
VERORDNUNG ÜBER DIE BERUFSAUSBILDUNG

Feinoptiker/Feinoptikerin

vom 22. Juli 2002

nebst Rahmenlehrplan

Verordnung über die Berufsausbildung zum Feinoptiker/zur Feinoptikerin vom 22. Juli 2002 (BGBl. I S. 2748 vom 26. Juli 2002) nebst Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Feinoptiker/Feinoptikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14. Juni 2002, Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 213 vom 15. November 2002)

Inhalt

§ 1	Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	3
§ 2	Ausbildungsdauer	3
§ 3	Ausbildungsberufsbild	3
§ 4	Ausbildungsrahmenplan	4
§ 5	Ausbildungsplan	4
§ 6	Berichtsheft	4
§ 7	Zwischenprüfung	5
§ 8	Abschlussprüfung, Gesellenprüfung	5
§ 9	Nichtanwendung von Vorschriften	7
§ 10	Übergangsregelung	7
§ 11	Inkrafttreten	7
Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Feinoptiker/zur Feinoptikerin		
	Anlage (zu § 4)	9
	Rahmenlehrplan	19

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 Feinoptiker/zur Feinoptikerin

Vom 22. Juli 2002

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 2748 vom 26. Juli 2002)

Auf Grund des § 25 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Satz 1 des Berufsbildungsgesetzes vom 14. August 1969 (BGBl. I S. 1112), der zuletzt durch Artikel 212 Nr. 2 der Verordnung vom 29. Oktober 2001 (BGBl. I S. 2785) geändert worden ist, und auf Grund des § 25 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Satz 1 der Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074), der durch Artikel 135 Nr. 3 der Verordnung vom 29. Oktober 2001 (BGBl. I S. 2785) 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 Feinoptiker/Feinoptikerin wird

1. gemäß § 25 der Handwerksordnung für die Ausbildung für das Gewerbe Nummer 74, Feinoptiker der Anlage A der Handwerksordnung sowie
2. gemäß § 25 des Berufsbildungsgesetzes

staatlich anerkannt.

§ 2

Ausbildungsdauer

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

Ausbildungsberufsbild

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Planen und Steuern von Arbeitsabläufen; Kontrollieren und Beurteilen von Ergebnissen,
6. Betriebliche und technische Kommunikation,
7. Qualitätsmanagement,
8. Bereitstellen von Werkzeugen sowie von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen,

9. Warten und Pflegen von Betriebsmitteln,
10. Messen und Prüfen, Endkontrolle,
11. Grundlagen der Metallbearbeitung,
12. Fügen,
13. Reinigen von optischen Bauelementen und Baugruppen,
14. Herstellen von plan- und rundoptischen Bauelementen,
15. Oberflächenveredelung,
16. Montieren und Justieren von optischen und feinmechanischen Bauteilen zu Baugruppen,
17. Bedienen der Produktionsanlagen, Überwachen des Produktionsablaufes,
18. Aufbauen und Prüfen von pneumatischen Steuerungen,
19. Herstellen von Einzel- und Serienteilen,
20. Kundenorientiertes Handeln.

§ 4

Ausbildungsrahmenplan

(1) Die in § 3 genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen nach der in der Anlage enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen so vermittelt werden, dass der Auszubildende zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Abs. 2 des Berufsbildungsgesetzes befähigt wird, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 7 und 8 nachzuweisen.

§ 5

Ausbildungsplan

Der Ausbildende hat unter Zugrundelegen des Ausbildungsrahmenplanes für den Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 6

Berichtsheft

Der Auszubildende hat ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihm ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Der Ausbildende hat das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

§ 7

Zwischenprüfung

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für das erste Ausbildungsjahr und für das dritte Ausbildungshalbjahr aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll in insgesamt höchstens sieben Stunden eine Arbeitsaufgabe durchführen sowie in höchstens 15 Minuten hierüber ein Fachgespräch führen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

1. Anfertigen und Fügen optischer Bauelemente unter Anwendung manueller und maschineller Bearbeitungs- und Fügetechniken unter Berücksichtigung des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit sowie
2. Messen, Prüfen und Kontrollieren einschließlich Anfertigen eines Arbeitsplanes und eines Prüfprotokolls.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitsschritte planen, Arbeitsmittel festlegen, Messmaßnahmen durchführen, technische Unterlagen nutzen sowie Fertigungsabläufe, insbesondere den Zusammenhang von Technik, Arbeitsorganisation, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit, berücksichtigen kann. Durch das Fachgespräch soll der Prüfling zeigen, dass er fachbezogene Probleme und deren Lösungen darstellen, die für die Arbeitsaufgabe wesentlichen fachlichen Hintergründe aufzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Durchführung begründen kann.

§ 8

Abschlussprüfung, Gesellenprüfung

(1) Die Abschlussprüfung, Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll im Teil A der Prüfung in insgesamt höchstens 35 Stunden eine einem betrieblichen Auftrag entsprechende Aufgabe, die aus einem vorbereitenden Teil und einem darauf aufbauenden Fertigstellungsprozess besteht, durchführen und dokumentieren sowie in insgesamt höchstens 30 Minuten hierüber ein Fachgespräch führen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

1. Anfertigen optischer Bauelemente unter Anwendung verschiedener Fertigungsverfahren sowie
2. Fügen, Montieren und Justieren zu optisch-feinmechanischen Baugruppen einschließlich Messen, Prüfen und Kontrollieren auf geometrische Anforderungen und optische Eigenschaften, Ändern und Optimieren von Einstellwerten an Geräten, Maschinen oder Anlagen.

Die Durchführung der Aufgabe wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitsabläufe und Teilaufgaben zielorientiert unter Beach-

tung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und zeitlicher Vorgaben selbständig planen und umsetzen, Bauelemente zu Baugruppen montieren, justieren, auf Funktion prüfen und Fertigungsabläufe überwachen kann. Durch das Fachgespräch soll der Prüfling zeigen, dass er fachbezogene Probleme und deren Lösungen darstellen, die für die Aufgabe wesentlichen fachlichen Hintergründe aufzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Durchführung begründen kann. Die Bearbeitung der Aufgabe einschließlich der Dokumentation ist mit 70 Prozent und das Fachgespräch mit 30 Prozent zu gewichten.

(3) Teil B der Prüfung besteht aus den drei Prüfungsbereichen:

1. Fertigungstechnik,
2. Mess- und Prüftechnik sowie
3. Wirtschafts- und Sozialkunde.

In den Prüfungsbereichen Fertigungstechnik sowie Mess- und Prüftechnik sind fachliche Probleme insbesondere mit verknüpften informationstechnischen, technologischen und mathematischen Sachverhalten zu analysieren, zu bewerten und geeignete Lösungswege darzustellen. Hierbei kommen insbesondere in Betracht:

1. Für den Prüfungsbereich Fertigungstechnik:

Beschreiben der Vorgehensweise bei der Herstellung plan- und rundoptischer Bauelemente unter Anwendung verschiedener Fertigungsverfahren, bei der Oberflächenveredelung sowie Montage zu Baugruppen für feinoptische Geräte, bei der Anwendung numerisch gesteuerter Maschinen und deren Programmierung, bei der Erstellung von Planungsunterlagen und Verfahrensanleitungen für Fertigungsprozesse, beim Planen und Steuern von Arbeitsabläufen unter Berücksichtigung des Qualitätsmanagements.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er die Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen berücksichtigen, die Verwendung von Werk- und Hilfsstoffen planen sowie Werkzeuge, Maschinen und Verfahren zuordnen kann. Weiter soll der Prüfling zeigen, dass er Problemanalysen durchführen, die für die Fertigung und Montage erforderlichen Komponenten, Werkzeuge und Hilfsmittel unter Beachtung von technischen Vorgaben auswählen, anpassen und Arbeitsschritte planen kann.

2. Für den Prüfungsbereich Mess- und Prüftechnik:

Beschreiben der Vorgehensweise beim Messen, Prüfen und Kontrollieren sowie bei der systematischen Eingrenzung von Fehlern im technischen System nach vorgegebenen Anforderungen im Rahmen des Qualitätsmanagements.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen berücksichtigen, Verfahrensanleitungen erstellen, Mess- und Prüfverfahren auswählen, anwenden und Vorgaben des Qualitätsmanagements beachten, die jeweiligen Mess- und Prüfmittel einsetzen sowie die Mess- und Prüfergebnisse dokumentieren sowie interpretieren kann.

3. Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde:

Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten:

Allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

- (4) Für den Teil B der Prüfung ist von folgenden zeitlichen Höchstwerten auszugehen;
- | | |
|--|--------------|
| 1. im Prüfungsbereich Fertigungstechnik | 150 Minuten, |
| 2. im Prüfungsbereich Mess- und Prüftechnik | 150 Minuten, |
| 3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde | 60 Minuten. |
- (5) Innerhalb des Teils B sind die Prüfungsbereiche wie folgt zu gewichten:
- | | |
|---|-------------|
| 1. Prüfungsbereich Fertigungstechnik | 40 Prozent, |
| 2. Prüfungsbereich Mess- und Prüftechnik | 40 Prozent, |
| 3. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde | 20 Prozent. |
- (6) Der Prüfungsteil B ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Prüfungsbereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung der Ergebnisse für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind die jeweiligen bisherigen Ergebnisse und die entsprechenden Ergebnisse der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.
- (7) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils in den Teilen A und B der Prüfung mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind. Werden die Prüfungsleistungen in der Aufgabe einschließlich Dokumentation, im Fachgespräch oder in einem der drei Prüfungsbereiche mit ungenügend bewertet, so ist die Prüfung nicht bestanden.

§ 9

Nichtanwendung von Vorschriften

Die bisher festgelegten Berufsbilder, Berufsbildungspläne und Prüfungsanforderungen für den Ausbildungsberuf „Feinoptiker/Feinoptikerin“ im Handwerk, Fachliche Vorschriften zur Regelung des Lehrlingswesens (Anerkennung) sowie für den Ausbildungsberuf „Feinoptiker/Feinoptikerin“ in der Industrie sind vorbehaltlich des § 10 nicht mehr anzuwenden.

§ 10

Übergangsregelung

Auf Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, sind die bisherigen Vorschriften weiter anzuwenden, es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren die Anwendung der Vorschriften dieser Verordnung.

§ 11

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2002 in Kraft.

Berlin, den 22. Juli 2002

**Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie**

In Vertretung

Gerlach

Anlage
(zu § 4)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Feinoptiker/zur Feinoptikerin

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
1	2	3	4		
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 3 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen 	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln		
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 3 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes, wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung, erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben 			
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 3 Nr. 3)	<ul style="list-style-type: none"> 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 			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
1	2	3	4		
4	Umweltschutz (§ 3 Nr. 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen			
5	Planen und Steuern von Arbeitsabläufen; Kontrollieren und Beurteilen von Ergebnissen (§ 3 Nr. 5)	a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben mitgestalten, insbesondere Verbesserungen der Arbeitsumgebung unter Berücksichtigung gesundheitlicher Aspekte anregen b) Arbeitsabläufe unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und abstimmen c) Material, Werkzeuge, Prüf- und Messmittel bereitstellen und betriebsbereit machen d) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages vorbereiten	3 ^{*)}		
		e) Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen betriebsbereit machen und überprüfen sowie Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung ergreifen f) Arbeitsschritte unter Berücksichtigung funktionaler, konstruktiver, fertigungstechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte festlegen g) Arbeitsergebnisse zusammenführen, erbrachte Leistungen kontrollieren und anhand von Vorgaben bewerten sowie dokumentieren			

*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 3 Nr. 6)	a) technische Zeichnungen sowie Skizzen und Stücklisten anfertigen und anwenden b) Normen, insbesondere Toleranznormen, anwenden c) Mess- und Prüfdaten lesen und dokumentieren	4 ^{*)}			
		d) Informationen beschaffen und auswerten, Informations- und Kommunikationstechniken nutzen; Daten sichern und schützen e) deutsche und fremdsprachliche Fachausdrücke anwenden f) technische Unterlagen, insbesondere Reparatur- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Tabellen und Diagramme, anwenden		2 ^{*)}		
		g) Versuche und Arbeitsabläufe protokollieren sowie Arbeitspläne erstellen und anwenden			2 ^{*)}	
		h) mit anderen Funktionsbereichen des Betriebes zusammenarbeiten, betriebliche Kommunikation nutzen und bei Entscheidungsprozessen mitwirken i) Aufgaben im Team planen und umsetzen, Ergebnisse abstimmen und auswerten k) branchenübliche Standardsoftware anwenden				4 ^{*)}
7	Qualitätsmanagement (§ 3 Nr. 7)	a) Normen und Richtlinien zur Sicherung der Produktqualität beachten	2 ^{*)}			
		b) tätigkeitsbezogene Elemente des Qualitätsmanagementsystems des Betriebes anwenden			2 ^{*)}	
		c) Prüfergebnisse auswerten und qualitätssichernde statistische Verfahren anwenden d) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren e) Methoden und Instrumente des Qualitätsmanagements zur kontinuierlichen Verbesserung im eigenen Arbeitsbereich anwenden				4 ^{*)}

^{*)} Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
8	Bereitstellen von Werkzeugen sowie von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffen (§ 3 Nr. 8)	a) Werkzeuge und Halbzeuge nach Form, Art und Beschaffenheit sowie nach Bearbeitbarkeit unterscheiden b) Werkstoffe zum Schleifen, Läppen und Polieren bereitstellen c) Werk- und Hilfsstoffe nach ihren Eigenschaften unterscheiden und auf ihre Verwendbarkeit prüfen; Fehlmengen, Mängel, Falschlieferrungen und Schäden feststellen und melden d) Transport und Lagerung von Betriebs- und Hilfsstoffen sowie von Produkten sicherstellen	4			
		e) Waren annehmen und anhand von Begleitpapieren auf Richtigkeit, Art, Menge, Beschaffenheit und Absender prüfen sowie Wareneingangsdaten erfassen		2		
9	Warten und Pflegen von Betriebsmitteln (§ 3 Nr. 9)	a) Werkzeuge, Messgeräte und Prüfzeuge überprüfen und pflegen b) Betriebsstoffe, insbesondere Kühl- und Schmierstoffe, kennzeichnen, auffüllen, wechseln und der Entsorgung zuführen; rechtliche Bestimmungen und betriebliche Vorschriften beachten	3 ^{*)}			
		c) Betriebsbereitschaft der Produktionsanlagen sicherstellen, Verschleißteile austauschen und den Austausch veranlassen d) Maschinen und technische Einrichtungen nach Wartungs- und Inspektionsplänen, insbesondere unter Berücksichtigung von Prüfwerten, von Betriebs- und Hilfsstoffen sowie der Wartungshäufigkeit, warten				3 ^{*)}
10	Messen und Prüfen, Endkontrolle (§ 3 Nr. 10)	a) Mess- und Prüfmittel sowie Prüfverfahren auswählen und anwenden b) mit optischen, mechanischen und elektronischen Prüfmitteln, insbesondere Formabweichungen, Längen, Winkel und Zentrierungen, prüfen	6 ^{*)}			

*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
		c) optische Bauelemente auf Eigenschaften und Abweichungen, insbesondere auf Oberflächenfehler und Werkstofffehler, prüfen		4 ^{*)}		
		d) Funktion von Baugruppen prüfen, Messprotokolle erstellen und auswerten			2 ^{*)}	
		e) Korrekturen durchführen und veranlassen f) Endkontrolle durchführen und Messprotokolle auswerten und dokumentieren g) Produkte zusammenstellen und verpacken				5 ^{*)}
11	Grundlagen der Metallbearbeitung (§ 3 Nr. 11)	a) Flächen und Formen an Werkstücken aus unterschiedlichen Werkstoffen eben, winklig und parallel auf Maß feilen	4			
		b) Außen- und Innengewinde unter Beachtung der Werkstoffeigenschaften schneiden c) Werkstücke nach Anriss mit Handsäge trennen d) Werkstücke und Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen mit ortsfesten Bohrmaschinen bohren und senken e) Bleche und Profile umformen f) Werkstücke durch Drehen sowie Stirn-, Umfangs- und Planfräsen bearbeiten g) Werkstücke unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien kleben und verstimmen, Schraubverbindungen herstellen		4		
12	Fügen (§ 3 Nr. 12)	a) Kittverfahren in Abhängigkeit von Toleranzen und Stückzahlen auswählen und anwenden, insbesondere provisorische, reguläre, Block- und Punktkittung b) Kittarten nach Eigenschaften unterscheiden	4			

^{*)} Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
		c) Werkzeuge und Vorrichtungen zum Fixieren, Zentrieren und Justieren anwenden d) Verbindungen verfahrensabhängig lösen				
		e) optische Bauelemente Schutzlackieren		2		
		f) Bauteile und Vorrichtungen vorbereiten und verkleben g) Klebeverbindungen lösen			4	
		h) Arbeitsplatz, Bauteile und Vorrichtungen vorbereiten und Bauteile feinkitten i) Bauteile und Ansprengekörper vorbereiten und durch Adhäsion verbinden, Verbindungen lösen				5
13	Reinigen von optischen Bauelementen und Baugruppen (§ 3 Nr. 13)	a) Reinigungsmethoden Werkstoffen zuordnen b) optische Bauelemente und Baugruppen von Hand reinigen c) optische Bauelemente und Baugruppen zur maschinellen Reinigung vorbereiten	3*)			
		d) Reinigungsbäder nach betrieblichen Vorschriften ansetzen und prüfen, Reinigungsmittel einer umweltgerechten Entsorgung zuführen e) Hilfsmittel vor Bestückung der Reinigungsanlage auswählen, Reinigungsanlage bestücken und bedienen				3*)
14	Herstellen von plan- und rundoptischen Bauelementen (§ 3 Nr. 14)	manuelles Bearbeiten a) Glasplatten durch Anritzen und Brechen mit Werkzeugen und Vorrichtungen unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften trennen b) Rohglas, insbesondere Glasblöcke, Stangen und Platten, unter Berücksichtigung der Werkstoff- und Werkzeugeigenschaften trennschleifen	17			

*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
1	2	3	4		
		<p>c) Läppmittel und Läppwerkzeuge auswählen, Aufmaße sowie Bewegungsabläufe zum Erreichen der geforderten Lage- und Formtoleranzen anwenden</p> <p>d) Polierwerkzeuge unter Berücksichtigung der geometrischen Anforderungen auswählen, Poliermittelträger herstellen und abrichten, Poliermittelträger und Poliermittel den Werkstoffen zuordnen und anwenden; Bewegungsabläufe zum Erreichen der geforderten Formtoleranzen ausführen</p>			
		<p>maschinelles Bearbeiten</p> <p>e) Rohglas und Halbzeuge, insbesondere durch Kitten und Spannen, zum Trennschleifen vorbereiten, befestigen sowie Bearbeitungsdaten unter Berücksichtigung von Auf- und Endmaßen, Werkzeug- und Werkstückeigenschaften einstellen</p> <p>f) Maschinenwerte zum Schleifen ermitteln und einstellen sowie Befestigungsverfahren festlegen</p> <p>g) Läppmittel und Werkzeuge auswählen, Bearbeitungszeiten festlegen sowie Maschinenwerte dem jeweiligen Verwendungszweck zuordnen und einstellen</p> <p>h) Polierwerkzeuge unter Berücksichtigung der geometrischen und fertigungstechnischen Anforderungen auswählen, Poliermittelträger und Poliermittel dem Fertigungsprozess zuordnen und anwenden; Poliermittelträger herstellen und abrichten sowie Bewegungsabläufe an den Poliermaschinen einstellen und optimieren</p>		6	
		<p>i) Programme für numerisch gesteuerte Fertigungsmaschinen erstellen, aufrufen und anwenden sowie Korrekturwerte eingeben, Bauelemente herstellen</p>		16	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
		k) Zentrierglocken herrichten, Spann- und Ausrichtverfahren auswählen und optische Bauelemente ausrichten sowie Linsen zentrierschleifen				3
15	Oberflächenveredelung (§ 3 Nr. 15)	a) Beschichtungsmaterialien unterscheiden und den Verfahren zuordnen b) Bauelemente zum Beschichten vorbereiten c) Beschichtungsanlagen prozessbezogen vorbereiten, bestücken und bedienen d) Oberflächen nach der Beschichtung auf Festigkeit, Reflexion und Transmission prüfen				6
16	Montieren und Justieren von optischen und feinmechanischen Bauteilen zu Baugruppen (§ 3 Nr. 16)	a) Bauteile montagegerecht lagern, nach technischen Unterlagen zur Montage vorbereiten und für den funktionsgerechten Einbau prüfen b) Betriebsmittel, Werkzeuge und Vorrichtungen auswählen und bereitstellen c) Bauteile nach technischen Unterlagen, insbesondere durch Kleben, Verschrauben und Klemmen, zu Baugruppen montieren d) Bauteile unter Beachtung der Maß- und Lagetoleranzen während des Montagevorganges justieren und sichern e) voneinander abhängige Einzel-funktionen während des Montagevorganges prüfen f) Baugruppen in eingebautem Zustand auf Funktion prüfen und Ergebnisse dokumentieren				6
17	Bedienen der Produktionsanlagen, Überwachen des Produktionsablaufes (§ 3 Nr. 17)	a) Betriebsbereitschaft von Produktionseinrichtungen sicherstellen und diese in Betrieb nehmen b) Betriebsdaten an Produktionsanlagen in Abhängigkeit von Werkzeug, Werkstück sowie Verfahrenstechnik bestimmen und einhalten	2			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
1	2	3	4		
		<p>c) Produktionsprozesse und Funktionsmerkmale unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen überwachen, ändern und dokumentieren</p> <p>d) Programmabläufe von Anlagen überwachen</p>		6	
		<p>e) mechanische und elektrische Sicherheitsvorrichtungen und Meldesysteme auf ihre Wirksamkeit prüfen</p> <p>f) Produktionsprozesse und Funktionsmerkmale nach Vorgabe überwachen und ändern</p> <p>g) Störungen an Produktionsanlagen feststellen, eingrenzen und beheben sowie deren Behebung veranlassen</p>			8
18	Aufbauen und Prüfen von pneumatischen Steuerungen (§ 3 Nr. 18)	<p>a) Schalt- und Funktionspläne pneumatischer Systeme skizzieren</p> <p>b) pneumatische Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen und prüfen</p> <p>c) Druck in pneumatischen Systemen messen, einstellen und kontrollieren</p>			3
19	Herstellen von Einzel- und Serienteilen (§ 3 Nr. 19)	<p>a) Werk- und Hilfsstoffe unter Beachtung unterschiedlicher Präzisionsanforderungen auswählen und einsetzen</p> <p>b) Prozessparameter ermitteln, einstellen und optimieren</p> <p>c) Einzel- und Serienteile durch konventionelle und numerische Bearbeitungsverfahren herstellen</p>			21

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fertigkeiten und Kenntnisse, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr		
			1	2	3/4
1	2	3	4		
20	Kundenorientiertes Handeln (§ 3 Nr. 20)	a) Kundengespräche situationsgerecht führen b) technische Bestellannahmen, Muster, Rücksendungen und Aufträge für Sonderanfertigungen bearbeiten c) Wartungs- und Pflegehinweise erläutern d) Auswirkungen der Kundenzufriedenheit auf das Betriebsergebnis darstellen			4 ^{*)}

^{*)} Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Feinoptiker/Feinoptikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14. Juni 2002)

Teil I:

Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie – in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern – der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

Teil II:

Bildungsauftrag der Berufsschule

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

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15. März 1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

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

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

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

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

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

Teil III: Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z. B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler – auch benachteiligte oder besonders begabte – ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Feinoptiker/zur Feinoptikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Feinoptiker/zur Feinoptikerin vom 22. Juli 2002 (BGBl I. S. 2748) abgestimmt.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. Mai 1984) vermittelt.

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

Teil V:
Lernfelder
Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Feinoptiker/Feinoptikerin

Nr. Lernfelder	Zeitrichtwerte			
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1 Beurteilen eines Glasrohteils	60			
2 Vorfertigen rundoptischer Bauelemente	80			
3 Endfertigen und Prüfen rundoptischer Bauelemente	60			
4 Herstellen einer Lupenfassung	80			
5 Vorfertigen planoptischer Bauelemente		80		
6 Endfertigen und Prüfen planoptischer Bauelemente		60		
7 Einrichten und Warten von Fertigungsmaschinen		80		
8 Konzipieren einer Bestückungseinrichtung		60		
9 Rechnergestütztes Fertigen einer Spannzange			100	
10 Fügen eines optischen Systems			80	
11 Montieren optischer Instrumente			100	
12 Herstellen eines Teilerwürfels				80
13 Herstellen von Sonderoptiken				60
Summe (insgesamt 980 Std.)	280	280	280	140

Lernfeld 1:	Beurteilen eines Glasrohteils	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Qualität von Glasrohteilen und wissen um Ursachen und Auswirkungen von Glasfehlern. Sie kennen den unterschiedlichen Aufbau amorpher und kristalliner Stoffe sowie die wichtigsten Glasrohstoffe und deren Einfluss auf das Schmelzverhalten. Der Herstellungsablauf sowohl des mineralischen und organischen optischen Glases als auch der Kristalle ist ihnen geläufig. Zusatzstoffe und deren Auswirkungen auf optische Gläser sind den Schülerinnen und Schülern bekannt. Aus den Kenngrößen und Bezeichnungen leiten sie technologische Eigenschaften der Werkstoffe ab.		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • historische und zukünftige Entwicklung der optischen Glasherstellung • optisches Glas (Einteilung, Begriff, Struktur, Zusammensetzung, Herstellung, Glaskatalog, Glasfehler, Kenngrößen; optische, mechanische, chemische, elektrische, thermische Eigenschaften) • Kristalle (Begriff, Struktur, Zusammensetzung, Arten, Herstellung, Kenngrößen, Eigenschaften) • Kunststoffe (Begriff, Struktur, Zusammensetzung, Arten, Einteilung, Eigenschaften, Bezeichnungen, Kenngrößen) 		

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das handgeführte und maschinelle Herstellen von runderoptischen Bauelementen vor und planen die Fertigungsabläufe. Dazu werten sie technische Unterlagen optischer Bauelemente aus. Sie sind mit dem Aufbau, der Funktion sowie den optischen Leistungen der wichtigsten optischen Bauelemente vertraut. Sie konstruieren Strahlenverläufe, führen die notwendigen Berechnungen durch und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse. Die Möglichkeiten von Datenverarbeitungssystemen zur Planung des Arbeitsablaufes und zur Dokumentation aller notwendigen Steuerungs- und Organisationsschritte werden genutzt. Sie beherrschen die verschiedenen Füge- und Spannmöglichkeiten. Die Schülerinnen und Schüler verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge sinnvoll aus. Sie erproben ausgewählte Arbeitsschritte, dokumentieren, bewerten und präsentieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den Bestimmungsgrößen der Fertigungsprozesse auseinander. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne unter Beachtung der gültigen Normen auch mit Hilfe von CAD- Anwendungsprogrammen. Sie nutzen geeignete Prüfmittel und erstellen Prüfprotokolle.

Die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes werden beachtet.

Inhalte:

- Wirkung runderoptischer Bauelemente (Spiegel, Linsen)
- Umformen (Walzen, Pressen, Senken, Biegen)
- Zurichten, Trenn-, Rund- und Flächenschleifen, Bohren
- Vorschleifen/Feinschleifen
- Maschinen, Werkzeuge, Spannvorrichtungen
- Kühl- und Spülmittel
- Kitten bei Einzel- und Serienfertigung
- Fertigungsfehler
- Technische Kommunikation
- Prüfen und Beurteilen der Fertigungsqualitäten
- Dokumentation und Bewertung von Ergebnissen
- Darstellungsverfahren von Arbeitsabläufen

Lernfeld 3:	Endfertigen und Prüfen rundoptischer Bauelemente	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Endfertigen von rundoptischen Bauelementen handgeführter bzw. maschineller Herstellung vor. Dazu werten sie technische Unterlagen optischer Bauelemente aus, erstellen und verändern sie. Die Möglichkeiten von Datenverarbeitungssystemen zur Planung des Arbeitsablaufes und zur Dokumentation aller notwendigen Steuerungs- und Organisationsschritte werden genutzt. Auf der Basis der technischen Grundlagen planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Arbeitsmaterialien. Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus und wenden diese an. Sie beurteilen die Qualität ihrer Arbeitsergebnisse verantwortungsbewusst. Die Interpretation von Interferenz und Polarisierung in der Prüftechnik ist ihnen geläufig. Sie erproben ausgewählte Arbeitsschritte, untersuchen Betriebsmittel auf deren Verwendung. Dazu entnehmen sie auch Informationen und Fachbegriffe aus fremdsprachlichen Arbeitsunterlagen. Sie dokumentieren, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler integrieren die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes in den Handlungsprozess.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Läppen • Polieren/Feinpolieren • Ansprengen • Zentrieren • Fasen • Lackieren • Reinigen • Technische Kommunikation • Prüfen und Beurteilen der Fertigungsqualitäten • Interferenz in der Prüftechnik (Probeglas, Interferometer) • Abbildungsfehler • Dokumentation und Bewertung von Ergebnissen • Darstellungsverfahren von Arbeitsabläufen • betriebsinterne Kommunikation • Eigenverantwortlichkeit • fremdsprachliche Fachbegriffe 		

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen nach Vorgaben aus Zeichnungen und Tabellen die Arbeitsabläufe zur Herstellung einer Lupenfassung. Dabei werden Prüfmittel von ihnen ausgewählt und angewandt. Kenntnisse über Struktur und Eigenschaften metallischer Werkstoffe setzen sie situationsbezogen ein. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen unter Beachtung der gültigen Normen. Das sachgerechte Fügen von Bauteilen können sie beurteilen. In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt und Arbeitsergebnisse bewertet.

Die Schülerinnen und Schüler planen den ökonomischen Einsatz der Werkstoffe und Werkzeuge unter Berücksichtigung umwelt- und gesundheitsrelevanter Aspekte.

Sie ermitteln überschlägig die Fertigungskosten.

Inhalte:

- Struktur und Eigenschaften metallischer Werkstoffe
- Technische Kommunikation
- Verfahren der manuellen und maschinellen Metallbearbeitung
- Fügetechniken
- Passungen
- Toleranzen
- Qualitätsprüfung
- Überschlagskalkulation
- schriftliche und mündliche Kommunikation

Lernfeld 5:	Vorfertigen planoptischer Bauelemente	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Zielformulierung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das handgeführte und maschinelle Herstellen von planoptischen Bauelementen vor und planen die Fertigungsabläufe. Dazu werten sie technische Unterlagen optischer Bauelemente aus. Sie sind mit dem Aufbau, der Funktion sowie den optischen Leistungen der wichtigsten optischen Bauelemente vertraut. Sie konstruieren Strahlenverläufe, führen die notwendigen Berechnungen durch und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse. Die Möglichkeiten von Datenverarbeitungssystemen zur Planung des Arbeitsablaufes und zur Dokumentation aller notwendigen Steuerungs- und Organisationsschritte werden genutzt. Sie beherrschen die verschiedenen Füge- und Spannmöglichkeiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge sinnvoll aus. Sie erproben ausgewählte Arbeitsschritte, dokumentieren, bewerten und präsentieren diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den Bestimmungsgrößen der Fertigungsprozesse auseinander. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne unter Beachtung der gültigen Normen auch mit Hilfe von CAD- Anwendungsprogrammen. Sie nutzen geeignete Prüfmittel und erstellen Prüfprotokolle.</p> <p>Die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes werden beachtet.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planoptische Bauteile (Prismen, planparallele Platten, Spiegel) • Umformen (Pressen, Senken, Biegen) • Zurichten, Trenn- und Flächenschleifen, Bohren • Vorschleifen/Feinschleifen • Maschinen, Werkzeuge, Spannvorrichtungen • Kühl- und Spülmittel • Kitten und Ansprenge bei Einzel- und Serienfertigung • Fertigungsfehler • Technische Kommunikation • rechnergestützte Produktion • Prüfen und Beurteilen der Fertigungsqualitäten • Dokumentation und Bewertung von Ergebnissen • Darstellung von Arbeitsabläufen • Präsentationstechniken 		

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Endfertigen von planoptischen Bauelementen handgeführter bzw. maschineller Herstellung vor. Dazu werten sie technische Unterlagen optischer Bauelemente aus, erstellen und verändern sie. Die Möglichkeiten von Datenverarbeitungssystemen zur Planung des Arbeitsablaufes und zur Dokumentation aller notwendigen Steuerungs- und Organisationschritte werden genutzt. Auf der Basis der technischen Grundlagen planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Arbeitsmaterialien.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus und wenden diese an. Die Interpretation von Interferenz und Polarisation in der Prüftechnik ist ihnen geläufig. Sie erproben ausgewählte Arbeitsschritte, untersuchen Betriebsmittel auf deren Verwendung. Dazu entnehmen sie auch Informationen und Fachbegriffe aus fremdsprachlichen Arbeitsunterlagen. Sie dokumentieren, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler integrieren die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes in den Handlungsprozess.

Inhalte:

- Ansprenge
- Feinschleifen
- Läppen
- Polieren/Feinpolieren
- Fasen
- Lackieren
- Reinigen
- Abbildung und Abbildungsfehler
- Technische Kommunikation
- Prüfen und Beurteilen der Fertigungsqualitäten
- Interferenz in der Prüftechnik (Probeglas, Interferometer)
- Dokumentation und Bewertung von Ergebnissen
- innerbetriebliche Kommunikation
- Darstellung von Arbeitsabläufen
- fremdsprachliche Fachbegriffe

Lernfeld 7:	Einrichten und Warten von Fertigungsmaschinen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler lesen Gruppen- und Einzelteilzeichnungen von Optikmaschinen. Sie unterscheiden Maschinenelemente nach ihren Wirkprinzipien. Sie kennen die Funktionsweise von Bearbeitungsmaschinen und begreifen ihre persönliche Verantwortung für deren Wartung und Pflege. Sie erstellen technische Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler fertigen Werkstücke mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Sie entwickeln rechnergestützte CNC-Programme, überprüfen und optimieren diese.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Maschinenelemente • Aufbau und Bewegungsabläufe • Steifigkeit und Schwingungsverhalten • CNC-Fertigung • Wartung und Pflege • Unfallverhütung/Umweltschutz • Technische Kommunikation • Verantwortungsbewusstsein • Mediennutzung • Präsentationstechniken 		

Lernfeld 8:	Konzipieren einer Bestückungseinrichtung	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Zielformulierung:		
<p>In Anlehnung an ihren Arbeitsalltag wissen die Schülerinnen und Schüler über elektrische und pneumatische Grundschaltungen Bescheid. Exemplarisch erstellen und lesen sie Schaltpläne für eine Bestückungseinrichtung und setzen diese in die Praxis um. Die dazu erforderlichen Arbeitsmittel sind ihnen vertraut und sie können diese unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften handhaben. Das Fertigen mit numerisch gesteuerten Maschinen sowie die Grundlagen der speicherprogrammierbaren Steuerung sind den Schülerinnen und Schülern bekannt; sie wissen um die Besonderheiten dieser Fertigungsmethoden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler werten auch technische Unterlagen aus, erstellen und verbessern sie im Hinblick auf mögliche Arbeitserleichterung.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe und Blockdarstellung der Steuerungs- und Regelungstechnik • pneumatische und elektrotechnische Größen, deren Zusammenhänge, Darstellungsmöglichkeiten und Berechnungen • einfache elektrotechnische und pneumatische Schaltungen • Grundlagen der speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) • Dokumentieren von Signalfüssen und steuerungstechnischer Abläufe • Gefahren beim Umgang mit elektrischen und pneumatischen Baugruppen • Schutzmaßnahmen der Elektrotechnik nach gültigen Normen 		

Lernfeld 9:	Rechnergestütztes Fertigen einer Spannzange	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
--------------------	--	--

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen eine Spannzange auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Sie erstellen Skizzen, lesen Zeichnungen und entnehmen daraus die erforderlichen Informationen für die CNC-Fertigung. Sie ermitteln die technologischen Daten für die Bearbeitung und erstellen Arbeitspläne. Auf der Basis dieser Pläne entwickeln sie rechnergestützte CNC-Programme, überprüfen und optimieren die Verfahrwege durch Simulation. Nach der Fertigung optimieren sie auf Grundlage der Prüfergebnisse den Fertigungsprozess. Dazu wählen sie Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und bewerten die Prüfergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Wirtschaftlichkeit und Produktqualität der CNC-Fertigung mit der konventionellen Fertigung.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

- CNC-Fertigung
- Koordinatensysteme
- Technologiedaten
- Qualitätsmanagement
- Prüfplan
- Toleranzen
- Datensicherung
- Fertigungskosten, Wirtschaftlichkeit, Produktqualität

Lernfeld 10:	Fügen eines optischen Systems	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
---------------------	--------------------------------------	---

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler vervollständigen durch Justieren und Fügen optische Bauteile zu Baugruppen. Sie planen die einzelnen Fertigungsschritte, überprüfen und optimieren sie. Dazu wählen sie die geeigneten Werk- und Hilfsstoffe sowie Fertigungsverfahren aus. Die Arbeitsergebnisse werden geprüft, bewertet und dokumentiert.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

- Justieren
- Fügen (Feinkitten, Ansprengen, Kleben, Löten, Montieren)
- Reinigen
- Technische Kommunikation
- interne Kunden-/Lieferantenbeziehung
- Prüfen und Beurteilen der Fertigungsqualitäten
- Dokumentation und Bewertung von Ergebnissen
- Darstellung von Arbeitsabläufen

Lernfeld 11:	Montieren optischer Instrumente	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
Zielformulierung:		
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen optische Instrumente her. Sie lesen Gesamtzeichnungen, erkennen Funktionszusammenhänge, beschreiben einfache Systeme, führen Berechnungen durch und fertigen Skizzen an. Sie stellen die Einzelteile für die Montage zusammen, wählen Normteile und Montagehilfsmittel aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren und beschreiben die Funktion optischer Bauelemente und Baugruppen. Nach Vorgaben werden diese montiert, justiert und in Betrieb genommen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen Bedienungsanleitungen für feinmechanische Systeme. Sie beziehen das menschliche Auge in die Systembetrachtung ein. Deshalb sind sie mit dem Aufbau, der Funktion sowie den optischen Leistungen des rechtsichtigen oder fehlsichtigen Auges vertraut.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen die Grundlagen des beidäugigen Sehens. Sie wissen um die Ursachen und Folgen der Alterssichtigkeit. Die Arten der Fehlsichtigkeiten sind ihnen geläufig.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sehwinkel vergrößernde Systeme (Lupe, Mikroskop, Fernrohr) • abbildende Geräte (Fotokamera, Projektor, Endoskop) • messtechnische Geräte (Optimeter, Goniometer, Autokollimationsfernrohr) • menschliches Auge (Aufbau, Funktion, Fehler und Korrektur) • Technische Kommunikation 		

Lernfeld 12:	Herstellen eines Teilerwürfels	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
<p>Am Beispiel eines Teilerwürfels vervollständigen die Schülerinnen und Schüler optische Bauteile durch Beschichten. Sie planen die einzelnen Fertigungsschritte, überprüfen und optimieren sie. Dazu wählen sie die geeigneten Werk- und Hilfsstoffe sowie Fertigungsverfahren aus. Sie kennen die Einflüsse der Prozessparameter auf die geforderten optischen Eigenschaften, untersuchen Prozessstörungen und entwickeln Lösungsmöglichkeiten. Sie deuten Interferenz- und Polarisationserscheinungen in der Prüf- und Beschichtungstechnik. Die Arbeitsergebnisse werden geprüft, bewertet, dokumentiert und präsentiert.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.</p> <p>Die Möglichkeiten von Datenverarbeitungssystemen zur Planung des Arbeitsablaufes und zur Dokumentation aller notwendigen Steuerungs- und Organisationsschritte werden genutzt.</p> <p>Sie berücksichtigen die Gestaltung der Kundenbeziehungen zwischen den betroffenen Abteilungen innerhalb des Betriebes.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Beschichtungstechniken (Dünnschichttechnologie, Verspiegelung, Lackierung) • Aufbringen von Strukturbildern • Darstellung von Arbeitsabläufen • Interferenz in der Prüf- und Beschichtungstechnik (Probeglas, Interferometer) • Technische Kommunikation • interne Kunden-/Lieferantenbeziehung • Prüfen und Beurteilen der Fertigungsqualitäten • Dokumentation und Bewertung von Ergebnissen • Präsentation 		

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Sonderoptiken. Sie analysieren und beschreiben die Funktion von Sonderoptiken. Mechanische und optische Parameter werden geprüft und dokumentiert.

Sie lesen, erstellen und ändern Fertigungsunterlagen für optische Bauteile und Funktionseinheiten.

Die Schülerinnen und Schüler leiten Eigenschaften von Kunststoffen aus ihrem Aufbau ab. In Abhängigkeit davon wählen sie geeignete Bearbeitungs- und Fügeverfahren aus und planen Fertigungsabläufe. Dabei beachten sie die Bestimmungen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes. Sie nutzen geeignete Prüfmittel und erstellen Prüfprotokolle. Fertigungskosten für Bauelemente unterschiedlicher Werkstoffe werden verglichen und die Gestaltung der Kundenbeziehungen sowie die Marketingstrategien ihres Betriebes berücksichtigt.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten, dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.

Inhalte:

- Licht- und Bildleiter
- Kristallbearbeitung
- Lasertechnik
- Kugelfertigung
- Polarisationsfilter
- Kunststoffbearbeitung
- photochemische Teilverfahren
- externe Kunden-/Lieferantenbeziehung