

# GESAMTKATALOG SEMINARE UND WORKSHOPS

Praxisgerechte Weiterbildung in der Messtechnik



**Messtechnik**

**Optische Messtechnik**

**Fertigungs- und Prüf-  
mittelüberwachung**

**Optik allgemein**

**Software-Schulung**

Messtechnik	
Messtechnik Grundlagen	1
Mechanische Längenmesstechnik	2
Grundlagen der optischen Messtechnik	3
Optische Messtechnik	
Messen und Prüfen mit Kollimator, Fernrohr und Autokollimationsfernrohr	4
Interferometrische Oberflächenmesstechnik I	5
Interferometrische Oberflächenmesstechnik II	6
Goniometer - Grundlagen Teil G	7
Goniometer Teil I: hochpräzise Winkelmessung	8
Goniometer Teil II: Brechzahlmessung/Dispersion	9
Goniometer Grundlagen und Teil I	10
Goniometer Gesamtmodul	11
Optische Längenmesstechnik - Grundlagen	12
Theorie und Praxis zur Messung der Modulationsübertragungsfunktion (MTF)	13
Kalibrierung Autokollimationsfernrohr	14
Fertigungs- und Prüfmittelüberwachung	
Geradheitsmessung mit elektronischem Autokollimator	15
Parallelität- und Rechtwinkligkeitsmessung	16
Ebenheitsmessung mit elektronischem Autokollimator	17
Kippwinkelmessung mit elektronischem Autokollimator	18
Positionsunsicherheit - Drehachsen	19
Positionsunsicherheit Laserinterferometer	20
Toleranzen festlegen	21
Optik allgemein	
Grundlagen der technischen Optik	22
Eigenschaften optischer Werkstoffe und Bauelemente	23
Toleranzen von Optikeinzelteilen	24
Bildfehler und Aberrationen bei der optischen Abbildung	25
Software Schulung	
Software ELCOWIN	26
Software INTOMATIK - Interferometersoftware für Phasenschieber	27

# Seminar / Workshop

## Messtechnik Grundlagen

### Qualifizierungsinhalt

- Allgemeines zum Messwesen
- Wichtige Begriffe zum Messen und zur Messtechnik
- Begriffe zur Messunsicherheit
- Rechnerische Erfassung von Zufallsstreuungen
- Ursachen und Arten von Messabweichungen
- Messergebnis

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 5
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS008

## Seminar / Workshop

### Mechanische Längenmesstechnik

#### Qualifizierungsinhalt

- Der Messkreis
- Messabweichungen
- Auswahl von Messmitteln
- Fehlergrenzen
- Toleranzbereich
- Beispiele aus der Praxis der Teilnehmer

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS009

# Seminar / Workshop

## Grundlagen der optischen Messtechnik

### Qualifizierungsinhalt

- Optische Strahlung und Licht
- Eigenschaften des messenden Auges
- Eigenschaften optoelektronischer Sensoren (CCD)
- optische Messhilfsmittel wie Lupe, Okular, Mikroskop, Kollimator, Messfernrohr, Autokollimator
- mit Anwendungen (wenn möglich aus der Praxis der Teilnehmer)
- spezielle Messverfahren:
- Brennweitenmessung
- Messung des Auflagemaßes
- Interferometrische Oberflächenmessung

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 5
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 - 2 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS105

## Seminar / Workshop

### Messen und Prüfen mit Kollimator, Fernrohr und Autokollimationsfernrohr

#### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagen
- Formeln, Abbildungsmaßstäbe
- Grenzen der Einstell-, Justier- und Messgenauigkeit
- konkrete Anwendungen
- Justierhinweise zur Praxis aus dem Kreis der TN

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 5
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Techniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS101

# Seminar / Workshop

## Interferometrische Oberflächenmesstechnik I

### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagen der Interferometrie
- Auswertung und Beurteilung von Interferenzstreifen
- (u.a. Nach DIN 3140 Teil 5)
- Wellenfront- und Oberflächenmessung (Ebenheit, Sphärizität)
- Prismen- und Keilwinkelmessungen
- Grenzen von Auflösungsvermögen und Messgenauigkeiten
- Radienmessungen mit dem Interferometer
- Messunsicherheit bei der Radienmessung

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Techniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS107

# Seminar / Workshop

## Interferometrische Oberflächenmesstechnik II

### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagenwiederholung der Inhalte von DLS107
- Rechnergestützte Auswertung mit Streifen- bzw. Phasensoftware
- Bedeutung von PV, RMS
- Seidel-Aberrationen
- Modell mit Zernike-Polynome
- Neuestes aus der Norm nach DIN ISO 10110
- Referenzmessungen, Mehrfachmessungen
- Messung von asphärischen Flächen
- Grenzen von Auflösungsvermögen und Messgenauigkeit

<b>Voraussetzung:</b>	DLS107 bzw. entspr. Kenntnisse	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Techniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS108



## Seminar / Workshop

### Goniometer - Grundlagen Teil G

#### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagen des ebenen Winkels
- Kollimator, Fernrohr und Autokollimationsfernrohr
- Grundjustage des Gerätes
- Praxis am Gerät

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Meister, Mitarbeiter der Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS109

# Seminar / Workshop

## Goniometer Teil I: Hochpräzise Winkelmessung

### Qualifizierungsinhalt

- Theorie und Praxis zum Gebrauch des Goniometers für präzise Winkelmessungen an optischen Bauteilen
- Grundlagenwiederholung
- Messung von Prismenwinkeln
- Pyramidalfehler, Messunsicherheit
- Spezielle Messanwendungen der Teilnehmer

<b>Voraussetzung:</b>	DLS109	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Meister, Mitarbeiter der Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS110

# Seminar / Workshop

## Goniometer Teil II: Brechzahlmessung/Dispersion

### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagen der Brechzahlbestimmung
- Grundlagen der Dispersion, Abbe-Zahl
- Messung des Ablenkwinkels
- Ermittlung der Brechzahl
- Messunsicherheiten
- Korrektur systematischer Abweichungen
- Praktische Messungen am Gerät

<b>Voraussetzung:</b>	DLS109 und DLS110	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Meister, Mitarbeiter der Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Demos, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS111

# Seminar / Workshop

## Goniometer Grundlagen und Teil I

### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagen des ebenen Winkels
- Kollimator, Fernrohr und Autokollimationsfernrohr
- Grundjustage des Gerätes, Praxis am Gerät
- Theorie und Praxis zum Gebrauch des Goniometers für präzise Winkelmessungen an optischen Bauteilen
- Messung von Prismenwinkeln
- Pyramidalfehler, Messunsicherheit
- Spezielle Messanwendungen der Teilnehmer

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Meister, Mitarbeiter der Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 ½ - 2 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Demos, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS112

# Seminar / Workshop

## Goniometer Gesamtmodul

### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagen des ebenen Winkels
- Kollimator, Fernrohr und Autokollimationsfernrohr
- Grundjustage des Gerätes, Praxis am Gerät
- Theorie und Praxis zum Gebrauch des Goniometers für präzise Winkelmessungen an optischen Bauteilen
- Messung von Prismenwinkeln, Pyramidalfehler, Messunsicherheit
- Spezielle Messanwendungen der Teilnehmer
- Grundlagen der Brechzahlbestimmung, Dispersion, Abbe-Zahl
- Messung des Ablenkungswinkels, Ermittlung der Brechzahl
- Messunsicherheiten, Korrektur systematischer Abweichungen
- Praktische Messungen am Gerät

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Meister, Mitarbeiter der Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	2½ - 3 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS113

# Seminar / Workshop

## Optische Längenmesstechnik - Grundlagen

### Qualifizierungsinhalt

- Eigenschaften des messenden Auges
- Eigenschaften optoelektronischer Sensoren (CCD)
- Auflösungsgrenzen mit Auge und optischen Instrumenten
- Messunsicherheiten
- Laterale Längenmessung mit dem Messmikroskop
- Axiale Längenmessung mit dem Messmikroskop
- Winkelmessung mit dem Autokollimationsfernrohr

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 5
<b>Zielgruppe:</b>	Messtechniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS010

## Seminar / Workshop

### Theorie und Praxis zur Messung der Modulationsübertragungsfunktion (MTF)

#### Qualifizierungsinhalt

- Die inkohärente Abbildung
- Aberrationen, Optikrechnung
- Punktbild, Linienbild, Kantenbild
- Faltung, optische Übertragungsfunktion, MTF
- Messmethoden zur MTF
- Messung eines Prüflings endlich/endlich und unendlich/endlich
- Interpretation der Ergebnisse
- Messtechnische Grenzen
- Variationen von Spektralverteilung, Feldgrößen, Schnittweiten
- Fragen der Seminarteilnehmer
- Mögliche Aufgabenstellungen der Seminarteilnehmer

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Ingenieure und Mitarbeiter im Bereich Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag (Theorie: 2x90 Minuten, Praxis: 3 bis 4 Stunden)	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	Dr. Glaubitz (OEG)
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS115

# Seminar / Workshop

## Kalibrierung Autokollimationsfernrohr

### Qualifizierungsinhalt

- Sichtprüfung
- Überprüfung der Unendlichkeitseinstellung
- Überprüfung auf Aufrichtung der Strichplatten
- Überprüfung der optischen Achsen von Kollimator- und Fernrohrteil
- Nachjustierung evtl. abweichender Werte
- zufällige und systematische Einflüsse
- Messunsicherheit

<b>Voraussetzung:</b>	Für dieses Seminar ist die entsprechende Ausstattung an Messmitteln erforderlich!	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Meister, Feinoptiker und Ingenieure im Bereich der Prüfmittelüberwachung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS102



## Seminar / Workshop

### Geradheitsmessung mit elektronischem Autokollimator

#### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagen
- Messprinzip, Neigungsmethode
- Genauigkeit, Minimierung von Umwelteinflüssen
- Optimierung von Einstellparametern
- Messpraxis vor Ort
- Abschätzung der Messunsicherheit

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Messtechniker, Maschinenbauer, Mitarbeiter und Ingenieure in Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS002

# Seminar / Workshop

## Parallelität- und Rechtwinkligkeitsmessung

### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagen - Wiederholung aus DLS002
- Wirkungsweise des Pentaprismas als 90°-Winkelnormal
- Messprinzip und Messablauf der Rechtwinkligkeit
- Messprinzip und Messablauf der Parallelitätsmessung
- Minimierung von Umwelteinflüssen
- Optimierung von Einstellparametern
- Praktische Messungen vor Ort

<b>Voraussetzung:</b>	DLS002	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Messtechniker, Maschinenbauer, Mitarbeiter und Ingenieure in Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS003

# Seminar / Workshop

## Ebenheitsmessung mit elektronischem Autokollimator

### Qualifizierungsinhalt

- Messprinzip, Neigungsmethode
- Messaufbau, Ablauf der Ebenheitsmessung
- Ebenheitsmessung an Bauteilen wie Mess- und Prüfplatten
- Genauigkeit, Umwelteinflüsse
- Systematische Einflüsse
- Messunsicherheit
- Optimierung von Einstellparametern

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Messtechniker, Maschinenbauer, Mitarbeiter der Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Demos, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS005

# Seminar / Workshop

## Kippwinkelmessung mit elektronischem Autokollimator

### Qualifizierungsinhalt

- Kippwinkelmessung an beweglichen Teilen wie Führungs- und Messschlitten bis 25 m
- Grundlagen der Autokollimation, Messprinzip
- Genauigkeit, Messunsicherheit
- Minimierung von Umwelteinflüssen
- Optimierung von Einstellparametern
- Praktische Messungen vor Ort

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Messtechniker, Maschinenbauer, Mitarbeiter der Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Demos, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS004

# Seminar / Workshop

## Positionsunsicherheit - Drehachsen

### Qualifizierungsinhalt

- Grundlagen der Autokollimation
- Grundkenntnisse des ebenen Winkels
- Messverfahren
- Vermessung mit bekanntem Polygon
- Positionsunsicherheit nach VDI/DGQ 3441
- Messunsicherheiten und deren Minimierung

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Messtechniker, Maschinenbauer, Mitarbeiter der Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS006

# Seminar / Workshop

## Positionsunsicherheit Laserinterferometer

### Qualifizierungsinhalt

- Allgemeine Funktionsweise des Längenmessinterferometers
- Auswerte- und Messstrategien
- Gerätekonfiguration und Aufbau
- Umweltkompensation
- Positionsmessung nach VDI DGQ 3441 bzw. VDI/VDE 2617
- Erweiterte Einsatzmöglichkeiten
- Praktische Messungen vor Ort

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Messtechniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS007

# Seminar / Workshop

## Toleranzen festlegen

### Qualifizierungsinhalt

- Gemeinsame Erarbeitung von sinnvollen Spezifikationen
- Festlegung von Zeichnungstoleranzen für die Fertigung
- unter Zugrundelegung der Seminare DLS002 - DLS007 und den Anforderungen in der Praxis bzgl. Geradheit, Kippwinkel, Positionsunsicherheit, etc.

<b>Voraussetzung:</b>	Mind. DLS002 und DLS004	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House/ München
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS011

# Seminar / Workshop

## Grundlagen der technischen Optik

### Qualifizierungsinhalt

- Eigenschaften von Licht und Strahlenoptik
- Optische Medien
- Brechzahl, Dispersion
- Brechung und Reflexion
- Stoffkennzahlen
- Reflexminderung
- Optische Vorgänge am Beispiel Planplatte
- Linsenformen, Abbildung an Linsen
- optische Abbildungsfehler

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 5
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Meister, Ingenieure im Bereich Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 -5 Tag je nach Wunsch	<b>Ort:</b>	In House/ München
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS103



# Seminar / Workshop

## Eigenschaften optischer Werkstoffe und Bauelemente

### Qualifizierungsinhalt

- Mechanische und thermische Werkstoffeigenschaften
- Optische Werkstoffeigenschaften (Brechzahl, Dispersion, Glas-Temp-Koeffizient)
- Qualitätsbegriffe - Genauigkeit - Toleranzen (Brechungsindex, Dispersion, Schlieren, opt. Homogenität, Spannungsdoppelbrechung, Blasenqualität)
- Werkstückeigenschaften wie Oberflächengüte, Oberflächenfehler
- Formgenauigkeit und Maßverkörperungen
- Passfehler, Zentrierfehler
- Eintrag von Toleranzen in Zeichnungen (w.w DIN 3140 oder DIN ISO 10110)
- Gängige Einflüsse auf Optikkomponenten beim Einsatz in der Praxis
- Geeignete Maßnahmen bei der Konstruktion von Optikeinzelteilen

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 5
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Meister, Ingenieure in Entwicklung, WE und QS, die häufiger mit opt. Komponenten zu tun haben	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House/ München
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS104

# Seminar / Workshop

## Toleranzen von Optikeinzelteilen

### Qualifizierungsinhalt

- Optikangaben und -Toleranzen besser verstehen
- Allgem. Werkstoffeigenschaften wie Brechzahl  $n_e$ , Dispersion  $v_e$
- Materialeigenschaften wie Blasen, Schlieren, Spannungen
- Darstellungen und Prüfbereiche in der Zeichnung
- Maßeintragung wie Länge, Durchmesser, Dicke (opt. Dicke), Winkel
- Angabe des Krümmungsradius R, Pfeilhöhe h
- Passfehler
- Zentrierfehler
- Oberflächenfehler, Oberflächengüte
- Oberflächenbeschichtungen und Fehlstellen
- Anhand praktischer Beispiele (Zeichnungen) der Teilnehmer
- wahlweise nach DIN 3140 oder DIN ISO 10110

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 5
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Meister, Ingenieure in Entwicklung, Fertigung, WE und QS, die mit opt. Komponenten zu tun haben	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House/ München
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS106

# Seminar / Workshop

## Bildfehler und Aberrationen bei der optischen Abbildung

### Qualifizierungsinhalt

- Ursachen und Entstehung von Bildfehlern
- Arten von Bildfehlern wie sphärische Aberration, Astigmatismus, Coma, Bildfeldwölbung und Verzeichnung
- Auswirkung von Bildfehlern in der Praxis
- Korrekturmöglichkeiten beim Optik-Design
- Einflussmöglichkeiten und Minimierung von Abbildungsfehlern bei der Konzeption mit opt. Standardbaugruppen
- Prüfen und Analysieren von Bildfehlern i. d. Praxis

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 5
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Techniker, Meister, Ingenieure aus Entwicklung, Fertigung / Qualitätssicherung, die mit opt. Komponenten zu tun haben	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House/ München
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Folien, Infoblätter, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS114

# Seminar / Workshop

## Software ELCOWIN

### Qualifizierungsinhalt

- Grundaufbau der Software, Menüpunkte, Datenformate
- Dateiverwaltung und Vorgabe der Verzeichnisstruktur
- Messstrategie, Messablauf und Erstellung von Messvorlagen
- Platzhalter für firmeninterne Angaben im Protokollausdruck
- Erstellung und Änderung von Protokollvorlagen
- Grafikoptimierung und Ausdruck von Protokolltext und Grafik
- Benutzerdefinierte Einstellungen (Konfigurationen)

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Techniker, Meister, Ingenieure aus Entwicklung, Fertigung / Qualitätssicherung, die mit der Software ELCOWIN arbeiten (sollen)	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House/ München
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Software, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS001

## Seminar / Workshop

### Software INTOMATIK - Interferometersoftware für Phasenschieber

#### Qualifizierungsinhalt

- die 3 Grundmodule der Software
- Menüpunkte und Grundeinstellungen im Visualisierungsmodul
- Menüpunkte mit den wichtigsten Funktionen im Aufnahmemodul
- Einstellungen mit X-Y-Skalierung im Livebild-Modul
- Bildverarbeitungsparameter - Kalibrierung des Phasenschiebers
- Berechnungs- und Anzeigeoptionen (2-D, 3-D-Darstellung)
- Protokollausdruck - mögliche Einstellungen f. Ausdruck
- Speichern von Konfigurationseinstellungen
- ISO 10110 - manuelle Umrechnung nach DIN 3140 und umgekehrt
- Menü „Sondermessungen“ angelehnt an Teilnehmerwünsche

<b>Voraussetzung:</b>	Keine	<b>Teilnehmerzahl:</b>	1 - 3
<b>Zielgruppe:</b>	Feinoptiker, Techniker, Meister und Ingenieure aus Entwicklung, Fertigung und Qualitätssicherung, die mit der Software INTOMATIK arbeiten (sollen)	<b>Termin:</b>	Nach Vereinbarung
<b>Dauer:</b>	1 Tag	<b>Ort:</b>	In House/ München
<b>Prüfung:</b>	Nach Vereinbarung	<b>Trainer:</b>	E. Hofbauer
<b>Ausbildungsmittel:</b>	Software, Normen, Beispiele und Praxis	<b>Ident-Nr.:</b>	DLS116



**OPTIK • MESS- UND PRÜFTECHNIK**  
Dr.-Ing. Engelbert Hofbauer  
Petzetstraße 8 • 81245 München

Tel: (0 89) 89 66 90 88  
Fax: (0 89) 89 66 90 89  
Mobil: (0172) 8 20 64 83

e-mail: [info@hofbauer-optik.de](mailto:info@hofbauer-optik.de)  
http: [www.hofbauer-optik.de](http://www.hofbauer-optik.de)