



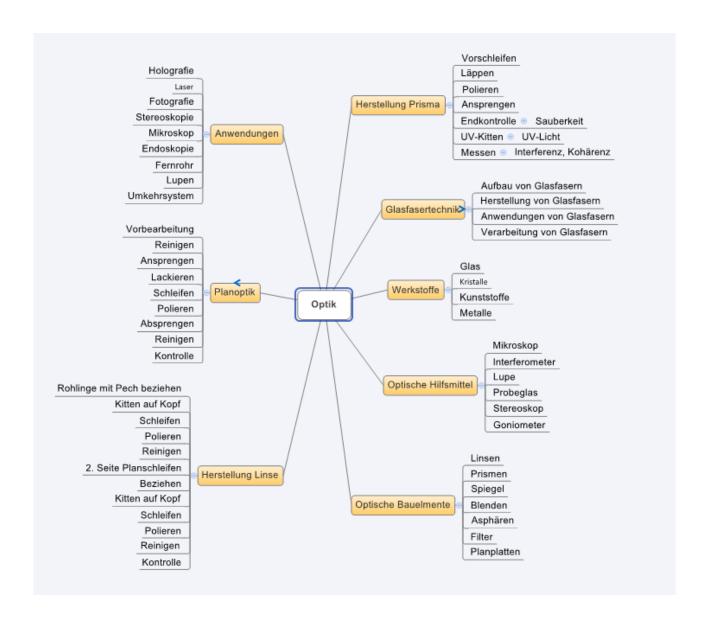


Modellehrplan Berufsschule Feinwerkoptiker

Version 1.1 Mai 2017



Übersicht über die Bildungsziele Feinwerkoptiker





Lektionentafel gemäss Bildungsplan Feinwerkoptiker

	Unterrichtsbereiche	1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr	4. Lehrjahr	Total
	Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik	80	80	80	40	280
icht	Herstellen und Unterhalten von Werkzeugen, Betriebs- und Prüfmitteln	40				40
Unterricht	Formen von Werkstücken	40	40	40	40	160
	Polieren von Werkstücken		40			40
Beruskundlicher	Reinigen, Veredeln und Schützen von Werkstücken			40	40	80
	Befestigen, Verbinden und Montieren von Werkstücken		40		40	80
Ber	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

Bildungs- plan Leitziele		Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik	Lehrjahr Lektionen
1.1	111	280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	4
1.1 Innerbetrieb- liche Abläufe festlegen	1.1.1	Sie erklären die Fertigungsmöglichkeiten. - Urformen: Giessen, Spritzgiessen, Druckgiessen, Sintern, - Umformen: Walzen, Biegen, Pressen, - Trennen: Trennschleifen, Bohrschleifen, Fräsen, Drehen, Läppen, Polieren, Stanzen, Lasern, - Fügen (Kleben, Löten, Mögliche Umsetzung: → Anhand von Fertigteilen sollen verschiedene Fertigungsmöglichkeiten behandelt werden. (Nivelliergerät, Kollimator, Zielfernrohr, optische Baugruppe) → Fassungen (Prismen, Linsen,) → Hilfskörper (Befestigungsplatten,) → Prismenkörper, Linsen	1. Lehrjahr 5 Lektionen Kap. 4.4 (S.69) Kap. 5 Kap. 6 (Kap. 7)
	1.1.2	Sie begründen die Wahl der Produktionsmethode. - Einfluss von Geometriegrösse, Stückzahl, Genauigkeit, Werkstoff, Kosten, Varianten - Siehe auch 1.1.10 → Herstellungsvarianten → Herstellungsablauf bei Prismen/Linsen	3. Lehrjahr 5 Lektionen Kap. 4.1 bis 4.3 (S. 63ff)
	1.1.3	Sie skizzieren die Strahlengänge der verschiedenen WS.	2. Lehrjahr
		 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 Mögliche Umsetzung: → Konstruktionsaufgaben an verschiedenen Komponenten. 	10 Lektionen Kap. 2.4.2 (S. 27ff)



	Т		
Bildungs- plan Leitziele		Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik	Lehrjahr Lektionen
		280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	
	1.1.4	Sie berechnen die Strahlengänge der verschiedenen WS. - Behandlung des Brechungsgesetztes 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 Mögliche Umsetzung: → Grundlagen Algebra (siehe 1.2.1) → Trigonometrie → Brechungsgesetz → Berechnung der Strahlengänge →	2. Lehrjahr 20 Lektionen 3. Lehrjahr 20 Lektionen
	115	Sie erklären die verschiedenen Materialeigenschaften.	4 abulabu
	1.1.5	 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 Mögliche Umsetzung: Anhand von Fertigteilen/Baugruppen werden die verschiedenen Werkstoffarten behandelt. → Chemische Grundlagen 	1. Lehrjahr 20 Lektionen Kap. 3 (S. 41 bis 61



Bildungs- plan Leitziele		Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik 280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	Lehrjahr Lektionen
	1.1.6	Sie erklären die Herstellung der verschiedenen WS- Materialien.	1. Lehrjahr 10 Lektionen
		 Herstellung von optischen Werkstoffen Herstellung von Glasfasern Herstellung von Presslingen Kunststoffherstellung Gewinnung von Metallen Siehe auch 1.1.5 	Kap. 3.2.2 (S. 42ff)
	1.1.7	Sie zählen die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der WS	4. Lehrjahr
		auf.	25 Lektionen
		 Umlenk- Reflexionsprismen Dachkantprismen Planparallele Platte Optischer Keil Linsen in optischen Geräten Spiegel Komponenten in optischen Geräten Siehe 1.1.3 und 1.1.4 	Kap. 2.4 (S.23ff)
		Mögliche Umsetzung	
		 → Anhand von realen Beispielen werden die optischen Komponenten behandelt. → Die englische Sprache wird integriert 	
	1.1.8	Sie erstellen eine technische Zeichnung anhand der Normen	1. Lehrjahr
		manuell wie auch mittels CAD.	20 Lektionen
		 Zeichnungsgrundlagen mit TopDesign Aufriss, Seitenriss und Grundriss von Bauteilen mit allen für die Herstellung erforderlichen Angaben (Oberfläche, Toleranz,) Zeichnerische Grundlagen 	
		- Normen ISO 10110	2. Lehrjahr
		 Senkungen und Gewindedarstellung. Technische Skizze von Fassungen für Prismen und Linsen. Technische Skizze von Prismen und Linsen. 	20 Lektionen
		 Technische Skizze von Prismen und Linsen. Zusammenstellungszeichnung 	3. Lehrjahr
		- Mögliche Umsetzung:	20 Lektionen
		→ Zeichnungserstellung anhand von Bauteilen.	



Bildungs- plan Leitziele		Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik 280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	Lehrjahr Lektionen
	1.1.9	Sie visualisieren Fertigungsabläufe mit Hilfe von verschiedenen Computerprogrammen. - Arbeitsplan, Ablaufdiagramm - Siehe auch 1.1.2 und 1.1.10	3. Lehrjahr 5 Lektionen
	1.1.10	Sie zeigen die betriebswirtschaftlichen Aspekte anhand von verschiedenen Abläufen auf. - Kosten der verschiedenen Fertigungsverfahren und Methoden - Durchlaufzeiten, Zeitaufwand - Siehe auch 1.1.2	3. Lehrjahr 5 Lektionen
	1.1.11	Sie berechnen den Ausschussfaktor unter Berücksichtigung der Fertigungsmethoden - Qualitätsmanagement - Prüfmerkmale (Toleranzen, Passung, Oberflächenfehler,) - CNC – Konventionell - Werkstoffeinfluss - SPC	3. Lehrjahr 5 Lektionen
	1.1.12	Sie übersetzen Fachbegriffe von Englisch in die deutsche Sprache und umgekehrt. - Normenordner (ISO, MIL) - Glaskatalog - Fachliteratur - Kundenzeichnungen - Gebrauchsanweisung von Messgeräten oder Maschinen	Themen übergreifend 1. Lhj 2. Lhj. 20 Lektionen 3. Lhj.
		Mögliche Umsetzung: → Im 3. Lehrjahr vertieft in einem Projekt. → Im 4. Lehrjahr spez. Im Lernziel 1.1.7	4. Lhj.

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Arbeits- und Problemlösungstechniken Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln 	- Kommunikationsfähigkeit - Zukunftsorientierte Denkweise - Räumliches Vorstellungsvermögen



Bildungs- plan Leitziele 1.2 Produktions- relevante Daten berechnen	1.2.1	Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik 280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen) Sie lösen anhand von mathematischen Funktionen (beispielsweise Trigonometrie, Pythagoras) praktische Aufgabenstellungen. - 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	Lehrjahr Lektionen 1. Lehrjahr 25 Lektionen
	1.2.2	Sie leiten notwendige Formeln zur Berechnung der produktionsrelevanten Daten her. - 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 Sie berechnen produktionsrelevante Daten anhand von Beispielen Siehe 1.2.2	2. Lehrjahr 10 Lektionen 3. Lehrjahr 5 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Prozessorientiertes, vernetztes Denken und	- Eigenverantwortliches Handeln
Handeln	- Sorgfalt
- Lernstrategien	- Genauigkeit
	- Räumliches Vorstellungsvermögen

$Modellehr plan\ Feinwerk op tiker\ Version 1.0$



Bildungs- plan Leitziele	Durchführen von Arbeitsplanung und Logistik 280 Lektionen (80, 80, 80, 40 Lektionen)	Lehrjahr Lektionen
1.3 Interner 1. Transport vorbereiten und durchführen	Sie begründen die Verwendung der verschiedenen Transporteinheiten. - ESD Verpackung - Umwelteinflüsse während der Erstellung (CR,AR,SR,)	3. Lehrjahr 5 Lektionen
1.	Sie zählen die Vor- und Nachteile der Verpackungsmöglichkeiten in der Optikfertigung auf. - Siehe 1.3.1	
1.	Sie erklären die Grundlagen der Kunststofftechnologie. (Repetition 1. Lhj) - Aufbau und Einteilung von Kunstoffen - Herstellung von Kunststoffen - Eigenschaften von Kunststoffen - Bezeichnungen von Kunststoffen - Anwendungen von Kunststoffen - Verbundstoffe - Recycling von Kunststoffen - Bearbeitung von Kunststoffen - Presslinsen	4. Lehrjahr 15 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Arbeits- und Problemlösungstechniken Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln 	Eigenverantwortliches VerhaltenKommunikationsfähigkeitSorgfalt



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

Bildungspla n Leitziele		Herstellen und Unterhalten von Werkzeugen, Betriebs- und Prüfmitteln 40 Lektionen (1. Lehrjahr)	Lehrjahr Lektionen
2.1:		Sie beschreiben die verschiedenen Poliermittelträger und	1. Lehrjahr
Polierwerk- zeuge		deren Einsatzmöglichkeiten.	2 Lektionen
herstellen und korrigieren	2.1.1	 Eigenschaften vom Poliermittelträger Aufbau und Zusammensetzung vom Poliermittelträger Zusatzstoffe bei Poliermittelträger siehe 1.3.5 Grundlagen Kunststofftechnologie Vor- und Nachteile (Einsatzmöglichkeiten) 	

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Arbeits- und Problemlösungstechniken Informations- und Kommunikationsstrategien Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz Ökologisches Verhalten 	Eigenverantwortliches VerhaltenKommunikationsfähigkeitDiskretionZukunftsorientierte Denkweise

2.2: Läppwerk-	2.2.1	Sie erläutern verschiedene Korrekturmassnahmen.	1 Lektion
zeuge		- Grundlagen für die Kinematik (Wieso ändert sich	
korrigieren		Läppschale)	
		- Grundlagen Pfeilhöhenberechnung (Pythagoras)	
		- siehe auch 3.10: Werkstücke läppen	
		Siehe 7.4.2 und 7.4.4	

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken- Prozessorientiertes, vernetztes Denken und	- Sorgfalt - Räumliches Vorstellungsvermögen
Handeln - Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	- Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit



Bildungs- plan Leitziele		Herstellen und Unterhalten von Werkzeugen, Betriebs- und Prüfmitteln 40 Lektionen (1. Lehrjahr)	
2.3: Maschinen warten und reinigen	2.3.1	Sie erklären die Notwendigkeit der Instandhaltung von Maschinen Reibungsarten, Grundlagen - Lager, Gleitlager, Welzlager - Führungen, Riemen, Getriebe - An welchen gibt es Abnutzungserscheinungen und wieso	5 Lektionen
	2.3.2	Sie erklären die verschiedenen Bauteile einer Maschine und deren Funktionsweise. - Maschinentechnik Grundlagen (Schrauben, Stifte, etc) - Antrieb, Motoren, Frequenzumrichter - Aufbau von Maschinen Baugruppen, bewegliche und statische	10 Lektionen
	2.3.3	Sie zählen die verschiedenen Kühl- und Schmierstoffe und deren Einsatzgebiete auf. - Zusammensetzung und Eigenschaften - natürliche und künstliche Schmierstoffe - Schmierstoffpalette (Fette und Öle für Maschine) - Motoren und Spindelkühlung	3 Lektionen
	2.3.4	Sie begründen die Arbeitssicherheitsbestimmung-en bei der Instandhaltung von Betriebsmitteln Arbeitssicherheit SUVA Filme - Elektrische Sicherheitsbestimmungen - Gefahren- und Sicherheitszeichen - Risiko- und Sicherheitssätze	2 Lektionen
	2.3.5	Sie erklären Vorschriften zur umweltgerechten Entsorgung ISO 14001 - Bewusstsein für die Umwelt - Richtlinien - Was muss speziell entsorgt werden Kühl- und Schmierstoffe Glasstaub Kleb- und Kittstoffe Lösungsmittel Abluft von Maschinen	2 Lektionen
	2.3.6	Sie beschreiben die mechanischen Grundgesetze Newtongesetz, Beschleunigung, Kinematik, Schwingungen, Vibrationen, Drehmoment, Auflagekräfte,	5 Lektionen
	2.3.8	Sie wenden die mechanischen Grundgesetze an Beispielen an Kraftrichtungen, Aktion-Reaktion (stark verbunden mit 2.3.6)	6 Lektionen

$Modellehr plan\ Feinwerk optiker\ Version 1.1$



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

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Informations- und Kommunikationsstrategien Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln 	Eigenverantwortliches VerhaltenKommunikationsfähigkeitGenauigkeitSensibilität



3. Handlungskompetenzbereich: Formen von Werkstücken

Bildungs- plan Leitziele		Formen von Werkstücken 160 Lektionen (40, 40, 40, 40)	Lehrjahr Lektionen Referenz
3.1 Werkstücke	3.1.1	5	1. Lehrjahr
trennschleifen		Trennschleifmaschinen.	4 Lektion
		 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 Materialausnützung 	
	3.1.5	1	1. Lehrjahr
		Trennschleifscheiben Körnung, Bindung (gesintert, galvanisiert), Konzentration, Formen,	2 Lektion

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken - Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln - Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	- Eigenverantwortliches Verhalten- Sorgfalt- Genauigkeit- Räumliches Vorstellungsvermögen

3.2 Fasen erstellen	3.2.1	Sie zählen die verschiedenen Fasenschleifwerkzeuge und Maschinen auf Diamantwerkzeuge (Körnung, Bindung, Konzentration, Formen) - einfacher Trittbank - Plane- und sphärische Fasenschleifwerkzeuge	1. Lehrjahr 2 Lektion
	3.2.2	Sie interpretieren anhand der verschiedenen Normen die Dimension und Lage der Fase. - ISO 10110 - MIL-O-13830A - DIN 3140 - Unterschied Funktions- und Schutzfase - Mechanik Norm Techn. Produktdokumentation DIN 304 Elemente und Syste me 4.6.5.3	1. Lehrjahr 4 Lektion

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken - Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln	Eigenverantwortliches VerhaltenSorgfaltGenauigkeitRäumliches Vorstellungsvermögen



Bildungs- plan Leitziele		Formen von Werkstücken 160 Lektionen (40, 40, 40, 40)	Lehrjahr Lektionen Referenz
3.3 Werkstücke bohr-schleifen	3.3.1	Sie wenden die relevanten physikalischen Gesetze für die Optikfertigung an Mechanik (Kraft, Kraftverhältnis, Drehmoment, Drehzahl, Vorschub) - Übersetzung Getriebe	1. Lehrjahr 4 Lektionen 1.Lehrjahr 5 Lektionen
3.3 Werkstücke bohr-schleifen	3.3.4	Sie zählen die notwendigen Angaben zur Bestellung eines Bohrschleifwerkzeuges auf. - Körnung (D), Bindung (gesintert, galvanisiert, Keramik), Konzentration (C), Formen	1 Lehrjahr 2 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Arbeits- und Problemlösungstechniken Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz 	- Eigenverantwortliches Verhalten - Sorgfalt

Bildungs- plan Leitziele		Formen von Werkstücken 160 Lektionen (40, 40, 40, 40)	Lehrjahr Lektionen Referenz
3.4: Randaus- sprünge mattieren	3.4.1	Sie erklären den Einfluss und die Auswirkung von Streulicht "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. - Decklackieren - Streulichtblenden - AR-Beschichtung - keine Aussprünge, und wenn dann mattieren Siehe 1.1.3 und 1.1.4	4. Lehrjahr 2 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Arbeits- und Problemlösungstechniken Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln 	- Eigenverantwortliches Verhalten - Sorgfalt - Genauigkeit



	1		-
Bildungs-		Formen von Werkstücken	Lehrjahr
plan		160 Lektionen (40, 40, 40, 40)	Lektionen
Leitziele		, , , , ,	Referenz
3.5:	3.5.1	,	6 Lektionen
Werkstücke		beeinflussen.	
formschleifen		- Stückzahl, Form des WS, Genauigkeit Siehe 1.1.10	2. 3. 4.
		Olene 1.1.10	
	3.5.2		1. Lehrjahr
		- Planvorschleifen, planfeinschleifen	4 Lektionen
		- Kugelvorschleifen, kugelfeinschleifen - Oberflächengüte	
		- Feinstschleifen mit Pellets und Formgegebenen Werkzeugen	
		- Asphärenflächen schleifen (Freiformflächen)	
		- Auflage beim Schleifen (Ring-, Punkt-, Strichauflage)	
	3.5.3	· '	1. Lehrjahr
		- Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung	4 Lektionen
	3.5.4	Sie zählen die verschiedenen Möglichkeiten der	2. Lehrjahr
		computerunterstützten Fertigung auf.	5 Lektionen
		- 3-, 4-, 5-Achsen Maschinen	3 LCKHOHCH
		- monolithische und multifunktionale Optik	
		- CAM (Computer aided manufactured) - CIM (Computer integrated manufactured)	
		Onvi (Oomputer integrated manufactured)	
	0.5.5		
	3.5.5	Sie zählen die Eigenschaften der verschiedenen Kühlschmierstoffe auf.	2. Lehrjahr
		- Aufgaben der Kühlschmierstoffe	5 Lektionen
		Beispiele von Pieplow und Brandt	
		- TC110	
		- Dionol	
		- Glasol	
	356	Sie erklären den Aufbau der CNC Technik.	2 Labriahr
	3.3.0	- Entstehungsgeschichte der CNC-Technik	2. Lehrjahr
		- Vergleich konventionell und CNC-Technik	5 Lektionen
		- Arbeitsweise der CNC Fertigung	
	3.5.7	Sie wenden die CNC-Sprache an Beispielen an.	2. Lehrjahr
		- Flussdiagramm	10 Lektionen
		- G0 – M30 ISO Code	
		- fräsen und drehen	4. Lehrjahr
		- Fachenglisch – Projekt im 4. Lehrjahr - Übergreifend mit Leitzeil 4. Polieren von Werkstücke	15 Lektionen
		223.g. S.	
	1	I	1



Bildungs- plan Leitziele		Formen von Werkstücken 160 Lektionen (40, 40, 40, 40)	Lehrjahr Lektionen Referenz
	3.5.11	Sie erklären den Aufbau und die Zusammensetzung von Formschleifwerkzeugen Form, Konzentration, Bindung, Körnung	2. Lehrjahr 2 Lektionen
3.6: Werkstücke rund- schleifen	3.6.2	Sie beschreiben die verschiedenen Rundschleifverfahren - Aussenrundschleifen, Innenrundschleifen, Centerless – Schleifen, Zwischen den Spitzen schleifen - Fachenglisch	1. Lehrjahr 4 Lektionen
3.7: Werkstücke kittzentrieren	3.7.5	Sie skizzieren die optische und mechanische Achse und den Zentrierfehler. - Berechnung der Randdickendifferez - 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 Kollimator intern suchen, alt für schule	3. Lehrjahr 4 Lektionen
	3.7.7	Sie erklären die Funktionsweise von Kollimatoren Strahlengang	3. Lehrjahr 4 Lektionen
	3.7.8	Sie skizzieren die Entstehung von Reflexionsbildern an Werkstücken. - Reflexionsgesetz (Einfallswinkel = Ausfallswinkel) - Spiegelkippung - Winkelspiegel - Planspiegel - Reflexionen am sphärischem 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



Bildungs- plan Leitziele		Formen von Werkstücken 160 Lektionen (40, 40, 40, 40)	Lekt	rjahr ionen erenz
3.8: Werkstücke spannzen- trieren	3.8.4	Sie erklären den Aufbau und die Funktionsweise der Laser Geschichte des Lasers - Aufbau - Funktionsweise - Anwendung Englische Sprache (Manuell, Techn. Beschreibung)		hrjahr tionen
	3.8.5	Sie erklären die Anwendungsmöglichkeiten von Laser Lasertypen für die verschiedenen Anwendungen (Materialbearbeitung, Messen, Abtasten)	4. Lehrjahr 4 Lektionen	
	3.8.7	Sie erklären das Prinzip des Spannzentrierschleifens Zentrierschleifen mit Hilfe von zwei Dornen - Gleitwinkel (Formelherleitung) Siehe 3.7.5	4 Lek 2.	tionen 3.
3.9: Werkstück- flächen schleifen	3.9.1	Sie erklären das Prinzip der Schräglichtinterferometrie - Haupteigenschaften und Anwendungen Siehe 7.3.3		hrjahr tionen
3.10: Werkstücke läppen	3.10.2	Sie erklären die verschiedenen Läppverfahren - Planvorläppen, planfeinläppen - Kugelvorläppen, kugelfeinläppen - Doppelseitenläppen - Fasenläppen - Mattieren Übergreifend mit Leitzeil 4. Polieren von Werkstücke	2 Lek 2. Le	hrjahr tionen hrjahr tionen
	3.10.3	Sie erklären Aufbau und Herstellung der verschiedenen Läppmittel Siliciumcarbid, Aluminiumcarbid, Granat - Klassifizierungsverfahren (Schüttelsieben und Sedimentierung) - Herstellungsverfahren Übergreifend mit Leitzeil 4. Polieren von Werkstücke		hrjahr tionen
	3.10.4	Sie zählen die verschiedenen Läppmittel auf Siliciumcarbid, Aluminiumcarbid, Granat, Borcarbid, Diamant		hrjahr tionen
	3.10.5	Sie erklären die Einflussgrössen der verschiedenen Läppmittel auf die Oberflächenqualität - verschiedene Rauheitstiefe - pv vs. Rms (ISO Norm) - Druck, Geschwindigkeit, Mischverhältnis (mit Wasser)	-	hrjahr tionen
	3.10.6	Sie erklären die Kinematik des Prozesses. - Hebeleinstellung - Anpressdruck - Verfahrensparameter Übergreifend mit Leitzeil 4. Polieren von Werkstücke		hrjahr tionen



4. Handlungskompetenzbereich: Polieren von Werkstücken

Bildungs- plan Leitziele		Polieren von Werkstücken 40 Lektionen (2. Lehrjahr)	Lektionen Referenz Hinweis
4.1: Werkstücke auf CNC- Maschinen polieren	4.1.1	Sie erläutern den Aufbau verschiedener CNC Maschinen und deren Einsatzgebiete. -Synchrospeed und CNC -Magneto-rheologischem Fluid (MRF) Seite 208 -Fluidjet Polieren (Seite 209) -Asphärenradpolieren (Computer generiertes Hologramm CGH) - CCP Verfahren Computer Controlled Pollishing - IBF Ionenstrahl Bearbeitung - Diamantdrehen - CMP Chemisch Mechanisch Polieren - alle weiteren neuste Technologien Mögliche Umsetzung: → Beschreibung der verschiedenen Verfahren → Möglichkeiten und Vor- Nachteile kennenlernen	8 Lektionen
	4.1.2	Sie zählen die verschiedenen Poliermittel auf. -Ceroxyde (Opalin, PO-Hastilite, CeRite, Cerium) -andere Oxyd-Poliermittel (Zinkoxyd, Verirouge, Eisenoxyd, Zirkonoxyd) -Silica-Poliermittel für CMP Verfahren (Halbleiter) -Sonderpoliermittel (MRF-Fluid,) - Diamantsuspension Mögliche Umsetzung: → Einsatzmöglichkeiten kennenlernen → Vor- Nachteile beschreiben	4 Lektionen



Bildungs-		Polieren von Werkstücken	Lektionen
plan		40 Lektionen (2. Lehrjahr)	Referenz
Leitziele			Hinweis
	4.1.3	Sie erklären die Herstellungsverfahren der Poliermittel und Poliermittelträger.	8 Lektionen
		-Aufbau und Grundstoffe -Abbaumethoden und Vorkommen -Herstellungsprozesse -Chemische Reinheit	
		-Korngrösse und deren Einfluss	
		- chemische und mechanische Eigenschaften	
		Mögliche Umsetzung:	
		→ Steckbrief der verschiedenen Poliermittel und Poliermittelträger	
	4.1.4	Sie zählen die relevanten Daten für den CNC-Polierprozess auf.	4 Lektionen
		-Poliermittel, Dichte (Mischverhältnis mit z. B. Wasser), Temperatur, -Poliermittelträger, Form, Material -Prozessparameter, Bearbeitungszeit, Druck, Drehzahl, Drehzahlverhältnis zwischen Spindel und WZ,	
		-Trägermaterialien, Einflussmöglichkeiten -Interferogramme	
		-Rauhheit des WS vor dem Polieren (Vorarbeit)	
		Mögliche Umsetzung:	
		→ Mindmap der Einflussgrössen	
	4.1.5	Sie beschreiben die Grundzüge der Holographie.	5 Lektionen
		-optische Grundlagen -Anwendungsmöglichkeiten -Begriffserklärung (Was ist Holographie)	
		Mögliche Umsetzung:	
		→ Exkursion NTB	

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken	- Eigenverantwortliches Verhalten
- Prozessorientiertes, vernetztes Denken und	- Genauigkeit
Handeln	-
- Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln	
- Ökologisches Verhalten	



Bildungs- plan Leitziele		Polieren von Werkstücken 40 Lektionen (2. Lehrjahr)	Lektionen Referenz Hinweis
4.2: Werkstücke auf konvention ellen Maschinen polieren	4.2.2	Sie beschreiben die Kinematik des Polierens. - Drehzahl, Polierdruck, Hebelbewegungen - Einflussmöglichkeiten - Prozessparameter - Oberflächenrauheiten, - chemisch-physikalischer Prozess - Verfahrensgrundlagen Mögliche Umsetzung - Steckbrief des Prozesses inkl. Einflussgrössen	1. Lehrjahr 7 Lektionen
	4.2.3	Sie zählen die verschiedenen Poliermittelträger auf. - Thermisch verformbare Poliermittelträger (Polierpech, syntetische Peche, Polierpech mit Zusatzstoffen wie z.B. Wolle Hobelspähne) - Duroplaste (Kunststoffpoliermittelträger wie z.b. Polyurethan) - Filze, Gewebe Mögliche Umsetzung - Eigenschaften und Anwendungsgebiete	2. Lehrjahr 4 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken	- Eigenverantwortliches Verhalten
- Prozessorientiertes, vernetztes Denken und	- Genauigkeit
Handeln	- Sensibilität
	- Disziplin
	- Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit



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

Bildungsplan Leitziele		Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken	Lektionen Referenz
LONZIGIO		80 Lektionen (,, 40, 40)	Hinweis
5.1: Werkstücke reinigen	5.1.2	Sie zählen die verschiedenen Reinigungsmedien auf. - Lösungsmittel: Aceton, Benzin, Alkohole (Sprit Aethanol), Lackfrass, Etherersatz, Isopropanol, Ponex - wässrige Lösungsmittel: Säuren und Laugen, Seifenwasser (Tensiede) - Wasseraufbereitung (DI-Wasser) Mögliche Umsetzung - Einsatzgebiete, Handreinigung vs. Ultraschallreinigung - Aufbau Ultraschallreinigungsanlage	3. Lehrjahr 5 Lektionen
	5.1.3	- Werkstoffe: anorganisches, optisches Glas, Quarzglas, Kristallwerkstoffe, Zerodur, Kunststoffgläser, technische Gläser (Industriegläser), Absorbtions-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 Rep 9 Lektionen
	5.1.4	Sie erläutern die in der Optik relevanten chemischen Stoffgesetze. - Was bedeutet Resistenz? - Klimaresistenz - Fleckenresistenz - Alkaliresistenz - Phosphatresistenz - Säurenresistenz Mögliche Umsetzung - Anzahl der Klassen und deren Bedeutung - Prüfbedingungen - Schutzmassnahmen, - Bei welchen Fertigungsschritten sind welche Resistenzen zu beachten.	4. Lehrjahr Rep 4 Lektionen

${\bf Modellehrplan\ Feinwerk optiker\ Version 1.1}$



Bildungsplan Leitziele		Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken 80 Lektionen (,, 40, 40)	Lektionen Referenz Hinweis
	5.1.5		3. Lehrjahr
		Arbeitssicherheitsvorschriften auf.	5 Lektionen
		 Entsorgungsthematik aller Reinigungsmittel Arbeitssicherheitsvorschriften bezüglich Schutz der Augen , Haut und Lunge Was braucht es für ein Feuer Flammpunkt Gefahrenkennzeichungen Gefahrenklassen, Gefahrennummern, UN-Nummer Risiko- und Sicherheitssätze 	
		Mögliche Umsetzung: - Steckbrief der verschiedenen Reinigungsmittel - Ein Unfall – Was ist zu tun! - Suva Broschüre und SUVA Filme	

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 - Arbeits- und Problemlösungstechniken - Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln - Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz - Ökologisches Verhalten 	Eigenverantwortliches VerhaltenSorgfaltGenauigkeitSensibilität

5.2:	5.2.1 Si	e differenzieren die verschiedenen Beschichtungsverfahren.	4. Lehrjahr
Werkstücke beschichten	- F - I - S - C - S M - a	Konventionelles Aufdampfen Reaktives Aufdampfen onenunterstützes Aufdampfen Sputtern CVD-Verfahren Sol-Gel-Verfahren ögliche Umsetzung allgemeine Grundlager der Beschichtungstechnik Steckbrief der verschiedenen Verfahren	6 Lektionen



Bildungsplan Leitziele		Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken 80 Lektionen (,, 40, 40)	Lektionen Referenz Hinweis
	5.2.2	Sie unterscheiden die Anwendungen der verschiedenen Beschichtungsarten. - Konventionelles, reaktives und ionenunterstützes Aufdampfen: optische Präszisionsteile 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. - Wirkungsweise und Aufbau von dünnen Schichten - mögliche Beschichtungsmaterialien und deren Eigenschaften - Wellenlängenbereiche und deren Wirkung	3. Lehrjahr 6 Lektionen
	5.2.4	Sie interpretieren anhand einer Schichtspezifikation die Art der Schicht. - 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, dielektrischer Spiegel, Kurzpassfilter, Bandpassfilter, V-Coating (Beschichtung für Laseranwendung) Mögliche Umsetzung - interpretation verschiedener Schichtspezifikationen an konkreten Beispielen	4. Lehrjahr 4 Lektionen



Bildungsplan Leitziele		Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken 80 Lektionen (,, 40, 40)	Lektionen Referenz Hinweis
	5.2.5	Sie erklären anhand der beschriebenen Schicht mögliche Einsatzbereiche der Werkstücke - Vermessung, Medizin, Halbleiter, Defence&Security, Informationstechnologie und Kommunikation Mögliche Umsetzung - anhand optischer Geräte und Baugruppen und deren Aufbau (Strahlengang) mögliche Beschichtungsprodukte festlegen und bestimmen Feldstecher, Interferometer, Mikroskop, Projektionsgeräte, Objektive und Okulare, Binokulartubus,	4. Lehrjahr 12 Lektionen
	5.2.8	Sie erklären den Aufbau eines Fotospektrometers. - Aufbau und Strahlengang - Einsatzgebiete Mögliche Umsetzung - evtl. Firmenbesuch -	4. Lehrjahr 5 Lektionen
	5.2.9	Sie erklären die verschiedenen Methoden zum Testen der mechanischen Eigenschaft der Beschichtung. - Reibtest - Hafttest - Scotch-Test Siehe Haftigkeit "Bibel" Seite 292	3. Lehrjahr 4 lekt

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken	- Sorgfalt
- Prozessorientiertes, vernetztes Denken und	- Genauigkeit
Handeln	- Diskretion
- Lernstrategien	- Disziplin



Bildungspla n Leitziele		Reinigen, Veredeln, und Schützen von Werkstücken 80 Lektionen (,, 40, 40)	Lektionen Referenz Hinweis
5.3: Werkstücke deck- und schutzlackiere n	5.3.2	Sie erklären die verschiedenen Deck- und Schutzlackierungsverfahren. - Spritzlackieren - "Pinseln" - Tauchen	3. Lehrjahr 1 Lektion
	5.3.3	Sie erklären den Zweck der Deck- und Schutzlackierung. Schutzlackieren: zum Schutz der Oberfläche Decklackieren: zur Verhinderung von Streulicht Wie entsteht Streulicht	3. Lehrjahr 1 Lektion
	5.3.4	Sie erklären die Umwelt- und Arbeitssicherheitsvorschriften bezüglich Deck- und Schutzlacke Arbeitssicherheitsvorschriften bezüglich Schutz der Augen und Lunge	3. Lehrjahr 4 Lektionen
	5.3.5	Sie zählen die verschiedenen Schutzlacke und deren Lösungsmittel auf Blaulack Aceton, Sprit - Graulack Aceton, Sprit - Modelllack Aceton, Sprit	3. Lehrjahr 4 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Prozessorientiertes, vernetztes Denken und	- Eigenverantwortliches Verhalten
Handeln Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz Ökologisches Verhalten	- Sorgfalt



6. Handlungskompetenzbereich: Befestigen, Verbinden und Montieren von Werkstücken

Bildungs- plan Leitziele		Befestigen, Verbinden und Montieren von Werkstücken 80 Lektionen (, 40,, 40)	Lektionen Referenz Hinweis
6.1: Werkstücke für die weitere Verarbeitung kitten	6.1.2	Sie erklären die Eigenschaften, die Herstellung und die Anwendung der verschiedenen Rohkitte 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 Befestigen mit Bienenwachs, Vakuum, Ansprengen - evtl Interferometer, Vorrichtungen, Konstruktion von Vorrichtung,	2. Lehrjahr 5 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken	- Eigenverantwortliches Verhalten
- Prozessorientiertes, vernetztes Denken und	- Sorgfalt
Handeln	 Räumliches Vorstellungsvermögen
- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	
- Ökologisches Verhalten	

6.2:	6.2.2	Sie erklären das Prinzip der Adhäsion.	2. Lehrjahr
Werkstücke an- und		- Aufbau Atom, Moleküle, Elektronen, Neutronen etc.- Kohäsion	6 Lektionen
absprengen			
	6.2.3	Sie skizzieren den Pyramidalfehler.	2. Lehrjahr
			1 Lektionen
	6.2.4	Sie erklären die Auswirkung von Prismen mit Pyramidalfehlern.	2. Lehrjahr
		opt. Weglängendifferenz	2 Lektionen
	6.2.5	Sie zählen die verschiedenen Ansprengkörper auf.	2. Lehrjahr
		Anspreng- u. Kippkörper Dachkantkörper	2 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Arbeits- und Problemlösungstechniken Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz 	Eigenverantwortliches HandelnSorgfaltGenauigkeitSensibilität



Bildungs- plan Leitziele 6.3: Werkstücke feinkitten	6.3.2	Feinkitte. RT vernetzende Systeme (1- resp. 2-Komp.), UV aushärtende Systeme - Spannungsfreies Kitten Kraft, Brechungsindex, Viskosität, Reinheit, Transparenz, Haftungsvermögen, Lösbarkeit, Benetzungswinkel, Bearbeitungszeit,	Lektionen Referenz Hinweis 2. Lehrjahr 2 Lektionen
	6.3.3	Topfzeit,	2. Lehrjahr 6 Lektionen
	6.3.5	Sie erklären den Grund und die Auswirkungen der verschiedenen Bildfehler. Koma, Astigmatismus, chromatische Fehler,	2. Lehrjahr 2 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Arbeits- und Problemlösungstechniken Prozessorientiertes, vernetztes Denken und 	- Sorgfalt - Genauigkeit
Handeln	- Sensibilität - Räumliches Vorstellungsvermögen

6.4: Werkstücke fassen	6.4.2	Sie zählen die verschiedenen Klebstoffe und ihre Anwendung auf. 1- und 2-Komponenten Epoxidsysteme 1- und 2-Komponentensysteme elektrisch oder thermisch leitfähig 2-Komponenten Polysulfidsysteme UV-Klebstoffe /Cyanacrylate / Anaerobe Klebstoffe 1- 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. Zentrierung und Kippung nach DIN 10110 Eigenheiten der Drehmaschine mit Kollimator	2. Lehrjahr 2 Lektionen

$Modellehrplan\ Feinwerk optiker\ Version 1.0$



Bildungs- plan Leitziele	6.4.6	div. Ferngläser (Refraktoren/Reflektoren), Theodolit, Distanzmessgerät, Mikroskope, Kollimator & Autokollimator, Goniometer, Interferometer, Lupe, Auge, Fotokamera (Sucher & Spiegelreflex), Nivellierinstrument, Laser	Lektionen Referenz Hinweis 4. Lehrjahr 15 Lektionen 4 Lektionen
	6.4.8	Fasstechnik Kleben auf Anschlag, frei schwebend	4. Lehrjahr 15 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken	- Sorgfalt
- Prozessorientiertes, vernetztes Denken und	- Genauigkeit
Handeln	- Sensibilität
- Lernstrategien	- Räumliches Vorstellungsvermögen



7. Handlungskompetenzbereich: Prüfen von Werkstücken

D.: .	ı	5 "4	
Bildungs-		Prüfen von Werkstücken	
plan		120 Lektionen (40,, 40, 40)	
Leitziele			
7.1:	7.1.1		1.Lehrjahr
Mechanisc		Prüfmethoden technisch und ökonomisch.	5 Lektionen
he Masse			o Lextionen
bestimmen		-Messschieber, Mikrometer, Tiefenmessgeräte, Transporteur,	
		Messlupe, Messmaschinen, Höhenmessgeräte, Profilprojektoren,	
		Messuhren Messuhren	
		-Messgenauigkeit, Messgrenze -Messeinflüsse	
		-Messeimusse -Haarlineal, Stellwinkel, Rauheitsprüfung	
		-Wahl eines geeigneten Messmittels (Toleranzen, Masse, etc.)	
		Walli cilico geolgileteri Wessimitelo (10101a112011, Wasse, etc.)	
		Umsetzung:	3.Lehrjahr
		- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	5 Lektionen
		→ Anhand von Fertigungszeichnungen wählen sie Messmethoden	o Lextionen
		aus.	
		→ Berechnen von Temperaturausdehnungen	
		Kennwerte der Messmittel	
		→ Fehlergrenzen	
	7.1.2	Sie erläutern die Funktion der Prüfmittel.	1.Lehrjahr 5
			Lektionen
		-Längenmessung, Tiefenmessung, Winkligkeit, Rundheit, Ebenheit,	Lektionen
		Rauheit, Formtreue,	
		Umsetzung:	
		N Ciaha ayah 7.44	
		→ Siehe auch 7.11→ Siehe auch 7.2.2	
		Siene auch 7.2.2	
	712	Sie interpretieren die verschiedenen Norman für die mechanischen	1
	7.1.3	Sie interpretieren die verschiedenen Normen für die mechanischen Masse.	1. Lehrjahr
		ividesc.	15 Lektionen
		-ISO 10 110/DIN 3140	Tabellenbuch
		-ISO- DIN (Mechanik)	VSM-Buch
		-Form- Lagetoleranzen	
		-Zeichnungslesen	
		-Passungen	
		Umsetzung:	
		7 Zaighnan van Bautailan und talariaran	
		Zeichnen von Bauteilen und tolerieren Zeichnen von Baugruppen	
		→ Zeichnen von Baugruppen→ Siehe auch 1.1.8	
		J Oleffic auch 1.1.0	

Modellehrplan Feinwerkoptiker Stand November 2010



 → Sie skizzieren den Aufbau des Kollimators. → -Strahlenvelauf, Fernrohr, Kolimator → -Beleuchtungsoptik Grundlagen 	3. Lehrjahr 5 Lektionen
→ Umsetzung:	
 → Zeichnen von Strahlenverläufen → Siehe auch 3.7.6 → 	
→	

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken	- Eigenverantwortliches Verhalten
- Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln	- Sorgfalt
- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	- Genauigkeit
	- Räumliches Vorstellungsvermögen

Bildungs- plan Leitziele		Prüfen von Werkstücken 120 Lektionen (40,, 40, 40)	
7.2: Oberfläche n- und Materialfehl er prüfen	7.2.1	Sie erklären die Anwendungsbereiche verschiedener Mess- und Prüfmethoden technisch und ökonomisch. -Mikroskop, Stereolupe, Stereomikroskop, Lupe, Beleuchtungsmöglichkeiten, Spannungsprüfung, Refraktometer, Rasterkraftmikroskop, Weilichtinterferometer -Mess- Prüfgenauigkeit, Mess- Prüfeinflüsse, Mess- Prüfgrenzen Umsetzung: → Aufbau und Funktionsweise der verschiedenen Geräte → Einsatzgebiete der verschiedenen Geräte	3. Lehrjahr 10 Lektionen
	7.2.2	Sie erläutern die Funktion der Messmittel. Umsetzung: → Bauformen und Eigenschaften von Lupen (1. Lhj.) → Sieh auch 7.2.1 →	1. Lehrjahr 5 Lektionen 3.Lehrjahr 5 Lektionen

Modellehrplan Feinwerkoptiker Stand November 2010



7.2.3	Sie interpretieren die verschiedenen Normen für die Oberflächen- und Materialprüfung. -Din 3140 -ISO 10 110 -Mil -Umrechnung (Umsetzung mit Testplatte) Umsetzung: → Zeichnen von optischen Bauteilen und Tolerieren → Anhand Geräteschnitte Entscheidungsfaktoren für Toleranzwahl kennenlernen → Mit Fachenglisch kombinieren	3. Lehrjahr 5 Lektionen 4. Lehrjahr 5 Lektionen
7.2.4	Sie erklären den Aufbau und die Funktionsweise eines Mikroskops, Lupe, Auge. -Strahlengang, Beleuchtung (Hell- Dunkelfeld usw.) -Auflösung -Fehlsichtigkeit, Anatomie, -Bildfehler und deren Korrektur -Einführung Beugung Umsetzung: → Optik Instrumentenkunde → Berechnungen → Englisch Fachvorträge mit PP kombinieren	1. Lehrjahr 10 Lektionen 3. Lehrjahr 5 Lektionen 4.Lehrjahr 10 Lektionen
7.2.5	Sie erklären den Aufbau des Polarisationsfilters. -Grundlagen der Polarisation -Aufbau -Möglichkeiten, Einfluss, Umsetzung: → Spannung im Glas → Funktion von LCD-Display → Spannungsoptische Untersuchung an Bauteilen → Spezifikationen von Polarisationsfilter	4.Lehrjahr 5 Lektionen



Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Arbeits- und Problemlösungstechniken Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz 	Eigenverantwortliches VerhaltenSorgfaltGenauigkeitRäumliches Vorstellungsvermögen

Bildungs-		Prüfen von Werkstücken	
plan		120 Lektionen (40,, 40, 40)	
Leitziele		120 201011011 (10, 1, 10, 10)	
7.3: Passfehler bestimmen	7.3.3	Sie erklären Funktion und Aufbau des Interferometers. -Grundlage Interferenz -Aufbau, Strahlengang verschiedener Interferometer -Kohärenz -Laser -Phasenschieben → Siehe auch 3.9.1 → Fachenglisch integrieren	4.Lehrjahr 10 Lektionen
	7.3.4	Sie analysieren die Interferenz. -Probeglas versus Interferometer -Ring auswerten, Linien auswerten -Richtung (hohl, voll) bestimmen -Interpretieren von Elektronischen Interferenzbilder -Einfluss Temperatur -Genauigkeitsgrenzen Umsetzung: → Siehe 7.3.3	4.Lehrjahr 5 Lektionen
	7.3.7	Sie interpretieren die verschiedenen Normen für die Passfehlermessung. -ISO 10 110 -DIN 3140 -MIL → Siehe auch 1.1.8	4.Lehrjahr 5 Lektionen

Modellehrplan Feinwerkoptiker Stand November 2010



Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
- Arbeits- und Problemlösungstechniken- Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln	- Eigenverantwortliches Verhalten - Sorgfalt
- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	- Genauigkeit - Räumliches Vorstellungsvermögen

Bildungs- plan Leitziele		Prüfen von Werkstücken 120 Lektionen (40,, 40, 40)	
7.4: Winkel mit dem Goniometer messen	7.4.1	Sie erläutern den Aufbau und die Funktionsweise eines Goniometers. -Aufbau Autokollimation, Kollimation und Fernrohr -Strahlengang -Doppelbilder Parallelitäsmessung -Pyramidalfehler, Entstehung, Vermeidung, Auswirkung -Genauigkeit und Messeinflüsse (z.B. Ebenheit, Temperatur, Brennweite) Umsetzung: Fachenglisch soll integriert werden (Manuells, etc.)	3.Lehrjahr 5 Lektionen

Methodenkompetenz	Sozial- und Selbstkompetenz
 Arbeits- und Problemlösungstechniken Betriebswirtschaftliches Denken und Handeln Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz 	Eigenverantwortliches VerhaltenSorgfaltGenauigkeitRäumliches Vorstellungsvermögen