

MICRO-EPSILON Optronic GmbH

D-01454 Dresden- Langebrück
Lessingstr. 14

A member of



MICRO-EPSILON group

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000.

Inhalt

- Unternehmen
- Messverfahren
- Produkte
- konstruktive Anforderungen
- Konstruktionsprinzipien
- Beispiel - Sensor zum innenseitigen Messen von Rohren
- Tendenzen der Sensorkonstruktion

Unternehmen

MICRO-EPSILON Optronic GmbH
D-01465 Dresden / Langebrück



Gründungsjahr	: 1993
Geschäftsführer	: Dipl.-Ing. Torsten Stautmeister
Mitarbeiteranzahl	: 50
Geschäftsfeld	: Entwicklung, Fertigung u. Vertrieb
Produkte	: Abstands- , Profil- , Weg- und Geschwindigkeitssensoren nach optischen Prinzipien (Triangulations-, Lichtschnitt-, Schattenwurf-, Projektions- und Ortsfilter-Prinzip, kundenspezifische Sensoren)

Unternehmensetappen



**Neues Firmengebäude 1997 in
Langebrück
Anbau Fertigungsgebäude 2005**

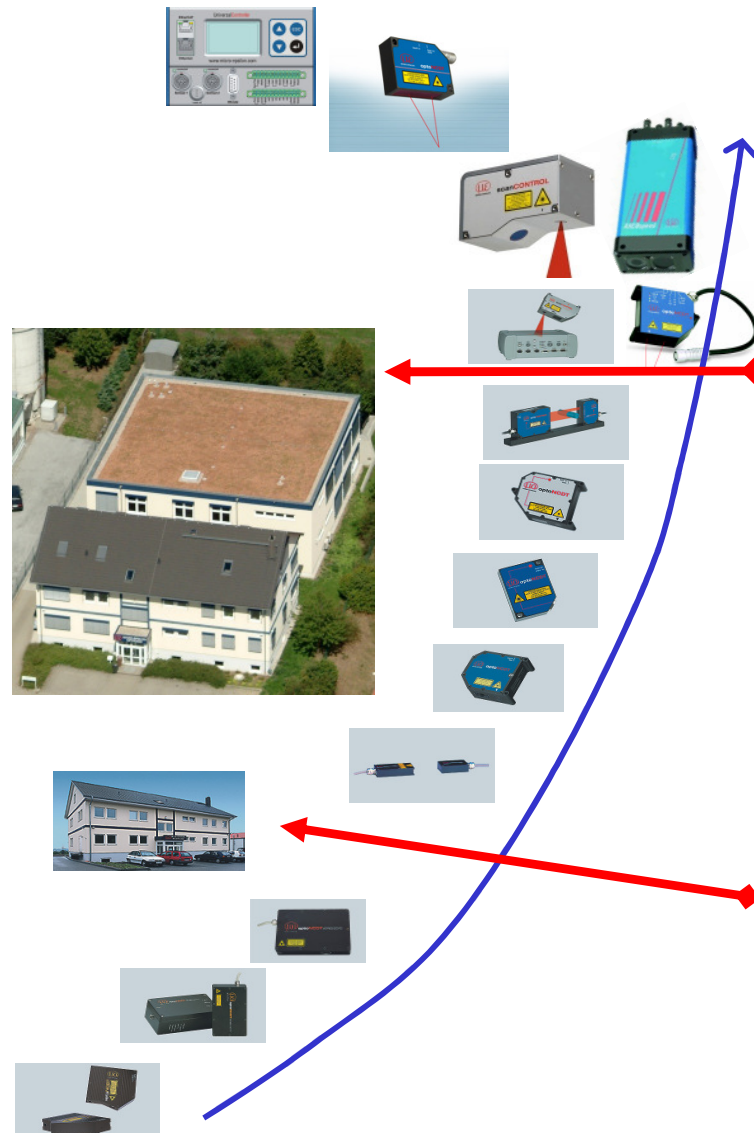


**Firmendomizil
(1994 - 1997)**



Mannschaft (1994)

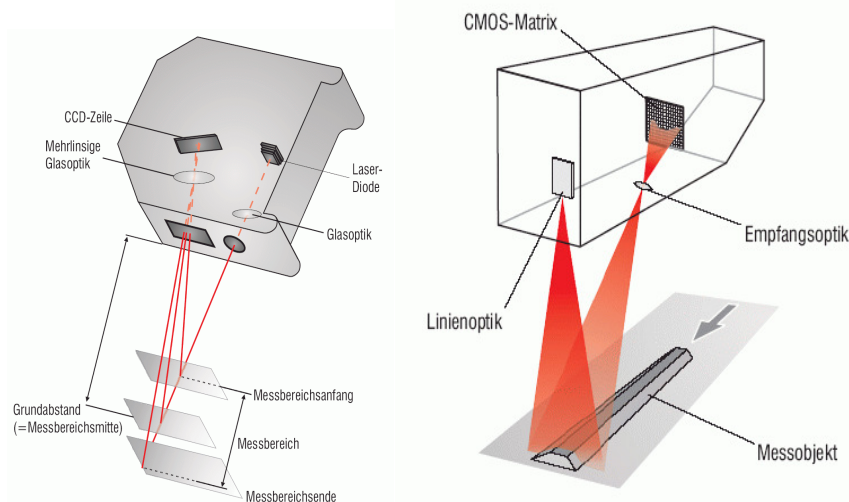
Unternehmenshistorie



Jahr	Ereignis
2009	Universal Controller CSP2008
2008	ILD1402
2007	Scanner LLT 2700
2006	ASCOSpeed, Bezug Fertigungsgebäude
2005	ILD 1700, LLT 2810, Anbau Fertigungsgebäude
2004	ODC 2600. ILD1401
2003	Scanner LLT 2800
2002	ODC 2500
2001	ILD 2200, SSW 2002
2000	ILD 1400
1999	ILD 1800
1998	ODC 3000, KOPLAN
1997	Neubau Firmengebäude Langebrück
1995	ILD 2010
1994	Bewilligung TOU - Projekt
1993	Firmengründung, 1. Sensor: ILD 2000

Messverfahren – Triangulation(Abstand), Durchlichtverfahren(Durchmesser)

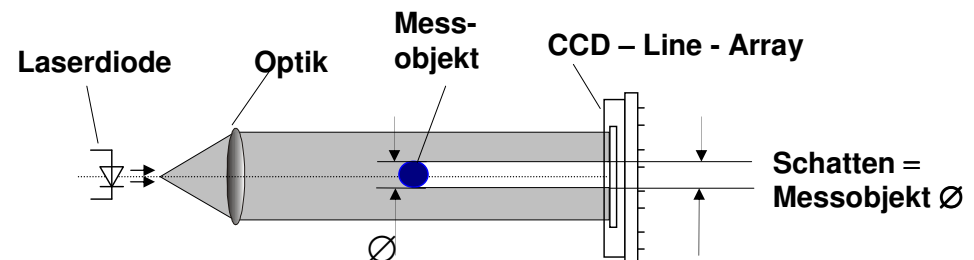
Triangulationsprinzip



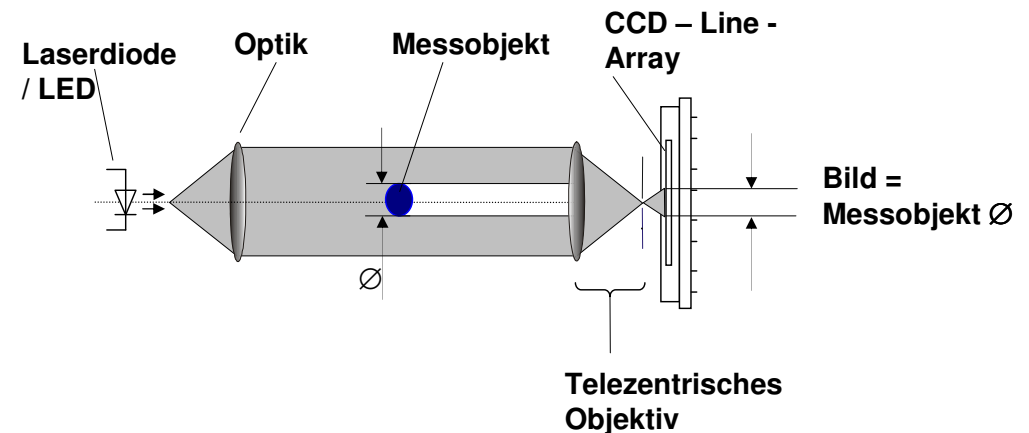
1D
(optoNCDT)

2(1/2)D
(scanCONTROL)

Durchlichtprinzip (optoCONTROL)



Parallelprojektion (Schattenwurf) ODC2500



Telezentrische Abbildung (Kamera) ODC2600

Messverfahren – Ortsfilterprinzip (Geschwindigkeits- u. Längenmessung)

Ortsfilterprinzip:

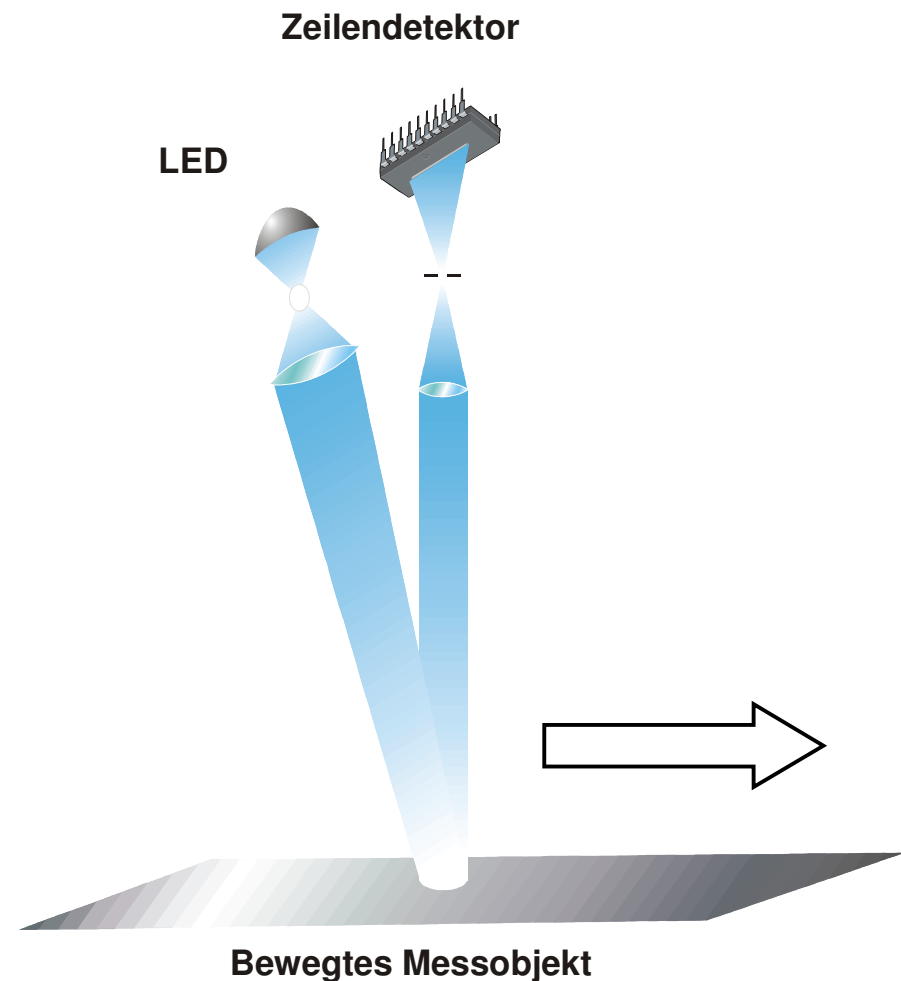
Beleuchtung der Materialoberfläche mit einer Super-**LED**

Abbildung der Oberflächendetails auf einem **Zeilendetektor**.

Umwandlung der bewegten Struktur in ein Frequenzsignal. („Lattenzauneffekt“)

Integration der Frequenz zu einem Wegsignal (Länge).

Ausgabe als Encoderimpulse, Analog- oder Digitalsignal.



Produkte

Laserabstandssensoren (1D)

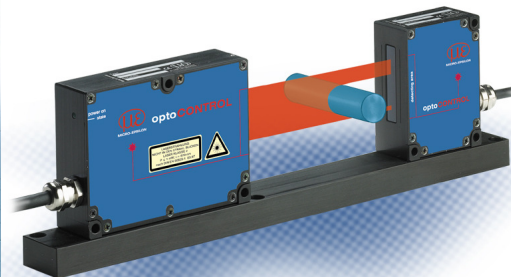
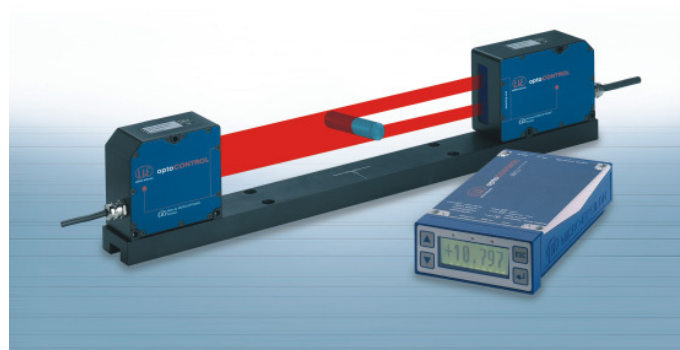


Laserabstandssensoren (2D)

Profils Scanner



Optische Mikrometer



Geschwindigkeitssensor



Vorteile optischer Sensoren

- berührungslos
- zerstörungsfrei, verschleißfrei
- schnell
- im laufenden Prozess anwendbar, es ist im Idealfall keinerlei Unterbrechung notwendig
- gute Prozessintegrier- / Automatisierbarkeit
- gut auf spezielle Einzelanwendungen anpass- bzw. skalierbar (Messbereich / Auflösung / Mess- bzw. Taktfrequenz / Wellenlänge der eingesetzten Lichtquelle)

Konstruktive Anforderungen

1. Seitens des Kunden : Meßaufgabe, Präzision, Schnittstellen, Größe & Gestalt, Preis sowie gewünschter Liefertermin
2. Techn. Forderungen : Funktionelles optisches Basisprinzip, welches anhand der gegebenen Randbedingungen zur Realisierung der gestellten Meßaufgabe ausgewählt wurde (insbesondere auch geometrisch)
3. Technolog. Forderung.:
 - möglichst wenige Einzelteile
 - konsequente Anwendung konstruktiver Grundprinzipien (bspw.: 3Pkt-Auflager), Berücksichtigung / Aufbau von Toleranzketten (spez. Lage des Istwertes innerhalb des angegebenen Toleranzfeldes bei Optiken)
 - Beachtung von „inneren“ und „äußeren“ Spannungen
4. Zeitliche Forderungen:
 - Liefertermin (vereinbarter)
 - Durchlaufzeiten interner Fertigung
 - Durchlaufzeiten externer Fertigung
 - Lieferzeiten von Zukaufteilen

Sekundäre konstruktive Anforderungen

! Als Ergebnis einzelner bzw. in Ergänzung der Hauptanforderungen.

- A) Technologische Umsetzbarkeit
- B) Schaffung eines sicheren Fertigungsprozesses
- C) Optimierung des Aufwandes, der Kosten

Näher betrachtet bedeutet dies für:

- mech. Einzelteile:
 - konsequente Umsetzung konstruktiver Grundprinzipien (bspw. statisch eindeutig bestimmte Lage)
 - Reduzierung auf das Wesentliche (bspw. Verzicht auf alles „Schöne“, wie unnötige Radien und Fasen)
- Fertigung / Montage:
 - möglichst einfach vorfertigbare Unterbaugruppen für Zwischentests / -prüfungen zu erhalten
 - das Anwenden jüngerer Technologien wie Kleben
- Qualitätssicherung:
 - **wie** sichert man die geforderte Qualität des Endprodukts, somit auch des Fertigungsprozesses ab?

....Fazit

- => Fertigungs- / Montagehilfen
- => relevante, geeignete Prüfmethoden

! Für beides wird der sogenannte „Werkzeugmacher-Grundsatz“ interessant.

Die Toleranz einer Vorrichtung darf max. 10% jener Toleranz der zu sichernden bzw. zu prüfenden Eigenschaft der Komponente betragen, für welche die entsprechende Vorrichtung vorgesehen ist.

Bereits mit der Erstellung des Konzeptes zur Lösung der gestellten Meßaufgabe, macht es sich erforderlich, ein entsprechendes Fertigungskonzept zu formulieren sowie über geeignete Prüfverfahren nachzudenken.

Konstruktionsprinzipien

Schulvermittelt, bekannt, gängig:

a) bottom-up Methode

Vom techn. maßgeblichen, bestimmenden Detail „hinauf“ bis zum „Großen und Ganzen“ vorarbeiten

b) top-down Methode

Ausgehend vom „Großen und Ganzen“ bis hin zum letzten Detail vorarbeiten

Die Realität fordert aber : - strenge zeitliche Abläufe
- Größe, Gestalt wird meist recht konkret vorgegeben

=> Somit steht das „Große & Ganze“ im Wesentlichen fest

- die gestellte Meßaufgabe liefert meist zwangsläufig bereits das anzuwendende funktionelle Prinzip

=> somit steht das techn. maßgebliche, bestimmende Detail fest

....Fazit

- andere Vorgehensweise (Methode) notwendig
- idealerweise vereint diese die beiden Grundmerkmale der zuvor genannten Methoden

Methode: Really
All
Points (of interest)
To
Optimal
Range

Unter Berücksichtigung wirklich aller relevanten Aspekte versucht man sich der Ideallösung soweit anzunähern, dass man sich mit seiner Lösung innerhalb des als optimal definierten Zielbereiches aller Forderungen befindet.

Beispiel: Sensor zum innenseitigen Messen von Rohren

Rohrinnendurchmesser	55 ... 60mm (konisch)
Eintauchtiefe	max.120mm
Messbereich	20mm
Oberfläche	metallisch, leicht geölt, spezielles Rohrgewinde („Sägezahn“)

Performance äquivalent zur Serie ILD2200:

Linearität	$\pm 0,03\%$ (6 μm)
Temperaturstabilität	$\pm 0,01\%$ (2 μm) / °C
Messfrequenz	10 kHz

Messaufgabe: Messen des konischen Rohrinnengewindes und Prüfen des Gewindeprofils

Zwecks Abbildung und Optimierung solch komplexer Anforderungen machen sich in der Entwicklung entsprechend leistungsfähige Werkzeuge unabdingbar.

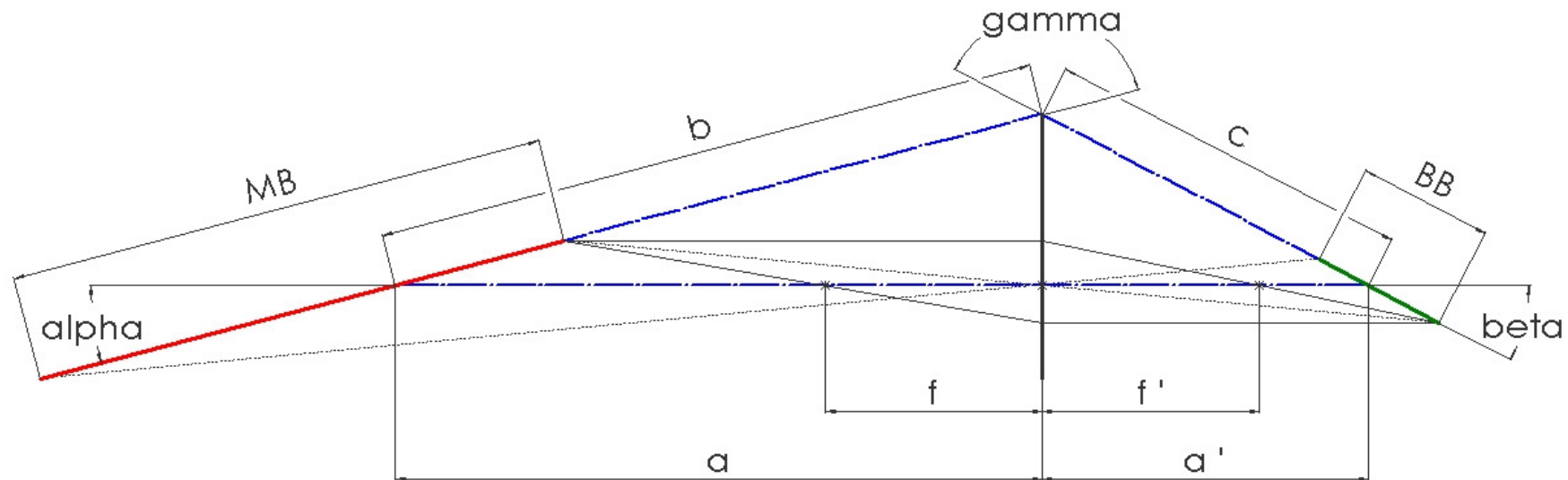
3D-CAD-Systeme wie „SolidWorks®“ für die Konstruktion der mechanischen Komponenten sowie für prinzipielle, geometrische – eben auch optische – Entwürfe gelten dabei quasi als Standard.

Ergänzend kommen Systeme wie bspw. „Zemax®“ zur Optimierung und Rechnung von Optiken in Betracht.

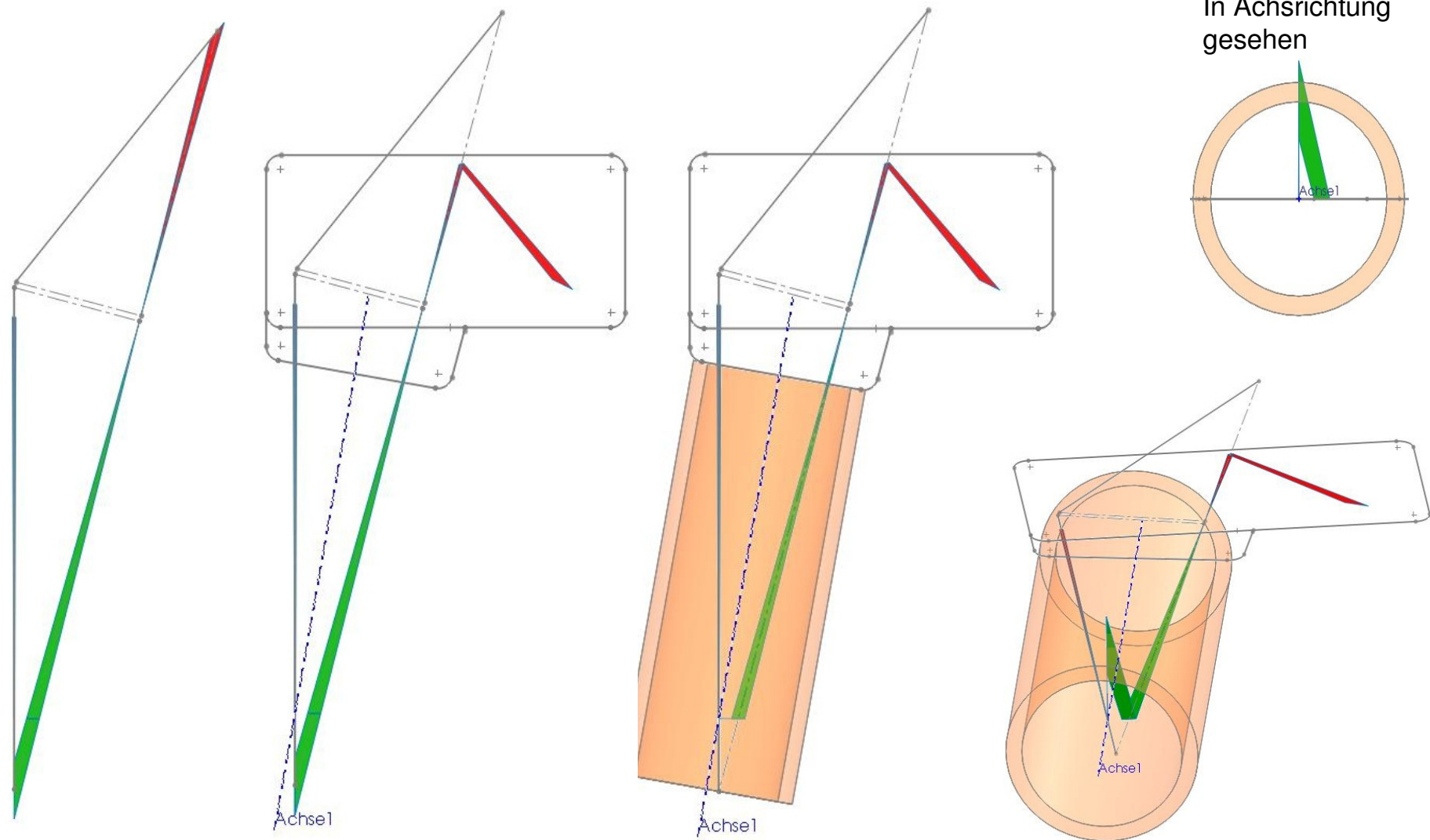
Zur technischen Kommunikation bieten sich Programme wie „eDrawings®“ an.

Scheimpflugbedingung

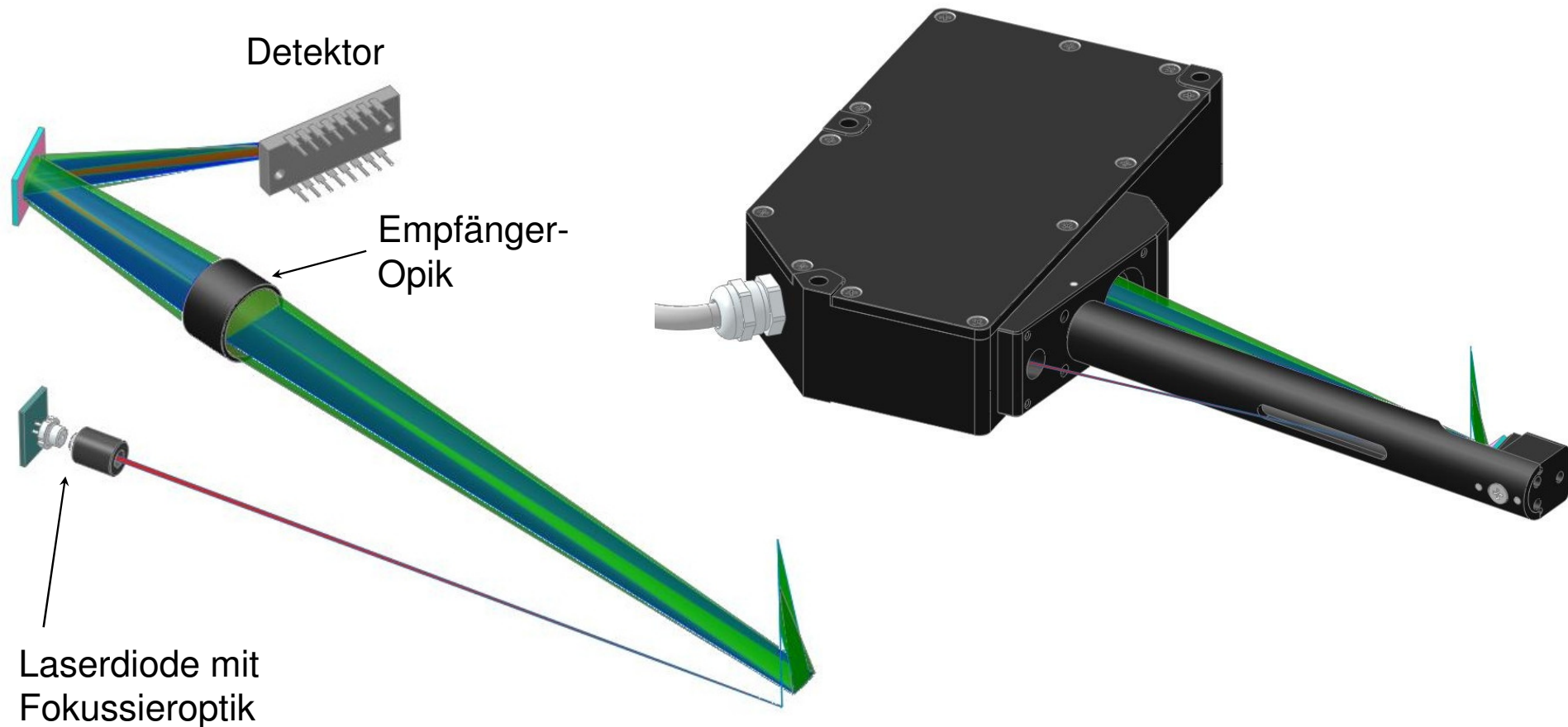
Es kommt dann zu einer scharfen Abbildung, wenn Objekt-, Bild- und Hauptebene sich in einer gemeinsamen Linie (Achse) schneiden.



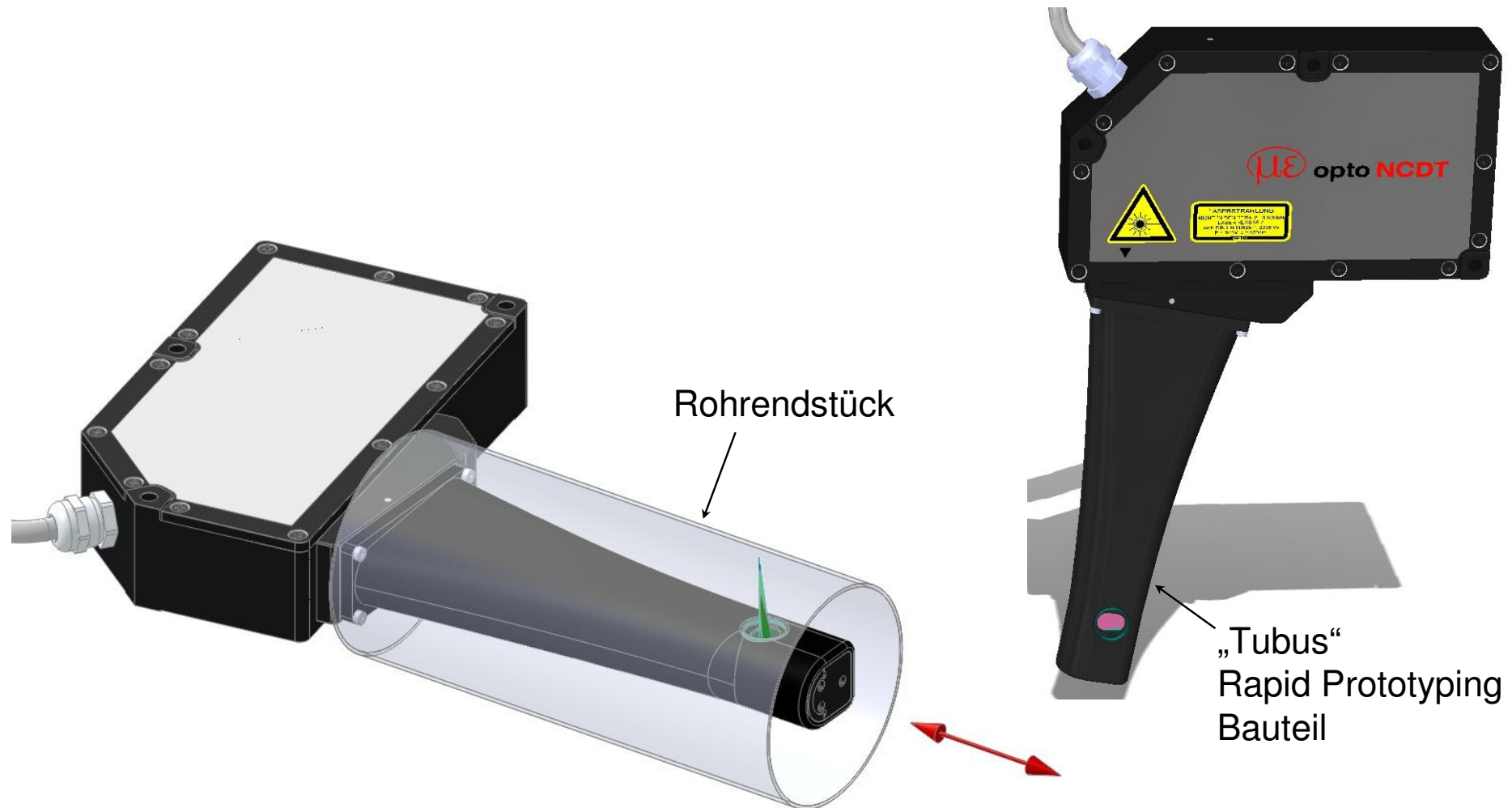
Optisch geometrisches Layout



Auswahl , Festlegung bestimmender Komponenten



Endprodukt



Tendenzen

- Generell werden Kompaktgeräte, d.h. solche ohne separaten Controller zunehmend gewünscht.
- Dazu kommt, dass die bisherigen „Small“-Baugrößen durch gleichwertige „Mini“- bzw. „Micro“-Baugrößen abgelöst werden. Es ist ein allgemeiner Trend, hin zur Miniaturisierung zu verzeichnen.
- Es gibt erste Ansätze, zumindest teilweise elektrische Schaltungen in den Gerätekabeln zu „verstecken“, d.h. in diese zu integrieren.
(z.Bsp. Fa. Optris)
- Grundsätzlich wird ein immer geringerer Stromverbrauch der Geräte angestrebt, vordergründig um die Verlustleistung zu senken (Wärmeentwicklung), deren gezielte Abführung im Idealfall entfällt (Wirkungsgrad nahe 1). Die Gerätegenauigkeit steigt, da Ausdehnungseffekte minimiert werden.

Konsequenz:

Es werden kleinere, noch wesentlich präzisere Komponenten erforderlich. Somit ggf. auch die Entwicklung neuer Technologien sowohl zur Herstellung, wie auch zur Prüfung!

Schlußwort

Wir, d.h. die Micro-Epsilon-Optronic GmbH, werden uns diesen Anforderungen stellen und bemüht sein, Standards zu setzen.

Neben unseren Standardsensoren werden wir weiterhin kundenspezifische Lösungen aus unseren Kernkompetenzen heraus und mittels der vorhandenen, erprobten und bewährten Module entwickeln sowie produzieren.

Abschließend möchten wir Sie einladen, dies gemeinsam mit uns zu tun –
und bedanken uns für Ihre Aufmerksamkeit!