



OPTIK • MESS- UND PRÜFTECHNIK
VERTRIEB • BERATUNG • TRAINING

ELWIMAT[®]

Elektronischer Winkelmessautomat

WiPoVi

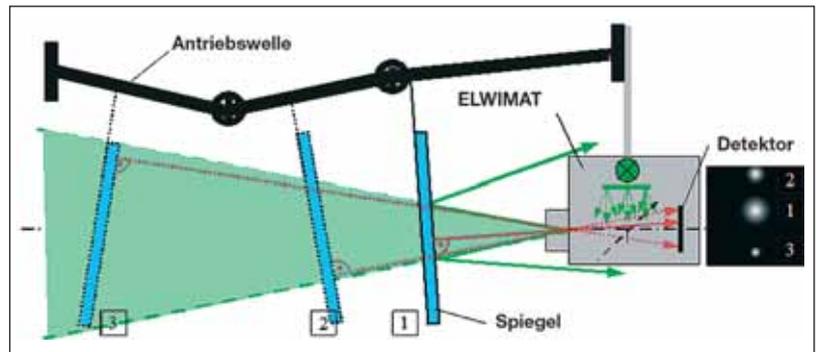
Winkel / Position mittels Vignettierung

- Zweiachsige optische Winkelmessung mit großem Messbereich $>10^\circ$
Arbeitsabstand bis 30 m, Reproduzierbarkeit $0,0025^\circ \dots 0,000025^\circ$ ($< 0,1$ wsec)
- Zweiachsige opto-elektronische Fluchtungsmessung
Arbeitsabstand bis 50 m, Reproduzierbarkeit (abstandsabhängig) $0,2 \dots 50 \mu\text{m}$
- Gleichzeitige Erfassung von bis zu 6 Freiheitsgraden mit Spezialreflektoren
incl. Rollwinkel und Messabstand

Vignettierung als neue Messmethode

Winkelmessung an der Antriebswelle
bzw. Gelenkwelle eines Fahrzeugs
Abb.: Winkelmesssensor, Messspiegel
und Bild am Detektor

Der ELWIMAT® arbeitet nach der neuen, firmeneigenen Entwicklung des vignettierenden Feldblendenverfahrens. Dabei wird ein den Winkeländerungen unterworfenen Messspiegel von einem speziellen, divergenten Lichtkegel beleuchtet. Die Strahlenbündel des Lichtkegels werden am Spiegel reflektiert, wobei ein Teil des Lichtes wieder in den Winkelsensor eintritt. Dort entsteht durch die vignettiert abgebildete Leuchtfläche auf einem positionsempfindlichen Detektor ein heller Lichtpunkt. Die Lageverschiebung y dieses sogenannten V-SPOTS ist proportional zur Winkeländerung des Spiegels α :



Messbereiche werden verdoppelt

Abb.: Kalibrierung der Gelenkwelle

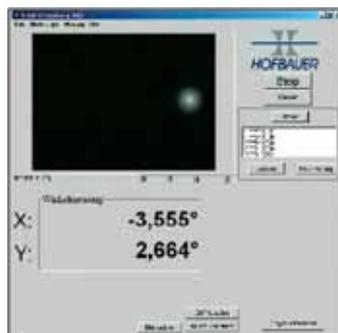


Im Gegensatz zu herkömmlichen Autokollimationsfernrohren ist der Messbereich bei gleichen optischen Parametern im Nahbereich verdoppelt. Außerdem nimmt er mit zunehmendem Spiegel-Abstand s nicht ab, sondern zu (s. Grafik ELWIMAT-Messbereiche). Der Messbereich im Fernfeld ist

unabhängig von der Begrenzung der Linsenöffnung. Lediglich der Spiegel muss bei zunehmendem Winkel und Messabstand größer werden.

Messdaten- Erfassung

Abb.: Softwareoberfläche mit Livebild,
Messwertanzeige und Tabelle



Die Auswertung und Messdatenerfassung erfolgt automatisiert mittels CCD-Kamera und Auswertesoftware am Rechner. Als Schnittstelle steht eine moderne USB 2.0 Schnittstelle zur Verfügung.

Bei der USB-Version erfolgt die Stromversorgung für Beleuchtung und Kamera über den USB-Port. Hier kann mit einem akkubetriebenen Notebook bzw. Touch-PC die Messwertenerfassung auch netzunabhängig erfolgen.

Zubehör

Qualitäts-Vorderflächenspiegel bis 300 x 200 mm², Weitwinkelvorsatz, Framegrabber für Analog-Kameraausführung, WINDOWS-Software oder ein Touch-PC mit RS 232, Network- und WiFi-Anbindung, Spezialreflektor für Multi-Beam-Reflexion.

ELWIMAT®

Messbereich und Reproduzierbarkeit

Winkelmessung



Angaben in Brennweite - FNo - Kameraformat 1/1,8 Zoll

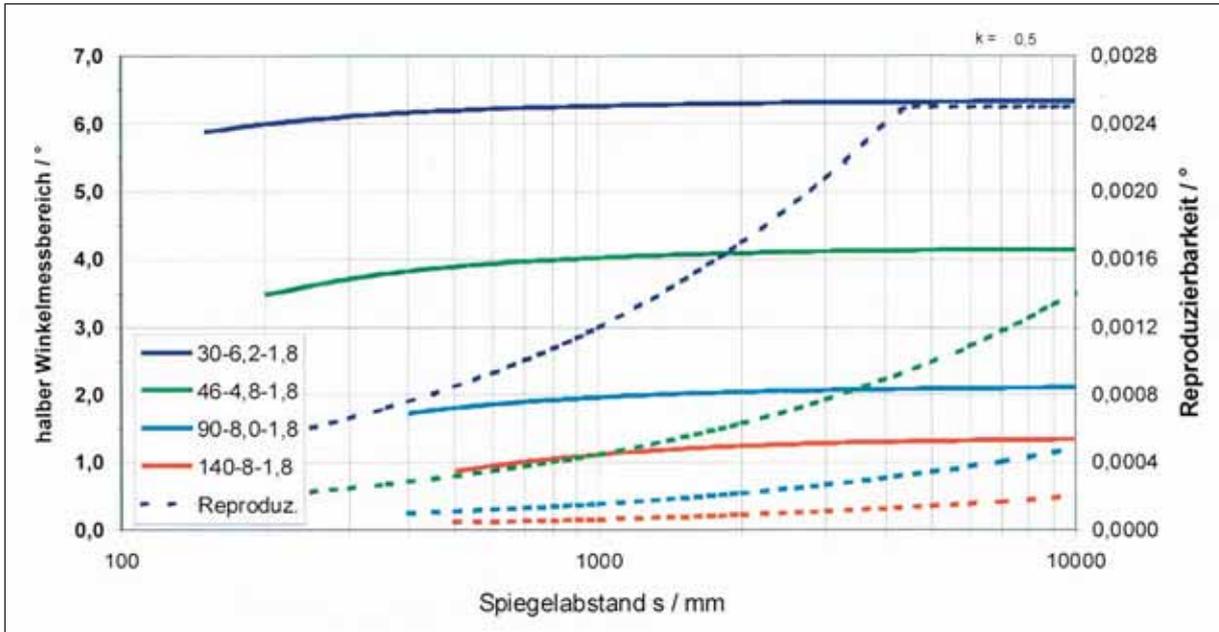


Abb.: Messbereiche und Reproduzierbarkeiten der Standard-Version in horizontaler Messrichtung (große Ausdehnung des Sensors); in der vertikalen Richtung ist der Messbereich um 1/5 (20 %) kleiner.

Technische Daten Winkelmessung

Bezeichnung	ELWIMAT 30-6.2-1.8	ELWIMAT 46-4.8-1.8	ELWIMAT 90-8.0-1.8	ELWIMAT 140-8.0-1.8
Eingangsbereich	± 6,3° x 5,0°	± 4,1° x 3,3°	± 2,1° x 1,6°	± 1,35° x 1,09°
Messbereich*	Abhängig vom Messabstand; s. Grafik			
Genauigkeit (Linearität)**	± 0,03°	± 0,015°	± 0,008°	± 0,006°
Reproduzierbarkeit*** (je nach Messabstand)	< 5...25·10 ⁻⁴ ° ≙ 1,8...9"	< 2...14·10 ⁻⁴ ° ≙ 0,7...5"	< 1...5·10 ⁻⁴ ° ≙ 0,36...1,8"	< 4...20·10 ⁻⁵ ° ≙ 0,15...0,7"
Gewicht	ca. 750 g			ca. 1000 g
Befestigung	ITEM Profil-Schienensystem oder Objektivrohr (Ø 40 f8)			
Messdatenerfassung	Über Framegrabber oder USB, LAN, WiFi/Touch-PC/Windows			
Messdatenübertragung	RS232, LAN, WLAN			
Abmessungen Maß A	42 mm		82 mm	118 mm

* Größere Messbereiche, Genauigkeiten und Auflösungen auf Anfrage

** Über Gesamtmessbereich d.h. über max. Winkel α und max. Arbeitsabstand s; höhere Genauigkeit / Linearität bei eingeschränktem Arbeitsabstand

*** Siehe Grafik

Industrielle Anwendungen für ELWIMAT®

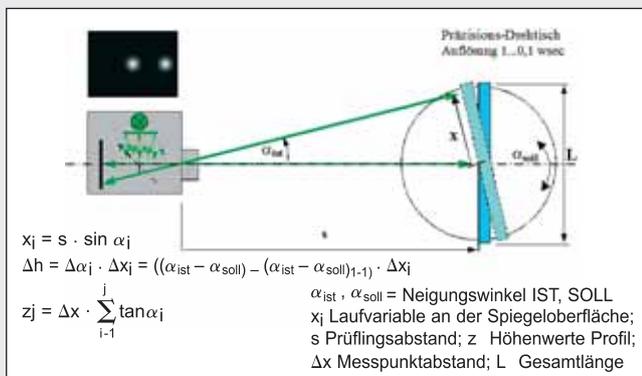
Maschinenbau / Anlagenbau

- Winkelmessung im Maschinen- und Fahrzeugbau (Gelenkwellenwinkel, Sturz- und Spurwinkel, Parallelität, Rechtwinkligkeit)
- Positionsmessung im Maschinen-, Fahrzeug- und Anlagenbau (Überwachung von Kupplungsverzäten bei Windkraftanlagen)
- Neue Verfahren zur Turbinenausrichtung
- 3-D-Vermessung bis 6 Freiheitsgrade im Maschinen- und Anlagenbau
- Geometrische Vermessung von Objekten (z.B. Geradheit, Ebenheit, Positionsunsicherheit, Fluchtung etc. in bis zu 6 Freiheitsgraden)
- Rollwinkelmessung $< 0,05 \frac{\text{mm}}{\text{m}}$
- Parallelitätsmessung mit 2 Freiheitsgraden

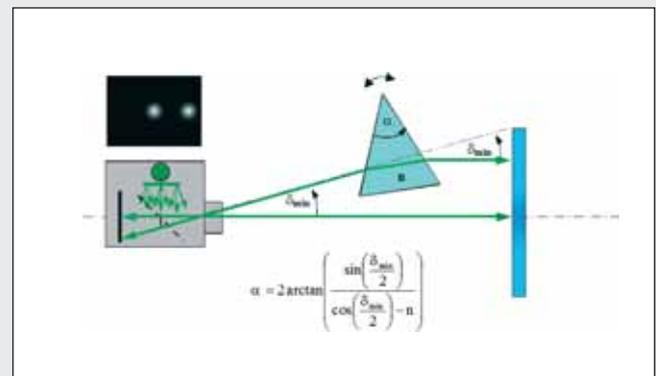
Optik

- Formvermessung optischer Oberflächen großer Spiegelsubstrate (sphärisch, asphärisch und Freiformen)
- Montage und Justage optomechanischer Baugruppen (Laserresonatoren und Laserbaugruppen, Mikroskope, Objektive)
- Prismen- und Keilwinkelmessung

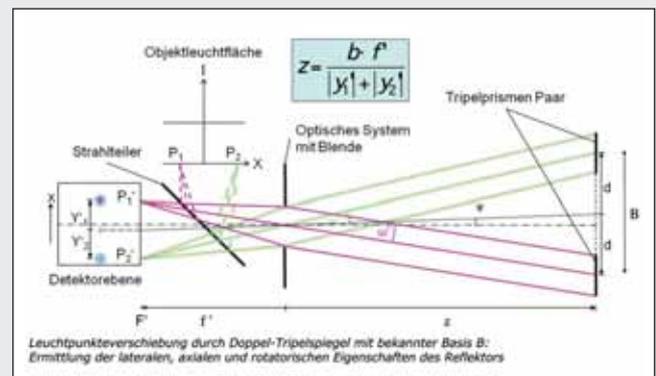
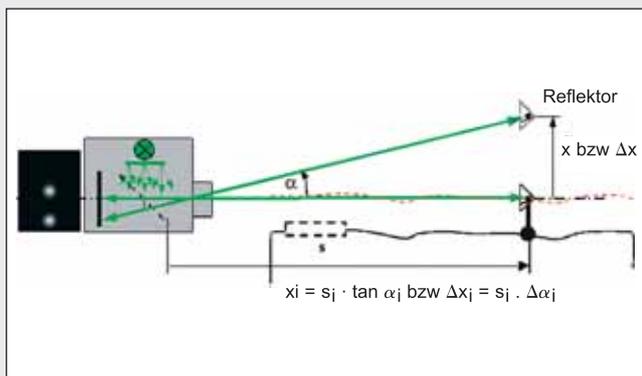
Messung der Oberflächentopografie z.B. großer Planspiegel (Geradheitsmessung nach der Neigungsmethode)



Prismen- und Keilwinkelmessung



Fluchtungsmessung: Geradheitsmessung von Bauteilen, Führungen und Lagerschalen

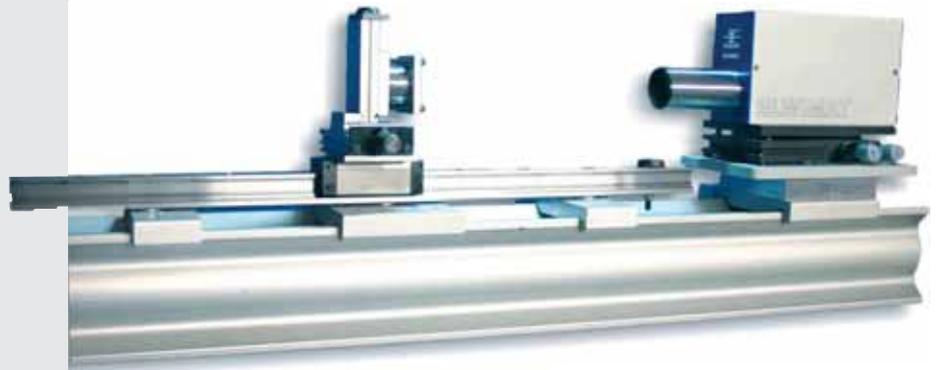


Über Bezugspunktemessung (z.B. Anfangs- und Endpunkt der Bahn) wird bei gegebenen Abständen s_j der Geradheitsverlauf bzw. die Höhenänderung eines Schlittens relativ zur Referenzgeraden bestimmt. Zur automatischen Abstandsbestimmung s_j kann ein Doppelreflektor mit kalibriertem Basisabstand b verwendet werden.

Fluchtmessung

Ein der Positionsänderung (x-/y-Richtung) unterliegender Reflektor wird von einem speziellen, divergenten Lichtkegel beleuchtet. Die Strahlenbündel des Lichtkegels werden teilweise am Reflektor in sich selbst zurückgeworfen und erzeugen einen hellen Lichtpunkt auf einem positionsempfindlichen Detektor. Die Lageverschiebung des sogenannten V-SPOT ist proportional zur Positionsänderung bzw. Höhenänderung des Reflektors $\Delta x / \Delta y$.

Durch einen speziellen Doppelreflektor kann die Reproduzierbarkeit erhöht und über einen bestimmten Algorithmus zusätzlich automatisch die Entfernung sowie der Rollwinkel des Messreflektors ermittelt und dargestellt werden.

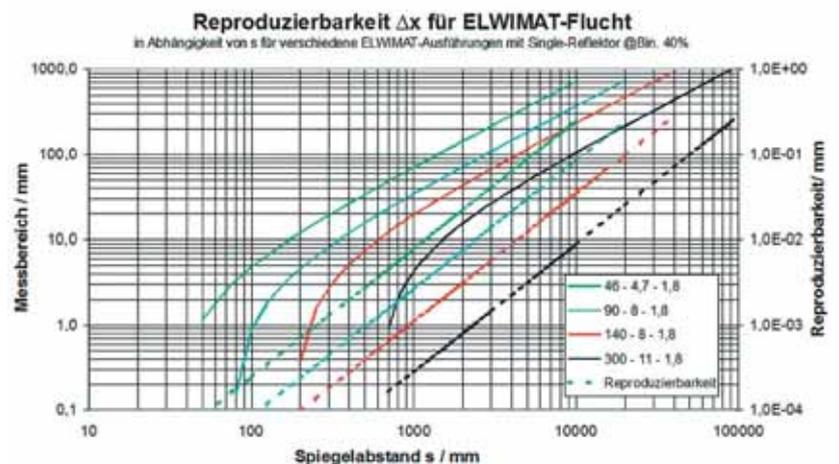


Erhöhte Mobilität für die Feldmessung

Mit kleinen Abmessungen und geringem Gewicht (ca. 750g) kann das akkubetriebene Gerät auch mobil verwendet werden.



Grafik: Messbereiche und Reproduzierbarkeiten bei der Fluchtmessung



Zubehör

Einzelreflektor, Doppelreflektor und Spezialreflektor für Sondermessungen



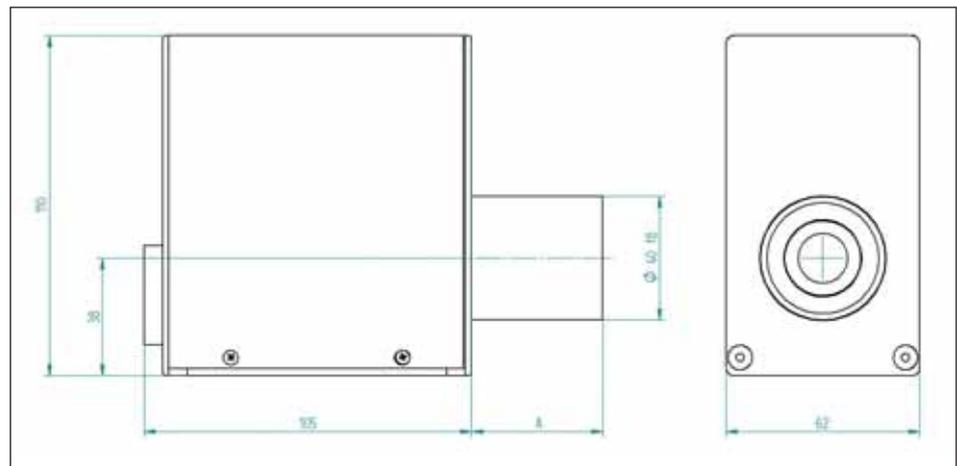
Technische Daten Fluchtmessung

Bezeichnung	mit Single Reflektor				Doppelreflektor
	ELWIMAT 46-4.8	ELWIMAT 90-8	ELWIMAT 140-8	ELWIMAT 300-11	ELWIMAT 46-4.8
Messabstand / m	0,1 - 2	0,2 - 4	0,4 - 8	1 - 20	0,8 - 8
Messbereich \pm / mm abhängig v. Messabstand	1 bis 40	4 bis 50	7 bis 90	4 bis 100	2 bis 400
Auflösung lateral (x/y)	0,1 μm	0,1 μm	0,1 μm	0,1 μm	0,1 μm
Reproduzierbarkeit $^*/\mu\text{m}$ abhängig v. Messabstand	0,2 - 2	0,2 - 5	0,4 - 10	0,4 - 10	1 - 20
Genauigkeit Fluchtlinie	< 10 μm	< 15 μm	< 25 μm	< 40 μm	< 25 μm
Rel. Abweichung $\Delta x/x$	< (0,005 + $\Delta s/s$ **) %				0,05 %
Messab- stand z	Erfassung	manuell			automatisch
	Auflösung	---			0,01 mm
	Genauigkeit	---			0,001 - 0,1 %
Messdatenerfassung	Framegrabber PCI Bus-Karte oder USB/Windows-Auswertesoftware/Touch-PC				
Messdatenübertragung	RS232, LAN, WLAN				
Abmessung Maß A	42 mm	82 mm	118 mm	274 mm	42 mm

* Angaben unter Laborbedingungen ohne weitere Umwelteinflüsse wie Schwingungen, Luftturbulenzen, Temperaturschwankungen

** $\Delta s/s$ = rel. Unsicherheit des manuell vorgegebenen bzw. ermittelten Messabstandes

Abmessung ELWIMAT in mm



OPTIK • MESS- UND PRÜFTECHNIK

Dr. Engelbert Hofbauer
Petzetstraße 8
81245 München

Tel: 0 89 - 89 66 90 88

Fax: 0 89 - 89 66 90 89

Mobil: 0172 - 820 64 83

info@hofbauer-optik.de

www.hofbauer-optik.de

Herr Dr. E. Hofbauer studierte Feinwerktechnik, bevor er in Ilmenau im Bereich Maschinenbau promovierte. Seit 1995 ist Herr Dr. E. Hofbauer für Vertrieb / Beratung von Messgeräten für die Optische Industrie und den Maschinenbau zuständig und entwickelt neue Anwendungsverfahren. Er unterhält ein Kalibrierlabor für alle Arten optischer Messgrößen in München sowie an der Hochschule Deggendorf und am Technologicampus Teisnach. Von 2009 bis 2012 entwickelte und leitete er den Messraum im Rahmen einer Forschungsprofessur für optische Fertigungsmesstechnik. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter konzentriert er sich neben der Forschung auf Weiterbildung (OPTENCE e.V., IHK, interne Firmenseminare) und anwendungsnahe Entwicklungen für die Industrie (DaimlerChrysler, ContiTemic, MAN, Tencor, Storz, Bayer, ...).