
VERORDNUNG ÜBER DIE BERUFSAUSBILDUNG

Stanz- und Umformmechaniker/ Stanz- und Umformmechanikerin

vom 2. April 2013
nebst Rahmenlehrplan

Verordnung über die Berufsausbildung zum Stanz- und Umformmechaniker/zur Stanz- und Umformmechanikerin vom 2. April 2013 (BGBl. I S. 641 vom 8. April 2013) nebst Rahmenlehrplan (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22. März 2013)

Inhalt

§ 1	Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	3
§ 2	Dauer der Berufsausbildung	3
§ 3	Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild	3
§ 4	Durchführung der Berufsausbildung	4
§ 5	Abschlussprüfung	4
§ 6	Teil 1 der Abschlussprüfung	4
§ 7	Teil 2 der Abschlussprüfung	5
§ 8	Gewichtungs- und Bestehensregelungen	7
§ 9	Anrechnungsregelung	7
§ 10	Inkrafttreten	8
 Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Stanz- und Umformmechaniker/zur Stanz- und Umformmechanikerin		
	Anlage (zu § 3 Absatz 1 Satz 1)	9
	Rahmenlehrplan	14

wbv Publikation

ein Geschäftsbereich der wbv Media GmbH & Co. KG

Gesamtherstellung: wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld

Telefon: 05 21/9 11 01-15 · Fax: 05 21/9 11 01-19

E-Mail: service@wbv.de

Website: wbv.de/berufenet

Verordnung über die Berufsausbildung zum Stanz- und Umformmechaniker und zur Stanz- und Umformmechanikerin

Vom 2. April 2013

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 641 vom 8. April 2013)

Aufgrund des § 4 Absatz 1 in Verbindung mit Absatz 4 und § 5 des Berufsbildungsgesetzes, von denen § 4 Absatz 1 durch Artikel 232 Nummer 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Stanz- und Umformmechaniker und Stanz- und Umformmechanikerin wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildung dauert drei Jahre.

§ 3

Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit). Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende Organisation der Ausbildung ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die Berufsausbildung zum Stanz- und Umformmechaniker und zur Stanz- und Umformmechanikerin gliedert sich wie folgt (Ausbildungsberufsbild):

Abschnitt A

Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. Herstellen von Bauteilen; Montieren und Demontieren von Baugruppen,
2. Vorbereiten der Produktion,
3. Einrichten und Inbetriebnehmen von Stanz- und Umformmaschinen und -anlagen,
4. Überwachen, Steuern und Optimieren von Produktionsprozessen,
5. Anschlagen, Sichern und Transportieren;

Abschnitt B

Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Betriebliche und technische Kommunikation,
6. Planen und Organisieren der Arbeit,
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

§ 4

Durchführung der Berufsausbildung

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 5 bis 7 nachzuweisen.

(2) Die Ausbildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

(3) Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, den schriftlichen Ausbildungsnachweis während der Ausbildungszeit zu führen. Die Ausbildenden haben den schriftlichen Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

§ 5

Abschlussprüfung

Die Abschlussprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. Dabei sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

§ 6

Teil 1 der Abschlussprüfung

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für die ersten drei Ausbildungshalbjahre aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Teil 1 der Abschlussprüfung findet in dem Prüfungsbereich Herstellen einer Werkzeuganbaukomponente statt.

(4) Für den Prüfungsbereich Herstellen einer Werkzeuganbaukomponente bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
 - a) Arbeitsschritte zu planen, Arbeitsmittel und technische Unterlagen anzuwenden, technologische Kennwerte zu ermitteln, erforderliche Berechnungen durchzuführen,
 - b) Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit und den Umweltschutz zu berücksichtigen,
 - c) Bauteile manuell und maschinell zu bearbeiten, umzuformen und zu einer funktionierenden Werkzeuganbaukomponente zu fügen,
 - d) Prüfmittel anzuwenden;
2. der Prüfling soll ein Prüfungsstück fertigen und darauf bezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
3. die Prüfungszeit beträgt für das Prüfungsstück sechs Stunden und für die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben 60 Minuten.

§ 7

Teil 2 der Abschlussprüfung

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen:

1. Rüsten, Anfahren und Überwachen einer Produktionsanlage,
2. Produktionstechnik,
3. Produktionssysteme,
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Rüsten, Anfahren und Überwachen einer Produktionsanlage bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
 - a) Arbeitsaufträge zu analysieren, Informationen zu beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen zu klären,
 - b) Produktionsanlagen unter Berücksichtigung der Sicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes, einzurichten und zu betreiben,
 - c) Produktionsergebnisse zu bewerten, Maßnahmen zur Prozessoptimierung zu ergreifen, Änderungsdaten einzupflegen,

- d) Normen und auftragsspezifische Anforderungen zur Produktqualität und Prozesssicherheit zu beachten,
 - e) die Technologie- und Prozessdaten zu dokumentieren;
 - 2. der Prüfling soll einen betrieblichen Auftrag durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein auftragsbezogenes Fachgespräch führen;
 - 3. dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrags die Aufgabenstellung einschließlich des geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen;
 - 4. die Prüfungszeit für die Durchführung des betrieblichen Auftrags einschließlich der Dokumentation beträgt 14 Stunden und für das auftragsbezogene Fachgespräch höchstens 30 Minuten.
- (4) Für den Prüfungsbereich Produktionstechnik bestehen folgende Vorgaben:
- 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
 - a) technische Unterlagen zu ergänzen, auszuwerten und anzuwenden,
 - b) Werkstoffeigenschaften und -zustände zu beurteilen,
 - c) Fertigungstechniken zum Stanzen und Umformen zuzuordnen,
 - d) Werkzeuge und Werkzeugkomponenten zu analysieren,
 - e) Funktion von Maschinen und Anlagen zu erläutern,
 - f) Handhabungs- und Materialflusssysteme zuzuordnen,
 - g) Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und zu beurteilen;
 - 2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 - 3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.
- (5) Für den Prüfungsbereich Produktionssysteme bestehen folgende Vorgaben:
- 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
 - a) Produktionsparameter zu ermitteln,
 - b) Werkzeug- und Prozessüberwachungssysteme zu analysieren,
 - c) die Funktionsfähigkeit von Stanz- und Umformanlagen durch Steuern und Regeln zu organisieren,
 - d) Störungs- und Fehlerursachen zu beurteilen und Wartungsmaßnahmen zu erkennen,
 - e) den Produktionsablauf für die Serienfertigung zu optimieren,
 - f) Qualitätsmerkmale auszuwerten und Ursachen für Qualitätsabweichungen feststellen zu können;
 - 2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 - 3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.

(6) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen;
2. der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 8

Gewichtungs- und Bestehensregelungen

(1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

- | | |
|--|-------------|
| 1. Herstellen einer Werkzeuganbaukomponente | 40 Prozent, |
| 2. Rüsten, Anfahren und Überwachen einer Produktionsanlage | 30 Prozent, |
| 3. Produktionstechnik | 10 Prozent, |
| 4. Produktionssysteme | 10 Prozent, |
| 5. Wirtschafts- und Sozialkunde | 10 Prozent. |

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
2. im Prüfungsbereich Rüsten, Anfahren und Überwachen einer Produktionsanlage mit mindestens „ausreichend“,
3. im Ergebnis von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei der übrigen Prüfungsbereiche von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 der Abschlussprüfung mit „ungenügend“

bewertet worden sind.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der in Teil 2 der Abschlussprüfung mit schlechter als „ausreichend“ bewerteten Prüfungsbereiche Produktionstechnik, Produktionssysteme oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn dies für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2 : 1 zu gewichten.

§ 9

Anrechnungsregelung

Die erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik in der Fachrichtung Umform- und Drahttechnik kann unter Berücksichtigung der hierbei erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten im Umfang von zwei Jahren auf die Dauer einer Berufsausbildung nach dieser Verordnung angerechnet werden.

§ 10
Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2013 in Kraft.

Bonn, den 2. April 2013

**Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie**

In Vertretung

B. Heitzer

Anlage

(zu § 3 Absatz 1 Satz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Stanz- und Umformmechaniker/zur Stanz- und Umformmechanikerin

Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
1	Herstellen von Bauteilen; Montieren und Demontieren von Baugruppen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 1)	a) Materialien hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Verwendung auswählen b) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen c) Werkstücke aus unterschiedlichen Werkstoffen durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen d) Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, zu Baugruppen fügen e) Montage- und Demontagepläne anwenden f) Bauteile und Baugruppen lage- und funktionsgerecht montieren g) Baugruppen demontieren und kennzeichnen	24	
		h) Eigenschaften von Werkstoffen, insbesondere für Werkzeuge, und deren Veränderungen beurteilen		4
2	Vorbereiten der Produktion (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 2)	a) Material auf Vollständigkeit und Qualität prüfen b) Handhabungs- und Materialflusssysteme einrichten c) Hilfs- und Betriebsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen und einsetzen d) Material zur Zuführeinheit transportieren und ausrichten e) Richt- und Vorschubsysteme vorbereiten und einstellen, Steuerung aktivieren	6	
3	Einrichten und Inbetriebnehmen von Stanz- und Umformmaschinen und -anlagen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3)	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen, Geräten und Betriebsmitteln beachten b) Materialzuführ- und Abführeinrichtungen anbringen und einstellen, Material zuführen c) Stanz- und Umformwerkzeuge zum Einbau vorbereiten d) Werkzeugeinbauraum und Werkzeuge reinigen e) Werkzeuge, insbesondere auf Verschleiß und Beschädigung, sichtprüfen f) Werkzeuge und Werkzeugkomponenten einbauen, ausrichten, justieren und befestigen	18	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		g) Sicherheitseinrichtungen, Zusatzaggregate und Komponenten zur Prozessüberwachung montieren, justieren und erproben h) Fertigungsdaten von Maschinen und Anlagen ermitteln, Produktionsparameter einstellen, Programmdateien eingeben i) Werkzeug- und Prozessüberwachungssysteme aktivieren j) Produktion anfahren; Probelauf durchführen, Musterteile prüfen k) Produktionsablauf für Serienfertigung optimieren		18
4	Überwachen, Steuern und Optimieren von Produktionsprozessen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4)	a) Materialfluss sicherstellen b) Regelungs- und Steuerungssysteme in ihren Funktionen unterscheiden	6	
		c) Funktionsfähigkeit von Stanz- und Umformmaschinen und -anlagen durch Steuern, Regeln und Überwachen der Arbeitsbewegungen und deren Zusatzfunktionen sicherstellen d) Fertigungsparameter optimieren e) Störungs- und Fehlerursachen feststellen, die Möglichkeit ihrer Beseitigung beurteilen und die Instandsetzung durchführen oder veranlassen		16
5	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 3 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 5)	a) Transportgüter anschlagen und sichern b) Schrottabführungen platzieren c) Abführungen für Fertigteile platzieren d) Trägersysteme für Produkte am Band platzieren e) Produkte entnehmen, reinigen und zur Weiterbearbeitung vorbereiten	6	
		f) Nachbehandlung veranlassen g) Qualitätssicherung und Nachverfolgbarkeit sicherstellen h) Produkte für den Versand kennzeichnen und vorbereiten		6

Abschnitt B: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 1)	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2)	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 3)	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen		
4	Umweltschutz (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen		
5	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 5)	a) Informationsquellen auswählen, Informationen beschaffen und bewerten b) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen c) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden	8	
		d) Betriebsdaten-Informationen-Systeme handhaben, Daten und Dokumente unter Berücksichtigung des Datenschutzes pflegen, sichern und archivieren e) Gespräche mit Kunden und Vorgesetzten situationsgerecht und zielorientiert führen f) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen, englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden g) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen und Dateien entnehmen und verwenden h) Teambesprechungen durchführen, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren, kulturelle Identitäten berücksichtigen i) Konflikte erkennen, zur Konfliktlösung beitragen		14
6	Planen und Organisieren der Arbeit (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 6)	a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten b) Werkzeuge und Materialien termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung technologischer, wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen d) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie der Terminverfolgung anwenden	10	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 36. Monat
1	2	3	4	
		e) unterschiedliche Lerntechniken anwenden f) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen		
		g) Aufgaben im Team planen h) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen und bewerten i) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen j) eigene Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen		8
7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 3 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 7)	a) Maschinendaten in betriebliche Datensysteme einpflegen und auswerten b) Ursachen von Qualitätsabweichungen feststellen c) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen d) produktionsrelevante Daten erfassen, beurteilen und dokumentieren e) Wartungsintervalle beachten, Inspektion und Wartung durchführen oder veranlassen f) betriebliches Qualitätssicherungssystem anwenden		12

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Stanz- und Umformmechaniker und Stanz- und Umformmechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 22. März 2013)

Teil I:

Vorbemerkungen

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

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

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

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

Teil II:

Bildungsauftrag der Berufsschule

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

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.03.1991 in der jeweils gültigen Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

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

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

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,

- Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

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

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

Fachkompetenz

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

Selbstkompetenz¹

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

Sozialkompetenz

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

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

Methodenkompetenz

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

Kommunikative Kompetenz

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

Lernkompetenz

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

Teil III:

Didaktische Grundsätze

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

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

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspek-

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

tive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

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

Teil IV:

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Stanz- und Umformmechaniker und zur Stanz- und Umformmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Stanz- und Umformmechaniker und zur Stanz- und Umformmechanikerin vom 02.04.2013 (BGBl. I S. 641) abgestimmt.

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

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

Die Arbeitsgebiete des Stanz- und Umformmechanikers und der Stanz- und Umformmechanikerin liegen in Serienproduktionslinien der produzierenden Industrie sowie bei produktionsunterstützenden Dienstleistungsunternehmen. Stanz- und Umformmechaniker arbeiten überwiegend in den Bereichen des Automobilbaus, des Maschinen- und Anlagenbaus, in der Medizintechnik und Elektronik-, Luft- und Raumfahrt- und Telekommunikationsindustrie. Sie nehmen Produktionsanlagen der Stanz- und Umformtechnik in Betrieb, richten diese ein und bereiten den Produktionsanlauf vor. Sie überwachen und optimieren Fertigungsabläufe, analysieren und dokumentieren technische Störungen und Qualitätsabweichungen. Sie arbeiten mit dem Produktionsteam zusammen.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Bauteile aus Blechen und Drähten mit Produktionsanlagen der Stanz- und Umformtechnik her,
- richten Produktionsanlagen der Stanz- und Umformtechnik ein, ermitteln Prozessparameter und stellen die Produktionsfähigkeit der Anlage her,
- richten Handhabungs- und Materialflusssysteme ein,
- nehmen Produktionsanlagen in Betrieb, takten die Anlage in der Nullserie durch, fahren Testreihen und dokumentieren die Produktionsparameter und die Ergebnisse,
- programmieren und parametrieren Produktionsanlagen,
- überwachen Prozessabläufe, optimieren diese und führen prozessbegleitende Prüfungen mit entsprechenden Dokumentationen durch,
- wenden Standardsoftware, Produktions- und Qualitätssicherungssoftware zur Auftragsbearbeitung an,
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Prozessfähigkeit von Produktionsanlagen an und tragen zur Verbesserung der Prozessabläufe bei,
- ermitteln und dokumentieren technische Störungen und Qualitätsabweichungen an Produkten, führen systematische Fehleranalysen durch und organisieren oder ergreifen Maßnahmen zu deren Beseitigung,
- organisieren logistische Prozesse für Produkte, Werkzeuge und Betriebsstoffe,
- nutzen informationstechnische Systeme und branchenübliche Software zur Beschaffung von Informationen, zur Bearbeitung von Aufträgen und zur Dokumentation von Ergebnissen,

- entnehmen Datenblättern, Vorschriften, Normen, Beschreibungen und Betriebsanleitungen Informationen zur Auftragsdurchführung,
- arbeiten mit dem Produktionsteam zusammen.

Ausgangspunkt der didaktischmethodischen Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten den Mindestumfang dar. Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Lernfelder thematisieren jeweils einen vollständigen beruflichen Handlungsablauf. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung. Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen.

Die vorliegenden Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Die in den Lernfeldern didaktisch zusammengefassten thematischen Einheiten orientieren sich an den berufsspezifischen Handlungsfeldern und Handlungsabläufen. Sie umfassen ganzheitliche Lehr- und Lernprozesse, bei denen nicht die Fachsystematik, sondern eine ganzheitliche Handlungssystematik zugrunde gelegt wurde.

Die nachfolgende Übersichtsmatrix verdeutlicht die Zuordnungen der jeweiligen Lernfelder in den beruflichen Handlungsfeldern:

Handlungsfeld	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Herstellen von Produkten	LF 1: Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen LF2: Bauelemente mit Maschinen fertigen	LF 5: Bauteile durch Schneidverfahren herstellen LF 6: Bauteile durch Umformen herstellen	LF 10: Produkte mit Stanz- und Umformwerkzeugen herstellen
Einrichten und Inbetriebnehmen von Produktionsanlagen	LF 3: Baugruppen herstellen und montieren	LF 7: Handhabungs- und Materialflusssysteme einrichten LF 8: Produktherstellungsprozess vorbereiten	LF 11: Maschinen und Anlagen der Stanz- und Umformtechnik bedienen
Überwachen, Steuern und Regeln des Produktionsablaufs		LF 9: Komponenten von Produktionsmitteln analysieren	LF 12: Produktionsprozesse auswerten und steuern
Sichern und Optimieren des Produktionsprozesses	LF 4: Technische Systeme instand halten		LF 13: Produktionsprozesse analysieren und optimieren

Die fremdsprachlichen Ziele sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Mathematische, naturwissenschaftliche, technische Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sowie Vorschriften zur Arbeitssicherheit sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

Die Ziele und Inhalte der Lernfelder 1 bis 7 sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Metallberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist deshalb im ersten Ausbildungsjahr möglich.

**Teil V:
Lernfelder**

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Stanz- und Umformmechaniker und Stanz- und Umformmechanikerin				
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	80		
2	Bauelemente mit Maschinen fertigen	80		
3	Baugruppen herstellen und montieren	80		
4	Technische Systeme instand halten	80		
5	Bauteile durch Schneidverfahren herstellen		40	
6	Bauteile durch Umformen herstellen		40	
7	Handhabungs- und Materialflusssysteme einrichten		60	
8	Produktherstellungsprozess vorbereiten		60	
9	Komponenten von Produktionsmitteln analysieren		80	
10	Produkte mit Stanz- und Umformwerkzeugen herstellen			80
11	Maschinen und Anlagen der Stanz- und Umformtechnik bedienen			80
12	Produktionsprozesse auswerten und steuern			60
13	Produktionsprozesse analysieren und optimieren			60
	Summen: insgesamt 880 Stunden	320	280	280

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit handgeführten Werkzeugen herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen. Dazu werten sie Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen aus, um werkstückbezogene Daten (Maße, Toleranzen, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen) zu erfassen. Sie erstellen, ändern oder ergänzen technische Unterlagen (Zeichnungen, Stücklisten, Arbeitspläne) auch mithilfe von Anwendungsprogrammen.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Fertigungsverfahren planen sie die Arbeitsschritte. Sie bereiten den Werkzeugeinsatz vor, indem sie für die verschiedenen Werkstoffgruppen (Eisen-, Nichteisen- und Kunststoffwerkstoffe) die Werkstoffeigenschaften vergleichen und die geeigneten Werkzeuge auswählen. Sie berechnen die Bauteilmasse.

Sie entschlüsseln Werkstoffbezeichnungen und Angaben für Halbzeuge wie Bleche und Profile. Sie erläutern die Keilwirkung bei der Spanabnahme, bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die werkstoffspezifische Werkzeuggeometrie (Frei-, Keil- und Spanwinkel). Sie wenden Normen an und bestimmen die Fertigungsparameter.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Werkstoffeigenschaften und dem Umformverhalten des Werkstoffs beim Biegen her. Sie bestimmen und ermitteln die technologischen Daten (Gestreckte Länge, Rückfederung, Biegewinkel und Biegeradius).

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Werkzeug- und Werkstückspannmittel und Hilfsstoffe aus, bereiten die Herstellung der Bauteile vor und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz die Bearbeitungen **durch**. Sie ermitteln überschlägig die Material-, Lohn- und Werkzeugkosten.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die verschiedenen Prüfverfahren (Messen und Lehren), wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an, erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle und **bewerten** die Prüfergebnisse.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Sie optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 2:	Bauelemente mit Maschinen fertigen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit Maschinen zu fertigen. Sie analysieren technische Dokumente wie Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen und Arbeitspläne mit dem Ziel, fertigungsbezogene Daten (Toleranzen, Passungen, Oberflächenangaben, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen) auszuwerten. Die Schülerinnen und Schüler planen den Ablauf der Fertigungsverfahren. Sie erstellen oder ergänzen Einzelteilzeichnungen und Arbeitspläne auch mithilfe von Anwendungsprogrammen. Sie vergleichen ausgewählte Fertigungsverfahren und ermitteln unter Berücksichtigung funktionaler (Funktions- und Qualitätsvorgaben), technologischer (Fertigungsverfahren) und wirtschaftlicher (Herstellungszeit, Fertigungskosten) Gesichtspunkte die erforderlichen Fertigungsparameter. Sie führen die entsprechenden Berechnungen durch. Dazu nutzen sie technische Unterlagen wie Tabellenbücher und Herstellerunterlagen, auch in einer fremden Sprache. Sie planen den Werkzeugeinsatz, indem sie die spezifischen Werkstoffeigenschaften ermitteln und die Schneidstoffeigenschaften berücksichtigen. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die Werkzeuggeometrien. Sie wählen werkstoffspezifische und schneidstoffspezifische Kühl- und Schmiermittel aus. Sie analysieren und beschreiben die Werkzeugbewegungen, den Aufbau und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen und deren mechanischen Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die erforderlichen Maschinendaten, bewerten diese und stellen die Ergebnisse in anschaulicher Weise dar. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Werkzeuge und Maschinen für die Herstellung der Bauelemente vor. Sie beurteilen die Sicherheit von Betriebsmitteln, rüsten die Maschinen und führen unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz die Bearbeitungen durch. Sie analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maß- und Oberflächengüte und bewerten die Produktqualität. Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend den qualitativen Vorgaben die Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle. Sie stellen die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln fest, prüfen die Bauteile, dokumentieren und bewerten die Prüfergebnisse (prüf- und fertigungsbezogene Fehler). Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, reflektieren, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse (Präsentationstechniken) und optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.		

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente zu Baugruppen zu montieren und dabei funktionale und qualitative Anforderungen zu berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler werten technische Dokumente, wie Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten, Technologie- Schemata mit dem Ziel aus, die funktionalen Zusammenhänge zu erfassen und zu beschreiben (Funktionsanalyse). Auf dieser Grundlage **analysieren** sie den Kraftfluss in der Baugruppe.

Sie **planen** die Montage von Baugruppen, indem sie sich einen Überblick über die sachgerechten Montagereihenfolgen verschaffen. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen Montageplan und nutzen verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten (Strukturbaum, Tabelle, Flussdiagramm, Explosionszeichnung).

Sie vergleichen die Strukturierungs- und Darstellungsvarianten hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit und der Planungseffektivität. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Wirkprinzipien (kraft-, form-, stoffschlüssig) und wählen geeignete Fügeverfahren aus. Für eine sachgerechte Montage bestimmen sie die erforderlichen Werkzeuge, Hilfsmittel und Vorrichtungen und begründen ihre Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die notwendigen Norm- und Bauteile mithilfe technischer Unterlagen (Tabellenbuch, Normblätter, Kataloge, elektronische Medien, Herstellerunterlagen) aus. Um die konstruktive Auslegung nachzuvollziehen und um Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch (Kraft, Drehmoment, Flächenpressung, Reibung, Festigkeit von Schrauben, Werkstoffkennwerte). Sie ermitteln die Kenngrößen, erkennen und bewerten die physikalischen Zusammenhänge und **führen** die Montage **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie sich die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz verdeutlichen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Baugruppe auf Funktion und berücksichtigen dabei die auftragsspezifischen Anforderungen. Sie entwickeln Prüfkriterien, erstellen Prüfpläne, wenden Prüfmittel an und dokumentieren die Ergebnisse in Prüfprotokollen.

Für ein hohes Qualitätsniveau **bewerten** die Schülerinnen und Schüler die funktionalen und qualitativen Merkmale von Bauteilen und Baugruppen und werten Prüfprotokolle aus. Sie leiten Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung und Qualitätssicherung ab. Sie **reflektieren** den Montageprozess und die angewandten Verfahren. Mögliche Fehler werden systematisch auf ihre Ursachen mit den Werkzeugen des Qualitätsmanagements (Ursachen-Wirkungs-Diagramm) untersucht.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten und präsentieren die Ergebnisse im Team. Sie reflektieren ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Lernfeld 4:	Technische Systeme instand halten	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Maschinen und Technische Systeme im Rahmen der Instandhaltung zu warten, zu inspizieren, instand zu setzen und deren Betriebsbereitschaft sicherzustellen und dabei die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel zu beachten. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Instandhaltung von Maschinen und Technischen Systemen vor. Dazu planen sie unter Beachtung der Sicherheit, der Verfügbarkeit und der Wirtschaftlichkeit die erforderlichen Maßnahmen. Sie lesen Betriebs- und Bedienungsanleitungen sowie Instandhaltungspläne für Maschinen und Technische Systeme, auch in einer fremden Sprache. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Einflüsse auf die Betriebsbereitschaft von Maschinen und Technischen Systemen und beschreiben die Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme. Sie unterscheiden die verschiedenen Maßnahmen zur Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung). Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Bezeichnungen und Kennzeichnungen von Schmierstoffen, Kühlschmierstoffen, Hydraulikflüssigkeiten und Korrosionsschutzmitteln. Sie beschreiben deren Wirkungsweise und Einsatzbereiche. Sie analysieren die Verschleißerscheinungen und stellen die Verschleißursachen fest. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Technischen Systemen vor und führen diese unter Beachtung der Vorschriften zum Umweltschutz (Entsorgungsvorschriften) und zum Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen durch. Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur Instandhaltung, der Produktqualität und der Maschinenverfügbarkeit im Rahmen der Qualitätssicherung dar. Durch Sichtprüfung und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel erfassen sie mögliche Störstellen an Maschinen und Technischen Systemen, prüfen die Funktionen von Sicherheitseinrichtungen und beurteilen die Betriebssicherheit. Mithilfe der Grundlagen der Elektrotechnik und Steuerungstechnik erklären die Schülerinnen und Schüler einfache Schaltpläne. Sie messen, berechnen und vergleichen elektrische und physikalische Größen. Sie beurteilen die Schutzmaßnahmen und Schutzarten bei elektrischen Betriebsmitteln. Sie dokumentieren die durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen und erstellen eine Schadensanalyse. Sie beschreiben mögliche Fehlerursachen und leiten Maßnahmen zu deren Vermeidung und Behebung ab.		

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile aus Vormaterialien wie Bleche und Drähte unter Berücksichtigung der Prozesskenngrößen und der Qualitätsmerkmale mit Schneidverfahren herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler werten die Fertigungsunterlagen für Bauteile aus Blechen und Drähten aus. Sie **planen** den Fertigungsablauf und den Einsatz des geeigneten Schneidverfahrens (Scher-, Messer- und Feinschneiden). Sie beschreiben den funktionalen Aufbau und die Wirkungsweise der Schneidwerkzeuge. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die Werkstoffparameter des Vormaterials (Zugfestigkeit, Streckgrenze, Scherfestigkeit, Dehnungskennwerte) und leiten daraus die Phasen des Schervorgangs (Stauchern, Abscheren, Trennen, Ausstoßen) ab.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Aufgaben der angewendeten Schneidverfahren nach den Verfahrensvarianten mit geschlossener und offener Schnittlinie (Ausschneiden, Lochen, Abschneiden, Ausklinken). Sie ermitteln für die jeweiligen Verfahren die erforderlichen Werkstückparameter (Stanzstreifengeometrie, Stegbreite, Randbreite, Schnittfolge). Für das ausgewählte Schneidverfahren und für das zu verarbeitende Vormaterial **führen** die Schülerinnen und Schüler die Auslegung der technologischen Parameter des Schneidwerkzeugs (Stempel- und Schneidplattenmaße, Schneidspalt, Schneidplattendurchbruch) **durch**. Sie bestimmen und beurteilen die Prozesskenngrößen wie die Schneidkraft und die Abstreifkraft und berechnen den Ausnutzungsgrad des Vormaterials.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Schneidwerkzeuge für verschiedene Einsatzzwecke (Frei-, Plattenführungs- und Säulenführungsschneidwerkzeug) und beschreiben den Aufbau und die Funktionen der jeweiligen Baugruppen. Sie entnehmen die notwendigen Informationen zu Werkzeugstandards deutsch- und fremdsprachigen Unterlagen.

Die Schülerinnen und Schüler berechnen und beschreiben den Kräfteverlauf über den Schneidstempelweg. Sie interpretieren und fertigen entsprechende Kraft-Weg-Diagramme an. Sie untersuchen die Einflüsse auf die Schneidkraft und verändern die Einflussfaktoren zugunsten eines günstigeren Kräfteverlaufes. Dabei beachten die Schülerinnen und Schüler die Auswirkungen der gewählten Prozesskenngrößen auf den Werkzeugverschleiß und beurteilen verschiedene Maßnahmen zur Verschleißminderung.

Vor Inbetriebnahme der Anlage informieren sich die Schülerinnen und Schüler über die Vorschriften zur Arbeitssicherheit und nutzen diese. Sie wenden Schneidverfahren zur Herstellung von Bauteilen an.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Qualität und die Formfehler des Schnittteils, indem sie die Qualitätsmerkmale des gefertigten Bauteils (Schnittflächenkenngrößen, Oberflächengüte der Schnittfläche, Maß- und Formgenauigkeit, Gratbildung) **beurteilen**. Sie erarbeiten Lösungsansätze, wie durch Veränderungen der Prozesskenngrößen (Schneidspalt, Werkzeugführung, Zustand der Schneidelemente, Werkstoff, Teilegeometrie, Blechdicke und Schneidgeschwindigkeit) die Qualitätsmerkmale beeinflusst werden können.

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die Aufgabenstellungen im Team und präsentieren ihre Ergebnisse. Sie vergleichen alternative Fertigungsverfahren und beurteilen deren wirtschaftliche Anwendung.

Lernfeld 6:	Bauteile durch Umformen herstellen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, unter Berücksichtigung der Prozesskenngößen und der Qualitätsmerkmale Bauteile mit Umformverfahren herzustellen. Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Fertigungsunterlagen (Einzelteilzeichnungen) der herzustellenden Bauteile aus Blechen und Drähten. Sie vergleichen die unterschiedlichen Biegeverfahren (Freies Biegen, Gesenkbiegen, Rollbiegen, Schwenkbiegen, Profilwalzen) hinsichtlich der zu erzeugenden Form des Fertigteils und wählen die entsprechenden Umformverfahren aus. Die Schülerinnen und Schüler erkennen den Aufbau und die Funktion der Werkzeuge der gewählten Umformverfahren und planen ihren Einsatz in Pressen, Biegemaschinen, Biegezentren und Biegeautomaten. Sie beachten dabei die unterschiedlichen Werkzeug- und Werkstückspannsysteme. Sie legen die einzelnen Arbeitsschritte des Fertigungsablaufes in Arbeitsplänen fest. Die Schülerinnen und Schüler nutzen ihr Wissen über die physikalischen und technologischen Grundlagen (elastische und plastische Formänderung, Streckung, Stauchung, neutrale Faser) beim Umformen und ermitteln die Biegekraft. Sie führen Untersuchungen hinsichtlich der dabei auftretenden Spannungen (Zug- und Druckspannungen) durch und veranschaulichen ihre Ergebnisse in Diagrammen (Spannungs-Dehnungsdiagramm). Um Fehler beim Biegen zu vermeiden, werden unter Berücksichtigung der Walzrichtung die technologischen Parameter (Biegewinkel, Biegeradius) ermittelt. Die erforderlichen Kenngrößen (Streckgrenze, Rückfederungsfaktor) entnehmen sie Tabellen. Sie fertigen Zeichnungen zur Zuschnittsermittlung (Abwicklung von Biegeteilen) an und berechnen dazu die gestreckte Länge (Biegelinie, neutrale Faser, Ausgleichswerte). Die Schülerinnen und Schüler beachten beim Biegen, neben der Veränderung der äußeren Form, auch die Eigenschaftsveränderung (Verzug und Kaltverfestigung) der Werkstoffe. Um optimale Werkstoffeigenschaften zu erreichen, wählen sie entsprechende Wärmebehandlungsverfahren aus (Spannungsarmglühen, Rekristallisationsglühen) und beschreiben die Gefügeveränderungen. Beim Herstellen von Bauteilen mit Umformwerkzeugen an Umformmaschinen beachten die Schülerinnen und Schüler die Unfallverhütungsvorschriften. Sie prüfen die Qualität der gefertigten Biegeteile (Maß- und Formgenauigkeit, Oberflächengüte und Rissbildung an der Biegefläche), bewerten diese und suchen mögliche Ursachen für Qualitätsabweichungen (Mindestbiegeradius, Biegewinkel, Walzrichtung). Die Schülerinnen und Schüler leiten Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung ab, bewerten die Ergebnisse und reflektieren die technologischen Zusammenhänge.		

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, unter Berücksichtigung der maschinen-, halbzeug- und werkstoffspezifischen Besonderheiten Handhabungs- und Materialflusssysteme einzurichten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den funktionalen Aufbau und die Wirkungsweise von Zuführungs- und Materialflusssystemen sowie Werkzeuganbaukomponenten an Stanz- und Umformmaschinen und **planen** deren Einsatz. Dazu nutzen sie technische Beschreibungen auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden und vergleichen die Funktionen und Einsatzbereiche der verschiedenen Zuführsysteme für Bleche, Drähte und Bandmaterial (Handhabungs- und Abwickelsysteme, Horizontal- und Vertikalhaspel).

Sie beschreiben die Funktionen und Einsatzbereiche der verschiedenen Materialflusssysteme (Vorschubsysteme für Bleche, Drähte und Bandmaterial, mechanischer Walzen-, Zangenvorschub, Vorschubbegrenzung, Stanz- und Biegeanschläge, Servomotor-Vorschubantrieb).

Die Schülerinnen und Schüler wählen unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften (Scher-, Biege- und Zugfestigkeit, Eigenspannungen), der Halbzeugform, der Abmessungen, dem Wärmebehandlungszustand (Glühverfahren) und der Oberflächenbeschaffenheit das Walzenrichtverfahren aus. Sie analysieren das Funktionsprinzip des Walzenrichtverfahrens und beschreiben den funktionalen Aufbau einer Walzenrichtmaschine. Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Einstellungen der Verfahrensparameter an Werkzeuganbaukomponenten (Abwickelhaspeln kombiniert mit Walzenrichtmaschine) **durch**.

Sie vergleichen die verschiedenen Einsatzbereiche von Zuführungs-, Materialflusseinrichtungen und Handhabungssystemen (Greifer, Manipulatoren, Roboter). Die Schülerinnen und Schüler entnehmen die notwendigen Informationen zur Einbindung der Peripheriesysteme in die Anlagensteuerung aus deutsch- und fremdsprachigen Unterlagen und richten diese unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz ein.

Die Schülerinnen und Schüler erörtern den Aufbau, die Wirkungsweise und die Einsatzbereiche der verschiedenen Materialflusssysteme zur Fertigproduktabführung. Sie richten diese ein und stellen die Funktionsfähigkeit der Abführeinrichtung für die Fertigteile und die Stanz- und Blechabfälle sicher. Hierzu berücksichtigen sie die Konfiguration der Fertigteile (Einzelteile lose, Bandware, Stanzteile und Stanzbiegeteile am Transportstreifen, Coils) und die produktspezifischen Qualitätsanforderungen (Beschädigungen der Oberflächen, Gratbildung).

Sie bestimmen die Vorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Hubzahl des Werkzeugs, erstellen dazu Diagramme und reflektieren die Ergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler berechnen den Materialverbrauch, den Restmaterialanteil und **beurteilen** den Ausnutzungsgrad des Vormaterials.

Sie erarbeiten die Ergebnisse im Team, **reflektieren** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lern-techniken.

Lernfeld 8:	Produktherstellungsprozess vorbereiten	2. Ausbildungsjahr
		Zeitrichtwert: 60 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, den Produktherstellungsprozess für Stanz- und Biegeteile vorzubereiten, Hebezeuge entsprechend den Sicherheitsvorgaben einzusetzen und die Anlage zum Produktionsstart einzustellen.		
Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Fertigungsauftrag. Sie planen die Arbeitsabläufe zur Produktionsvorbereitung und die Bereitstellung der erforderlichen Betriebsmittel (Werkzeuge, Betriebs- und Hilfsstoffe) und des Vormaterials (Einzelcoils, Multicoils, Breit- und Schmalband, Blechtafeln, Draht) aus dem Lager (fertigungsintegriertes Lager).		
Sie prüfen anhand der Auftragsdokumentation die Kennzeichnung des Vormaterials und des Werkzeuges (Vormaterial- und Werkzeugcodierung) und wenden Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie zur Terminverfolgung an.		
Die Schülerinnen und Schüler planen den sachgerechten Transport des Vormaterials und der Betriebsmittel an die Produktionsanlage und führen diesen unter Berücksichtigung der Arbeits- und Sicherheitsvorschriften durch. Dazu wählen sie geeignete Hebezeuge und Anschlagmittel (Bänder, Seile, Ketten) aus. Sie analysieren die Kennzeichnung (Tragfähigkeit, Neigungswinkel, Bruchkraft) der eingesetzten Hebezeuge und Anschlagmittel und bestimmen die Traglastsicherheit.		
Die Schülerinnen und Schüler organisieren die Bereitstellung und die Entsorgung der Hilfs- und Betriebsstoffe. Sie beschreiben verschiedene Schmier- und Reibungszustände und die Aufgaben von Schmierstoffen (Fette, Öle). Die Schülerinnen und Schüler wählen auftragsbezogen geeignete Schmierstoffe aus und beachten die Vorschriften zur Kennzeichnung und Lagerung. Sie informieren sich über verschiedene Systeme zur Werkzeug-, Band- und Drahtschmierung (Tropfölung, Aufwalzen, Sprüh- und Minimalmengen-Schmiersysteme) und unterscheiden diese in ihrer Wirkungsweise. Sie ermitteln aus Herstellerunterlagen die Verfahrensparameter der Schmiersysteme und richten diese ein. Die Schülerinnen und Schüler beachten die Gefahrensymbole, Gefahren- und Sicherheitskennzeichnungen. Sie setzen Reinigungs-, Entfettungs- und Schmiermittel unter Berücksichtigung der Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes ein. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Verhaltensweisen bei Bränden und erste Maßnahmen zu Brandbekämpfung.		
Die Schülerinnen und Schüler bereiten den Produktionsstart vor. Dazu stellen sie den Bandvorschub ein und synchronisieren die Vorschubbaueinheit mit der Hubbewegung der Presse. Sie führen den Anstanzvorgang (Durchtakten des Vormaterials wie Bleche, Bänder oder Drähte bis zum ersten Gutteil) durch.		
Sie beurteilen das Arbeitsergebnis nach den qualitativen und quantitativen Vorgaben. Sie dokumentieren die Maschinenparameter und erstellen ein Übergabeprotokoll.		
Die Schülerinnen und Schüler präzisieren die Aufgabenstellung, wählen Medien zur Unterstützung aus, koordinieren die Bearbeitung im Team, übernehmen Verantwortung für die Ergebnisse und präsentieren die Lösungsvorschläge.		

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die Komponenten und die kinematischen Zusammenhänge von Maschinen zur Stanz-, Umform- und Drahttechnik zu analysieren, physikalische Kennwerte zu ermitteln, zu vergleichen und zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Berücksichtigung technologischer und wirtschaftlicher Beurteilungskriterien den Einsatz von Pressen und Laseranwendungen zum Herstellen von Stanz- und Biegeteilen aus Blechen, Bändern und Drähten. Sie informieren sich über die Maschinen zur Stanz- und Umformtechnik und über den Aufbau von kombinierten Laser-Stanz-Anlagen.

Dazu werten sie technische Dokumente wie Herstellerunterlagen, technologische Beschreibungen, Gesamt- und Baugruppenzeichnungen aus. Sie unterteilen die Maschinen- und Laserbauarten nach deren Arbeitsvermögen, der Prozessenergie und der Energieumwandlung.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die kinematischen Zusammenhänge bei weggebundenen (Kurbel-, Kniehebel- und Exzenterpressen), bei arbeitsgebundenen Pressen (Hämmer), bei Spindelpressen, bei hydraulischen Pressen und bei servoangetriebenen Spindelpressen. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau und die Funktion von Pressen und Lasern (Laserarten, Laserunterstütztes Stanzen, Laserschweißen, Laser- Beschriftung) an Stanz- und Umformmaschinen und leiten deren Wirkprinzipien ab.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** auf der Grundlage technologischer und wirtschaftlicher Kennwerte die bauteilbezogene Pressenauswahl **durch** und begründen ihre Entscheidung. Dazu bestimmen sie die physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Sie werten Diagramme aus und stellen die Zusammenhänge zwischen Hub, Kraft und Geschwindigkeit her. Sie berechnen die Trennbzw. Verformungsenergie. Sie vergleichen und beurteilen technologische Kenngrößen (Kraftübertragung, Nutzhubbereich, max. Nennpresskraft, Dauerhubzahl, Arbeitsvermögen, Werkzeugschonung, Aufsetzgeschwindigkeit) von Pressenbauarten, grenzen deren Einsatzbereiche ein.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Steifigkeit und die Schwingungen (Schwingungsarten, Schwingdauer, Frequenz, Amplitude, lineare Schwingungsdämpfung) von Stanz-, Umform- und Drahtziehmaschinen im Arbeitsprozess. Sie **beurteilen** verschiedene Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung (Feder-Dämpfungselemente, Fundamente) und zum Lärmschutz (Lärmschutzverordnung, Schallpegel, Arbeitsstättenverordnung). Die Schülerinnen und Schüler beachten die Sicherheitsbestimmungen und Warnzeichen bei Laseranwendungen.

Sie erarbeiten, diskutieren und bewerten Maßnahmen im Hinblick auf Fehlervermeidung, Prozessbeherrschung sowie Prozessverbesserung im Team. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse

Lernfeld 10:	Produkte mit Stanz- und Umformwerkzeugen herstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile der Stanz- und Umformtechnik mit Verbundwerkzeugen herzustellen, die Prozesskennwerte zu ermitteln, den Herstellungsprozess zu überwachen und die Bauteilqualität zu beurteilen. Die Schülerinnen und Schüler planen unter Berücksichtigung technologischer und wirtschaftlicher Beurteilungskriterien die Herstellung von Stanz- und Umformteilen aus Blechen, Bändern und Drähten mit Verbundwerkzeugen. Sie informieren sich über die Fertigungsschritte und den Systemaufbau von Verbundwerkzeugen (Modularer Werkzeugaufbau, Stempel-, Streifen- und Drahtführung, Bandvorschub) und von Stanz-Nibbelmaschinen. Dazu werten sie technische Dokumente wie Herstellerunterlagen, technologische Beschreibungen, Gesamt-, Baugruppen, Blechstreifen- und Werkstückzeichnungen aus. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Folgeverbund-, Gesamtverbund- und Stufen- und Transferwerkzeuge. Die Schülerinnen und Schüler ordnen den aufeinanderfolgenden Fertigungsstufen die verschiedenen Umformverfahren (Zugdruck-, Biege- und Druckumformen) zu und beschreiben die Produktionstechnologien (Zieh- und Tiefziehverfahren, Biegeverfahren, Prägen, Gewindeformen). Die Schülerinnen und Schüler informieren sich anhand von Gesamt- und Baugruppenzeichnungen über den Aufbau (Niederhalter, Ziehstempel, Ziehmatrize, Ziehwalst, Ziehleisten) und die Wirkungsweise von Ziehwerkzeugen (einfach-, doppeltwirkend, Einfach-, Mehrfachzug, Zugabstufung). Sie führen für die verschiedenen Zieh- und Tiefziehverfahren (Tiefziehen runder und nicht-runder Teile, Abstreckziehen, Stülppziehen) die Bestimmung der Prozessparameter (Werkstoffeigenschaften, Zug- und Druckkräfte am Tiefziehteil, Ziehgeschwindigkeit, zulässiges Ziehverhältnis, Tiefziehkraft, Bodenreißkraft) durch. Sie bestimmen und überprüfen an den Werkzeugkomponenten die Werkzeugparameter (Ziehspalt, Radius am Ziehstempel und Ziehring). Sie beurteilen die Auswirkungen der Werkzeugparameter und des Verschleißes an Werkzeugkomponenten auf die Bauteilqualität. Um die Prozessqualität sicherzustellen, setzen die Schülerinnen und Schüler Wartungspläne für Werkzeuge, Maschinen und Anlagen der Stanz- und Umformtechnik um. Die Schülerinnen und Schüler wenden zur Beurteilung der Qualität des Stanz-Umformteils Prüfpläne an, werten qualitative und quantitative Qualitätsmerkmale (Riss- und Faltenbildung, Ziehradien, Oberflächenstruktur und Oberflächengüte, Zipfelbildung, Maß- und Formgenauigkeit) aus und erstellen Prüfprotokolle. Sie lesen und interpretieren Zeichnungen, Normblätter und technische Unterlagen. Sie strukturieren Texte und Datenmaterial graphisch und tabellarisch und erläutern die Sachverhalte. Sie nutzen Standardsoftware und unterschiedliche Darstellungsformen, um die Ergebnisse von Aufgabenstellungen aufzubereiten. Lernsituationen und Arbeitsverfahren (Problemlösestrategien) zur Bewältigung von Aufgabenstellungen werden reflektiert und weiterentwickelt.		

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, energie- und informationsumsetzende Systeme an Maschinen der Stanz- und Umformtechnik zu analysieren und deren Wirkungsweise im Produktionsprozess anzuwenden.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** auftragsbezogen den Einsatz von Maschinen der Stanz- und Umformtechnik. Dazu **analysieren** sie die energie- und informationsumsetzenden Funktions- und Steuerungseinheiten. Sie unterscheiden die unterschiedlichen Energieformen und Antriebsarten (mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, elektrisch) und deren Umwandlungen. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Prozesskenngrößen (Nennkraft, Arbeitsvermögen, Einzel- und Dauerhub, Drehmoment, Antriebsleistung, Wirkungsgrad), erstellen und werten Diagramme aus.

Die Schülerinnen und Schüler grenzen die Steuerungseinrichtungen (mechanische, elektrische, hydraulische, pneumatische und digitale) und die Regelungseinrichtungen (Regelungsarten, Lageregelung) voneinander ab. Sie ordnen diese Baugruppen den Maschinen und Anlagen der Stanz- und Umformtechnik zu und beurteilen deren Wirkungsweise.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die informationsumsetzenden Funktionseinheiten an Maschinen der Stanz-Umformtechnik für die Produktion vor. Sie unterscheiden dabei zwischen Eingabeeinheiten (Sensoren, Steuerungssysteme), Verarbeitungseinheiten (Regelungssysteme) und Ausgabeeinheiten (gesteuerte und geregelte Aktoren).

Sie analysieren die Funktionen, Einsatzbereiche und Aufgaben der verschiedenen Sensorsysteme (Sensoren für binäre, analoge und digitale Eingangsgrößen) zur Prozessüberwachung. Die Schülerinnen und Schüler **führen** die informationstechnische Einbindung in die Anlagensteuerung **durch** und richten die Sensorsysteme (Parameter) ein. Sie überprüfen die Sicherheitseinrichtungen (Abschirmungen, Zweihandschaltung, Fußschaltung, berührungslose Schutzeinrichtungen).

Die Schülerinnen und Schüler programmieren NC-gesteuerte Maschinen der Stanz- und Umformtechnik (Laser-Stanz-Anlagen, Stanz-Nibbelmaschinen). Sie berücksichtigen dabei die Koordinatensysteme, die Bewegungsrichtungen, die Bezug- und Nullpunkte. Sie entwickeln den Programmaufbau, erstellen einfache Bearbeitungsprogramme, übertragen die Programme an die Steuerung, richten die Anlage ein und nehmen diese unter Beachtung der Vorschriften zur Arbeitssicherheit in Betrieb.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Qualität und die Formfehler der gefertigten Bauteile, indem sie die Qualitätsmerkmale (Maß- und Formgenauigkeit, Gratbildung) beurteilen. Sie erarbeiten Lösungsansätze, wie durch Veränderungen der Prozesskenngrößen und des Programmablaufs die Qualitätsmerkmale verbessert werden können.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und bewerten die Lösungsansätze im Team. Zur Präsentation von Ergebnissen wählen sie geeignete Darstellungsformen aus.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Lernfeld 12:	Produktionsprozesse auswerten und steuern	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, technologische, wirtschaftliche und qualitative Daten aus dem Produktionsprozess zu ermitteln und auszuwerten, Störungen zu analysieren und Maßnahmen zur Prozesssteuerung abzuleiten. Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Prozessparameter einer Stanz- und Umformanlage. Sie informieren sich über technologische und wirtschaftliche Kennwerte (Stückzahl, Werkzeugstandmenge, Auftragszeit, Ausführungszeit, Rüstzeit). Sie planen die Prozessauswertung und bereiten das Datenmaterial tabellarisch und grafisch auf. Dazu nutzen sie branchenübliche Programme und Standardsoftware. Die Schülerinnen und Schüler führen die Beurteilung des Verschleißes der Werkzeugkomponenten mithilfe von Verschleißkriterien durch. Sie beschreiben die Auswirkungen des Werkzeugverschleißes auf die qualitativen Merkmale eines Produktes. Die Schülerinnen und Schüler erkennen Zusammenhänge zwischen der Produktqualität (Maß-, Form- und Lageabweichungen), dem Werkzeugverschleiß, der Produktivität (Prozessparameter, Hubzahl, Hub- und Vorschubgeschwindigkeit) und der Prozesssicherheit. Die Schülerinnen und Schüler werten Prüfanweisungen aus, sie wenden Prüfpläne an und erstellen Prüfprotokolle. Sie beachten für die quantitativen Qualitätsmerkmale die erforderliche Prüfmittelüberwachung und die Prüfmittelfähigkeit. Die Schülerinnen und Schüler analysieren und beurteilen den Einsatz von Messsystemen (Koordinaten-, Oberflächenmesstechnik, Bildverarbeitungssysteme) zur Qualitätssicherung. Sie werten Prozess- und Produktdaten aus und beurteilen die Produktqualität in Abhängigkeit der technologischen und der wirtschaftlichen Kennwerte. Die Schülerinnen und Schüler leiten grundlegende Maßnahmen zur Prozesssteuerung, zur Qualitätssicherung und zur Qualitätsverbesserung (Qualitätsregelkreis) ab. Sie stimmen die Vorgehensweise mit den vor- und nachgelagerten Bereichen ab und führen Kundengespräche. Die Schülerinnen und Schüler führen die Auswertung der Produktions- und Qualitätskennwerte für Vergleichs-, Entscheidungs- und Berichtszwecke mithilfe der Daten (Maschinenzeitprotokolle, Prozessmonitoring-Systeme) aus dem Stanzerei-Informationssystem und mithilfe von Messprotokollen in einer Dokumentation durch. Sie erarbeiten und präsentieren die Ergebnisse im Team, reflektieren ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.		

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, den Produktionsprozess zu analysieren, qualitative Daten aufzubereiten und die Werkzeuge des Qualitätsmanagements im Hinblick auf Prozessbeherrschung und Prozessverbesserung anzuwenden.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Normen zum Qualitätsmanagement (Strategien zur Qualitätssicherung, ISO-Normen, Qualitätsmanagement-Handbuch).

Sie analysieren den Produktionsprozess anhand qualitativer und quantitativer Prüfmerkmale. Sie **planen** die Prozessanalyse und wenden die Werkzeuge des Qualitätsmanagements (Qualitätsregelkarte, Prozessregelkarte, Statistische Prozessregelung, statistische Qualitätsüberwachung, Stichprobenprüfung) an. Dazu ermitteln die Schülerinnen und Schüler statistische Kennwerte und Kenngrößen (Mittelwert, Standardabweichung, Eingriffsgrenzen, Warngrenzen, Grenzwerte).

Sie grenzen Prozessstörungen systematisch ein. Um im Rahmen der Qualitätslenkung Schwachstellen und Verbesserungspotentiale der Prozesskette aufzudecken, nutzen sie die Tools zur Problemerkennung (Fehlersammelkarte, Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse) und Problembehebung (Ursache-Wirkungs-Diagramm).

Sie **führen** die Untersuchung und Bewertung von Teil- und Gesamtprozessen im Hinblick auf die Prozessstabilität (Normalverteilung) **durch**. Störungen der Produktqualität werden ausgewertet und dokumentiert.

Sie bestimmen und beurteilen die Prozessfähigkeit (Prozessfähigkeitskennwerte) und leiten Maßnahmen zur Optimierung des Produktionsprozesses ab. Die Schülerinnen und Schüler erstellen auf der Grundlage von Prozessdaten eine Prozessanalyse.

Die Schülerinnen und Schüler werten methodengeleitet Arbeitsdokumente aus, sie entwickeln eine Teamarbeitskultur und gestalten die Lernprozesse. Sie berücksichtigen dabei soziale Beziehungen und individuelle Interessenlagen, thematisieren Lösungsansätze, entwickeln und dokumentieren Ergebnisse. Zur gemeinsamen Präsentation wählen sie geeignete Medien aus.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre individuelle Lerntechniken und Problemlösestrategien und entwickeln die Lerntechniken in der Gruppe weiter.