF 8

Lernfeld 5 Bauteile zerstörungsfrei auf Oberflächenfehler prüfen 1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Ustd.

Lernsituationen	5.1 Oberflächenfehler an Bauteilen mit Hilfe direkter und indirekter Sichtprüfung erkennen	10 Ustd.
	5.2 Bauteile zerstörungsfrei mit Eindringverfahren untersuchen	15 Ustd.
	5.3 Bauteile zerstörungsfrei mit Magnetpulververfahren prüfen	15 Ustd.

Lernsituation 5.2 Bauteile zerstörungsfrei mit Eindringverfahren untersuchen 15 Ustd.

Auftrag Ihr Ausbildungsunternehmen stellt Fahrwerkskomponenten aus Aluminium her. Sie sind als Auszubildender in der Qualitätskontrolle eingesetzt und erhalten den Auftrag, die geschmiedeten Bauteile mittels Eindringprüfung (PT) normgerecht auf Oberflächenfehler, speziell auf das Vorhandensein von Rissen, zu prüfen und eventuelle Fehlerlagen in der Fehlerkarte zu kennzeichnen. Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse an der Tafel/Pinnwand.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	Planen	<p>Arbeitsauftrag analysieren</p> <p>Informationen über Eindringverfahren zusammenstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische und physikalisch-chemische Grundlagen - Einsatzmöglichkeiten - Prüfvorschriften - Prüfmittel - technische Ausstattung - Arbeitsschutz - Umweltschutz <p>Nachweisbare Fehlerarten erarbeiten und visualisieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risse - Poren - Überlappungen <p>Einrichtung des Arbeitsplatzes vorbereiten</p> <p>Fehlerkarten erstellen</p> <p>Pinnwand/Tafel für die Präsentation der Ergebnisse vorbereiten</p>	6	<p>Internet Fachliteratur Normen Unfallverhütungsvorschriften Sicherheitsdatenblätter</p> <p>Arbeit in Expertengruppen</p> <p>Karteikarten Software</p>
5.2.2	Durchführen	<p>Arbeitsplatz einrichten</p> <p>Prüfmittel bereitstellen und technische Ausstattung auf Funktionsfähigkeit kontrollieren</p> <p>Bauteile normgerecht prüfen</p> <p>Fehlerlagen auf Fehlerkarten kennzeichnen</p> <p>Ergebnisse präsentieren</p>	7	<p>Partnerarbeit</p> <p>Stationenarbeit</p> <p>Karteikarten</p> <p>Pinnwand Tafel</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.3	Auswerten	Ermittelte Fehlerlagen vergleichen Mögliche Ursachen für abweichende Ergebnisse diskutieren Notwendigkeit des Umweltschutzes reflektieren	2	Kritik und Selbstkritik Chemikalienentsorgung

Lernfeld 6 **Gleichgewichtsnahe Wärmebehandlungen durchführen und auswerten** **2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 100 Ustd.

Lernsituationen	6.1 Die Wärmebehandlung von Werkstücken vorbereiten	20 Ustd.
	6.2 Die Wirkung der Wärmebehandlung auf das Werkstück einschätzen	15 Ustd.
	6.3 Eine Wärmebehandlungsanweisung nach Angaben in Zeichnungen und Fertigungsplänen erstellen	10 Ustd.
	6.4 Eine Wärmebehandlung durchführen	30 Ustd.
	6.5 Die wärmebehandelten Werkstücke prüfen	25 Ustd.

Lernsituation **6.1 Die Wärmebehandlung von Werkstücken vorbereiten** **20 Ustd.**

Auftrag Sie arbeiten in einer großen Lohnhärtereier. Die vielfältige Auftragslage Ihres Unternehmens erfordert die Anwendung unterschiedlichster Verfahren der Wärmebehandlung. Zur Information auch internationaler Kunden werden Sie beauftragt, eine Schautafel für das Kundeninformationszentrum zu gestalten. Darauf sind die eingesetzten Glühverfahren, ihre Ziele sowie die genutzte Anlagentechnik übersichtlich abzubilden. Erstellen und präsentieren Sie die Schautafel.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Schrittfolge für die Erarbeitung der Schautafel abstimmen Bewertungskriterien festlegen Informationen zu Wärmebehandlungsverfahren zusammenstellen - Bezeichnung - Einsatzmöglichkeiten - Ofentechnik Struktur und Layout der Schautafel vereinbaren Entscheidungen treffen und begründen Kosten der Schautafel einschätzen	8	Gruppenarbeit Bewertungsbogen Fachliteratur Herstellerkataloge Internet Exkursion
6.1.2	Durchführen	Material für die Schautafel beschaffen Informationen aufbereiten und strukturieren Informationen in der Fremdsprache formulieren Regeln für die Gestaltung einer Schautafel beachten Schautafel erstellen	10	Baumarkt Berufsbezogenes Englisch Abbildungen Beschriftung Deutsch/Kommunikation Werkzeug Material Berufsbezogene Informationsverarbeitung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Kreativitätstechniken anwenden Schautafel präsentieren - Inhalt - Gestaltung - Vorgehensweise		Gruppenvortrag Berufsbezogenes Englisch
6.1.3	Auswerten	Ergebnisse vergleichen und bewerten Konstruktive Kritik äußern, begründen und akzeptieren Eigenes Vorgehen und den Arbeitsprozess im Team reflektieren Konsequenzen für die Verbesserung des Arbeitsprozesses und des Arbeitsergebnisses ableiten Wirkung der Schautafel einschätzen Schautafel für das Kundeninformationszentrum auswählen	2	Diskussion Bewertungsbogen Kritik und Selbstkritik Reflexion des Auftrages Perspektivwechsel

Lernfeld 7	Physikalisch-chemische Werkstoffeigenschaften messtechnisch beurteilen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Ustd.
Lernsituationen	7.1 Werkstoffeigenschaften mittels nasschemischer Analytik ermitteln und beurteilen	14 Ustd.
	7.2 Instrumentelle Analyseverfahren unterscheiden und einsetzen	14 Ustd.
	7.3 Korrosionsprüfungen zur Ermittlung der Lebensdauer von Werkstoffen durchführen	12 Ustd.
Lernsituation	7.2 Instrumentelle Analyseverfahren unterscheiden und einsetzen	14 Ustd.
Auftrag	Im Rahmen Ihrer Ausbildung arbeiten Sie in der Abteilung „Chemische Analytik“ eines Prüflabors. Sie erhalten den Auftrag mit Hilfe instrumenteller Analyseverfahren die qualitative und quantitative Analyse einer Ihnen unbekanntes Analytlösung vorzunehmen. Wählen Sie ein für die Aufgabenstellung geeignetes Analyseverfahren aus, führen Sie die Analyse durch und erstellen Sie ein Protokoll.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Informationen über instrumentelle Analytik zusammenstellen und strukturieren - Verfahren - physikalische Grundlagen - Einsatzmöglichkeiten - Auswertungsverfahren - Gerätetechnik - Prüfvorschriften - Arbeitsschutz - Umweltschutz Geeignete Verfahren zur Analyse und Auswertung auswählen - qualitativ - quantitativ Ausgewählte Verfahren erschließen - Gerätetechnik - Arbeitsschritte - Arbeits- und Umweltschutzvorschriften Bewertungskriterien festlegen Protokoll vorbereiten Arbeitsanweisung erstellen	8	Internet Fachliteratur Unfallverhütungsvorschriften Sicherheitsdatenblätter Tabellarische Übersicht Partnerarbeit Prüfvorschrift Nutzungsanweisung Bewertungsbogen LF 3
7.2.2	Durchführen	Arbeitsplatz vorbereiten Gerätetechnik aufbauen und auf Funktionsfähigkeit kontrollieren Analysen vornehmen Eigenverantwortlich und konzentriert arbeiten	4	Nutzungsanweisung Arbeitsanweisung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Plausibilität der Ergebnisse prüfen und ggf. Messung nach Fehlerbetrachtung wiederholen Gerätetechnik warten und zurückbauen Protokoll erstellen		Soll-Ist-Vergleich Berufsbezogene Informationsverarbeitung Deutsch/Kommunikation
7.2.3	Auswerten	Arbeitsergebnisse vorstellen und Protokoll bewerten Durchführung der Analysen reflektieren Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen Notwendigkeit des Arbeits- und Umweltschutzes diskutieren	2	Bewertungsbogen Kritik und Selbstkritik

Lernfeld 8	Gefüge makroskopisch und mikroskopisch beurteilen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Ustd.
Lernsituationen	8.1 Gefüge und Gefügebestandteile von Eisenwerkstoffen beurteilen	35 Ustd.
	8.2 Gefüge und Gefügebestandteile von Nicht-eisenmetall-Legierungen beurteilen	15 Ustd.
	8.3 Strukturen von Kunststoffen beurteilen	10 Ustd.
Lernsituation	8.1 Gefüge und Gefügebestandteile von Eisenwerkstoffen beurteilen	35 Ustd.
Auftrag	Sie arbeiten in einem Werkstoffprüflabor und bekommen den Auftrag anhand eines polierten Schliffes einer Schweißnaht das Gefüge der Probe makroskopisch und mikroskopisch zu beurteilen. Erbringen Sie einen fotografischen Nachweis der Schweißlagen und Fehlstellen sowie charakteristischer Gefügefelder der Schmelz- und Wärmeeinflusszone. Führen Sie die erforderlichen Untersuchungen durch und fassen Sie die Ergebnisse in einem Protokoll zusammen.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.1.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Aufgaben präzisieren Gefüge von Eisenwerkstoffen charakterisieren - Bestandteile - Artefakte - Korngröße Physikalische und technische Grundlagen der Makroskopie und Mikroskopie erarbeiten - Einteilung makroskopischer Verfahren - Einsatzmöglichkeiten makroskopischer Verfahren - Physikalische Grundlagen der Makroskopie und Mikroskopie - Gerätetechnik Verfahren zur Untersuchung von Schweißverbindungen systematisieren Geeignete Verfahren für die zu prüfende Probe auswählen Qualität der Schliffprobe einschätzen und erforderliche Präparationsschritte festlegen Ätzverfahren für Eisenwerkstoffe recherchieren - Makroätzung - Mikroätzung Geeignete Ätzverfahren und Ätzmittel auswählen Entscheidungen treffen und begründen Arbeitsplan zur Untersuchung der Schweißnahtprobe erstellen	20	Gefügeatlas Datenbanken Fachliteratur Internet Herstellerkataloge LF 4 Fachliteratur Partnerarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Kriterien zur Protokollerstellung festlegen Prüfprotokoll vorbereiten Sich über Arbeits- und Umweltschutzvorschriften informieren		Deutsch/Kommunikation LF 3 Fachliteratur Internet
8.1.2	Durchführen	Arbeitsplatz vorbereiten Arbeits- und Umweltschutzvorschriften beachten Die Schweißnahtprobe nach Arbeitsplan untersuchen Prüfprotokoll erstellen	12	Partnerarbeit Fotoapparat Lichtmikroskop Deutsch/Kommunikation Branchensoftware
8.1.3	Auswerten	Ergebnisse vergleichen Eigenes Vorgehen und Arbeitsprozess reflektieren Konstruktive Kritik äußern, begründen und akzeptieren Sich die Notwendigkeit der Arbeits- und Umweltschutzvorschriften bewusst machen	3	Prüfprotokolle Diskussion Chemikalienentsorgung

Lernfeld 9 **Qualität von stoffschlüssigen Verbindungen beurteilen** **2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 40 Ustd.

Lernsituationen 9.1 Einflüsse auf die Qualität stoffschlüssiger Verbindungen einschätzen 25 Ustd.

9.2 Stoffschlüssige Verbindungen prüfen 15 Ustd.

Lernsituation **9.1 Einflüsse auf die Qualität stoffschlüssiger Verbindungen einschätzen** **25 Ustd.**

Auftrag Sie sind Mitarbeiter im Prüflabor eines Fahrzeugherstellers. In der Pkw-Fertigung werden metallische Komponenten stoffschlüssig verbunden. Sie erhalten den Auftrag, sich über die eingesetzten Fügeverfahren hinsichtlich ihres Einflusses auf die Materialstruktur in der Verbindungszone zu informieren. Geben Sie Empfehlungen zum Einsatz der Fügeverfahren und weisen Sie auf mögliche qualitative Probleme der stoffschlüssigen Verbindung hin. Erstellen Sie je eine Handreichung zu den genutzten Fügeverfahren und stellen Sie diese vor.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.1	Planen	<p>Arbeitsauftrag analysieren</p> <p>Informationen zum stoffschlüssigen Fügen zusammenstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkprinzip - Verfahren <ul style="list-style-type: none"> · Schweißen · Löten · Kleben <p>Teilaufgaben aus dem Arbeitsauftrag ableiten</p> <p>Materialstruktur in der Verbindungszone recherchieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärmeeinflusszone - Diffusions- bzw. Legierungszone - Bindungszone - Adhäsion, Kohäsion <p>Mögliche qualitative Probleme der stoffschlüssigen Verbindung eruieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bindungs- und Benetzungsfehler - Eigenspannungen - Korrosion - Risse - Mischungsfehler bei Zwei- und Mehrkomponentenkleber <p>Gruppenaufträge formulieren</p> <p>Struktur der Handreichung abstimmen</p> <p>Kriterien für die Bewertung festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handreichung - Vortrag <p>Arbeitsgruppen bilden</p> <p>Arbeit in der Gruppe selbstständig organisieren und Ziele setzen</p>	10	<p>Fachliteratur Internet</p> <p>Probenmaterial LF 8</p> <p>Schadensberichte</p> <p>Gruppenarbeit Expertengruppen</p> <p>Bewertungsbogen</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.2	Durchführen	<p>Informationen für die Handreichung zusammenstellen und strukturieren</p> <p>Empfehlungen zum Einsatz des Fügeverfahrens formulieren</p> <p>Mögliche qualitative Probleme der stoffschlüssigen Verbindung aufzeigen</p> <p>Handreichung für ein Fügeverfahren erstellen</p> <p>Regeln für die Gestaltung der Handreichung beachten</p> <p>Vortragenden innerhalb der Gruppe bestimmen</p> <p>Im Team angemessen kommunizieren und kooperieren</p> <p>Verantwortung in der Gruppe übernehmen</p> <p>Handreichung vorstellen</p>	12	<p>Gruppenarbeit Fachliteratur Internet</p> <p>Berufsbezogene Informationsverarbeitung Deutsch/Kommunikation</p> <p>Abbildungen Quellenangaben Deutsch/Kommunikation</p> <p>Vortrag Deutsch/Kommunikation</p>
9.1.3	Auswerten	<p>Arbeitsergebnisse vergleichen und bewerten</p> <p>Den Einfluss der Materialstruktur auf die Qualität stoffschlüssiger Verbindungen schlussfolgern</p> <p>Eigenes Vorgehen und Arbeit im Team reflektieren</p> <p>Die eigenen Wahrnehmungen mit den Beobachtungen anderer vergleichen</p>	3	<p>Diskussion Bewertungsbogen</p> <p>Kritik und Selbstkritik</p>

Lernfeld 10 **Ultraschall-, Wirbelstrom-, mobile Härteprüfung und ambulante Metallografie durchführen** **2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	10.1 Eine Ultraschallprüfung nach Prüfanweisung durchführen	30 Ustd.
	10.2 Eine Wirbelstromprüfung zur Verwechslungsprüfung durchführen	20 Ustd.
	10.3 Mobile Härteprüfung und ambulante Metallografie durchführen	30 Ustd.

Lernsituation **10.1 Eine Ultraschallprüfung nach Prüfanweisung durchführen** **30 Ustd.**

Auftrag Als Mitarbeiter eines auf zerstörungsfreie Prüfverfahren spezialisierten Labors erhalten Sie den Kundenauftrag, für Schweißarbeiten vorgesehene Prüfstücke aus Stahlblech zu untersuchen. Sie sollen diese mittels Ultraschalluntersuchung nach vorgegebener Prüfanweisung auf das Vorhandensein von Dopplungen prüfen. Erstellen Sie zur Dokumentation des Befundes einen Prüfbericht einschließlich Prüfskizzen. Erläutern Sie dem Kunden Ihr Vorgehen und den Befund.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.1.1	Planen	<p>Arbeitsauftrag analysieren und konkrete Ziele ableiten</p> <p>Informationen über Ultraschallverfahren zusammenstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Grundlagen - Einsatzmöglichkeiten des Verfahrens - Prüfvorschriften - Prüfmittel, technische Parameter <p>Sich die Funktionsweise eines Ultraschallprüfgerätes erschließen</p> <p>Nachweisbare Fehlerarten recherchieren</p> <p>Im Team angemessen kommunizieren und kooperieren</p> <p>Sich mit der vorgegebenen Prüfanweisung vertraut machen</p> <p>Inhalte und Bewertungskriterien für den Prüfbericht definieren</p> <p>Darstellung von Fehlerlagen erkunden</p>	20	<p>Internet Fachliteratur Normen</p> <p>Nutzungsanleitung</p> <p>Arbeit in Expertengruppen</p> <p>Prüfanweisung</p> <p>Skizzenformblatt</p>
10.1.2	Durchführen	<p>Prüf Arbeitsplatz einrichten</p> <p>Prüfmittel und Hilfsmittel bereitstellen</p> <p>Prüfgerät aufbauen und auf Funktionsfähigkeit kontrollieren</p> <p>Werkstücke gemäß Prüfanweisung und Norm untersuchen</p> <p>Fehlerlagen definieren und skizzieren</p> <p>Gerätetechnik warten und zurückbauen</p>	8	<p>Partnerarbeit</p> <p>Prüfanweisung Norm</p> <p>Skizzenformblatt</p> <p>Nutzungsanleitung</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Prüfbericht erstellen Vorgehensweise und Befund dem Kunden erläutern		Deutsch/Kommunikation Berufsbezogene Informationsverarbeitung Rollenspiel Deutsch/Kommunikation
10.1.3	Auswerten	Ermittelte Fehlerlagen vergleichen und Prüfbericht bewerten Mögliche Ursachen für abweichende Ergebnisse diskutieren Konsequenzen für die Verbesserung des Arbeitsprozesses und des Arbeitsergebnisses ableiten Urteilsfähigkeit beweisen	2	Skizzenformblatt Prüfbericht Kritik und Selbstkritik

Lernfeld 11	Festigkeits- und Zähigkeitsmerkmale durch Wärmebehandlungen gezielt einstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Ustd.
Lernsituationen	11.1 Wärmebehandlungsverfahren systematisieren und einordnen	20 Ustd.
	11.2 Mechanische Werkstoffeigenschaften von Eisenwerkstoffen durch Wärmebehandlung einstellen	40 Ustd.
	11.3 Mechanische Werkstoffeigenschaften von Nichteisenmetallen durch Wärmebehandlung einstellen	20 Ustd.
	11.4 Mechanische Werkstoffeigenschaften von Kunststoffen durch Wärmebehandlung einstellen	20 Ustd.
Lernsituation	11.3 Mechanische Werkstoffeigenschaften von Nichteisenmetallen durch Wärmebehandlung einstellen	20 Ustd.
Auftrag	<p>Sie arbeiten in einer Lohnhärterei und erhalten den Arbeitsauftrag, für einen Fahrradhersteller die Wärmebehandlung einer größeren Anzahl von Bauteilen aus Aluminiumlegierungen vorzubereiten. Ziel ist die Erhöhung von Härte und Festigkeit der Legierungen. Hierfür überlässt Ihnen der Kunde Probenmaterial. Wählen Sie ein geeignetes Wärmebehandlungsverfahren aus, führen Sie dieses durch und überprüfen Sie das Ergebnis. Protokollieren Sie Ihr Vorgehen und erstellen Sie eine Arbeitsanweisung zur Durchführung des Wärmebehandlungsprozesses.</p>	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.3.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Komplexe Aufgabenstellungen gliedern Informationsquellen auswählen Wärmebehandlungsverfahren recherchieren Geeignetes Wärmebehandlungsverfahren auswählen Notwendige Informationen für die Wärmebehandlung zusammenstellen - Wärmebehandlungsdiagramme - Anlagentechnik - Gerätetechnik/Medien - Arbeitsschutz/Umweltschutz Prüfverfahren festlegen Protokoll vorbereiten Struktur der Arbeitsanweisung abstimmen	6	Internet Fachliteratur Werkstoffdatenblätter Auftragsunterlagen Partnerarbeit LS 11.1 Normen Nutzungsanleitung LF 6 Exkursion LF 3 LF 2 Berufsbezogene Informationsverarbeitung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.3.2	Durchführen	<p>Werkstoffkennwerte vor der Wärmebehandlung ermitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Härteprüfung - Zugversuch <p>Wärmebehandlung durchführen</p> <p>Werkstoffkennwerte nach der Wärmebehandlung ermitteln</p> <p>Vorgehen protokollieren</p> <p>Arbeitsanweisung erstellen</p> <p>Selbstständig und verantwortungsbewusst arbeiten</p>	10	<p>Normen LF 3</p> <p>LF 6</p> <p>Deutsch/Kommunikation</p>
11.3.3	Auswerten	<p>Ergebnisse der Wärmebehandlung vorstellen und auswerten</p> <p>Vorgehen begründen</p> <p>Arbeitsanweisungen präsentieren und diskutieren</p> <p>Konstruktive Kritik äußern, begründen und akzeptieren</p> <p>Konsequenzen für die Verbesserung des Arbeitsprozesses und des Ergebnisses der Wärmebehandlung ableiten</p> <p>Einhaltung des Arbeits- und Umweltschutzes diskutieren</p>	4	<p>Protokolle Diskussion</p> <p>Kritik und Selbstkritik</p>

Lernfeld 12	Festigkeitskennwerte in Langzeitversuchen ermitteln	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Ustd.
Lernsituationen	12.1 Dauerschwingversuch durchführen und Dauerschwingfestigkeit ermitteln	26 Ustd.
	12.2 Festigkeitskennwerte im Zeitstandversuch bestimmen	20 Ustd.
	12.3 Festigkeitskennwerte in Relaxations- und Kriechversuchen bestimmen	14 Ustd.
Lernsituation	12.1 Dauerschwingversuch durchführen und Dauerschwingfestigkeit ermitteln	26 Ustd.
Auftrag	Ein Kunde ihres Prüflabors benötigt für ein dynamisch beanspruchtes Maschinenelement eine belastbare Aussage zur Dauerfestigkeit des Materials. Sie erhalten den Auftrag charakteristische Kennwerte zu ermitteln. Führen Sie den Dauerschwingversuch in Wechselbelastung normgerecht durch und erstellen Sie zur Dokumentation des Befundes einen Prüfbericht. Erläutern Sie dem Kunden Ihr Vorgehen und den Befund anhand des Wöhlerdiagramms.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.1.1	Planen	<p>Arbeitsauftrag analysieren</p> <p>Geeignete Informationsquellen auswählen</p> <p>Notwendige Informationen für den Dauerschwingversuch zusammenstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probenformen - Prüfgerät - Versuchsdurchführung - Arbeitsschutz <p>Prüfprotokoll recherchieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur - Inhalt <p>Genormte Werkstoffkennwerte eruieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bruch-Schwingspielzahl - Dauerschwingfestigkeit <p>Arbeitsplan zur Versuchsdurchführung erstellen</p> <p>Inhalte und Bewertungskriterien für den Prüfbericht definieren</p>	10	<p>Internet Fachliteratur Normen Tabellenbuch Werkstoffdatenblätter Nutzungsanleitung</p> <p>LF 3</p> <p>Normen Werkstoffdatenblätter</p> <p>Partnerarbeit</p>
12.1.2	Durchführen	<p>Funktionsfähigkeit des Prüfgerätes sicherstellen und notwendige Einstellungen vornehmen</p> <p>Messwerte bei Wechselbelastung normgerecht aufnehmen</p> <p>Zielgerichtet arbeiten</p>	14	<p>Gruppenarbeit Exkursion Nutzungsanleitung Prüfanweisung</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		<p>Werkstoffkennwerte der gegebenen Probenreihe ermitteln</p> <p>Wöhlerdiagramm erstellen</p> <p>Prüfbericht verfassen</p> <p>Vorgehensweise und Befund dem Kunden erläutern</p>		<p>Tabellenbuch</p> <p>Branchensoftware</p> <p>Deutsch/Kommunikation</p> <p>Berufsbezogene Informationsverarbeitung</p> <p>Rollenspiel</p>
12.1.3	Auswerten	<p>Ergebnisse analysieren und Prüfbericht bewerten</p> <p>Mögliche Fehlerquellen diskutieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuchsdurchführung - Prüfbericht - Teamarbeit <p>Konsequenzen für die eigene Arbeit und die Arbeit im Team ableiten</p>	2	<p>Bewertungskriterien</p> <p>Kritik und Selbstkritik</p>

Lernfeld 13 **Verfahren des Qualitätsmanagements anwenden** **3. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 60 Ustd.

Lernsituationen	13.1 Werkzeuge des Qualitätsmanagements auswählen und einsetzen	20 Ustd.
	13.2 Grundlagen der Unternehmenszertifizierung erarbeiten	10 Ustd.
	13.3 Ein Qualitätsmanagement-Handbuch einsetzen	10 Ustd.
	13.4 Kundenreklamationen bearbeiten	20 Ustd.

Lernsituation **13.1 Werkzeuge des Qualitätsmanagements auswählen und einsetzen** **20 Ustd.**

Auftrag In der Abteilung „Mechanische Bearbeitung“ eines Unternehmens sollen in Serienfertigung Drehteile in größerer Anzahl gefertigt werden. Sie erhalten den Auftrag, die Qualität des Fertigungsprozesses zu analysieren und zu überwachen. Recherchieren Sie die Werkzeuge des Qualitätsmanagements (QM) und stellen Sie diese mit Hilfe von Infokarten vor. Wählen Sie geeignete QM-Werkzeuge für die Prozesskontrolle aus. Begründen Sie Ihre Auswahl.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Layout und Struktur der Infokarten vereinbaren Bewertungskriterien für die Erstellung der Infokarten festlegen Informationsquellen auswählen	2	Auftragsunterlagen Technische Zeichnung Brainstorming
13.1.2	Durchführen	Werkzeuge des Qualitätsmanagements recherchieren - Problemlösungstechniken - 7 Tools - Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) - Statistische Prozesslenkung Infokarten erstellen QM-Werkzeuge mit Hilfe der Infokarten in der Gruppe vorstellen Verantwortung übernehmen Geeignete QM-Werkzeuge auswählen Notwendigkeit zur Minimierung der Qualitätskosten beachten	14	Fachliteratur Internet Gruppenarbeit Berufsbezogenes Englisch Berufsbezogene Informationsverarbeitung Qualitätssicherung Diskussion in Gruppe
13.1.3	Auswerten	Ausgewählte QM-Werkzeuge vorstellen und Auswahl begründen Ergebnisse diskutieren Infokarten vergleichen, bewerten und Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen Arbeitsprozess reflektieren	4	Plenum Diskussion in Expertengruppen

Lernfeld 14	Mit elektromagnetischer Strahlung prüfen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Ustd.
Lernsituationen	14.1 Auf elektromagnetischer Strahlung beruhende Prüfverfahren systematisieren	20 Ustd.
	14.2 Röntgenaufnahmen zur Auswertung aufbereiten	20 Ustd.
Lernsituation	14.2 Röntgenaufnahmen zur Auswertung aufbereiten	20 Ustd.
Auftrag	Ihr Unternehmen erhält den Auftrag, Gussteile und Rohrleitungssysteme mittels mobiler Röntgenprüfung auf fehlerhafte Schweißnähte und andere Fehler zu kontrollieren. Sie werden beauftragt, für die Röntgenaufnahmen gemäß Prüfvorschrift entsprechende Prüfprotokolle mit den notwendigen Angaben zu erstellen. Berechnen Sie die erforderlichen Aufnahmeparameter.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
14.2.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Inhalte des Prüfprotokolls recherchieren Erforderliche Aufnahmeparameter zusammenstellen - Aufnahmeanzahl - Aufnahmeanordnung - Röhrenspannung - Röhrenstrom - Fokus-Größe - Film-Typ - Belichtungszeit - Aufnahmeabstand - Film-Fokus-Abstand - Einsatz von Bildgüteprüfkörpern Struktur und Layout des Protokolls abstimmen Bewertungskriterien für das Prüfprotokoll festlegen Zeiten für die Arbeitsausführung bestimmen	8	Prüfvorschrift Prüfprotokoll Vorgegebene Röntgenaufnahmen Prüfvorschrift Fachliteratur Internet Gruppenarbeit
14.2.2	Durchführen	Prüfunterlagen auf Vollständigkeit kontrollieren Fehlende Aufnahmeparameter berechnen Zeitplanung einhalten Prüfprotokoll erstellen Gestaltungsregeln beachten	8	Prüfvorschrift Fachliteratur Internet Deutsch/Kommunikation Berufsbezogene Informationsverarbeitung LF 3
14.2.3	Auswerten	Prüfprotokolle vorstellen und vergleichen Konstruktive Kritik äußern, begründen und akzeptieren	4	Bewertungskriterien Diskussion

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Bedeutung des Prüfprotokolls bei der Interpretation typischer Fehlerbilder besprechen Verantwortung tragen		

Lernfeld 15 **Schadensanalysen durchführen** **3. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 60 Ustd.

Lernsituationen	15.1 Methodik einer Schadensanalyse darstellen	15 Ustd.
	15.2 Schadensbeschreibung erstellen und Schadenshypothese aufstellen	15 Ustd.
	15.3 Eine Schadensanalyse systematisch durchführen	30 Ustd.

Lernsituation **15.3 Eine Schadensanalyse systematisch durchführen** **30 Ustd.**

Auftrag Während des Anlagenbetriebes kam es bei einem Kunden Ihres Prüflabors zum Bruch eines Haltebolzens. Um weiteren Komplikationen vorzubeugen, möchte der Kunde Aussagen zu den möglichen Ursachen des Schadens. Sie werden mit der Durchführung der erforderlichen Untersuchungen beauftragt. Führen Sie eine systematische Schadensanalyse nach technischen Richtlinien durch und präsentieren Sie dem Kunden den Schadensbericht.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
15.3.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Phasen einer Schadensanalyse strukturieren - Voruntersuchung - Entscheidungen - Untersuchungen - Auswertung Schadensberichte recherchieren - Struktur - Inhalt Ablauf der Schadensanalyse abstimmen Teilaufgaben festlegen Erforderliche Prüfungen auswählen Prüfprotokolle zu den Einzeluntersuchungen vorbereiten Kriterien für den Schadensbericht abprechen	10	Internet Fachliteratur Normen Werkstoffdatenblätter Lernsituation (LS) 15.1 Gruppenarbeit Berufsbezogenes Englisch LF 3, LF 4, LF 8, LF 10 Berufsbezogene Informationsverarbeitung
15.3.2	Durchführen	Prüfarbeitsplätze einrichten Prüfmittel und Hilfsmittel bereitstellen Geplante Einzeluntersuchungen durchführen Selbstständig und eigenverantwortlich arbeiten Arbeits- und Umweltschutzvorschriften beachten Prüfprotokolle ausfüllen Schadensbericht erstellen	16	Prüfvorschriften Berufsbezogene Informationsverarbeitung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Vorgehensweise und Befund dem Kunden erläutern		Rollenspiel Deutsch/Kommunikation
15.3.3	Auswerten	Ermittelte Schadensursachen vergleichen und Schadensbericht beurteilen Ergebnisse diskutieren Ergebnisse der Auswertung vertreten Selbstvertrauen und Selbstbewusstsein gewinnen	4	Kritik und Selbstkritik

Lernfeld 16a **Bruchflächen analysieren** **4. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 40 Ustd.

Lernsituationen	16a.1 Charakteristische Bruchflächen und deren Ursachen systematisieren	20 Ustd.
	16a.2 Bruchflächen untersuchen, Bruchursachen ableiten und Vorschläge zu deren Vermeidung unterbreiten	20 Ustd.

Lernsituation **16a.2 Bruchflächen untersuchen, Bruchursachen ableiten und Vorschläge zu deren Vermeidung unterbreiten** **20 Ustd.**

Auftrag Der Bruch eines sicherheitsrelevanten Bauteils an einer technischen Anlage verursacht im Unternehmen ihres Kunden einen längeren Maschinenausfall. Als Mitarbeiter eines Prüflabors erhalten Sie den Auftrag, die Bruchfläche zu untersuchen und die Bruchursache abzuleiten. Präsentieren Sie dem Kunden den Prüfbericht und unterbreiten Sie ihm Vorschläge zur künftigen Bruchvermeidung.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
16a.2.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Phasen einer Schadensanalyse und Schadensberichte wiederholen Ablauf einer Bruchflächenanalyse strukturieren - Fraktografie <ul style="list-style-type: none"> · Makrofraktografie · Mikrofraktografie - Ergänzende Untersuchungen <ul style="list-style-type: none"> · mechanisch · chemisch · materialografisch Bruchursachen recherchieren und systematisieren <ul style="list-style-type: none"> - Verschleiß - Korrosion - Wasserstoffversprödung Untersuchungsmethode auswählen Arbeits- und Umweltschutz beachten Prioritäten setzen Prüfprotokolle vorbereiten Kriterien für den Prüfbericht festlegen	8	LF 15 LS 16a.1 Internet Fachliteratur Partnerarbeit Wirtschaftlichkeit LF 3, LF 7, LF 8, LF 15
16a.2.2	Durchführen	Prüfarbeitsplätze einrichten Prüfmittel und Hilfsmittel bereitstellen Geplante Prüfungen durchführen Arbeits- und Umweltschutzvorschriften beachten Prüfprotokolle ausfüllen	10	Gruppenarbeit Normen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Verantwortungsbewusst urteilen Bruchursachen bestimmen Vorschläge zur Bruchvermeidung ableiten Prüfbericht erstellen Prüfbericht dem Kunden präsentieren und Vorschläge zur Bruchvermeidung erläutern Verbale und nonverbale Ausdrucksformen zielgerichtet einsetzen		Berufsbezogene Informationsverarbeitung Rollenspiel Deutsch/Kommunikation Bilder Grafiken
16a.2.3	Auswerten	Ermittelte Bruchursachen vergleichen und Prüfbericht beurteilen Vorgehensweise begründen Ergebnisse der Auswertung vertreten Wirtschaftliche Notwendigkeit der Bruchvermeidung diskutieren	2	Diskussion LF 13 FMEA

Lernfeld 17a	Metallische Werkstoffe und Produkte systematisch untersuchen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Ustd.
Lernsituationen	17a.1 Metallische Werkstoffe und Produkte mit mechanisch-technologischen Prüfverfahren systematisch untersuchen	60 Ustd.
	17a.2 Metallische Werkstoffe und Produkte metallografisch systematisch untersuchen	30 Ustd.
	17a.3 Metallische Werkstoffe und Produkte mit zerstörungsfreien Prüfverfahren systematisch untersuchen	30 Ustd.
Lernsituation	17a.2 Metallische Werkstoffe und Produkte metallografisch systematisch untersuchen	30 Ustd.
Auftrag	Ein Kunde Ihres Prüflabors plant den Einsatz eines sicherheitsrelevanten, mechanisch stark beanspruchten Bauteils in einer Produktionsanlage. In einer Testreihe kamen verschiedene Materialien zum Einsatz. Der Kunde wünscht eine detaillierte, systematische materialografische Untersuchung der Materialien. Erstellen Sie einen Untersuchungsbericht, der neben der Beschreibung der Werkstoff-, Proben- und Bauteileigenschaften weiterführend eine begründete Werkstoffempfehlung für das Bauteil enthält. Präsentieren Sie dem Kunden das Ergebnis in einem Gespräch.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
17a.2.1	Planen	<p>Arbeitsauftrag analysieren</p> <p>Metallografische Untersuchungsverfahren charakterisieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - makroskopisch - mikroskopisch <p>Metallografisch erzielbare Informationen hinsichtlich des Arbeitsauftrages prüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materialfehler/Einschlüsse - Gefüge - Gefügeanteile und deren Verteilung - Korngröße - Form der Gefügebestandteile - Wärmebehandlungszustand - Korrosionsprodukte - Schichtdicke - Kaltverformungszustand <p>Erforderliche metallografische Untersuchungen auswählen</p> <p>Prioritäten entwickeln</p> <p>Ablauf der Untersuchungen in Abhängigkeit vom Material abstimmen</p> <p>Teilaufgaben festlegen</p> <p>Kriterien für den Untersuchungsbericht absprechen</p> <p>Prüfprotokolle zu den Einzeluntersuchungen zurechtlegen</p>	10	<p>Internet</p> <p>Fachliteratur</p> <p>Normen</p> <p>Werkstoffdatenblätter</p> <p>LF 4, LF 8</p> <p>Gruppenarbeit</p> <p>LF 3</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
17a.2.2	Durchführen	<p>Arbeitsplatz vorbereiten</p> <p>Gerätetechnik auf Funktionsfähigkeit kontrollieren</p> <p>Metallografische Untersuchungen durchführen</p> <p>Zielgerichtet arbeiten</p> <p>Zeitplanung einhalten</p> <p>Prüfprotokolle anfertigen</p> <p>Untersuchungsbericht erstellen</p> <p>Untersuchungsbericht dem Kunden präsentieren und auf Grundlage der Ergebnisse eine Materialempfehlung abgeben</p>	16	<p>Partnerarbeit</p> <p>Berufsbezogene Informationsverarbeitung</p> <p>Rollenspiel Deutsch/Kommunikation Abbildungen</p>
17a.2.3	Auswerten	<p>Ergebnisse vergleichen</p> <p>Durchführung der Einzeluntersuchungen und Kundengespräch reflektieren</p> <p>Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen</p> <p>Materialempfehlung diskutieren</p> <p>Sachlich argumentieren und ggf. Ergebnisse begründet revidieren</p>	4	<p>Prüfprotokolle Diskussion</p> <p>Kritik/Selbstkritik</p>

Lernfeld 17c	Wärmebehandlungsprozesse planen, steuern und überwachen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Ustd.
Lernsituationen	17c.1 Gebrauchseigenschaften mittels Wärmebehandlung einstellen	20 Ustd.
	17c.2 Verarbeitungseigenschaften mittels Wärmebehandlung einstellen	20 Ustd.
	17c.3 Eigenspannungen mittels Wärmebehandlung beseitigen	20 Ustd.
	17c.4 Kaltverfestigungen mittels Wärmebehandlung beseitigen	20 Ustd.
	17c.5 Seigerungen mittels Wärmebehandlung beseitigen	20 Ustd.
	17c.6 Die Wirksamkeit von Legierungselementen mittels Wärmebehandlung einstellen	20 Ustd.

Lernsituation 17c.2 Verarbeitungseigenschaften mittels Wärmebehandlung einstellen 20 Ustd.

Auftrag Ein Kunde Ihrer Härterei möchte Teile aus Stahlblech ausstanzen. Um Rissbildung zu vermeiden möchte er im Ausgangsmaterial mittels Wärmebehandlung die Härte und die Festigkeit verringern. Der Kunde überlässt Ihnen Probenmaterial und bittet Sie um eine Handlungsempfehlung. Wählen Sie ein geeignetes Wärmebehandlungsverfahren aus, führen Sie dieses durch und überprüfen Sie das Ergebnis mit geeigneten mechanischen und materialografischen Prüfverfahren. Erstellen Sie einen Bericht und beraten Sie den Kunden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
17c.2.1	Planen	Arbeitsauftrag analysieren Probleme identifizieren und eingrenzen Geeignetes Wärmebehandlungsverfahren auswählen Notwendige Informationen für die Wärmebehandlung zusammenstellen - Wärmebehandlungsdiagramme - Anlagentechnik - Gerätetechnik/Medien - Arbeitsschutz/Umweltschutz Prüfverfahren festlegen - mechanisch - materialografisch Inhalt des Berichtes besprechen - Abbildungen - Statistiken - Tabellen - Eigenschaftsbeschreibung Zeiten für die Arbeitsausführung bestimmen Bewertungskriterien abstimmen	4	LF 6, LF 11 Werkstoffdatenblätter LF 3, LF 4, LF 8 Bewertungsbogen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
17c.2.2	Durchführen	Festgelegte Prüfverfahren umsetzen - Härteprüfung - Zugversuch - Materialografie Werkstoffkennwerte und Gefügebilder vor der Wärmebehandlung ermitteln Wärmebehandlung realisieren Werkstoffkennwerte und Gefügebilder nach der Wärmebehandlung ermitteln Bericht erstellen Handlungsempfehlung für den Kunden verfassen Argumente formulieren Kunden beraten	14	Normen LF 3, LF 4, LF 8, LF 11 LF 6, LF 11 Deutsch/Kommunikation Berufsbezogene Informationsverarbeitung Rollenspiel
17c.2.3	Auswerten	Bericht bewerten Handlungsempfehlungen erörtern und Kundengespräch reflektieren Schlussfolgerungen ziehen	2	Bewertungsbogen

6 Berufsbezogenes Englisch

Für den Englischunterricht werden in der Klassenstufe 1 aus dem berufsübergreifenden Bereich der Stundentafel bezogen auf die Lernfelder 2 und 3 insgesamt 40 Unterrichtsstunden genutzt. In Klassenstufe 2 sind in den Lernfeldern 6 und 10 jeweils 20 Unterrichtsstunden für die fachliche Vertiefung in der Fremdsprache vorgesehen. Außerdem stehen in Klassenstufe 3 in den Lernfeldern 13 und 15 je 20 Unterrichtsstunden für berufsbezogenes Englisch zur Verfügung. Der Lehrplan Englisch für Berufsschulen/Berufsfachschulen wird berufsspezifisch untersetzt.

Der Englischunterricht orientiert auf eine weitgehend selbstständige Sprachverwendung mindestens auf der Stufe II des KMK-Fremdsprachenzertifikats¹⁾, die dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens entspricht. Dabei werden die vorhandenen fremdsprachlichen Kompetenzen in den Bereichen Rezeption, Produktion, Mediation und Interaktion um berufliche Handlungssituationen erweitert (Beschreibung des Anforderungsniveaus siehe Anhang). Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler sollten motiviert werden, sich den Anforderungen der Stufe III zu stellen.

Der in den Lernfeldern integrativ erworbene Fachwortschatz wird in vielfältigen Kommunikationssituationen angewandt sowie orthografisch und phonetisch gesichert. Relevante grammatische Strukturen werden aktiviert. Der Unterricht strebt den Erwerb grundlegender interkultureller Handlungsfähigkeit mit dem Ziel an, mehr Sicherheit im Umgang mit ausländischen Kommunikationspartnern zu entwickeln. Damit werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, im beruflichen Kontext erfolgreich zu kommunizieren.

Der Unterricht ist weitgehend in der Fremdsprache zu führen und handlungsorientiert auszurichten. Dies kann u. a. durch Projektarbeit, Gruppenarbeit und Rollenspiele geschehen.

Dazu sind die Simulation wirklichkeitsnaher Situationen im Unterricht, die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnik und Medien sowie das Einüben und Anwenden von Lern- und Arbeitstechniken eine wesentliche Voraussetzung.

Die Teilnahme an den Prüfungen zur Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung im Bereich kaufmännisch-verwaltende Berufe Stufe II oder Stufe III kann von den Schülerinnen und Schülern in Abstimmung mit dem Fremdsprachenlehrer individuell entschieden werden.

¹⁾ Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung (KMK-Fremdsprachenzertifikat) unter <http://www.kmk.org/dokumentation/veroeffentlichungen-beschluesse/bildung-schule/berufliche-bildung.html>

Klassenstufe 1

	Ustd.	Ustd. pro Woche bei Blockunterricht
Englisch im berufsübergreifenden Bereich ¹⁾ Lernfelder 2 und 3	40	3

Klassenstufe 2

	Ustd.	Ustd. pro Woche bei Blockunterricht
Englisch im berufsbezogenen Bereich Lernfelder 6 und 10	40	3

Klassenstufe 3

	Ustd.	Ustd. pro Woche bei Blockunterricht
Englisch im berufsbezogenen Bereich Lernfelder 13 und 15	40	3

¹⁾ Ziele und Inhalte vgl. Lehrplan Englisch für Berufsschule/Berufsfachschule, Module 1 „Ausbildung und Beruf“; Abstimmung mit den relevanten Lernfeldern erforderlich

Klassenstufe 1**Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu****Zeitrichtwert: 10 Ustd.****Lernfeld 2: Physikalische Werkstoffeigenschaften ermitteln und auswerten****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler übersetzen die Nutzungsanweisung einer Präzisionswaage aus der Fremdsprache und strukturieren die Arbeitsschritte zur Montage und Inbetriebnahme des Messgerätes. Sie formulieren daraus die Arbeitsanweisung zur Bedienung des Gerätes.

Inhalte

Grundbegriffe

- Messtechnik
- Messverfahren

Nutzungsanweisung der Präzisionswaage

- Aufbau
- Montage
- Inbetriebnahme
- Ergebnissicherung

Didaktisch-methodische Hinweise

Neben der Festigung des Grundwortschatzes spielt der Erwerb von fachspezifischem Vokabular eine große Rolle. Es wird empfohlen, englische Ausgangstexte als Grundlage für die Erarbeitung inhaltlicher und sprachlicher Schwerpunkte einzusetzen. Bei der Erschließung fachspezifischer Lexik können sowohl Fachwörterbücher als auch Internetquellen genutzt werden.

Es bietet sich an, Passivkonstruktionen in Partner- oder Gruppenarbeit zu wiederholen.

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu	Zeitrichtwert: 30 Ustd.
Lernfeld 3: Festigkeitskennwerte, Verformungskennwerte und Härte ermitteln	
Ziele	
Die Schülerinnen und Schüler stellen ihr Ausbildungsunternehmen in der Fremdsprache vor. Sie führen kundenorientierte Gespräche und geben Auskunft zu verschiedenartigen Dienstleistungen. Sie reagieren situationsgerecht auf Anfragen und Beschwerden der Kunden.	
Inhalte	
Ausbildungsbetrieb	
<ul style="list-style-type: none">- Standort- Aufbau und Struktur- Produkte und Dienstleistungen- eigener Aufgabenbereich	
Unternehmenspräsentation	
Telefongespräch	
<ul style="list-style-type: none">- Begrüßung, Beachtung kultureller Unterschiede- Kundenwünsche- Kundenberatung- Beschwerdemanagement	
Didaktisch-methodische Hinweise	
Im Vordergrund sollte die Befähigung zum situations- und adressatengerechten Führen von Kundengesprächen stehen. Neben dem Erwerb eines flexibel einsetzbaren Wortschatzes sind Aussprache und Interaktion besonders zu beachten. Es empfiehlt sich, wesentliche Strukturen wie Satzstellung, Fragestellung, Zeitformen und Verneinung nach Bedarf zu wiederholen, zu festigen und zu vertiefen. Bei der Unternehmenspräsentation können verschiedene Methoden der Informationsbeschaffung und -verarbeitung sowie geeignete Präsentationstechniken genutzt werden. Es bietet sich an, für das Telefongespräch Rollenspiele unter Verwendung typischer Redewendungen einzusetzen.	

Klassenstufe 2

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu	Zeitrichtwert: 20 Ustd.
Lernfeld 6: Gleichgewichtsnahe Wärmebehandlungen durchführen und auswerten	
Ziele Die Schülerinnen und Schüler formulieren allgemeine Handhabungsvorschriften für Wärmebehandlungsanlagen. Sie stellen die Gerätetechnik in der Fremdsprache vor.	
Inhalte Härteöfen Härteprüfgeräte - stationär - mobil	
Didaktisch-methodische Hinweise Neben dem Erwerb fachspezifischer Lexik empfiehlt sich die Erarbeitung und Präsentation von Fachvorträgen. Die Arbeit in fachrichtungsspezifischen Expertengruppen bietet sich an. Zur Erarbeitung der Fachlexik können zunächst Formulierungen aus der Fremdsprache übersetzt werden. Dabei sollten die Imperativformen, Passivkonstruktionen und Modalverben vertieft werden. Die Präsentation der Gerätetechnik kann in Form einer bilingualen Schautafel erfolgen.	

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu	Zeitrichtwert: 20 Ustd.
Lernfeld 10: Ultraschall-, Wirbelstrom-, mobile Härteprüfung und ambulante Metallografie durchführen	
Ziele Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Funktionsweise eines Ultraschallprüfgerätes in der Fremdsprache. Sie treffen einfache Aussagen über die relevanten physikalischen Vorgänge.	
Inhalte Grundbegriffe Prüftechniken Digitale Ultraschallprüfgeräte	
Didaktisch-methodische Hinweise Es empfiehlt sich, den Wortschatz mittels fachspezifischer Texte zu erarbeiten. Dabei werden Texterschließungstechniken (Skimming, Scanning, Translating, Mediation) im Wesentlichen wiederholt. Der Wortschatz sollte im dialogischen Sprechen genutzt werden. Dabei können die Schülerinnen und Schüler sich zunehmend im freien Sprechen üben. Grammatikalisch bietet es sich an, das Gerundium zu vertiefen. Die erarbeitete Lexik könnte in Form von Lückentexten und durch Paraphrasing gefestigt werden.	

Klassenstufe 3

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu	Zeitrichtwert: 20 Ustd.
Lernfeld 13: Verfahren des Qualitätsmanagements anwenden	
Ziele	
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Entwicklungen und Trends im Qualitätsmanagement. Sie recherchieren die Werkzeuge des Qualitätsmanagements, werten Diagramme aus und interpretieren diese. Sie präsentieren unter Nutzung der Fachlexik selbst erstellte Charts in der Fremdsprache.	
Inhalte	
Diagrammarten	
Tendenzen	
Werkzeuge des Qualitätsmanagements	
Präsentation	
Didaktisch-methodische Hinweise	
Bei der Beschreibung von Entwicklungen und Trends sollte auf die korrekte Zeitform (Simple Past, Present Progressive) geachtet werden. Um erfolgreich Diagramme auswerten zu können, ist es notwendig, dass der dafür typische Wortschatz beherrscht und an vielfältigen Beispielen gefestigt wird. Es können dabei Lerntechniken zum effektiven Anfertigen von Notizen (note making) sowie zum Darstellen inhaltlicher Strukturen (mind mapping) zur Anwendung kommen. Grammatikalisch empfiehlt es sich, die Anwendung von Adjektiv und Adverb zu wiederholen. Bei der Präsentation sollten adäquate stilistische Mittel in englischer Sprache Verwendung finden. Es bietet sich an, dabei auch auf Präsentationstechniken und Kommunikationsregeln einzugehen.	

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu	Zeitrichtwert: 20 Ustd.
Lernfeld 15: Schadensanalysen durchführen	
Ziele	
Die Schülerinnen und Schüler systematisieren die Werkstoffe und ordnen die charakteristischen Werkstoffkenngrößen zu. Sie analysieren dazu Fachtexte und Schadensberichte in der Fremdsprache. Sie beschreiben die Aussagen von Sicherheitszeichen im beruflichen Kontext.	
Inhalte	
Werkstoffe	
Werkstoffkenngrößen	
Schadensbericht	
Arbeitsschutz	
Didaktisch-methodische Hinweise	
Die Systematisierung der Werkstoffe kann durch tabellarische Zuordnung umgesetzt werden. Es empfiehlt sich, die Werkstoffe mit ihren Kenngrößen zu vergleichen. Dabei können die Steigerungsformen der Adjektive wiederholt werden. Der Erwerb von fachspezifischer Lexik spielt eine große Rolle. Für die Analyse von Schadensberichten sollten Originaltexte zum Einsatz kommen. Es ist besonders auf das Erkennen von Standardformulierungen und Passivkonstruktionen zu achten. In Dialogen können Arbeitsschutzanweisungen und Verbote im jeweiligen Arbeitsumfeld formuliert werden. Hierbei sollte auf die korrekte Aussprache und die Anwendung des Imperativs Wert gelegt werden.	

Anhang

Die Stufe II bzw. III des KMK-Fremdsprachenzertifikats¹⁾ weist folgende Anforderungen in den einzelnen Kompetenzbereichen aus:

Rezeption: Geschriebene und gesprochene fremdsprachliche Mitteilungen verstehen

Stufe II/B1

Die Schülerinnen und Schüler können gängige berufstypische Texte unter Einsatz von Hilfsmitteln (wie z. B. Wörterbüchern und visuellen Darstellungen) zügig auf Detailinformationen hin auswerten. Sie können klar und in angemessenem, natürlichem Tempo gesprochene Mitteilungen nach wiederholtem Hören im Wesentlichen verstehen, wenn die Informationen nicht zu dicht aufeinander folgen.

Stufe III/B2

Die Schülerinnen und Schüler können komplexere berufstypische Texte ggf. unter Einsatz von Hilfsmitteln über ihren Informationsgehalt hinaus auswerten. Sie können in natürlichem Tempo gesprochenen Mitteilungen folgen und Hauptgedanken erkennen und festhalten, auch wenn leicht regionale Akzentfärbungen zu hören sind.

Produktion: Sich schriftlich in der Fremdsprache äußern

Stufe II/B1

Die Schülerinnen und Schüler können berufstypische Standardschriftstücke unter Berücksichtigung von Vorgaben und Verwendung von Hilfsmitteln weitgehend korrekt in der Fremdsprache verfassen bzw. formulieren. Berufsbezogene Sachinformationen werden bei eingeschränktem Wortschatz verständlich in der Fremdsprache wiedergegeben.

Stufe III/B2

Die Schülerinnen und Schüler können berufstypische Schriftstücke auch ohne Zuhilfenahme von Textbausteinen insgesamt stil- und formgerecht strukturieren und sprachlich korrekt verfassen bzw. formulieren.

Mediation: Durch Übersetzung oder Umschreibung schriftlich zwischen Kommunikationspartnern vermitteln

Stufe II/B1

Die Schülerinnen und Schüler können einen fremdsprachlich dargestellten beruflichen Sachverhalt unter Verwendung von Hilfsmitteln auf Deutsch wiedergeben oder einen in Deutsch dargestellten Sachverhalt in die Fremdsprache übertragen. Es kommt dabei nicht auf sprachliche und stilistische, sondern auf inhaltliche Übereinstimmung an.

¹⁾ Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung (KMK-Fremdsprachenzertifikat) unter <http://www.kmk.org/dokumentation/veroeffentlichungen-beschluesse/bildung-schule/berufliche-bildung.html>

Stufe III/B2

Die Schülerinnen und Schüler können einen komplexeren fremdsprachlich dargestellten berufsrelevanten Sachverhalt unter Verwendung von Hilfsmitteln auf Deutsch wiedergeben oder einen komplexeren in Deutsch dargestellten Sachverhalt stilistisch angemessen in die Fremdsprache übertragen.

Interaktion: Gespräche führen

Stufe II/B1

Die Schülerinnen und Schüler können gängige berufsrelevante Gesprächssituationen unter Einbeziehung des Gesprächspartners in der Fremdsprache bewältigen und auf Mitteilungen reagieren. Dabei können sie kurz eigene Meinungen und Pläne erklären und begründen. Sie sind dabei fähig, wesentliche landestypische Unterschiede zu berücksichtigen. Aussprache, Wortwahl und Strukturegebrauch können noch von der Muttersprache geprägt sein.

Stufe III/B2

Die Schülerinnen und Schüler können berufsrelevante Gesprächssituationen sicher in der Fremdsprache bewältigen. Sie können dabei auch die Gesprächsinitiative ergreifen und auf den Gesprächspartner gezielt eingehen. Sie können auf Mitteilungen komplexer Art situationsadäquat reagieren. Sie können mündlich Sachverhalte ausführlich erläutern und Standpunkte verteidigen. Ihre interkulturelle Kompetenz befähigt sie, landestypische Unterschiede in der jeweiligen Berufs- und Arbeitswelt angemessen zu berücksichtigen. In Aussprache, Wortwahl und Strukturegebrauch ist die Muttersprache ggf. noch erkennbar. Sie verfügen jedoch über ein angemessenes idiomatisches Ausdrucksvermögen.

7 Hinweise zur Literatur

KMK - Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn, Stand: September 2011.

http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GE_P-Handreichung.pdf

Müller, M./Zöller, A. (Hrsg.): Arbeitshilfe für Rahmenlehrplankommissionen. Serviceleistung der Modellversuchsverbände NELE und SELUBA, Juli 2003.

Sächsisches Bildungsinstitut. Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne, 2009, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750>

Hinweise zur Veränderung des Arbeitsmaterials richten Sie bitte an das

Sächsisches Bildungsinstitut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

Notizen:

Die für den Unterricht an berufsbildenden Schulen zugelassenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien sind in der Landesliste der Lehrpläne für die berufsbildenden Schulen im Freistaat Sachsen in ihrer jeweils geltenden Fassung enthalten.

Die freigegebenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien finden Sie als Download unter www.schule.sachsen.de/lpdb/.

Das Angebot wird durch das Sächsische Bildungsinstitut ständig erweitert und aktualisiert.