



Schullehrplan

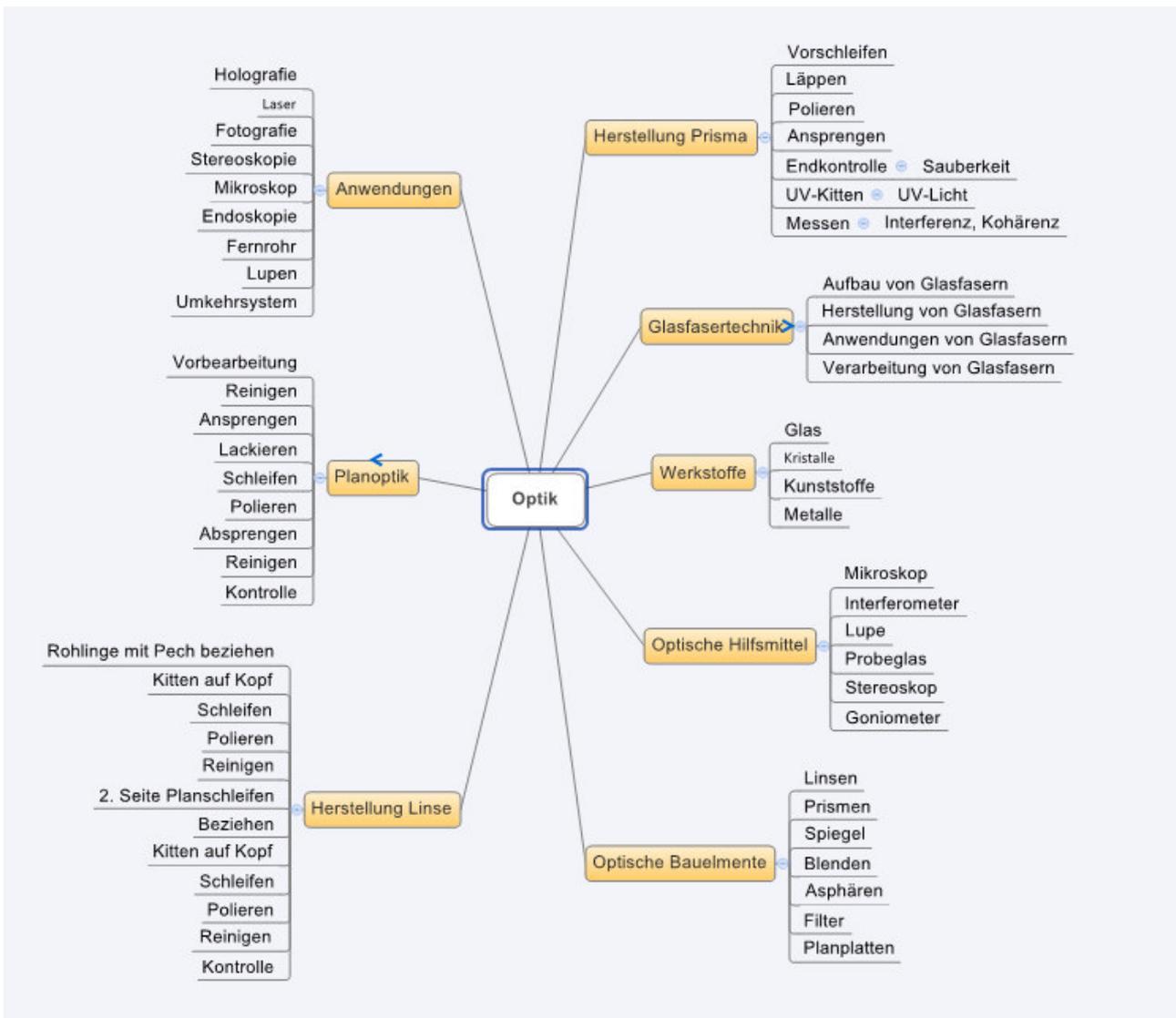
Feinwerkoptiker/in
EFZ



Modellehrplan Berufsschule Feinwerkoptiker

Version 1.2
März 2021

Übersicht über die Bildungsziele Feinwerkoptiker



Lektionentafel gemäss Bildungsplan Feinwerkoptiker

	Unterrichtsbereiche	1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr	4. Lehrjahr	Total
Berufskundlicher Unterricht	Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik	80	80	80	40	280
	Herstellen und Unterhalten von Werkzeugen, Betriebs- und Prüfmitteln	40				40
	Formen von Werkstücken	40	40	40	40	160
	Polieren von Werkstücken		40			40
	Reinigen, Veredeln und Schützen von Werkstücken			40	40	80
	Befestigen, Verbinden und Montieren von Werkstücken		40		40	80
	Prüfen von Werkstücken	40		40	40	120
	Total Berufskunde	200	200	200	200	800
	Allgemeinbildender Unterricht (ABU)	120	120	120	120	480
	Sport	40	40	40	40	160
Total Lektionen		360	360	360	360	1440

1. Handlungskompetenzbereich:
Herstellen und Unterhalten von Werkzeugen, Betriebs- und Prüfmitteln

Leitziele		Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik	Lehrjahr
		280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	Lektionen
1.1 Innerbetriebliche Abläufe festlegen	1.1.1	Sie erklären die Fertigungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> - Urformen: Giessen, Spritzgiessen, Druckgiessen, Sintern, ... - Umformen: Walzen, Biegen, Pressen, ... - Trennen: Trennschleifen, Bohrschleifen, Fräsen, Drehen, Läppen, Polieren, Stanzen, Lasern, ... - Fügen (Kleben, Löten, ...) 	1. Lehrjahr
			5 Lektionen
	1.1.2	Sie begründen die Wahl der Produktionsmethode <ul style="list-style-type: none"> - Einfluss von Geometriegrösse, Stückzahl, Genauigkeit, Werkstoff, Kosten, Varianten - Siehe auch 1.1.10 	3. Lehrjahr
			5 Lektionen
	1.1.3	Sie skizzieren die Strahlengänge der verschiedenen WS <ul style="list-style-type: none"> - Behandlung des Reflexionsgesetzes, Kippwinkelgesetz, Winkelspiegel, Spiegelbilder. - Konstruktion von Strahlengängen bei Planspiegeln, Hohl-/Wölbspiegeln. - Konstruktion von Strahlengängen an Linsen - Skizzieren von Strahlengängen an Prismen. - Abbildungsfehler durch Reflexion - Siehe 1.1.7 und 1.1.4 	2. Lehrjahr
			10 Lektionen
	1.1.4	Sie berechnen die Strahlengänge der verschiedenen WS <ul style="list-style-type: none"> - Behandlung des Brechungsgesetzes. - Behandlung der Totalreflexion. - Anwendung der Trigonometrie. - Anwendung und Umwandlung von Formeln. - Berechnung von Strahlengängen bei Planspiegeln, Hohl-/Wölbspiegeln, - Berechnung von Strahlengängen an Linsen. - Berechnung von Strahlengängen an Prismenkörpern. - Abbildungsfehler 	2. Lehrjahr
			20 Lektionen
3. Lehrjahr			
			20 Lektionen

Leitziele		Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik	Lehrjahr
			Lektionen
		280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	
1.1 Innerbetriebliche Abläufe festlegen	1.1.5	Sie erklären die verschiedenen Materialeigenschaften <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung der Werkstoffe (Optische Werkstoffe) Eigenschaften der Werkstoffe (Bearbeitbarkeit, CR, FR, AR, SR, PR, Dichte, Schmelzpunkt, Härte, Leitfähigkeit, ...) - Siehe auch 1.1.6 - Eisenwerkstoffe, Nichtmetalle, Künstliche Werkstoffe, Naturwerkstoffe, Verbundstoffe - Eigenschaften - Bezeichnung der Werkstoffe. - Kunststoffe siehe 1.3.5 	1. Lehrjahr 20 Lektionen
	1.1.6	Sie erklären die Herstellung der verschiedenen WS-Materialien <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung von optischen Werkstoffen - Herstellung von Glasfasern - Herstellung von Presslingen - Kunststoffherstellung - Gewinnung von Metallen - Siehe auch 1.1.5 	1. Lehrjahr 10 Lektionen
	1.1.7	Sie zählen die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der WS auf <ul style="list-style-type: none"> - Umlenk- Reflexionsprismen - Dachkantprismen - Planparallele Platte - Optischer Keil - Linsen in optischen Geräten - Spiegel - Komponenten in optischen Geräten - Siehe 1.1.3 und 1.1.4 	4. Lehrjahr 25 Lektionen
	1.1.8	Sie erstellen eine technische Zeichnung anhand der Normen manuell wie auch mittels CAD <ul style="list-style-type: none"> - Zeichnungsgrundlagen mit TopDesign - Aufriss, Seitenriss und Grundriss von Bauteilen mit allen für die Herstellung erforderlichen Angaben (Oberfläche, Toleranz, ...) - Zeichnerische Grundlagen - Normen ISO 10110 - Senkungen und Gewindedarstellung. - Technische Skizze von Fassungen für Prismen und Linsen. - Technische Skizze von Prismen und Linsen. - Zusammenstellungszeichnung 	1. Lehrjahr 20 Lektionen 2. Lehrjahr 20 Lektionen 3. Lehrjahr 20 Lektionen

Leitziele		Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik	Lehrjahr
			Lektionen
1.1 Innerbetriebliche Abläufe festlegen		280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	
	1.1.9	Sie visualisieren Fertigungsabläufe mit Hilfe von verschiedenen Computerprogrammen	3. Lehrjahr
		<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsplan, Ablaufdiagramm - Siehe auch 1.1.2 und 1.1.10 	5 Lektionen
	1.1.10	Sie zeigen die betriebswirtschaftlichen Aspekte anhand von verschiedenen Abläufen auf	3. Lehrjahr
		<ul style="list-style-type: none"> - Kosten der verschiedenen Fertigungsverfahren und Methoden - Durchlaufzeiten, Zeitaufwand - Siehe auch 1.1.2 	5 Lektionen
	1.1.11	Sie berechnen den Ausschussfaktor unter Berücksichtigung der Fertigungsmethoden	3. Lehrjahr
		<ul style="list-style-type: none"> - Qualitätsmanagement - Prüfmerkmale (Toleranzen, Passung, Oberflächenfehler, ...) - CNC – Konventionell - Werkstoffeinfluss - SPC 	5 Lektionen
	1.1.12	Sie übersetzen Fachbegriffe von Englisch in die deutsche Sprache und umgekehrt	1. Lehrjahr
		Themenübergreifend	5 Lektionen
		<ul style="list-style-type: none"> - Normenordner (ISO, MIL) - Glaskatalog - Fachliteratur - Kundenzeichnungen - Gebrauchsanweisung von Messgeräten oder Maschinen 	2. Lehrjahr
			5 Lektionen
			3. Lehrjahr
		5 Lektionen	
		4. Lehrjahr	
		5 Lektionen	

Leitziele		Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik	Lehrjahr
		280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	Lektionen
1.2 Produktionsrelevante Daten berechnen	1.2.1	Sie lösen anhand von mathematischen Funktionen (beispielsweise Trigonometrie, Pythagoras) praktische Aufgabenstellungen <ul style="list-style-type: none"> - Algebra Grundoperationen bis Radizieren - Gleichungen und Formeln umstellen können - Einheiten umrechnen - Pythagoras - Trigonometrie bis Sinus-, Cosinussatz - Zeitumrechnungen - Winkelumrechnungen - Längen-, Flächen-, Volumenberechnungen - Diagramme, Funktionslehre - Siehe auch 1.1.4 	1. Lehrjahr 25 Lektionen
	1.2.2	Sie leiten notwendige Formeln zur Berechnung der produktionsrelevanten Daten her <ul style="list-style-type: none"> - Bewegungslehre v-t-Diagramm - Drehzahl-, Schnittgeschwindigkeit und Vorschubgeschwindigkeit, Bearbeitungszeit - Kugelschleifen, Einstellwinkel - Radius der Kittschale, Radius der Facettierschale - Aufmass für das Zentrieren - Siehe auch 3.3.1 	2. Lehrjahr 10 Lektionen
	1.2.3	Sie berechnen produktionsrelevante Daten anhand von Beispielen <ul style="list-style-type: none"> - Siehe 1.2.2 	3. Lehrjahr 5 Lektionen
1.3 Interner Transport vorbereiten und durchführen	1.3.1	Sie begründen die Verwendung der verschiedenen Transporteinheiten <ul style="list-style-type: none"> - ESD Verpackung - Umwelteinflüsse während der Erstellung (CR, AR, SR, ...) 	3. Lehrjahr 3 Lektionen
	1.3.2	Sie zählen die Vor- und Nachteile der Verpackungsmöglichkeiten in der Optikfertigung auf <ul style="list-style-type: none"> - Siehe 1.3.1 	3. Lehrjahr 2 Lektionen

Leitziele		Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik	Lehrjahr
		280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	Lektionen
1.3 Interner Transport vorbereiten und durchführen	1.3.5	Sie erklären die Grundlagen der Kunststofftechnologie	4. Lehrjahr
		Repetition 1. Lehrjahr <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Einteilung von Kunststoffen - Herstellung von Kunststoffen - Eigenschaften von Kunststoffen - Bezeichnungen von Kunststoffen - Anwendungen von Kunststoffen - Verbundstoffe - Recycling von Kunststoffen - Bearbeitung von Kunststoffen - Presslinsen 	15 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arbeits- und Problemlösungstechniken ➤ Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln ➤ Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln ➤ Lernstrategien 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kommunikationsfähigkeit ➤ Zukunftsorientierte Denkweise ➤ Räumliches Vorstellungsvermögen ➤ Eigenverantwortliches Handeln ➤ Sorgfalt ➤ Genauigkeit

2. Handlungskompetenzbereich:
Herstellen und Unterhalten von Werkzeugen, Betriebs- und Prüfmitteln

Leitziele		Herstellen und Unterhalten von Werkzeugen, Betriebs- und Prüfmitteln	Lehrjahr
			Lektionen
2.1 Polierwerkzeuge herstellen und korrigieren	2.1.1	Sie beschreiben die verschiedenen Poliermittelträger und deren Einsatzmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften vom Poliermittelträger - Aufbau und Zusammensetzung vom Poliermittelträger - Zusatzstoffe bei Poliermittelträger - Siehe 1.3.5 Grundlagen Kunststofftechnologie - Vor- und Nachteile (Einsatzmöglichkeiten) 	40 Lektionen (40, -, -, - Lektionen)
			1. Lehrjahr 2 Lektionen
2.2 Läppwerkzeuge korrigieren	2.2.1	Sie erläutern verschiedene Korrekturmassnahmen <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen für die Kinematik (Wieso ändert sich Lappschale) - Grundlagen Pfeilhöhenberechnung (Pythagoras) - Siehe auch 3.10: Werkstücke läppen - Siehe 7.4.2 und 7.4.4 	1. Lehrjahr 1 Lektion
2.3 Maschinen warten und reinigen	2.3.1	Sie erklären die Notwendigkeit der Instandhaltung von Maschinen <ul style="list-style-type: none"> - Reibungsarten, Grundlagen - Lager, Gleitlager, Wetzlager - Führungen, Riemen, Getriebe - An welchen gibt es Abnutzungserscheinungen und wieso 	1. Lehrjahr 5 Lektionen
	2.3.2	Sie erklären die verschiedenen Bauteile einer Maschine und deren Funktionsweise <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenteknik Grundlagen (Schrauben, Stifte, etc) - Antrieb, Motoren, Frequenzumrichter - Aufbau von Maschinen Baugruppen, bewegliche und statische 	1. Lehrjahr 10 Lektionen
	2.3.3	Sie zählen die verschiedenen Kühl- und Schmierstoffe und deren Einsatzgebiete auf <ul style="list-style-type: none"> - Zusammensetzung und Eigenschaften - Natürliche und künstliche Schmierstoffe - Schmierstoffpalette (Fette und Öle für Maschine) - Motoren und Spindelkühlung 	1. Lehrjahr 3 Lektionen

Leitziele		Herstellen und Unterhalten von Werkzeugen, Betriebs- und Prüfmitteln	Lehrjahr
			Lektionen
2.3 Maschinen warten und reinigen		40 Lektionen (40, -, -, - Lektionen)	
	2.3.4	Sie begründen die Arbeitssicherheitsbestimmungen bei der Instandhaltung von Betriebsmitteln <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitssicherheit SUVA Filme - Elektrische Sicherheitsbestimmungen - Gefahren- und Sicherheitszeichen - Risiko- und Sicherheitssätze 	1. Lehrjahr 2 Lektionen
	2.3.5	Sie erklären Vorschriften zur umweltgerechten Entsorgung <ul style="list-style-type: none"> - ISO 14001 - Bewusstsein für die Umwelt - Richtlinien - Was muss speziell entsorgt werden: Kühl- und Schmierstoffe Glasstaub Kleb- und Kittstoffe Lösungsmittel Abluft von Maschinen 	1. Lehrjahr 2 Lektionen
	2.3.6	Sie beschreiben die mechanischen Grundgesetze <ul style="list-style-type: none"> - Newtongesetz, Beschleunigung, Kinematik, Schwingungen, Vibrationen, Drehmoment, Auflagekräfte, ... 	1. Lehrjahr 5 Lektionen
	2.3.8	Sie wenden die mechanischen Grundgesetze an Beispielen an Stark verbunden mit 2.3.6 <ul style="list-style-type: none"> - Kraftrichtungen, Aktion-Reaktion 	1. Lehrjahr 6 Lektionen

Leitziele		Herstellen und Unterhalten von Werkzeugen, Betriebs- und Prüfmitteln	Lehrjahr
			Lektionen
40 Lektionen (40, -, -, - Lektionen)			
2.4 Prüfmittel unterhalten	2.4.1	Sie zählen Möglichkeiten auf, wie Prüfmittel gewartet und gepflegt werden können	1. Lehrjahr
			1 Lektion
	2.4.3	Sie erklären den Sinn und Zweck einer Prüfmittelüberwachung	1. Lehrjahr
			3 Lektionen
		- Grundsätzliche Pflege der Prüfmittel,	
		- Siehe 7.1.1	
		- Erklären der verschiedenen Systeme (Beispiele aus den verschiedenen Betrieben einholen)	
		- Qualitätssicherung	

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arbeits- und Problemlösungstechniken ➤ Informations- und Kommunikationsstrategien ➤ Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz ➤ Ökologisches Verhalten ➤ Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eigenverantwortliches Verhalten ➤ Kommunikationsfähigkeit ➤ Diskretion ➤ Zukunftsorientierte Denkweise ➤ Sorgfalt ➤ Räumliches Vorstellungsvermögen ➤ Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit ➤ Genauigkeit ➤ Sensibilität

3. Handlungskompetenzbereich: Formen von Werkstücken

Leitziele	Formen von Werkstücken		Lehrjahr
	160 Lektionen (40, 40, 40, 40 Lektionen)		Lektionen
3.1 Werkstücke trennschleifen	3.1.1	Sie erläutern die Anwendung der verschiedenen Trennschleifmaschinen <ul style="list-style-type: none"> - Doppelblatttrennschleifmaschine: Trennen von Blöcken zu Platten - Aussenblatt-Trennschleifen, Innenblatt-Trennschleifen - Bandtrennschleifmaschine - Trennen von Platten zu Quaderstreifen sowie Quaderstreifen zu Prismenstreifen, Trennen von Streifen zu Einzelprismen - Berechnungen zur Materialausnutzung 	1. Lehrjahr 4 Lektionen
		Sie erklären die Herstellung und den Aufbau von Trennschleifscheiben <ul style="list-style-type: none"> - Körnung, Bindung (gesintert, galvanisiert), Konzentration, Formen, ... 	1. Lehrjahr 2 Lektionen
	3.2.1	Sie zählen die verschiedenen Fasenschleifwerkzeuge und Maschinen auf <ul style="list-style-type: none"> - Diamantwerkzeuge (Körnung, Bindung, Konzentration, Formen) - Einfacher Trittbank - Plane- und sphärische Fasenschleifwerkzeuge 	1. Lehrjahr 2 Lektionen
		Sie interpretieren anhand der verschiedenen Normen die Dimension und Lage der Fase <ul style="list-style-type: none"> - ISO 10110 - MIL-O-13830A - DIN 3140 - Unterschied Funktions- und Schutzfase - Mechanik Norm - Techn. Produktdokumentation DIN 304 Elemente und Systeme 4.6.5.3 	1. Lehrjahr 4 Lektionen

Leitziele	Formen von Werkstücken		Lehrjahr
	160 Lektionen (40, 40, 40, 40 Lektionen)		Lektionen
3.3 Werkstücke bohrschleifen	3.3.1	Sie wenden die relevanten physikalischen Gesetze für die Optikfertigung an <ul style="list-style-type: none"> - Mechanik (Kraft, Kraftverhältnis, Drehmoment, Drehzahl, Vorschub...) - Übersetzung Getriebe 	1. Lehrjahr 9 Lektionen
	3.3.4	Sie zählen die notwendigen Angaben zur Bestellung eines Bohrschleifwerkzeuges auf <ul style="list-style-type: none"> - Körnung (D), Bindung (gesintert, galvanisiert, Keramik), Konzentration (C), Formen 	1 Lehrjahr 2 Lektionen
3.4 Randaussprünge mattieren	3.4.1	Sie erklären den Einfluss und die Auswirkung von Streulicht <ul style="list-style-type: none"> - „Geisterbilder“ weitere Abbildungsfehler - Siehe 1.1.3 und 1.1.4 	4. Lehrjahr 2 Lektionen
	3.4.2	Sie listen die verschiedenen Möglichkeiten der Reduzierung von Streulicht auf <ul style="list-style-type: none"> - Decklackieren - Streulichtblenden - AR-Beschichtung - Keine Aussprünge, und wenn dann mattieren - Siehe 1.1.3 und 1.1.4 	4. Lehrjahr 2 Lektionen
3.5 Werkstücke formschleifen	3.5.1	Sie beschreiben die Faktoren, welche die Wahl des Verfahrens beeinflussen <ul style="list-style-type: none"> - Stückzahl, Form des WS, Genauigkeit - Siehe 1.1.10 	2. Lehrjahr 2 Lektionen
	3.5.2	Sie beschreiben die verschiedenen Schleifarten <ul style="list-style-type: none"> - Planvorschleifen, planfeinschleifen - Kugelvorschleifen, kugelfeinschleifen - Oberflächengüte - Feinstschleifen mit Pellets und Formgegebenen Werkzeugen - Asphärenflächen schleifen (Freiformflächen) - Auflage beim Schleifen (Ring-, Punkt-, Strichauflage) 	4. Lehrjahr 4 Lektionen
			1. Lehrjahr 4 Lektionen

Leitziele		Formen von Werkstücken 160 Lektionen (40, 40, 40, 40 Lektionen)	Lehrjahr
			Lektionen
3.5 Werkstücke formschleifen	3.5.3	Sie beschreiben die Kinematik beim Schleifprozess - Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung	1. Lehrjahr
			4 Lektionen
	3.5.4	Sie zählen die verschiedenen Möglichkeiten der computerunterstützten Fertigung auf - 3-, 4-, 5-Achsen Maschinen - Monolithische und multifunktionale Optik - CAM (Computer aided manufactured) - CIM (Computer integrated manufactured)	2. Lehrjahr
			5 Lektionen
	3.5.5	Sie zählen die Eigenschaften der verschiedenen Kühlschmierstoffe auf - Aufgaben der Kühlschmierstoffe - Beispiele von Pieplow und Brandt: TC110 Dionol Glasol	2. Lehrjahr
			5 Lektionen
	3.5.6	Sie erklären den Aufbau der CNC Technik - Entstehungsgeschichte der CNC-Technik - Vergleich konventionell und CNC-Technik - Arbeitsweise der CNC Fertigung	2. Lehrjahr
5 Lektionen			
3.5.7	Sie wenden die CNC-Sprache an Beispielen an - Flussdiagramm - G0 – M30 ISO Code - Fräsen und drehen - Fachenglisch – Projekt im 4. Lehrjahr Übergreifend mit Leitziel 4. Polieren von Werkstücken	2. Lehrjahr	
		10 Lektionen	
		4. Lehrjahr	
3.5.11	Sie erklären den Aufbau und die Zusammensetzung von Formschleifwerkzeugen - Form, Konzentration, Bindung, Körnung	15 Lektionen	
		2. Lehrjahr	
			2 Lektionen

Leitziele		Formen von Werkstücken 160 Lektionen (40, 40, 40, 40 Lektionen)	Lehrjahr
			Lektionen
3.6 Werkstücke runds Schleifen	3.6.2	Sie beschreiben die verschiedenen Rundschleifverfahren - Aussenrunds Schleifen, Innenrunds Schleifen, Centerless – Schleifen, Zwischen den Spitzen schleifen - Fachenglisch	2. Lehrjahr
			4 Lektionen

3.7 Werkstücke kittzentrieren	3.7.5	Sie skizzieren die optische und mechanische Achse und den Zentrierfehler - Berechnung der Randdickendifferenz - Definition des Zentrierfehlers nach ISO	3. Lehrjahr 2 Lektionen
	3.7.6	Sie skizzieren den Aufbau der Kollimatoren - Lichtquelle, Kondensor, Strichplatte, Strahlteilerwürfel, Objektiv, Strichplatte, Okular - Gerätesymbole	3. Lehrjahr 4 Lektionen
	3.7.7	Sie erklären die Funktionsweise von Kollimatoren - Strahlengang - Fernrohr, Kollimator, Beleuchtungsoptik - Autokollimator	3. Lehrjahr 4 Lektionen
	3.7.8	Sie skizzieren die Entstehung von Reflexionsbildern an Werkstücken - Reflexionsgesetz (Einfallswinkel = Ausfallswinkel) - Spiegelkipfung - Winkelspiegel - Planspiegel - Reflexionen am sphärischen Spiegel (Konkav- & Konvexspiegel)	3. Lehrjahr 6 Lektionen
	3.7.9	Sie erklären das Prinzip vom Kittzentrieren - Ausrichten der Linse anhand des Reflexionsbildes der Werkstückoberfläche - Prinzip Auflicht- und Durchlicht - Auswirkungen von Schlagfehler des Zentrierdorns	3. Lehrjahr 2 Lektionen
	3.7.10	Sie konstruieren Strahlengänge von Linsen - Parallelstrahl wird zum Brennstrahl.... - Reelle und virtuelle Bilder - Siehe 1.1.4.	3. Lehrjahr 8 Lektionen

Leitziele		Formen von Werkstücken 160 Lektionen (40, 40, 40, 40 Lektionen)	Lehrjahr
			Lektionen
3.8 Werkstücke spannzentrieren	3.8.4	Sie erklären den Aufbau und die Funktionsweise der Laser <ul style="list-style-type: none"> - Geschichte des Lasers - Aufbau - Funktionsweise - Anwendung Englische Sprache (Manuell, Techn. Beschreibung) 	3. Lehrjahr 6 Lektionen
	3.8.5	Sie erklären die Anwendungsmöglichkeiten von Laser <ul style="list-style-type: none"> - Lasertypen für die verschiedenen Anwendungen (Materialbearbeitung, Messen, Abtasten) 	4. Lehrjahr 4 Lektionen
	3.8.7	Sie erklären das Prinzip des Spannzentrierschleifens <ul style="list-style-type: none"> - Zentrierschleifen mit Hilfe von zwei Dornen - Gleitwinkel (Formelherleitung) - Siehe 3.7.5 	3. Lehrjahr 4 Lektionen

3.9 Werkstückflächen schleifen	3.9.1	Sie erklären das Prinzip der Schräglichtinterferometrie <ul style="list-style-type: none"> - Haupteigenschaften und Anwendungen - Siehe 7.3.3 	4. Lehrjahr
			2 Lektionen

3.10 Werkstücke läppen	3.10.2	Sie erklären die verschiedenen Läppverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Planvorläppen, planfeinläppen - Kugelvorläppen, kugelfeinläppen - Doppelseitenläppen - Fasenläppen - Mattieren Übergreifend mit Leitziel 4. Polieren von Werkstücken	2. Lehrjahr 6 Lektionen
	3.10.3	Sie erklären Aufbau und Herstellung der verschiedenen Läppmittel <ul style="list-style-type: none"> - Siliciumcarbid, Aluminiumcarbid, Granat - Klassifizierungsverfahren (Schüttelsieben und Sedimentierung) - Herstellungsverfahren Übergreifend mit Leitziel 4. Polieren von Werkstücken	2. Lehrjahr 6 Lektionen

Leitziele	Formen von Werkstücken		Lehrjahr
		160 Lektionen (40, 40, 40, 40 Lektionen)	Lektionen
3.10 Werkstücke läppen	3.10.4	Sie zählen die verschiedenen Läppmittel auf <ul style="list-style-type: none"> - Siliciumcarbid, Aluminiumcarbid, Granat, Borcarbid, Diamant 	2. Lehrjahr 2 Lektionen
	3.10.5	Sie erklären die Einflussgrößen der verschiedenen Läppmittel auf die Oberflächenqualität <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Rauheitstiefe - PV vs. RMS (ISO Norm) - Druck, Geschwindigkeit, Mischverhältnis (mit Wasser) 	2. Lehrjahr 2 Lektionen
	3.10.6	Sie erklären die Kinematik des Prozesses <ul style="list-style-type: none"> - Hebeleinstellung - Anpressdruck - Verfahrensparameter Übergreifend mit Leitziel 4. Polieren von Werkstücken	2. Lehrjahr 2 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arbeits- und Problemlösungstechniken ➤ Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln ➤ Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz ➤ Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eigenverantwortliches Verhalten ➤ Sorgfalt ➤ Genauigkeit ➤ Räumliches Vorstellungsvermögen

4. Handlungskompetenzbereich:
Polieren von Werkstücken

Leitziele		Polieren von Werkstücken 40 Lektionen (-, 40, -, - Lektionen)	Lehrjahr
			Lektionen
4.1 Werkstücke auf CNC-Maschinen polieren	4.1.1	Sie erläutern den Aufbau verschiedener CNC Maschinen und deren Einsatzgebiete <ul style="list-style-type: none"> - Synchrospeed und CNC - Magneto-rheologischem Fluid (MRF) Seite 208 - Fluidjet Polieren (Seite 209) - Asphärenradpolieren (Computer generiertes Hologramm CGH) - CCP Verfahren Computer Controlled Polishing - IBF Ionenstrahl Bearbeitung - Diamantdrehen - CMP Chemisch Mechanisch Polieren - Alle weiteren neusten Technologien 	2. Lehrjahr 8 Lektionen
	4.1.2	Sie zählen die verschiedenen Poliermittel auf <ul style="list-style-type: none"> - Ceroxyde (Opalin, PO-Hastilite, CeRite, Cerium...) - Andere Oxyd-Poliermittel (Zinkoxyd, Verirouge, Eisenoxyd, Zirkonoxyd) - Silica-Poliermittel für CMP Verfahren (Halbleiter) - Sonderpoliermittel (MRF-Fluid, ...) - Diamantsuspension 	2. Lehrjahr 4 Lektionen
	4.1.3	Sie erklären die Herstellungsverfahren der Poliermittel und Poliermittelträger <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Grundstoffe - Abbaumethoden und Vorkommen - Herstellungsprozesse - Chemische Reinheit - Korngrösse und deren Einfluss - Chemische und mechanische Eigenschaften 	2. Lehrjahr 8 Lektionen
	4.1.4	Sie zählen die relevanten Daten für den CNC-Polierprozess auf <ul style="list-style-type: none"> - Poliermittel, Dichte (Mischverhältnis mit z. B. Wasser), Temperatur, ... - Poliermittelträger, Form, Material - Prozessparameter, Bearbeitungszeit, Druck, Drehzahl, Drehzahlverhältnis zwischen Spindel und WZ, ... - Trägermaterialien, Einflussmöglichkeiten - Interferogramme - Rauheit des WS vor dem Polieren (Vorarbeit) 	2. Lehrjahr 4 Lektionen

Leitziele		Polieren von Werkstücken 40 Lektionen (-, 40, -, - Lektionen)	Lehrjahr
			Lektionen
4.1 Werkstücke auf CNC-Maschinen polieren	4.1.5	Sie beschreiben die Grundzüge der Holographie <ul style="list-style-type: none"> - Optische Grundlagen - Anwendungsmöglichkeiten - Begriffserklärung (Was ist Holographie) 	2. Lehrjahr
			5 Lektionen

4.2 Werkstücke auf konventionellen Maschinen polieren	4.2.2	Sie beschreiben die Kinematik des Polierens <ul style="list-style-type: none"> - Drehzahl, Polierdruck, Hebelbewegungen - Einflussmöglichkeiten - Prozessparameter - Oberflächenrauheiten, - Chemisch-physikalischer Prozess - Verfahrensgrundlagen 	2. Lehrjahr
			7 Lektionen
	4.2.3	Sie zählen die verschiedenen Poliermittelträger auf <ul style="list-style-type: none"> - Thermisch verformbare Poliermittelträger (Polierpech, syntetische Peche, Polierpech mit Zusatzstoffen, wie z.B. Wolle Hobelspähne) - Duroplaste (Kunststoffpoliermittelträger, wie z.B. Polyurethan) - Filze, Gewebe ... 	2. Lehrjahr
			4 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arbeits- und Problemlösungstechniken ➤ Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln ➤ Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln ➤ Ökologisches Verhalten 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eigenverantwortliches Verhalten ➤ Genauigkeit ➤ Sensibilität ➤ Disziplin ➤ Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit

5. Handlungskompetenzbereich:
Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken

Leitziele		Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken	Lehrjahr
			Lektionen
		80 Lektionen (-, -, 40, 40 Lektionen)	
5.1 Werkstücke reinigen	5.1.2	Sie zählen die verschiedenen Reinigungsmedien auf <ul style="list-style-type: none"> - Lösungsmittel: Aceton, Benzin, Alkohole (Sprit Aethanol), Lackfrass, Etherersatz, Isopropanol, Ponex - Wässrige Lösungsmittel: Säuren und Laugen, Seifenwasser (Tensiede) - Wasseraufbereitung (DI-Wasser) 	3. Lehrjahr 5 Lektionen
	5.1.3	Sie erklären die Eigenschaften von optischen Werkstoffen Repetition <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffe: anorganisches, optisches Glas, Quarzglas, Kristallwerkstoffe, Zerodur, Kunststoffgläser, technische Gläser (Industriegläser), Absorbtiions-Filtergläser - Brechzahl, Abbezahl, Dispersion, Schlieren (Inhomogenitäts- und Schlierenklasse), Blasen und Einschlüsse, Spannungsdoppelbrechung, ... - Mechanischen Eigenschaften: Härte und deren Ermittlungverfahren, Schleifbarkeit, Viskosität, Koeffizient der thermischen Längenausdehnung - Thermische Eigenschaften: Wärmeleitfähigkeit, Spezifische Wärmekapazität, Schmelzpunkt, Tranformationstemperatur - Glasbezeichnung (Schott, Hoya, Ohara) - Liefereigenschaften: Standard-Lieferqualität, erhöhte Lieferqualität - Lieferformen von Rohglas: Block, Barren, Platte, Rundscheibe, Pressling, Schnittprisma, Glasfaser 	4. Lehrjahr 9 Lektionen
	5.1.4	Sie erläutern die in der Optik relevanten chemischen Stoffgesetze Repetition <ul style="list-style-type: none"> - Was bedeutet Resistenz? Klimaresistenz Fleckenresistenz Alkaliresistenz Phosphatresistenz Säureresistenz 	4. Lehrjahr 4 Lektionen

Leitziele		Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken	Lehrjahr
			Lektionen
		80 Lektionen (-, -, 40, 40 Lektionen)	
5.1 Werkstücke reinigen	5.1.5	Sie zählen die beim Reinigen zu beachtenden Umwelt- und Arbeitssicherheitsvorschriften auf <ul style="list-style-type: none"> - Entsorgungsthematik aller Reinigungsmittel - Arbeitssicherheitsvorschriften bezüglich Schutz der Augen, Haut und Lunge - Was braucht es für ein Feuer - Flammpunkt - Gefahrenkennzeichnungen - Gefahrenklassen, Gefahrennummern, UN-Nummer - Risiko- und Sicherheitssätze 	3. Lehrjahr
			5 Lektionen

5.2 Werkstücke beschichten	5.2.1	Sie differenzieren die verschiedenen Beschichtungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Konventionelles Aufdampfen - Reaktives Aufdampfen - Ionenunterstütztes Aufdampfen - Sputtern - CVD-Verfahren - Sol-Gel-Verfahren 	4. Lehrjahr
			6 Lektionen
	5.2.2	Sie unterscheiden die Anwendungen der verschiedenen Beschichtungsarten <ul style="list-style-type: none"> - Konventionelles, reaktives und ionenunterstütztes Aufdampfen: optische Präzisionsteile oder Baugruppen - Sputtern: DVD, CD - CVD-Verfahren: Kaltlichtspiegel, Innenbeschichtung Glühbirne - Sol-Gel-Verfahren: Innenbeschichtung Rohren, Fensterglas und Bildschirmen 	3. Lehrjahr
			10 Lektionen
	5.2.3	Sie skizzieren den Aufbau einer dünnen Schicht <ul style="list-style-type: none"> - Wirkungsweise und Aufbau von dünnen Schichten - Mögliche Beschichtungsmaterialien und deren Eigenschaften - Wellenlängenbereiche und deren Wirkung 	3. Lehrjahr
			6 Lektionen

Leitziele		Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken	Lehrjahr
			Lektionen
		80 Lektionen (-, -, 40, 40 Lektionen)	
5.2 Werkstücke beschichten	5.2.4	Sie interpretieren anhand einer Schichtspezifikation die Art der Schicht <ul style="list-style-type: none"> - Aufzeigen der verschiedenen Arten von Spezifikation: Textform, Diagramm - Notwendige Daten für eine Spezifizierung: Transmission oder Reflexion in %, Wellenlängenbereich in nm, Einfallswinkel in (angle of incidence) - Schichtprodukte: Antireflex, Spiegel, Strahlteiler, Filter (Polarisationsfilter, Verlauffilter) - Begriffserklärung: Breitband, Schmalband, metallischer Spiegel, di-elektrischer Spiegel, Kurzpassfilter, Bandpassfilter, V-Coating (Beschichtung für Laseranwendung) 	4. Lehrjahr 4 Lektionen
	5.2.5	Sie erklären anhand der beschriebenen Schicht mögliche Einsatzbereiche der Werkstücke <ul style="list-style-type: none"> - Vermessung, Medizin, Halbleiter, Defence&Security, Informationstechnologie und Kommunikation 	4. Lehrjahr 12 Lektionen
	5.2.8	Sie erklären den Aufbau eines Fotospektrometers <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Strahlengang - Einsatzgebiete 	4. Lehrjahr 5 Lektionen
	5.2.9	Sie erklären die verschiedenen Methoden zum Testen der mechanischen Eigenschaft der Beschichtung <ul style="list-style-type: none"> - Reibtest - Hafttest - Scotch-Test 	3. Lehrjahr 4 Lektionen

5.3 Werkstücke deck- und schutzlackieren	5.3.2	Sie erklären die verschiedenen Deck- und Schutzlackierungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Spritzlackieren - „Pinseln“ - Tauchen 	3. Lehrjahr 1 Lektion
	5.3.3	Sie erklären den Zweck der Deck- und Schutzlackierung <ul style="list-style-type: none"> - Schutzlackieren: zum Schutz der Oberfläche - Decklackieren: zur Verhinderung von Streulicht. Wie entsteht Streulicht 	3. Lehrjahr 1 Lektion

Leitziele		Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken	Lehrjahr
			Lektionen
80 Lektionen (-, -, 40, 40 Lektionen)			
5.3 Werkstücke deck- und schutzlackieren	5.3.4	Sie erklären die Umwelt- und Arbeitssicherheitsvorschriften bezüglich Deck- und Schutzlacke	3. Lehrjahr
			4 Lektionen
	5.3.5	Sie zählen die verschiedenen Schutzlacke und deren Lösungsmittel auf	3. Lehrjahr
			4 Lektionen
		- Arbeitssicherheitsvorschriften bezüglich Schutz der Augen und Lunge	
		- Blaulack - Aceton, Sprit - Graulack - Aceton, Sprit - Modelllack - Aceton, Sprit	

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arbeits- und Problemlösungstechniken ➤ Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln ➤ Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz ➤ Ökologisches Verhalten ➤ Lernstrategien 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eigenverantwortliches Verhalten ➤ Sorgfalt ➤ Genauigkeit ➤ Sensibilität ➤ Diskretion ➤ Disziplin ➤ Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit

6. Handlungskompetenzbereich:
Befestigen, Verbinden und Montieren von Werkstücken

Leitziele		Befestigen, Verbinden und Montieren von Werkstücken	Lehrjahr
			Lektionen
6.1 Werkstücke für die weitere Verarbeitung kitten	80 Lektionen (-, 40, -, 40 Lektionen)		
	6.1.2	Sie erklären die Eigenschaften, die Herstellung und die Anwendung der verschiedenen Rohkitte <ul style="list-style-type: none"> - Glencom, Gelbpech, Leitzfolie, Wachskitte (Paraffin, Bienenwachs), Siegellack, Plastilina, Gips, UV-Kitte, ... - Schmelzpunkte, Ausdehnung, Lösbarkeit, ... - Vor- und Nachteile 	2. Lehrjahr 5 Lektionen
	6.1.3	Sie zählen verschiedene Hilfsmittel zum Kitten und Fixieren von Werkstücken auf <ul style="list-style-type: none"> - Befestigen mit Bienenwachs, Vakuum, Ansprengen - Evtl. Interferometer, Vorrichtungen, Konstruktion von Vorrichtung, ... 	2. Lehrjahr 5 Lektionen
6.2 Werkstücke an- und absprengen	6.2.2	Sie erklären das Prinzip der Adhäsion <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau Atom, Moleküle, Elektronen, Neutronen etc. - Kohäsion 	2. Lehrjahr 6 Lektionen
	6.2.3	Sie skizzieren den Pyramidalfehler	2. Lehrjahr 1 Lektion
	6.2.4	Sie erklären die Auswirkung von Prismen mit Pyramidalfehlern <ul style="list-style-type: none"> - Opt. Weglängendifferenz 	2. Lehrjahr 2 Lektionen
	6.2.5	Sie zählen die verschiedenen Ansprengkörper auf <ul style="list-style-type: none"> - Anspreng- und Kippkörper - Dachkantkörper 	2. Lehrjahr 2 Lektionen

Leitziele		Befestigen, Verbinden und Montieren von Werkstücken	Lehrjahr
			Lektionen
		80 Lektionen (-, 40, -, 40 Lektionen)	
6.3 Werkstücke feinkitten	6.3.2	Sie erklären die Eigenschaften und Anwendungen der verschiedenen Feinkitte <ul style="list-style-type: none"> - RT vernetzende Systeme (1- resp. 2-Komp.), UV aushärtende Systeme - Spannungsfreies Kitten - Kraft, Brechungsindex, Viskosität, Reinheit, Transparenz, Haftungsvermögen, Lösbarkeit, Benetzungswinkel, Bearbeitungszeit, Topfzeit, ... 	4. Lehrjahr 2 Lektionen
	6.3.3	Sie zählen die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von optischen Baugruppen auf <ul style="list-style-type: none"> - Umkehrsysteme (div. Prismaarten), Head up, Strahlformung (Rundoptik Strahlauflerung), Objektive, Okulare, Binokulartubus, Strahlteiler, Achromate, ... 	2. Lehrjahr 2 Lektionen
			4. Lehrjahr 4 Lektionen
	6.3.5	Sie erklären den Grund und die Auswirkungen der verschiedenen Bildfehler <ul style="list-style-type: none"> - Koma, Astigmatismus, chromatische Fehler, ... 	2. Lehrjahr 2 Lektionen

6.4 Werkstücke fassen	6.4.2	Sie zählen die verschiedenen Klebstoffe und ihre Anwendung auf <ul style="list-style-type: none"> - und 2-Komponenten Epoxidsysteme - und 2-Komponentensysteme elektrisch oder thermisch leitfähig - 2-Komponenten Polysulfidsysteme - UV-Klebstoffe /Cyanacrylate / Anaerobe Klebstoffe - und 2-Komponenten Silikonklebstoffe - MS Polymere - Verfahren Kleben Vor- und Nachteile 	2. Lehrjahr 7 Lektionen
	6.4.5	Sie stellen das Prinzip des Kugelfutterzentrierens dar <ul style="list-style-type: none"> - Zentrierung und Kippung nach DIN 10110 - Eigenheiten der Drehmaschine mit Kollimator 	2. Lehrjahr 2 Lektionen

Leitziele		Befestigen, Verbinden und Montieren von Werkstücken	Lehrjahr
			Lektionen
80 Lektionen (-, 40, -, 40 Lektionen)			
6.4 Werkstücke fassen	6.4.6	Sie erklären den Anwendungsbereich von optischen Instrumenten	4. Lehrjahr
		<ul style="list-style-type: none"> - Div. Ferngläser (Refraktoren/Reflektoren), Theodolit, Distanzmessgerät, Mikroskope, Kollimator & Autokollimator, Goniometer, Interferometer, Lupe, Auge, Fotokamera (Sucher & Spiegelreflex), Nivellierinstrument, Laser 	15 Lektionen
	6.4.7	Sie skizzieren die verschiedenen Montagetechniken (technisches Zeichnen)	4 Lektionen
		<ul style="list-style-type: none"> - Fassen mit Gewinding, Form- resp. kraftschlüssiges Fassen - Fasstechnik Kleben auf Anschlag, freischwebend 	10 Lektionen
	6.4.8	Sie analysieren den Aufbau verschiedener optischer Instrumente	4. Lehrjahr
		<ul style="list-style-type: none"> - Justiermöglichkeiten am Strahlengang - Fassungstechnik mit Besonderheiten wie Tempkompensator - div. Ferngläser (Refraktoren/Reflektoren), Theodolit, Distanzmessgerät, Mikroskope, Kollimator & Autokollimator, Goniometer, Interferometer, Lupe, Auge, Fotokamera (Sucher & Spiegelreflex), Nivellierinstrument, Laser, Endoskop, Kolposkop, Projektor 	15 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arbeits- und Problemlösungstechniken ➤ Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln ➤ Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz ➤ Ökologisches Verhalten 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eigenverantwortliches Verhalten ➤ Sorgfalt ➤ Räumliches Vorstellungsvermögen ➤ Genauigkeit ➤ Sensibilität

7. Handlungskompetenzbereich:
Prüfen von Werkstücken

Leitziele		Prüfen von Werkstücken 120 Lektionen (40, -, 40, 40 Lektionen)	Lehrjahr
			Lektionen
7.1 Mechanische Masse bestimmen	7.1.1	Sie erklären die Anwendungsbereiche verschiedener Mess- und Prüfmethode n technisch und ökonomisch <ul style="list-style-type: none"> - Messschieber, Mikrometer, Tiefenmessgeräte, Transporteur, Messlupe, Messmaschinen, Höhenmessgeräte, Profilprojektoren, Messuhren - Messgenauigkeit, Messgrenze - Messeinflüsse - Haarlineal, Stellwinkel, Rauheitsprüfung - Wahl eines geeigneten Messmittels (Toleranzen, Masse, etc.) 	1. Lehrjahr
			5 Lektionen
			3. Lehrjahr
	7.1.2	Sie erläutern die Funktion der Prüfmittel <ul style="list-style-type: none"> - Längenmessung, Tiefenmessung, Winkligkeit, Rundheit, Ebenheit, Rauheit, Formtreue, ... 	1. Lehrjahr
			5 Lektionen
	7.1.3	Sie interpretieren die verschiedenen Normen für die mechanischen Masse <ul style="list-style-type: none"> - ISO 10 110/DIN 3140 - ISO- DIN (Mechanik) - Form- Lagetoleranzen - Zeichnungslesen - Passungen 	1. Lehrjahr
15 Lektionen			
7.2 Oberflächen- und Materialfehler prüfen	7.2.1	Sie erklären die Anwendungsbereiche verschiedener Mess- und Prüfmethode n technisch und ökonomisch <ul style="list-style-type: none"> - Mikroskop, Stereolupe, Stereomikroskop, Lupe, Beleuchtungsmöglichkeiten, Spannungsprüfung, Refraktometer, Rasterkraftmikroskop, Weißlichtinterferometer - Mess- Prüfg enauigkeit, Mess- Prüfeinflüsse, Mess- Prüfgrenzen 	3. Lehrjahr
			10 Lektionen
	7.2.2	Sie erläutern die Funktion der Messmittel	1. Lehrjahr
			5 Lektionen
			3. Lehrjahr
5 Lektionen			

Leitziele	Prüfen von Werkstücken		Lehrjahr
		120 Lektionen (40, -, 40, 40 Lektionen)	Lektionen
7.2 Oberflächen- und Materialfehler prüfen	7.2.3	Sie interpretieren die verschiedenen Normen für die Oberflächen- und Materialprüfung <ul style="list-style-type: none"> - DIN 3140 - ISO 10 110 - MIL - Umrechnung (Umsetzung mit Testplatte) 	3. Lehrjahr
			5 Lektionen
			4. Lehrjahr
			5 Lektionen
	7.2.4	Sie erklären den Aufbau und die Funktionsweise eines Mikroskops, Lupe, Auge <ul style="list-style-type: none"> - Strahlengang, Beleuchtung (Hell- Dunkelfeld usw.) - Auflösung - Fehlsichtigkeit, Anatomie, - Bildfehler und deren Korrektur - Einführung Beugung 	1. Lehrjahr
			10 Lektionen
			3. Lehrjahr
			5 Lektionen
	7.2.5	Sie erklären den Aufbau des Polarisationsfilters <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Polarisation - Aufbau - Möglichkeiten, Einfluss, 	4. Lehrjahr
5 Lektionen			

7.3 Passfehler bestimmen	7.3.3	Sie erklären Funktion und Aufbau des Interferometers <ul style="list-style-type: none"> - Grundlage Interferenz - Aufbau, Strahlengang verschiedener Interferometer - Kohärenz - Laser - Phasenschieben 	3. Lehrjahr
			10 Lektionen
	7.3.4	Sie analysieren die Interferenz <ul style="list-style-type: none"> - Probeglas versus Interferometer - Ring auswerten, Linien auswerten - Richtung (hohl, voll) bestimmen - Interpretieren von Elektronischen Interferenzbilder - Einfluss Temperatur - Genauigkeitsgrenzen 	4. Lehrjahr
			5 Lektionen
	7.3.7	Sie interpretieren die verschiedenen Normen für die Passfehlermessung <ul style="list-style-type: none"> - ISO 10 110 - DIN 3140 - MIL - Siehe auch 1.1.8 	4. Lehrjahr
			5 Lektionen

Leitziele		Prüfen von Werkstücken 120 Lektionen (40, -, 40, 40 Lektionen)	Lehrjahr
			Lektionen
7.4 Winkel mit dem Goniometer messen	7.4.1	Sie erläutern den Aufbau und die Funktionsweise eines Goniometers <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau Autokollimation, Kollimation und Fernrohr - Strahlengang - Doppelbilder Parallelitätsmessung - Pyramidalfehler, Entstehung, Vermeidung, Auswirkung - Genauigkeit und Messeinflüsse (z.B. Ebenheit, Temperatur, Brennweite) 	3. Lehrjahr
			5 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arbeits- und Problemlösungstechniken ➤ Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln ➤ Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eigenverantwortliches Verhalten ➤ Sorgfalt ➤ Genauigkeit ➤ Räumliches Vorstellungsvermögen