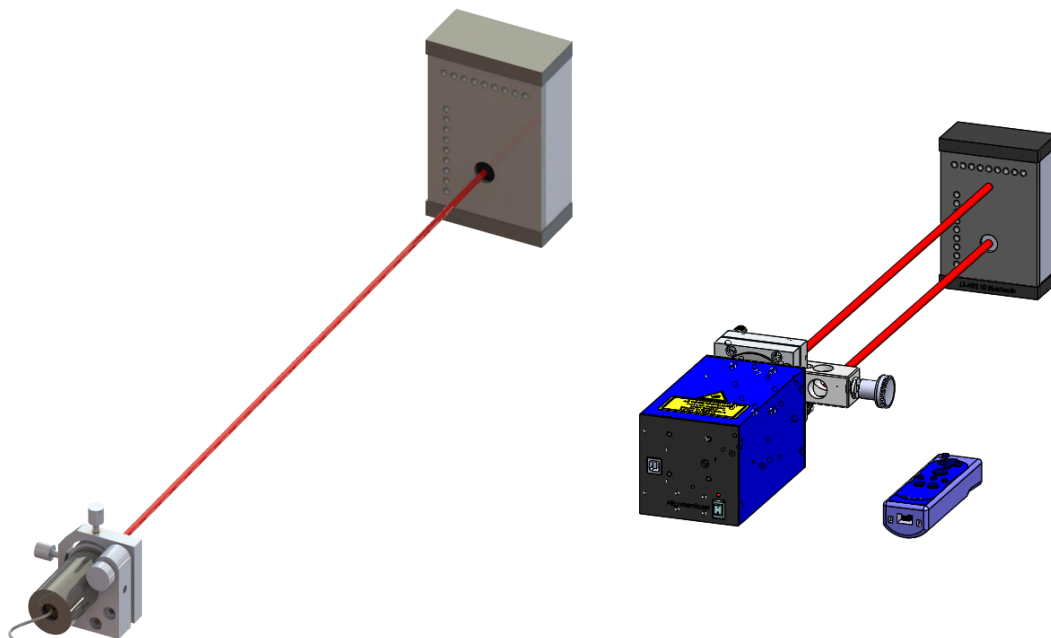


Kurzinformation für das ZFM 407 /409

Fluchtungsmessgerät



Kurzbeschreibung

Vorführgerät (Prototyp)

Das Vorführgerät besteht aus zwei modular kombinierbaren Systemen. Je nach Anwendungsfall kann das Basissystem eigenständig oder durch ein erweitertes Messsystem ergänzt werden.

Basissystem – Fluchtungssystem

Das Basissystem ist ein reines Fluchtungssystem zur Überprüfung des Schwerpunktes einer Achse bzw. der Achsfluchtung.

Anwendungsbereiche

- Überprüfung der Achsfluchtung
- Nivellierung und Ausrichtung von Richtsystemen
- Kontrolle von Referenzachsen

Erweiterungssystem – Fluchtung mit Distanzmessung

Das Basissystem kann durch den Austausch des Lasers gegen einen Distanzlaser erweitert werden. Dadurch wird neben der Fluchtung auch die laterale Position der Achse sowie deren Schwerpunkt erfasst und dokumentiert.

Funktionen

- Messung der lateralen Lage einer Achse
- Bestimmung des Achsschwerpunktes
- Dokumentation und Zertifizierung der Messergebnisse
- Prüfung des Achsverlaufs
- Ermittlung von Achsabweichung und Geradheit

Anwendungsbereiche

- Qualitätskontrolle von Wellen und Achsen
- Vermessung gerader Führungen
- Prüfung von Achsverläufen im Maschinen- und Anlagenbau
- Einsatz als Prüfmittel zur Kontrolle von Geradheit und Achsabweichung

Zielgruppe

Das System eignet sich insbesondere für Fachkräfte im Bereich des Richtens von Metallbauteilen, beispielsweise:

- Flammrichter
- Warmrichter
- Kaltrichter
- Metallbauer
- Konstruktionsmechaniker
- Industriemechaniker

Gerade beim Richten von Bauteilen ermöglicht das System eine präzise Kontrolle des Achsverlaufs und der Geradheit während und nach dem Richtprozess. Dadurch lassen sich Verformungen zuverlässig erkennen und dokumentieren.

Typische Einsatzgebiete

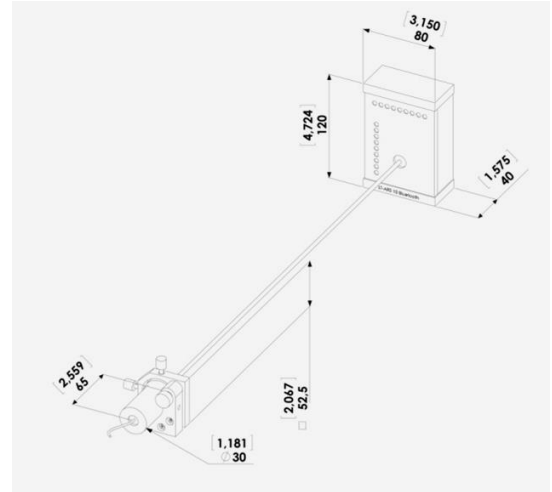
Das System eignet sich für den Einsatz in folgenden Bereichen:

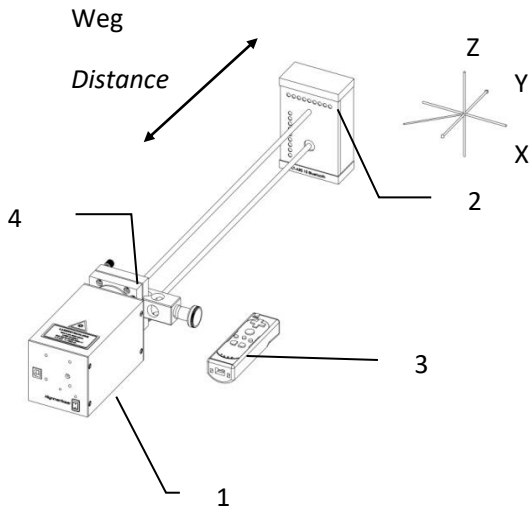
- Stahl- und Hallenbau
- Maschinen- und Anlagenbau
- Fahrzeug- und Schienenfahrzeugbau
- Schiffbau
- Brücken- und Kranbau
- Gießereien
- Qualitätssicherung und Messtechnik

Nutzen

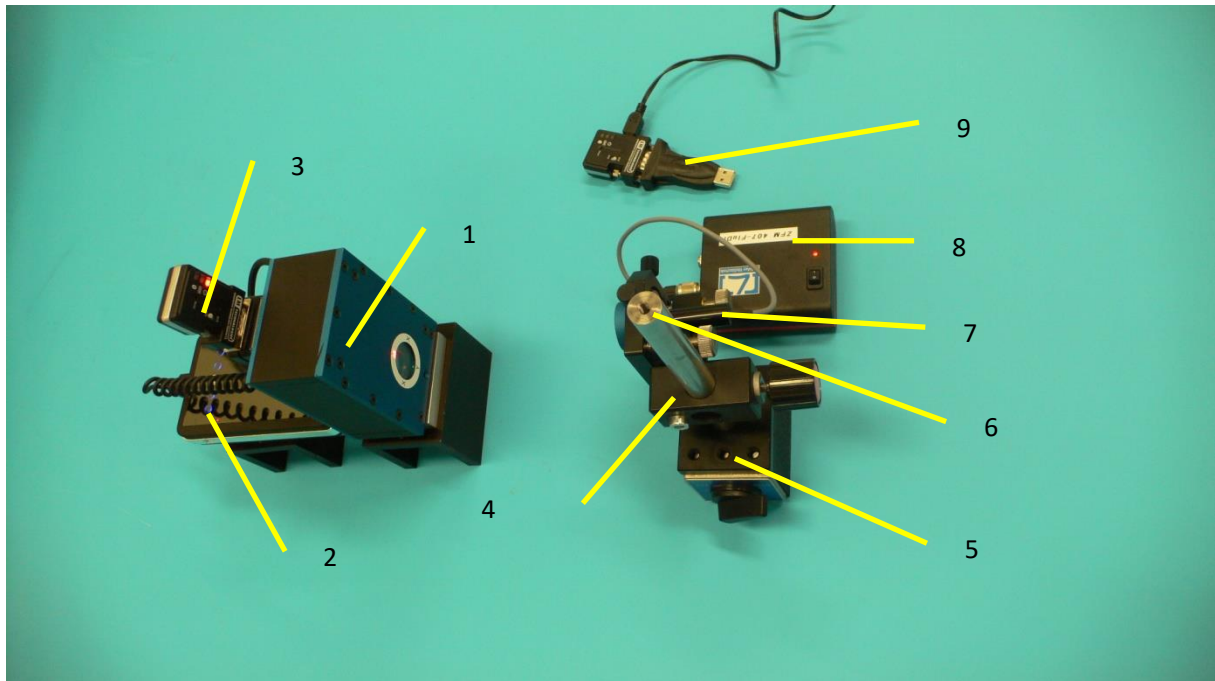
- Modulares, erweiterbares Messsystem
- Hohe Messgenauigkeit bei der Fluchtungs- und Geradheitsprüfung
- Einfache Erweiterung vom Fluchtungssystem zur vollständigen Achsvermessung
- Reproduzierbare und dokumentierbare Messergebnisse
- Unterstützung der Qualitätssicherung und Zertifizierung von Bauteilen

Ausrichtsystem – ZFM 409		
<i>Aligner – ZFM 409</i>		
Abmessung [mm]:	120 x 80 x 40 mm (Empfänger) Ø 30 x 65 (Transmitter) 4.724 x 3.150 x 1.575 (Receiver)	
<i>Dimension [inch]:</i>	Ø 1.181 x 2.559 (Transmitter)	
Masse [g] /	<i>Weight :</i>	
Bestell-Nr. /	<i>Order No.:</i>	
269302 – 6000 . 926		
Messauflösung :	0,1µm	
<i>Measurement resolution:</i>		
Messgenauigkeit:	1µm (0 -.... 10m)	
<i>Measuring accuracy:</i>	20µm (10 ... 40m)	
Detektorfläche:	10 x 10 mm	
<i>Detector area:</i>		



ZFM 407 - FluDi <i>ZFM 407 - FluDi</i>					
Masse [g] / Weight :					
Bestell-Nr. / Order No.: 269305 – 6000 . 126					
Fluchtungsdistanzmessgerät <i>Alignment distance measurement system</i>					
simultane Messung: Lageabweichung in X / Y Distanzmessung bis 40m	<i>Simultaneous measurement:</i> <i>Position deviation X / Y</i> <i>Distance measurement (up to 40m)</i>				
Genauigkeit (Fluchtungslaser): <i>Measurement accuracy</i> <i>(alignment laser):</i>	<i>1 µm (0 ... 15 m), Echtzeit</i> <i>20 µm (15... 40m), real-time</i> <i>gemittelt (abhängig von der</i> <i>Luftbewegung)</i> <i>averaged (depend on air</i> <i>movement)</i>				
Genauigkeit (Distanzlaser): <i>Measurement accuracy</i> <i>(distance laser):</i>	+/-2mm				
	POS-NR. Pos. No.	BENENNUNG Order no.:	BESCHREIBUNG Name	MENGE Quantity:	
	1	269305 - 6000 . 124	ZFM 407 - FluDi Sendemodul ZFM 407 - FluDi transmitter module	1	
	2	000000 - 5001 . 439	ZFM 407 - FluDi Empfangsmodul ZFM 407 - FluDi receiver module	1	
	3	000000 – 5001 . 171	Bluetooth Trigger	1	
	4	269305 – 6001 . 025	Kipphalter 526 Tiltable holder 526	1	
	5	269305 – 6000 . 224	Dynamic - ARS (FluDi Auswertesoftware) Dynamic - ARS (FluDi evaluation software)	1	
Weiteres Zubehör: <i>Advanced accessories:</i>	BENENNUNG Order no.:	BESCHREIBUNG Name			
	260297 – 9900 . 328	Säule 200 Rod 200			
	260298 – 3000 . 128	Magnetfuß 506 Magnetic base 506			

Komponenten - kurzer Überblick über den ZFM 407 Fluchtungsmessgerät – Komponenten

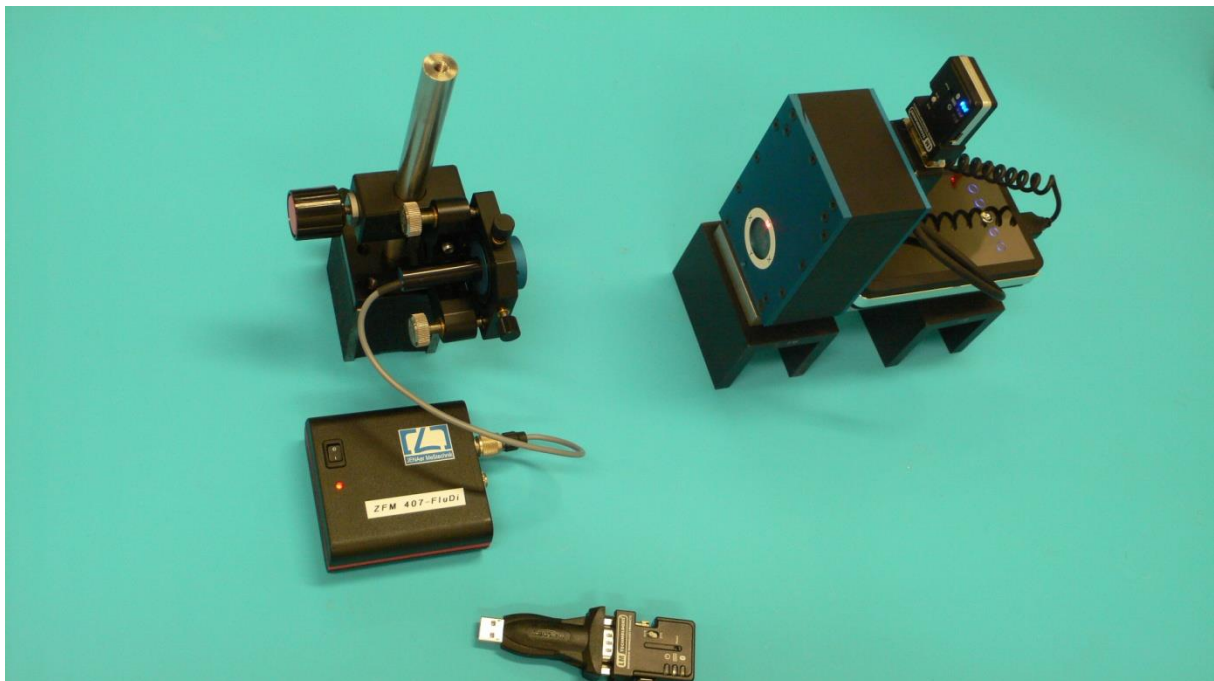
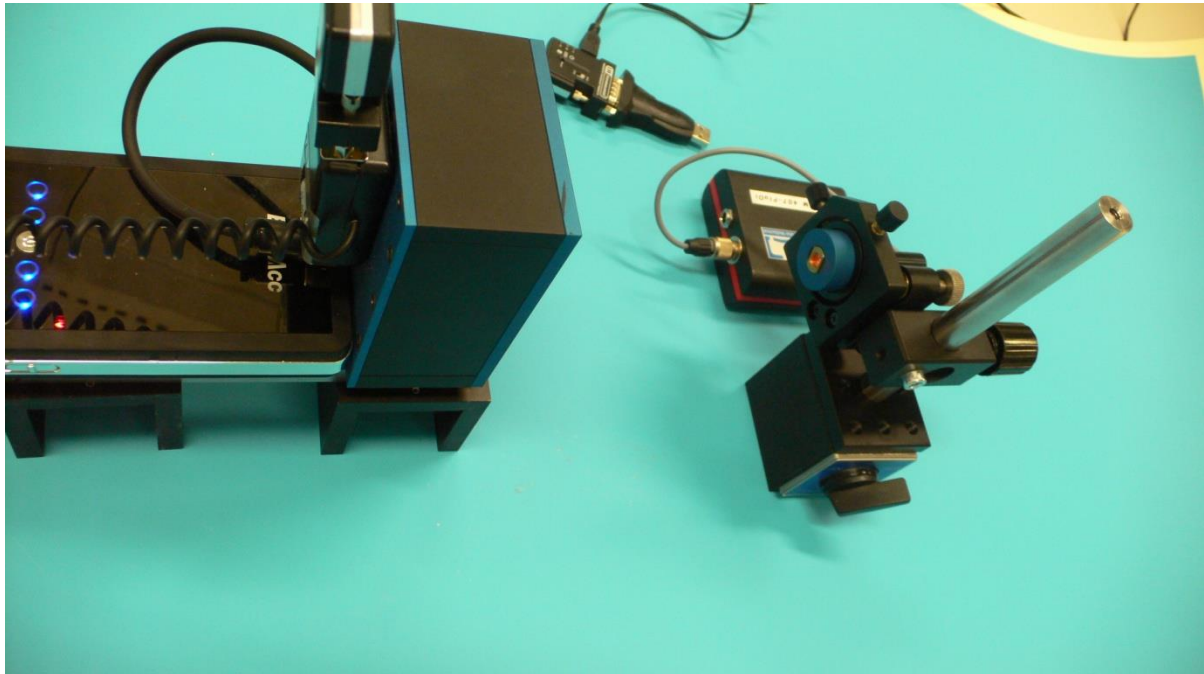


(Prototyp)

Legende:

1. Empfänger-/Detektoreinheit
2. Akku
3. Bluetooth-Sendeeinheit
4. Klemme
5. Magnethalterung
6. Row 200
7. Lasereinheit mit Einstellklemme
8. Laser-Netzteil
9. Bluetooth-Empfänger

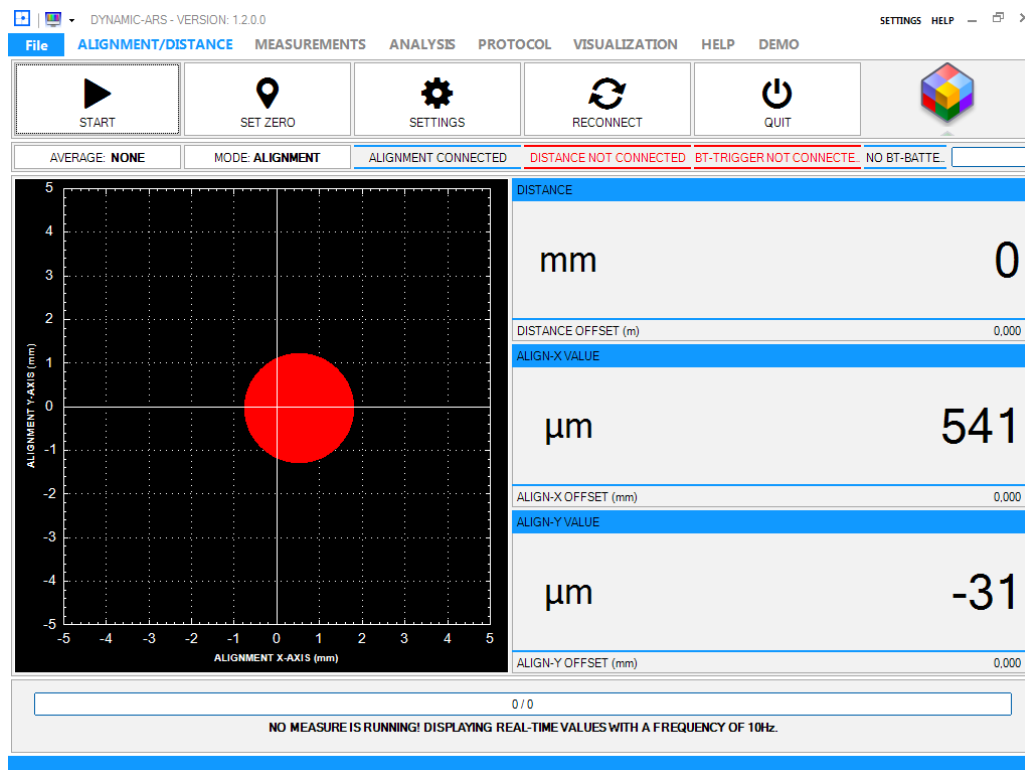
Einige Bilder zur Veranschaulichung der Verbindung

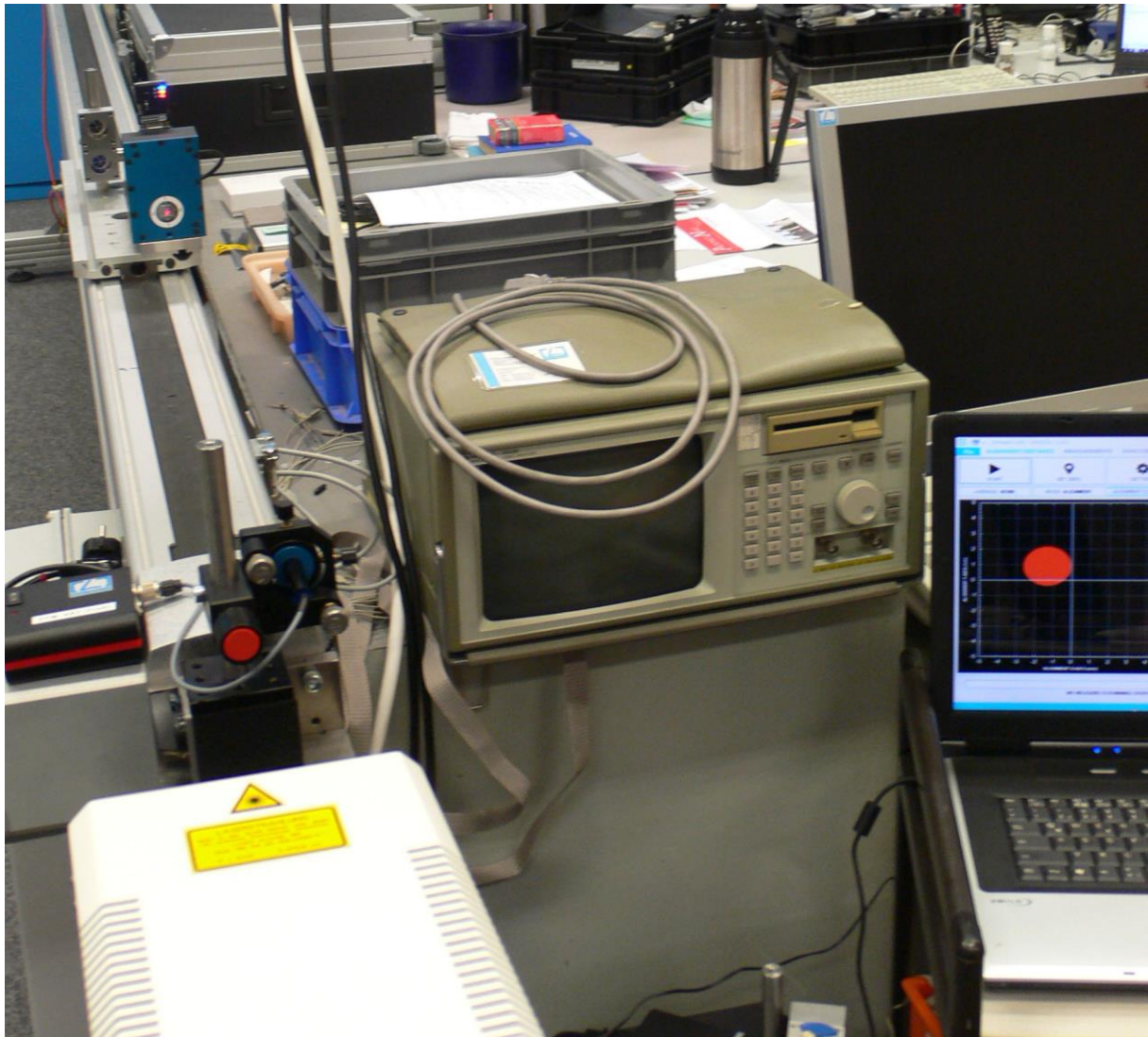




Der Laserstrahl muss innerhalb (in der Mitte) des PSD-Feldes ausgerichtet werden.

Einige Bilder zum „Straightliner“ im Einsatz:





Sicherheitshinweise für den Umgang mit Positionslasern

Positionslaser sind in Handwerk und Industrie weit verbreitet, um Werkzeuge, Werkstücke oder Maschinen präzise auszurichten. Trotz ihrer niedrigen Leistung bergen sie gesundheitliche Risiken, die ernst genommen werden müssen. Nachfolgend die wichtigsten Sicherheitshinweise und Regeln für den sicheren Umgang.

1. Laserklassen verstehen und beachten

Positionslaser werden üblicherweise in die **Laserklasse 2** oder **2M** eingestuft, bei höherer Leistung auch in **Klasse 3R**. Die Klassifizierung erfolgt nach der Norm **DIN EN 60825-1** und gibt Auskunft über das Gefährdungspotenzial. Je höher die Klasse, desto strenger sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen. Die Laserklasse muss am Gerät dauerhaft und gut lesbar gekennzeichnet sein.

Laserklasse	Gefährdung	Typische Anwendung
Klasse 1	Augensicher, auch bei Dauerbetrieb	Vollständig eingebaute Laser
Klasse 2	Ungefährlich bei kurzer Einwirkzeit (< 0,25 s), Lidschlussreflex schützt	Positionslaser, Laserpointer
Klasse 2M	Wie Klasse 2, aber gefährlich mit optischen Instrumenten	Linienlaser mit Fokussierung
Klasse 3R	Geringes, aber vorhandenes Risiko für das Auge	Leistungsstärkere Positionierlaser
Klasse 3B	Gefährlich für Auge und Haut	Industrielle Bearbeitungslaser

2. Augenschutz – die wichtigste Regel

Der direkte oder reflektierte Laserstrahl darf niemals in die Augen gerichtet werden. Bei Klasse-2-Lasern greift zwar der natürliche Lidschlussreflex, dennoch sollte man bewusst die Augen schließen und den Kopf aus dem Strahl bewegen, falls eine Bestrahlung erfolgt. Bei Lasern ab Klasse 3R ist das Tragen einer geeigneten **Laser-Schutzbrille** (nach DIN EN 207) zwingend erforderlich.

Wichtige Hinweise zum Augenschutz:

- **Nie mit optischen Instrumenten** (Lupe, Fernglas, Mikroskop) in den Strahl blicken – die Vergrößerung erhöht die Gefahr erheblich!
- Bei regelmäßiger Arbeit mit höherklassigen Lasern sind **Laser-Justierbrillen** (DIN EN 208) zu verwenden.
- Schutzbrillen müssen auf die Wellenlänge des Lasers abgestimmt sein (z. B. 650 nm für rot).

3. Richtige Montage und Positionierung

Ein Positionslaser muss so montiert werden, dass der Bediener nicht versehentlich direkt in den Strahl sehen kann. Das Modul ist mechanisch sicher anzubringen, damit es nicht abfällt oder sich löst. Idealerweise befindet sich der Laser außerhalb der Augenhöhe (1,40–1,90 m), um zufällige Blicke in den Strahl zu vermeiden.

Montagerichtlinien:

- **Mindestabstand** zum Werker einhalten – je größer der Abstand und je breiter der Öffnungswinkel der Linie, desto geringer die Gefährdung.
- Bei kurzen Abständen können seitliche **Abdeckungen oder Blenden** den zufälligen Blick in den Strahl verhindern.
- Der Laserstrahl darf nicht auf Personen, Tiere oder spiegelnde Oberflächen gerichtet werden.

4. Technische und organisatorische Maßnahmen

Nach der **Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV)** und den **Technischen Regeln für Laserstrahlung (TROS)** müssen Arbeitgeber eine **Gefährdungsbeurteilung** durchführen und Schutzmaßnahmen nach der folgenden Rangfolge festlegen:

1. **Substitution/Minimierung:** Einsatz weniger gefährlicher Verfahren oder Geräte
2. **Technische Maßnahmen:** Abschirmungen, Sicherheitsverriegelungen, Schutzgehäuse
3. **Organisatorische Maßnahmen:** Zugangsbeschränkungen, Warnschilder, Schulungen
4. **Persönliche Schutzausrüstung:** Laser-Schutzbrillen, Schutzkleidung

Für Laser der Klassen 3B und 4 ist die Bestellung eines **Laserschutzbeauftragten** zwingend vorgeschrieben.

5. Warnhinweise und Kennzeichnung

Jede Lasereinrichtung muss mit deutlich sichtbaren **Warnschildern** versehen sein, die auf die Laserklasse und die Gefahren hinweisen. Die Warnschilder dürfen nicht entfernt oder überdeckt werden. Zusätzlich sollten am Arbeitsplatz Hinweisschilder angebracht werden, die den Laserbereich kennzeichnen.

6. Gerätepflege und Wartung

- **Manipulationen oder Umbauten** am Gerät sind untersagt – sie führen zum Erlöschen der Zulassung und können die Sicherheit gefährden
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller oder autorisierten Werkstätten durchgeführt werden.
- Vor jedem Gebrauch sollte die einwandfreie Funktion und Justierung geprüft werden.
- Das Gerät sollte einmal jährlich vom Hersteller überprüft und justiert werden.

7. Umwelt- und Betriebsbedingungen

Positionslaser sollten nur innerhalb der angegebenen **Temperaturbereiche** (typisch 0°C bis +50°C) betrieben werden. Extreme Temperaturen, Feuchtigkeit, Vibrationen oder mechanische Belastungen können die Funktion und Sicherheit beeinträchtigen. Die Schutzart des Gehäuses (z. B. IP 65) gibt Hinweise auf die Eignung für staubige oder nasse Umgebungen.

8. Unterweisung der Mitarbeiter

Personen, die mit Lasern arbeiten, müssen über folgende Inhalte unterwiesen werden:

- Wirkung der Laserstrahlung auf Auge und Haut
- Richtiges Verhalten bei Bestrahlung (Augen schließen, Kopf abwenden)
- Verwendung von Schutzausrüstung
- Gesetzliche Vorschriften und Betriebsanweisungen
- Notfallmaßnahmen

9. Besondere Gefahren bei höheren Laserklassen

Bei Positionslasern ab **Klasse 3R** besteht neben der Augengefährdung auch die Gefahr von **Brand- oder Explosionsgefahren**, da die Strahlung brennbare Materialien entzünden kann. In solchen Fällen sind zusätzliche Schutzmaßnahmen wie Schutzwände oder Rauchabsaugsysteme erforderlich.

10. Zusammenfassung der wichtigsten Verhaltensregeln

- Niemals in den direkten oder reflektierten Laserstrahl blicken
- Laserstrahl niemals auf Personen oder Tiere richten
- Keine optischen Instrumente zur Betrachtung verwenden
- Gerät außerhalb der Augenhöhe positionieren
- Manipulationen und Eigenreparaturen vermeiden
- Schutzbrillen bei Klasse 3R und höher tragen
- Warnschilder sichtbar halten
- Regelmäßige Wartung und Kalibrierung sicherstellen
- Mitarbeiter regelmäßig unterweisen

Die Einhaltung dieser Sicherheitshinweise gewährleistet einen gefahrlosen Umgang mit Positionslasern und schützt Gesundheit und Augenlicht aller Beschäftigten am Arbeitsplatz.