



**E920**

**E930**

**E940**

**E950**

**E960**

**E980**

**HANDBUCH**  
*Deutsch*

**EASY-LASER®**



## EINFÜHRUNG 1

Service und Kalibrierung	3
Reisen mit Ihrem Messsystem	4

## ANZEIGEEINHEIT 5

Anzeigeeinheit zurücksetzen	5
Navigationstasten	6
OK-Tasten	6
Funktionstasten	6
Statusleiste	7
Screenshot	8
LED-Anzeigen	8
Batterie	9
Laden der Anzeigeeinheit	9
PC über USB-Kabel	9
Trockenbatterien	9
Laden der Detektoreinheiten / Messeinheiten	9
Rechner	10
Bearbeitung von Messdaten	11
Datei speichern	11
Dateimanager	11
Favoriten	12
Eine Datei als Schablone öffnen	13
Kopieren Sie die Datei auf den USB-Speicher	13
Barcode	13
Datei drucken (Optional)	14
Bericht	14
Datei auf einen PC übertragen	14
Bedienungsput	15
Filter	15
Einheit und Auflösung	16
Detektorrotation	16
Datum und Uhrzeit	16
Nutzer	17
Hintergrundbeleuchtung	17
Automatisches Ausschalten	18
VGA	18
System -Update	19
Lizenz	20
Bluetooth®-Einstellung	21

## PROGRAMM „WERTE“ 23

Toleranz	24
Zoom	24
Messwert halbieren oder auf Null setzen	25
Live-Messwerte – Farben	25
Automatisches Aufzeichnen	26
Ansichten	26
Präzisionsmesser E290 (Zusatzausrüstung)	26
Werte streamen	27
Kalibrierungstest	28

## GERADHEIT 29

Ziel anzeigen	30
Referenzziele anzeigen	30
Messen	31
Quickmode	32
Punkte hinzufügen und löschen	33
Ergebnis	34
Toleranz	37
Einstellungen für die Berechnung	38
Funktion Bestwerte	40
Welligkeit	41
Geradheitseinstellungen	42
Historie anzeigen	42
Welligkeitseinstellungen	43

## HALBKREIS 45

Messung	46
Ergebnis	51

## VIERPUNKT 53

Messung	54
Ergebnis	59

## MEHRFACHPUNKTE 61

Messung	62
Ergebnis	67
Rundung	67

## KREISMITTELPUNKT 69

Messung	70
Ergebnis	75

## ROUNDNESS 77

Measure	77
---------	----

<b>PARALLELITÄT A</b>	<b>79</b>
Präzisionsmesser	81
Präzisionsmesser kalibrieren	81
Messen	82
Messung des vertikalen Werts	83
Messen des horizontalen Wertes	84
Ergebnis	86
<b>PARALLELITÄT B</b>	<b>89</b>
Vorbereitungen	90
Präzisionsmesser kalibrieren	90
Detektor E2 kalibrieren	91
Einstellen des Lasers	92
Messen	93
Messung des vertikalen Werts	93
Messen des horizontalen Wertes	94
Messrichtung wechseln	94
Ergebnis	95
Laser bewegen	98
<b>EBENHEIT</b>	<b>99</b>
Vorbereitung	99
Entfernungen eingeben	99
Messung	101
Ergebnistabelle	102
Ergebnisraster	103
3D-Ergebnis	103
Einstellungen für die Berechnung	104
Referenzpunkte	104
Bestwert	104
<b>TWIST</b>	<b>105</b>
Messung	105
Ergebnis	106
<b>RECHTWINKLIGKEIT</b>	<b>107</b>
Zwei Punkte/Achsen messen	108
Messen mit mehreren Punkten	108
Ergebnis	109
<b>SPINDELRICHTUNG</b>	<b>111</b>
Messung	113
Ergebnis	114

<b>FLANSCHHEBENHEIT</b>	<b>115</b>
Vorbereitungen	115
Messung	117
Ergebnis	118
Referenzpunkte	120
Wählen der Referenzpunkte	120
Drei Referenzpunkte	120
Bestwert	121
Konusergebnis	123
Toleranz	124
<b>TEILWEISE FLANSCHHEBENHEIT</b>	<b>125</b>
Vorbereitungen	125
Messen	127
Ergebnis	128
<b>FLANSCHHEBENHEITSABSCHNITT</b>	<b>129</b>
Vorbereitungen	130
Messung	131
Drehen Sie den Flansch	131
Referenzpunkte	132
Konus	132
<b>Programm „FLANSCHPARALLELITÄT“</b>	<b>133</b>
Einstellungen	134
<b>HORIZONTAL</b>	<b>137</b>
Kabel	138
Messeinheiten justieren	138
Maschinen auswählen	139
Entfernungen eingeben	140
Mit Easy Turn™ messen	141
Messung mit Mehrfachpunkt	142
Qualitätsbewertung	143
Mit der 9-12-3-Methode messen	144
Ergebnis und Justierung	145
Live-Werte	146
Ergebnistabelle	148
Thermischer Ausgleich	149
RefLock™	150
Toleranz	151
<b>KIPPFUSS</b>	<b>153</b>



<b>MACHINENPARKS</b>	<b>155</b>
Maschinenpark erstellen	156
Entfernungen eingeben	158
Mit EasyTurn™ messen	159
Messung mit Mehrfachpunkt	160
Mit der 9-12-3-Methode messen	161
Ergebnis	162
Ergebnis Maschinenansicht	162
Ergebnis Tabellenansicht	163
Ergebnis Kurvenansicht	164
Fußpaar fixieren	165
Bestwert und Manuelle Anpassung	165
Unsichere Kupplung	165
Anpassen	166
Toleranz	168
<b>VERTIKAL</b>	<b>169</b>
Vorbereitungen	169
Messen	170
Ergebnis	171
Maschine justieren	172
<b>KARDAN</b>	<b>173</b>
Montage der Messeinheiten	173
Konischer Laserstrahl	174
Grobausrichtung	175
Messen	175
Ergebnis	176
Justierung	176
<b>MITTENVERSATZ UND WINKEL</b>	<b>177</b>
<b>BTA</b>	<b>179</b>
Unter Verwendung der Anzeigeeinheit messen	181
Messung ohne Anzeigeeinheit	184
<b>VIBROMETER</b>	<b>185</b>
Messen	186
Vibrationsniveau	187
Lagerzustandswert	188

<b>AKKUPACKS</b>	<b>189</b>
<b>E950 LINEBORE</b>	<b>191</b>
<b>E960 TURBINE</b>	<b>195</b>
<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>199</b>
Geometrisches System Easy-Laser® E920	199
Easy-Laser® E930 Extruder	200
System Easy-Laser® E940 für Maschinenwerkzeug	201
System Easy-Laser® E950-A	202
System Easy-Laser® E950-B	203
System Easy-Laser® E950-C	204
System Easy-Laser® E960-A	205
System Easy-Laser® E960-B	206
System Easy-Laser® E980 Sawmill	207
Anzeigeeinheit E51	208
Lasersender D75	209
Lasersender D22	210
Kalibrierung der Wasserwaagen auf D22	211
Waagerecht ausrichten	212
Lasersender D23 Spin	213
Kippschrauben	214
Detektor E5	215
Detektor E7	216
Detektor E9	217
<b>INDEX</b>	<b>219</b>



# EINFÜHRUNG

## Easy-Laser AB

Easy-Laser AB entwickelt, produziert und vertreibt auf Lasertechnologie basierende Easy-Laser® Ausrüstung zum Messen und Ausrichten.

Wir haben mehr als 25 Jahre Erfahrung bei Messungen vor Ort und der Produktentwicklung. Wir bieten einen Messservice an, das bedeutet, dass wir selbst die von uns entwickelte Ausrüstung benutzen und kontinuierlich verbessern. Daher wagen wir es, uns selbst als Messspezialisten zu bezeichnen.

Zögern Sie bitte nicht, uns mit Ihren Mess- oder Ausrichtungsproblemen zu kontaktieren. Unsere Experten werden Ihnen dabei helfen, Ihr Problem auf eine einfache Art zu lösen.

## Übereinstimmungserklärung

Ausrüstung: Easy-Laser® Produktsortiment

Easy-Laser AB erklärt, dass das Easy-Laser®-Produkt in Übereinstimmung mit nationalen und internationalen Richtlinien hergestellt wurde.

Das System erfüllt folgende Anforderungen und wurde entsprechend getestet:



EMC Direktive	2004/108/EG
Niederspannungsdirektive	2006/95/EC
Laser-Klassifizierung	Europe: SS_EN 60825-1 USA: CFR 1040.10/11
RoHS Direktive	2011/65/EU
WEEE Direktive	2012/19/EU

Für Bluetooth® Geräte: Dieses Gerät entspricht dem Teil 15 der FCC-Bestimmungen.

Der Betrieb unterliegt folgenden zwei Bedingungen:

- (1) Dieses Gerät darf keine schädigenden Störungen verursachen
- (2) Dieses Gerät muss unempfindlich gegenüber allen einwirkenden Störungen sein, einschließlich solcher Störungen, die den Betrieb unerwünscht beeinflussen könnten.

Entsorgung von ausgedienten elektrischen und elektronischen Geräten (gilt in der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit separaten Sammelprogrammen) Die-



ses Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung zeigt an, dass dieses Produkt nicht zusammen mit dem Haushaltsmüll entsorgt werden darf. Es muss vielmehr an einem Sammelpunkt für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden. Dies stellt sicher, dass das Produkt korrekt entsorgt wird. Sie tragen damit zum Schutz der Umwelt und der Gesundheit bei. Detaillierte Informationen zum Recycling dieses Produkts erhalten Sie bei Ihrem örtlichen Entsorgungsunternehmen oder beim Fachhändler, bei dem Sie dieses Produkt gekauft haben.

## Qualitätszertifikat

Easy-Laser AB ist ISO 9001:2008 zertifiziert. Zertifikatnummer 900958.

Easy-Laser AB bestätigt, dass die Produkte des Unternehmens gemäß aller anwendbaren nationalen und internationalen Normen und Richtlinien hergestellt werden. Alle Bauteile werden vor der Montage und die fertigen Endprodukte vor der Auslieferung sorgfältig auf einwandfreie Funktion und Optik geprüft.

Die Kalibrierung des Gerätes erfolgt gemäß ISO9001: 2008 #7.6

## Begrenzte Garantie

Dieses Produkt wurde gemäß des strengen Qualitätssicherungssystems von Easy-Laser hergestellt. Sollte bei diesem Produkt innerhalb von zwei (2) Jahren nach dem Kaufdatum bei normaler Nutzung ein Fehler auftreten, wird Easy-Laser den Fehler reparieren oder das Gerät kostenlos austauschen.

1. Hierzu werden neue oder runderneuerte Ersatzteile verwendet.
2. Beim Austausch wird das Produkt durch ein neues oder neuwertiges, generalüberholtes Produkt ersetzt, das mindestens die gleichen Funktionen aufweist wie das Originalprodukt.

Das Kaufdatum ist mit einer Kopie des Originalkaufbelegs bzw. der Quittung nachzuweisen.

Die Garantie gilt bei normaler Nutzung des Geräts gemäß der mitgelieferten Bedienungsanleitung. Die Garantie für das Easy-Laser® Produkt bezieht sich auf Material- oder Herstellungsfehler. Die Garantie gilt nur im Einkaufsland.

Die Garantie gilt nicht für folgende Fälle:

- Wenn das Produkt aufgrund fehlerhafter Bedienung oder Gewaltanwendung beschädigt wurde.
- Wenn das Produkt extremen Temperaturen, harten Stößen oder hohen Stromspannungen ausgesetzt wurde.
- Wenn das Produkt modifiziert oder von unbefugten Personen zerlegt oder repariert wurde.

Die Garantie erstreckt sich nicht auf Folgeschäden, die möglicherweise durch Fehler des Easy-Laser® -Produkts entstehen. Frachtkosten für den Versand an Easy-Laser sind ebenfalls nicht in der Garantie enthalten.

---

### ***Bitte beachten Sie:***

*Vor dem Einschicken zur Reparatur ist der Kunde für ein Daten-Backup aller gespeicherten Daten verantwortlich. Die Garantie umfasst keine Datenwiederherstellung und Easy-Laser ist nicht für Daten verantwortlich, die während Transport oder Reparatur verloren gehen oder beschädigt werden.*

---

## Begrenzte Garantie für Lithium-Ion-Akkus

Lithium-Akkus verlieren im Lauf ihrer Lebensdauer je nach Anwendungstemperatur und Anzahl der Ladezyklen unvermeidlich an Leistung. Daher fallen die wiederaufladbaren Akkus, die in der E-Serie verwendet werden, nicht unter unsere grundsätzliche Zwei-Jahres-Garantie. Es gilt eine einjährige Garantie dafür, dass die Akkukapazität nicht unter 70 % abfällt (im Rahmen der normalen Veränderung muss ein Akku nach 300 Ladezyklen immer noch eine Leistung von über 70 % haben). Zwei Jahre Garantie gelten, wenn der Akku aufgrund von Herstellungsfehlern oder anderen von Easy-Laser AB zu verantwortenden Faktoren unbrauchbar wird oder wenn der Akku in Relation zur Anwendung einen unnormalen Leistungsverlust zeigt.

## Erweiterte Garantie

Die Easy-Laser® Mess- und Ausrichtungssysteme erfüllen höchste Qualitätsstandards! Daher haben wir die Garantie für Sie auf insgesamt drei Jahre verlängert – völlig kostenlos!

Voraussetzung für die Garantieverlängerung ist, dass Sie Ihr System innerhalb von sechs Monaten nach dem Kauf über das Internet registrieren. Die Garantiezeit beginnt mit dem Kaufdatum. Die Garantieverlängerung gilt für alle Produkte gemäß den Easy-Laser® Garantiebedingungen.

## Sicherheitsvorkehrungen

Easy-Laser® ist ein Laserinstrument der Laserklasse II mit einer Ausgangsleistung von weniger als 1 mW, wodurch lediglich folgende Sicherheitsvorkehrungen notwendig sind:

- Blicken Sie niemals direkt in den Laserstrahl.
- Richten Sie den Laserstrahl niemals auf die Augen einer anderen Person.



### ***Bitte beachten!***

*Durch das Öffnen der Lasereinheit erlischt die Herstellergarantie und gefährliche Strahlung kann austreten.*

Wenn das Starten der zu messenden Maschine zu Verletzungen führen kann, muss ein versehentliches Starten der Maschine verhindert werden, bevor die Ausrüstung angebracht werden darf, zum Beispiel durch komplettes Ausschalten der Maschine oder durch Entfernen der Sicherungen. Die Sicherheitsvorkehrungen müssen so lange eingehalten werden, bis die Messausrüstung wieder von der Maschine entfernt wurde.

### ***Bitte beachten!***

*Das System darf nicht in potentiell explosiven Bereichen verwendet werden.*

## Service und Kalibrierung

Unsere kompetenten Service Center können Ihnen schnelle Hilfe anbieten, falls Ihr Messgerät repariert oder kalibriert werden muss.

Unser Haupt-Service Center ist in Schweden. Es gibt weitere lokale Service Center, die für Service und Reparatur zertifiziert sind. Wenden Sie sich zunächst an Ihr örtliches Service Center, bevor Sie Ihr Messsystem für Service oder Reparatur einschicken. Auf unserer Internetseite sind unter Service und Kalibrierung alle Service Center aufgelistet. Füllen Sie das Onlineformular für Service und Reparatur aus, bevor Sie Ihr Messsystem an unser Haupt-Service Center einschicken.



## Handbücher als PDF

Sie können unsere Handbücher auf unserer Website im pdf-Format herunterladen. Die PDFs sind auch auf dem USB-Memorystick verfügbar, der bei den meisten Systemen im Lieferumfang enthalten ist.

## EasyLink

Die neue Version unseres Datenbankprogramms EasyLink ist auf dem USB-Memorystick verfügbar, der auf den meisten Systemen im Lieferumfang enthalten ist. Sie können ebenfalls die neueste Version von [damalini.com/download/software](http://damalini.com/download/software) herunterladen.

---

## Reisen mit Ihrem Messsystem

Wenn Sie mit Ihrem Messsystem im Flugzeug reisen, empfehlen wir Ihnen, sich darüber zu informieren, welche Regeln für die einzelnen Fluggesellschaften gelten. Einige Gesellschaften/Länder haben Beschränkungen bezüglich des Reisegepäcks, wenn dies Gegenstände mit Batterien beinhaltet. Informationen über die Easy-Laser®-Batterien entnehmen Sie bitte den Systemeinheitsdetails am Ende dieses Handbuchs. Es ist auch eine bewährte Praktik, der Ausstattung (wenn möglich) die Batterien zu entnehmen (z. B. D22, D23 und D75).

## Kompatibilität

Die E-Serie ist nicht kompatibel mit früheren analogen Geräten der D-Serien. Die früheren Halterungen können jedoch weiter verwendet werden.

## Haftungsausschluss

Easy-Laser AB und unsere autorisierten Händler übernehmen keine Verantwortung für durch die Verwendung des Easy-Laser® Mess- und Wellenausrichtungssystems entstehende Schäden an Maschinen und Geräten.

## Copyright

© Easy-Laser 2016

Wir behalten uns das Recht auf Änderungen und Korrekturen der Anleitung in späteren Ausgaben ohne vorherige Ankündigung vor. Zudem können Änderungen an der Easy-Laser® Ausrüstung die Gültigkeit der hier gemachten Angaben beeinflussen.

*September 2016*



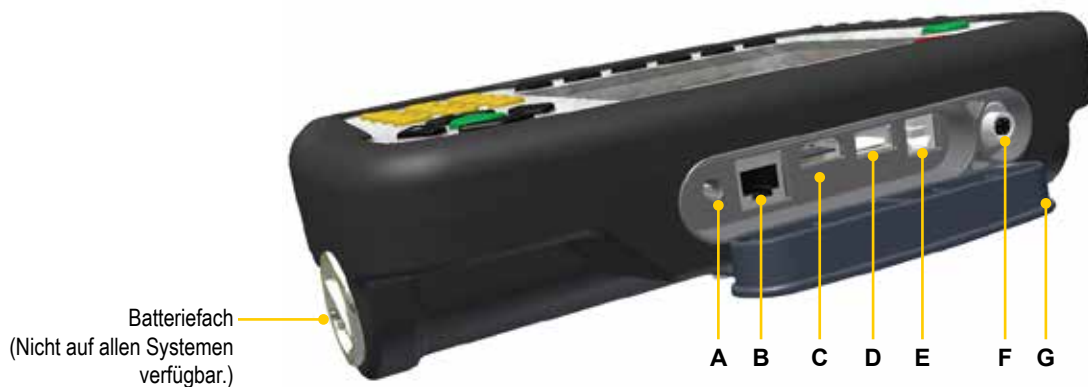
Fredrik Eriksson  
Quality Manager, Easy-Laser AB

Easy-Laser AB, PO Box 149, SE-431 22 Mölndal, Schweden  
Telefon: +46 31 708 63 00 E-Mail: [info@easylaser.com](mailto:info@easylaser.com)  
Internet: [www.easylaser.com](http://www.easylaser.com)

# ANZEIGEEINHEIT



- A** Anschluss für externe Stromversorgung.
- B** Netzwerkanschluss. (Nicht auf allen Systemen verfügbar.)
- C** Externer Anschluss. Zum Beispiel für einen Projektor. (Nicht auf allen Systemen verfügbar.)
- D** USB A (Master). Für einen USB-Speicher.
- E** USB B (Slave). Für den Anschluss an einen PC.
- F** Anschluss für Easy-Laser® Ausrüstung.
- G** Schutzabdeckung.



## Anzeigeeinheit zurücksetzen


Drücken Sie die Ein-/Aus-Taste und halten Sie sie gedrückt, um die Anzeigeeinheit zurückzusetzen.

## Navigationstasten

Verwenden Sie zum Navigieren auf dem Bildschirm die Navigationstasten. Das ausgewählte Symbol wird durch einen gelben Rahmen markiert. Mit den Navigationstasten können Sie zwischen den Symbolen in einem Untermenü wechseln und die Werte in den Feldern ändern.








## OK-Tasten

Es gibt zwei grüne **OK**-Tasten, die auf die gleiche Weise funktionieren. Drücken Sie , um zum Beispiel das aktuell gewählte Symbol auszuwählen.


## Funktionstasten

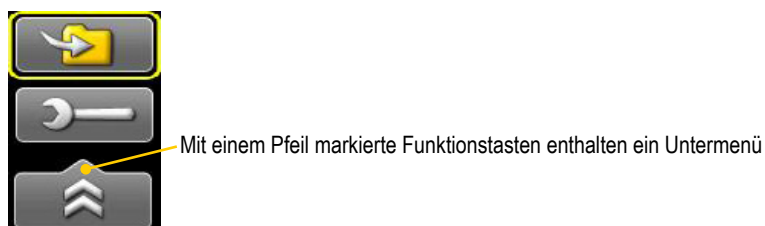
Die Symbole über den Funktionstasten ändern sich entsprechend der jeweils auf dem Bildschirm angezeigten Ansicht.

Unten ist eine Liste der häufigsten Symbole aufgeführt.

	<b>Zurück</b> zur vorherigen Ansicht. Drücken und gedrückt halten, um das aktuelle Programm zu verlassen.
	Zurück. Kein „vorheriges Programm“ vorhanden. Aktuelles Programm verlassen.
	<b>Mehr</b> . Enthält ein Untermenü mit allgemeinen Funktionen, wie  (Bedienungspult) und  (Datei speichern).

## Untermenüs

Die als Pfeil aufgeführten Symbole enthalten ein Untermenü. Verwenden Sie zum Navigieren in einem Untermenü die Navigationstasten. Drücken Sie zum Auswählen .





## Statusleiste

Die Statusleiste enthält zusätzliche Information, zum Beispiel Warnsymbol, aktuelle Zeit und Bluetooth®-Verbindung.



Zusätzlich gibt es noch folgende Textnachrichten:

- Ausgewähltes Symbol.
- Hinweise zur anzugebenden Information.


## Symbole der Statusleiste

	<b>Warnung.</b> Drücken Sie für weitere Informationen zur Warnung die Funktionstaste
	<b>Warnung.</b> Wird angezeigt, wenn die Koordinaten im Detektor gedreht wurden. Verwenden Sie das Bedienungspult, um Koordinaten zu drehen.
	Die Batterie der Anzeigeeinheit ist schwach.
	<b>Anzeigeeinheit lädt.</b> Zeigt an, dass die Stromversorgung angeschlossen ist.
	<b>Stundenglas.</b> Die Anzeigeeinheit bearbeitet eine Aufgabe.
	Messfortschritt. Die Zeit hängt vom gewählten Filter ab.
	Gewählter Filter.
	<b>Peripher.</b> Zeigt an, dass ein peripheres Gerät angeschlossen ist, zum Beispiel ein Projektor.
	<b>Bluetooth®.</b> Zeigt an, dass die Bluetooth®-Funktion aktiviert ist. Die Zahl zeigt die Anzahl angeschlossener Bluetooth®-Geräte an.
	Bericht auf Thermo-Drucker drucken. Der Thermo-Drucker ist Zusatzausstattung.
	Druck erfolgreich.
	Druckproblem.

## Screenshot

Sie können einen Screenshot der jeweils aktuellen Anzeige speichern. Diesen können Sie als E-Mail versenden oder für Berichte nutzen.

### Einen Screenshot speichern

1. Drücken und halten Sie die numerische Taste (.) fünf Sekunden lang gedrückt.
2. In der Statusleiste wird ein Stundenglas angezeigt.
3. Der Screenshot wird im Dateisystem als JPG-Datei gespeichert. Er wird nach aktuellem Datum und Uhrzeit benannt. Wählen Sie , um die gespeicherten Dateien zu öffnen.  
*Siehe „Bearbeitung von Messdaten“ auf Seite 11.*

## LED-Anzeigen

### Rechter Indikator

<b>Gelb</b>	Blinken: Der interne Akku in der Anzeigeeinheit wird geladen.
-------------	---

### Linker Indikator

Der linke Indikator hat verschiedene Funktionen und Farben:

<b>Rot/Blau</b>	Schnelles Blinken: Das System wird neu programmiert.
<b>Rot</b>	Blinken: Warnung, zum Beispiel schwache Akkuleistung.
<b>Blau</b>	Blinken: Suchen nach Detektoren mit Bluetooth®. Konstantes Leuchten: Über Bluetooth mit Detektoren verbunden®.
<b>Grün</b>	Blinken: Die Anzeigeeinheit wird gestartet. Konstantes Leuchten: Der interne Akku in der Anzeigeeinheit ist vollständig aufgeladen.
<b>Hellblau</b>	Blinken: Die Hintergrundbeleuchtung ist aus, die Anzeigeeinheit ist noch eingeschaltet. Drücken Sie eine beliebige Taste, um die Anzeigeeinheit zu aktivieren.

# Batterie

Durch Auswahl von  erscheint die Batterieansicht.

Nachdem Sie Ihre tägliche Arbeit beendet haben, muss das System komplett geladen werden. Stecken Sie den Netzadapter in das Display ein und schließen Sie die Messeinheiten (**maximal zwei**) über das Kabel an. Mit einer Splitbox können Sie bis zu acht Messeinheiten gleichzeitig laden.



Die E-Serie ist **nicht** mit Einheiten der D-Serie kompatibel.

## Laden der Anzeigeeinheit

Die Anzeigeeinheit kann von -10°C bis +50°C verwendet werden. Laden Sie die Anzeigeeinheit innerhalb eines Temperaturbereichs von  $\pm 0^\circ\text{C}$  bis +40°C.

### *Bitte beachten!*

*Die Anzeigeeinheit lädt schneller, wenn sie während des Ladens geschlossen ist.*

## Netzadapter

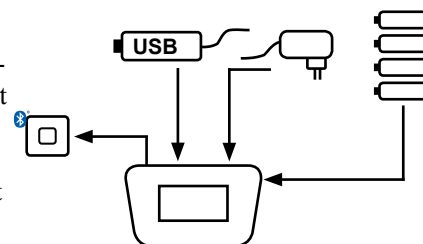
Mit eingestecktem Netzadapter können Sie weiterarbeiten.

## PC über USB-Kabel

Solange diese Verbindung steht, können Sie über den Explorer auf Ihrem PC die Dateien in der Anzeigeeinheit öffnen. Die Anzeigeeinheit ist jedoch gesperrt.

## Trockenbatterien

Wenn Sie eine Batteriemeldung erhalten, müssen Sie vier Trockenbatterien R14 in das Batteriefach einlegen. Dadurch wird die Betriebszeit der Anzeigeeinheit verlängert, so dass Sie Ihre Messung beenden können. Wenn die interne Batterie komplett leer ist, haben die Trockenbatterien jedoch nicht genügend Leistung, um die Anzeigeeinheit zu starten.



## Laden der Detektoreinheiten / Messeinheiten


Die Detektor- und Messeinheiten werden über die Anzeigeeinheit geladen, solange sie über das Kabel angeschlossen sind. Wenn Sie Bluetooth®-Einheiten verwenden, müssen Sie auf das Kabel umschalten, sobald der Batteriestand in der Detektor-/Messeinheit niedrig ist.




## Laden der Bluetooth®-Einheiten

Die Bluetooth®-Einheiten werden von den Detektor-/Messeinheiten mit Strom versorgt. Um Strom zu sparen werden die Bluetooth®-Einheiten nur verbunden, wenn Sie ein Messprogramm verwenden. Es gibt keinen Netzschalter an der Einheit. Zum Ausschalten müssen Sie die Einheit einfach ausstecken.

*Siehe „Laden der Anzeigeeinheit“ auf Seite 9.*

# Rechner

Auf den Rechner können Sie über die Startansicht und das Bedienungspult zugreifen (  ).

1. Wählen Sie  und , um den Rechner zu öffnen.
2. Verwenden Sie zum Eingeben der Werte die numerischen Tasten und die Funktionstasten.
3. Verwenden Sie die Schaltfläche , um mit der Berechnung zu beginnen.






Drücken zum Aufrufen eines Untermenüs



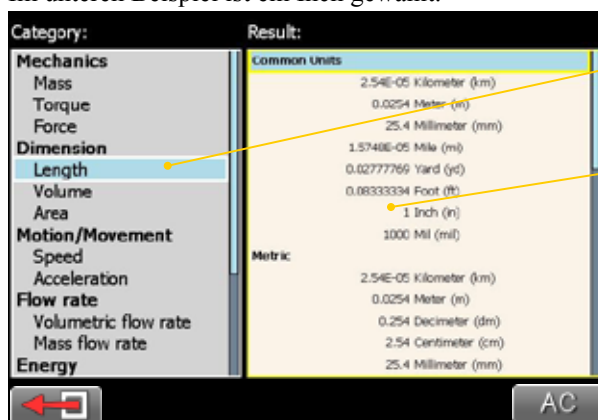
Verwenden Sie die OK-Taste als Gleichheitszeichen (=)

# Maßeinheiten -Umrechner

Auf den Maßeinheitenumrechner können Sie über die Startansicht und das Bedienungspult zugreifen (  ).

1. Drücken Sie  und , um den Maßeinheitenumrechner aufzurufen.
2. Wählen Sie eine Kategorie. Verwenden Sie die Navigationstasten aufwärts und abwärts zum Navigieren.
3. Drücken Sie die Navigations-Taste „rechts“. Das Ergebnissäule ist aktiviert.
4. Wählen Sie eine Maßeinheit, die umgerechnet werden soll.
5. Geben Sie einen Betrag ein. Die anderen Maßeinheiten werden neu berechnet.

Im unteren Beispiel ist ein Inch gewählt.






Kategorie wählen


Einheit und Betrag wählen


# Bearbeitung von Messdaten

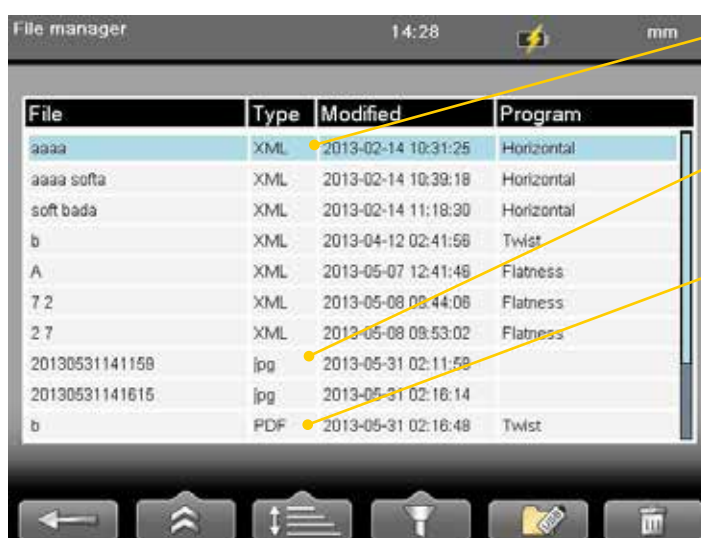
## Datei speichern

1. Wählen Sie  und , um Ihre Messung zu speichern.
2. Geben Sie einen Dateinamen ein. Datum und Uhrzeit werden automatisch zum Dateinamen hinzugefügt. Die von Ihnen gespeicherte Messung steht auch anderen Anwendern zur Verfügung.
3. Drücken Sie , um die Datei zu speichern.

## Dateimanager

Wählen Sie  (in der Startansicht und über das Bedienungspult), um gespeicherte Messungen zu öffnen. Der Dateimanager wird angezeigt. Hier können Sie leicht sehen, wann und mit welchem Programm die Datei gespeichert wurde.

Drücken Sie , um eine Messdatei zu öffnen.







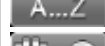












**xml**  
Eine Messdatei.

**jpg**  
„Screenshot“ auf Seite 8

**PDF**  
Ein Bericht. Der PDF-Bericht kann nicht in der Anzeigeeinheit geöffnet werden.  
PDF ist für E420 nicht verfügbar.






## Funktionstasten

	Zurück zur vorherigen Ansicht.
	 „Bericht“ auf Seite 14.  „“ auf Seite 12.  „Datei drucken“ „Datei speichern“ auf Seite 11.
	 Dateien alphabetisch ordnen.  Dateien nach Messprogramm ordnen.  Nach Zeit ordnen.
	 Alle Dateien anzeigen.  Nur xml-Dateien anzeigen.  Nur pdf-Dateien anzeigen.  Nur jpg-Dateien anzeigen.  Nur Favoriten anzeigen.
	„Kopieren Sie die Datei auf den USB-Speicher“ auf Seite 13.
	Dateien löschen. Alle <b>angezeigten</b> Dateien oder nur ausgewählte Datei löschen.

## Favoriten

Es ist möglich, eine Messung als Favorit zu speichern. Ein Favorit kann zum Beispiel verwendet werden, wenn Sie viele Flansche oder Maschinen mit denselben Maßen haben. So müssen Sie nicht jedes Mal dieselben Entfernungen oder Toleranzen eingeben. Wenn Sie einen Favoriten gespeichert haben, wird auf dem Startbildschirm ein neues Symbol angezeigt.

### Favorit erstellen

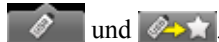
1. Wählen Sie , um den Dateimanager zu öffnen und eine Datei zu wählen.
2. Wählen Sie  und , um die gewählte Datei als Favorit zu speichern.
3. Gehen Sie zum Startbildschirm und wählen Sie , um alle Favoriten zu sehen.
4. Drücken Sie , um einen Favorit zu öffnen. Alle Entfernungen sind eingetragen.







### Favoriten importieren

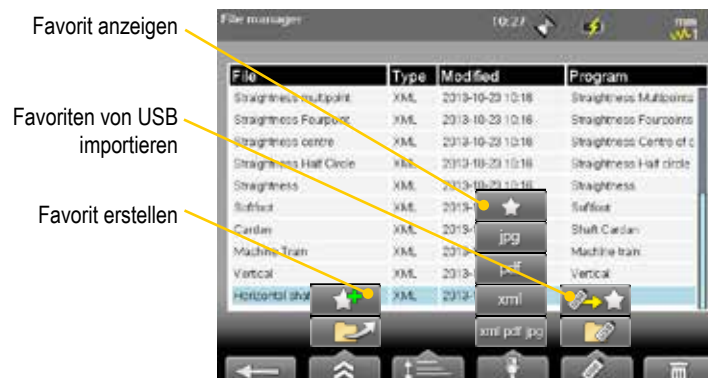
Die Favoriten sind im Ordner Favoriten in der Anzeigeeinheit gespeichert.

1. Schließen Sie die Anzeigeeinheit an einen PC an und öffnen Sie den Ordner Favoriten.
2. Kopieren Sie die Datei mit der Endung .FAV in das Stammverzeichnis eines USB-Sticks.
3. Schließen Sie den USB-Stick an eine Anzeigeeinheit an und wählen Sie zum Importieren





### Favorit löschen

1. Wählen Sie , um den Dateimanager zu öffnen und eine Datei zu wählen.
2. Wählen Sie  und , um alle als Favoriten festgelegten Dateien anzuzeigen.
3. Wählen Sie eine Datei und .




## Eine Datei als Schablone öffnen

Sie können eine gespeicherte Messung öffnen und für eine neue Messung verwenden. Dies ist zum Beispiel dann nützlich, wenn Sie viele Flansche oder Maschinen mit den gleichen Abmessungen haben. Somit müssen Sie nicht jedes Mal die gleichen Distanzen eingeben.

1. Wählen Sie  (über Startansicht und Bedienungspult). Der Dateimanager wird angezeigt.
2. Wählen Sie eine Datei aus der Liste und wählen Sie . Die Ansicht zum Bearbeiten der Entfernung wird angezeigt.
3. Bei Bedarf die Entfernungseinstellungen ändern und zur Messansicht weitergehen.

## Kopieren Sie die Datei auf den USB-Speicher


Sie können eine gespeicherte Messung oder andere Dateien auf einen USB-Speicher kopieren.

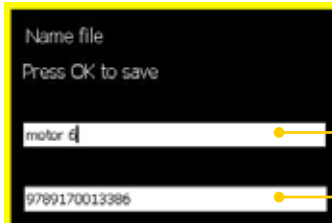
1. USB-Speicher einsetzen.
2. Wählen Sie die gewünschte Datei und drücken Sie .
3. Auf dem USB-Speicher wird automatisch ein neuer Ordner angelegt. Die Datei wird im Ordner \Damalini\archive\ gespeichert.

## Barcode

### Datei mit Barcode speichern

Der Barcode-Scanner ist nicht in allen Systemen enthalten. Kleben Sie beim ersten Messen einer Maschine einen Barcode auf die Maschine und speichern Sie die Messung zusammen mit dem gescannten Barcode. Beim nächsten Ausrichten der gleichen Maschine müssen Sie lediglich den Barcode scannen, und alle Maschinendaten werden eingelesen.

1. Scannen Sie den Barcode an der Maschine.
2. Geben Sie einen Dateinamen ein.
3. Drücken Sie , um die Datei zu speichern. Alle Messdaten werden zusammen mit dem Barcode gespeichert.



Die Barcode-Zahl wird zum Dateinamen hinzugefügt. Wenn Sie die Anzeigeeinheit an einen PC anschließen, wird der gesamte Dateiname angezeigt:

4

Name	Senest ändrad	Typ	Storlek
taper.2009-10-05 01:45-05.6.bob.XML	2009-10-05 13:45	XML-dokument	22 kB
standard.2009-10-13 03:58-05.6.bob.XML	2009-10-13 15:58	XML-dokument	17 kB
Small flange.2009-10-21 02:30-09.6.bob.XML	2009-10-21 14:30	XML-dokument	40 kB
pump 1.2010-03-17 11:58-05.5.bob.EAN9789170013386.XML	2010-03-17 11:58	XML-dokument	5 kB
pump 1.2010-03-17 11:57-17.5.bob.EAN9789170013386.XML	2010-03-17 11:57	XML-dokument	5 kB




Dateiname    Datum und Uhrzeit    Nutzer    Barcode-Nummer    Barcode-Lesegerät

### Datei mit Barcode öffnen

- Starten Sie die Anzeigeeinheit und scannen Sie den Barcode. Die **letzte** Messung, die mit diesem Barcode durchgeführt und gespeichert wurde, wird automatisch geöffnet.



#### ODER




- Drücken Sie , um die Dateianzeige zu öffnen. Scannen Sie den Barcode an der Maschine. **Alle** Messungen, die mit diesem Barcode gespeichert wurden, werden angezeigt.

## Datei drucken (Optional)

Teilenummer 03-1004

Der Thermo-Drucker ist Zusatzausstattung.

1. Speichern Sie die Messung. Um von einem Wellenprogramm zu drucken, müssen Sie zuerst eine gespeicherte Messung öffnen, danach können Sie einen Bericht drucken.
2. Schließen Sie den Thermo-Drucker an und wählen Sie  und .
3. In der Statusleiste wird der Fortschritt angezeigt.

	Bericht auf Thermo-Drucker drucken.
	Druck erfolgreich.
	Druckproblem.



Sie können auch eine Messung speichern, den pdf-Bericht auf Ihren PC herunterladen und von dort den pdf-Bericht drucken.

## Bericht

Ein Bericht wird erstellt und im Dateisystem gespeichert. Sie können eine alte Messung nicht öffnen und erneut speichern (das Programm Maschinenpark bildet hierbei eine Ausnahme). Sie können jedoch einen neuen Bericht aus einer geöffneten Datei erstellen. Dies bedeutet, dass Sie beispielsweise die Sprache ändern und einen neuen Bericht aus einer geöffneten Messung erstellen können. Sie können den Bericht auf einen PC herunterladen und ausdrucken.

## Unternehmenslogo

Sie können das Logo auf dem Bericht durch Ihr eigenes ersetzen (.jpg-Datei).

1. Benennen Sie Ihr Logo `logo.jpg`. Das Standardlogo hat die Abmessungen 230x51 Pixel.
2. Verbinden Sie die Anzeigeeinheit über das USB-Kabel mit Ihrem PC.
3. Kopieren Sie Ihr Logo in den Ordner `Damalini/custom/reports/logo` der Anzeigeeinheit.

Dateierweiterungen (zum Beispiel .jpg) werden im Explorer-Fenster oft nicht angezeigt. So können Sie die Dateierweiterungen anzeigen: Öffnen Sie ein Explorer-Fenster und drücken Sie Alt, um das Menü anzuzeigen. Wählen Sie Werkzeuge > Ordneroptionen. Klicken Sie auf Ansicht > Details auswählen > deaktivieren Sie das Kontrollkästchen für Dateierweiterungen für bekannte Dateitypen verbergen.

## Datumsformat

Als Vorgabe entsprechen Uhrzeit- und Datumsformat der Mitteleuropäischen Zeit (Central European Time, CET).

Sie können das in Ihren PDF-Berichten verwendete Uhrzeit- und Datumsformat ändern.

Siehe „Detektorrotation“ auf Seite 16.

## Datei auf einen PC übertragen

1. Starten Sie die Anzeigeeinheit. Es ist wichtig, dass die Anzeigeeinheit komplett gestartet ist, bevor Sie das Kabel anschließen.
2. Schließen Sie das USB-Kabel zwischen der Anzeigeeinheit und dem PC an.
3. Solange diese Verbindung steht, ist die Anzeigeeinheit gesperrt.
4. Öffnen Sie die Dateien und/oder kopieren Sie die Dateien in Ihren PC.



## EasyLink

Sie können auch unser Datenbankprogramm EasyLink verwenden, um die Dateien auf Ihrem PC anzusehen.

EasyLink ist auf dem USB-Speicherstick verfügbar, der bei den meisten Systemen im Lieferumfang enthalten ist. Sie können ebenfalls die neueste Version von damalini.com>download>software herunterladen.



# Bedienungspult


Drücken Sie  und , um das Bedienungspult zu öffnen. Einige der Einstellungen sind personalisiert und sind beim nächsten Systemstart wieder standardisiert.



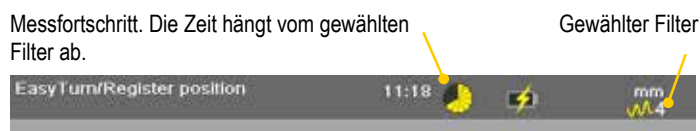
**Bitte beachten!**

Nicht alle Einstellungen sind für alle Systeme erhältlich.

## Filter

Wählen Sie , um die Filteransicht zu öffnen.

Der von Ihnen in der Filteransicht gewählte Filter wird als persönliche Einstellung gespeichert. Wenn der letzte Laserstrahl auf Luft mit veränderter Temperatur trifft, kann das die Richtung des Laserstrahls beeinflussen. Wenn die Messwerte schwanken, kann das am instabilen Ablesen liegen. Versuchen Sie, Luftbewegungen zwischen dem Laser und dem Detektor zu verhindern, indem Sie zum Beispiel Heizquellen entfernen, Türen schließen. Erhöhen Sie die Filterzeit, wenn die Ablesung immer noch instabil bleibt (der statistische Filter erhält mehr Beispiele).



## Filter wählen

Wählen Sie eine möglichst kurze Zeit, die dennoch eine akzeptable Stabilität während der Messung gewährleistet. Die Standardeinstellung ist 1. Gewöhnlich werden Sie einen Filterwert von 1-3 verwenden. Wenn Sie den Filterwert auf 0 setzen, wird kein Filter verwendet.

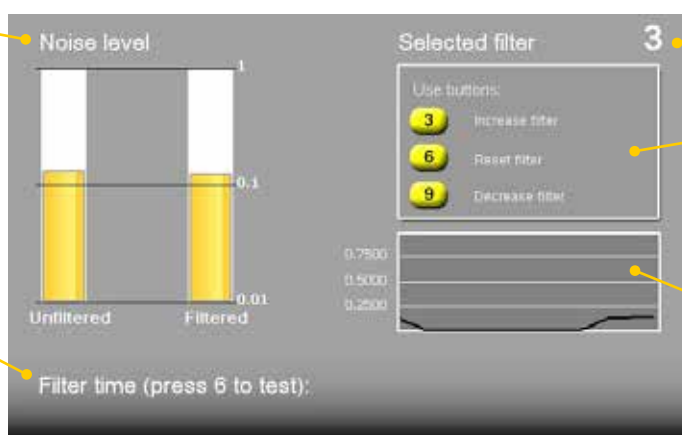
Wählen Sie die numerischen Tasten 3, 6 und 9, um den Filter einzustellen. In der Filteransicht und bei Verwendung eines Messprogramms.



Verwenden Sie die numerischen Tasten, um den Filter zu wählen

Aktueller Geräuschpegel im System vor und nach dem Filtern

Drücken Sie die Funktionstaste 6, um zu testen, wie weit der Messfortschritt ist



Derzeit gewählter Filter


Verwenden Sie die numerischen Tasten, um den Filter einzustellen.

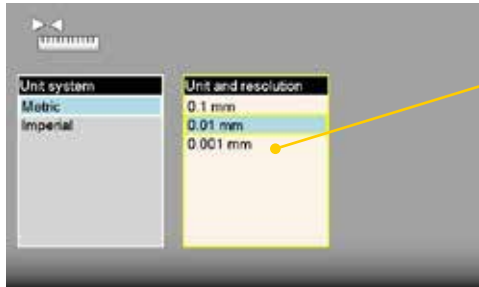
Taste 6 startet den Filter erneut

Der Graph zeigt einen gefilterten Geräuschpegel im Zeitverlauf

## Einheit und Auflösung

### Individuelle Einstellungen

Drücken Sie , um die Ansicht Geräte und Auflösungen aufzurufen. Verwenden Sie die Navigationstasten, um zwischen den Feldern zu wechseln. Wählen Sie die Einheit Metrisch oder Imperial und die gewünschte Auflösung. Standardwert ist 0,01 mm (0.4 mil). Die gewählte Einheit wird in der Statusleiste angezeigt.




### Hinweis!

Die Einstellung 0,0001 mm kann nur im System E940 gewählt werden.

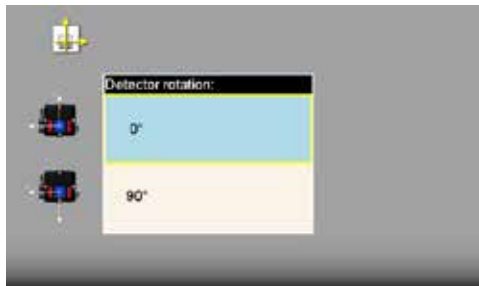
Im System E420 ist nur die Einstellung 0,01 mm möglich.

## Detektorrotation

### Individuelle Einstellungen

Das Koordinatensystem kann um 90° gedreht werden. Drücken Sie , um die Ansicht Detektorrotation aufzurufen. Wenn Sie die Koordinaten gedreht haben, wird ein Warnsymbol angezeigt.


Die Detektorrotation betrifft nur Detektoren mit zwei Achsen.



In der Statusleiste  
angezeigte Warnung

Ansicht Detektorrotation

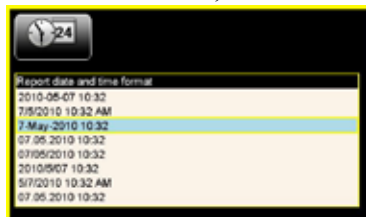
## Datum und Uhrzeit

Drücken Sie , um die Ansicht Datum und Uhrzeit aufzurufen. Datum und Uhrzeit einstellen. Standard ist Mitteleuropäische Zeit. (MEZ)



Ansicht Datum und Uhrzeit



Wählen Sie , um das in Ihren PDF-Berichten verwendete Datumsformat zu ändern.

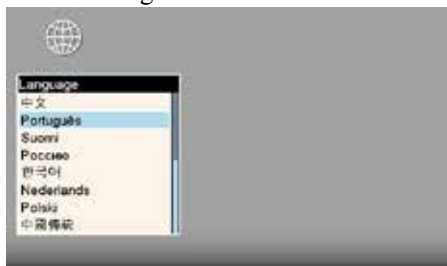


Das in den PDF-Berichten verwendete Uhrzeit- und Datumsformat

## Sprache


### Individuelle Einstellungen

Drücken Sie , um die Ansicht Sprache aufzurufen. Standardsprache ist Englisch. Mit den Navigationstasten können Sie die Sprache ändern. Drücken Sie  zum Speichern der Änderungen.



Ansicht Sprache

## Nutzer

Drücken Sie , um die Ansicht Nutzer aufzurufen. Zum Speichern Ihrer individuellen Einstellungen wird ein Benutzerkonto verwendet.



Nutzer mit den Funktionstasten   hinzufügen oder entfernen. Wählen Sie zum Wechseln zwischen den Nutzern den gewünschten Nutzer aus und drücken Sie .



Ansicht Nutzer

## Hintergrundbeleuchtung

### Individuelle Einstellungen

Drücken Sie , um die Ansicht Hintergrundbeleuchtung aufzurufen. Verwenden Sie die Navigationstasten, um zwischen den Feldern zu wechseln. Drücken Sie  zum Speichern der Änderungen. Wenn die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet ist, zeigt das linke LED-Signal durch Blinken an, dass die Anzeigeeinheit noch eingeschaltet ist.

### Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung

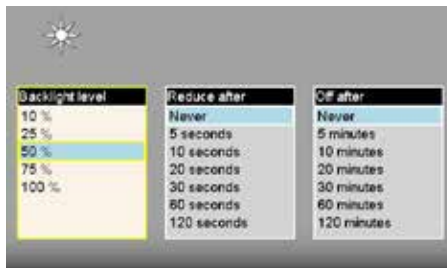
Stellen Sie die Hintergrundbeleuchtung ein, um die Anzeigen in hellem Sonnenlicht besser ablesen zu können. Beachten Sie dabei, dass ein größerer Kontrast mehr Batterie verbraucht. Standardwert ist 50 %.

### Reduzieren nach

Stellen Sie eine Zeit ein, nach der die Hintergrundbeleuchtung reduziert wird, um Energie zu sparen. Die Anzeigeeinheit wird gedimmt, ist aber noch eingeschaltet. Standardwert ist Nie.

### Ausschalten nach



Geben Sie eine Zeit ein, nach der die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet wird. Standardwert ist Nie.



Ansicht Hintergrundbeleuchtung

## Automatisches Ausschalten

### Individuelle Einstellungen

Drücken Sie , um die Ansicht Automatisches Ausschalten aufzurufen. Geben Sie eine Zeit ein, nach der die Anzeigeeinheit automatisch ausgeschaltet wird. Verwenden Sie hierzu die Navigationstasten. Drücken Sie  zum Speichern der Änderungen.




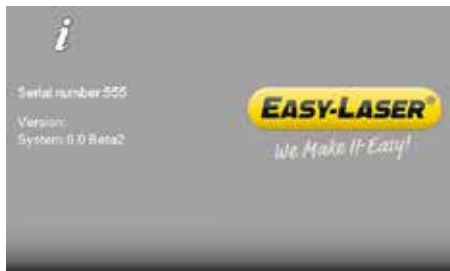
Ansicht Automatisches Ausschalten

### ***Bitte beachten!***

*Messungen in Bearbeitung werden beim Automatischen Ausschalten nicht gespeichert.*

## Information

Drücken Sie , um Informationen zu Seriennummer und Version der Ausrüstung aufzurufen.




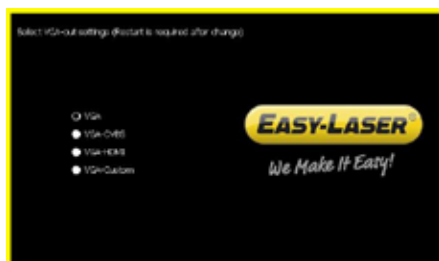
Ansicht Information

## VGA

(Nicht auf allen Systemen verfügbar.)

Ermöglicht die Darstellung des Bildschirms der Anzeigeeinheit mit einem Projektor, beispielsweise für Schulungen. Muss werkseitig installiert werden.

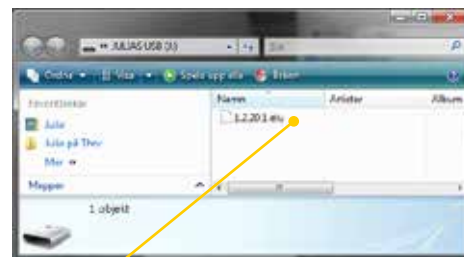
Wählen Sie , um die VGA-Ansicht zu öffnen.



## System -Update





### Die Update-Datei herunterladen

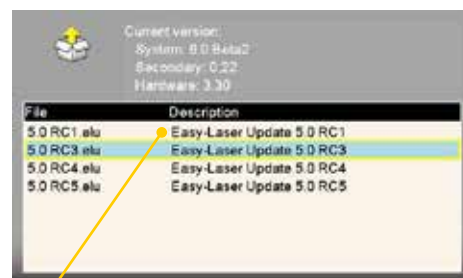
1. Besuchen Sie [www.damalini.com](http://www.damalini.com) > Download > Software > E-Serie Display Unit Firmware Update.
2. Laden Sie die Datei auf Ihren Computer herunter.
3. Dekomprimieren Sie die Datei.
4. Kopieren Sie die .elu-Datei in das Stammverzeichnis eines USB-Speichersticks.



Speichern Sie die .elu-Datei auf einem USB-Speicherstick.

### Die Update-Datei installieren

1. Anzeigeeinheit starten. Vergewissern Sie sich, dass die interne Batterie der Anzeigeeinheit aufgeladen ist. Das Batteriesymbol muss mindestens gelb sein.
2. Schließen Sie den USB-Speicherstick an die Anzeigeeinheit an. Entfernen Sie den USB-Speicher nicht, bis die Aktualisierung abgeschlossen ist.
3. Wählen Sie  und , um die Systemaktualisierung anzuzeigen.
4. Wählen Sie die Update-Datei und drücken Sie .
5. Drücken Sie . Die Installation beginnt.
6. Die Anzeigeeinheit wird nach Abschluss der Installation automatisch neu gestartet und das Hauptmenü wird angezeigt.



Wählen Sie die .elu-Datei.

### Bitte beachten!



Während des Neustarts kann der Bildschirm eine Minute lang schwarz sein. Wenn das Hauptmenü angezeigt wird, kann es „einfrieren“ (keine Reaktion bei Tastendruck). Falls dies auftritt, ist die Ein-/Aus-Taste für mindestens 15 Sekunden zu drücken, um die Anzeigeeinheit neu zu starten.



Nach dem Neustart wird automatisch das Hauptmenü angezeigt.

### Font Package

Einige Systeme der frühen E-Serien hatten Unicode Fonts nicht installiert. Um die letzten System-Updates zu installieren, müssen Sie das Font Package mit Unicode Fonts installieren. So überprüfen Sie, ob Sie installieren müssen:

1. Wählen Sie  und , um die Sprachauswahl anzuzeigen.
2. Prüfen Sie, ob Chinesisch installiert ist. Wenn Chinesisch bereits installiert ist, haben Sie das korrekte Font Package. Wenn nicht, gehen Sie bitte auf [www.damalini.com](http://www.damalini.com) > Download > Software > Eseries Display unit Font package update und folgen Sie den Hinweisen zur Installation.





Chinesisch installiert?  
Dann müssen Sie Font package nicht aktualisieren.

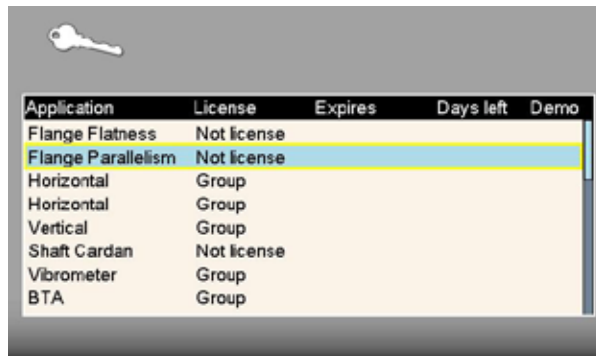
## Lizenz



Es ist einfach, die Anzeigeeinheit zu aktualisieren.

1. Kontaktieren Sie Ihre Easy-Laser®-Vertretung, wenn Sie Ihre Anzeigeeinheit aktualisieren möchten.
2. Sie bekommen eine E-Mail mit Hinweisen zum Download der Update-Datei zugesandt.
3. Speichern Sie die Datei im Stammverzeichnis des Dateisystems auf einen USB-Speicherstick oder direkt auf die Anzeigeeinheit.

### Datei auf einen USB-Stick speichern

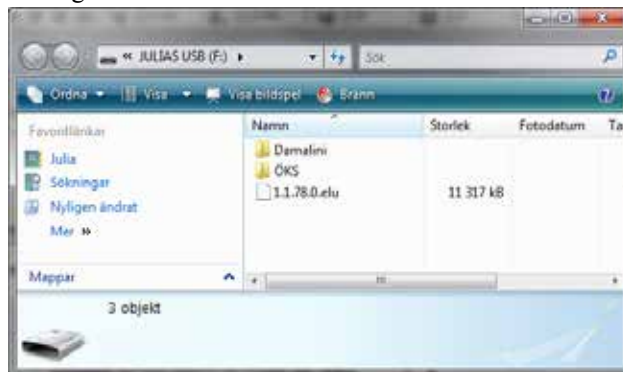
1. Speichern Sie die heruntergeladene Lizenzdatei auf einem USB-Stick.
2. Schließen Sie den USB-Stick an die Anzeigeeinheit an.
3. Drücken Sie  und , um die Ansicht Lizenz aufzurufen.







4. Drücken Sie , um nach Lizenzen zu suchen.
5. Drücken Sie , um eine Lizenz zu importieren.

### Datei in der Anzeigeeinheit speichern

1. Schließen Sie die Anzeigeeinheit an einen PC an.
2. Speichern Sie die Lizenz-Datei in das Root-Verzeichnis des Speichers der Anzeigeeinheit.



3. Drücken Sie  und , um die Ansicht Lizenz aufzurufen.
4. Drücken Sie , um die neue Lizenzdatei zu suchen. Ein Fenster wird angezeigt.
5. Ignorieren Sie den Text und drücken Sie . Die Lizenzdatei ist installiert und voll funktionsfähig.

## Bluetooth®-Einstellung



Die drahtlose Bluetooth®-Technologie ermöglicht den kabellosen Datenaustausch zwischen der Anzeigeeinheit und dem Detektor.

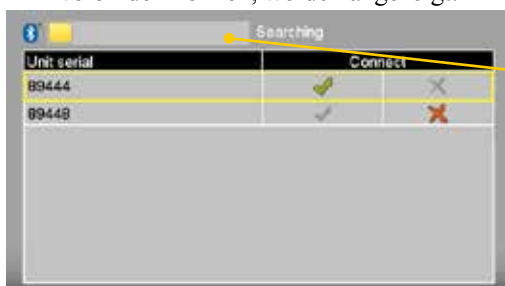


Bei einigen Detektoren ist Bluetooth® eingebaut, andere verfügen über ein separates Bluetooth-Gerät, das Sie an den Detektor anschließen. *Weitere Informationen können Sie den Technischen Daten entnehmen.*



### Einstellungen

Dies ist nur notwendig, wenn Sie der Liste neue Bluetooth®-Geräte hinzufügen.

1. Drücken Sie , um die Ansicht Bluetooth® aufzurufen.
2. Drücken Sie , um nach Bluetooth®-Geräten zu suchen.
3. Die Ansicht wird aktualisiert und Easy-Laser® Bluetooth®-Geräte, mit denen Sie sich verbinden können, werden angezeigt.









Suche nach Bluetooth®-Geräten

4. Wählen Sie das Gerät, mit dem Sie sich verbinden möchten und wählen Sie . Das Gerät wird automatisch verbunden, wenn Sie ein Messprogramm starten.
5. Drücken Sie , um Änderungen zu speichern und die Ansicht Bluetooth® zu verlassen.
6. Geben Sie ein Messprogramm ein. Die Anzeigeeinheit verbindet sich mit den ausgewählten Geräten. Während des Verbindungsaufbaus blinkt die linke LED-Anzeige blau, das Licht leuchtet konstant blau, sobald die Verbindung aufgebaut wurde.
7. Ein Symbol in der Statusleiste zeigt an, wie viele Bluetooth®-Geräte verbunden sind.



Ein Bluetooth®-Gerät angeschlossen



### Funktionstasten




	Zurück zum Bedienungspult. In der Tabelle vorgenommene Änderungen werden gespeichert.
	Suche nach Bluetooth®-Geräten.
	Suche abbrechen. Wird verwendet, wenn Ihr Bluetooth®-Gerät bereits gefunden wurde.
	Löschen eines Bluetooth®-Geräts aus der Liste.
	Gerät anschließen. Das Gerät wird automatisch verbunden, wenn Sie ein Messprogramm starten.
	Verbindung trennen. Das Gerät wird weiter in der Liste angezeigt.

### ***Bitte beachten!***

Verwenden Sie nicht gleichzeitig eine Bluetooth®-Einheit und ein Kabel.

### Mit nur einem Bluetooth®-Gerät arbeiten

Viele unserer Systeme werden mit zwei Messgeräten geliefert. In einigen Fällen möchten Sie vielleicht nur eine Einheit zusammen mit dem Lasersender verwenden. Als Standard sind beide Geräte auf „Verbinden “ gestellt. Falls das nicht verwendete Gerät auf „Verbinden “ gestellt ist, versucht das System permanent, sich mit dem Gerät zu verbinden, obwohl es nicht eingeschaltet ist.

1. Befestigen Sie das Bluetooth-Gerät am Detektor.
2. Drücken Sie , um die Ansicht Bluetooth® aufzurufen.
3. Setzen Sie das Bluetooth®-Gerät, das Sie verwenden möchten, auf .
4. Stellen Sie sicher, dass die anderen Geräte auf  gestellt sind.
5. Geben Sie ein Messprogramm ein.

Die Anzeigeeinheit verbindet sich mit dem ausgewählten Gerät. Dies kann einige Minuten dauern.

---

### ***Bitte beachten!***

*Trennen Sie das Bluetooth®-Gerät von der Messeinheit, bevor Sie die Ausrüstung im Transportkoffer verstauen. Wenn das Gerät noch verbunden ist, wird die Messeinheit entladen.*

---

### Technische Angaben zu Bluetooth®

Dieses Gerät enthält

FCC ID: PVH0925

IC: 5325A-0925

Dieses Gerät stimmt mit Abschnitt 15 der FCC-Vorschriften überein.

Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen;

- (1) das Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen, und
- (2) das Gerät muss gegenüber allen empfangenen Interferenzen störungssicher sein, auch gegenüber solchen Interferenzen, die einen ungewollten Betrieb verursachen können.



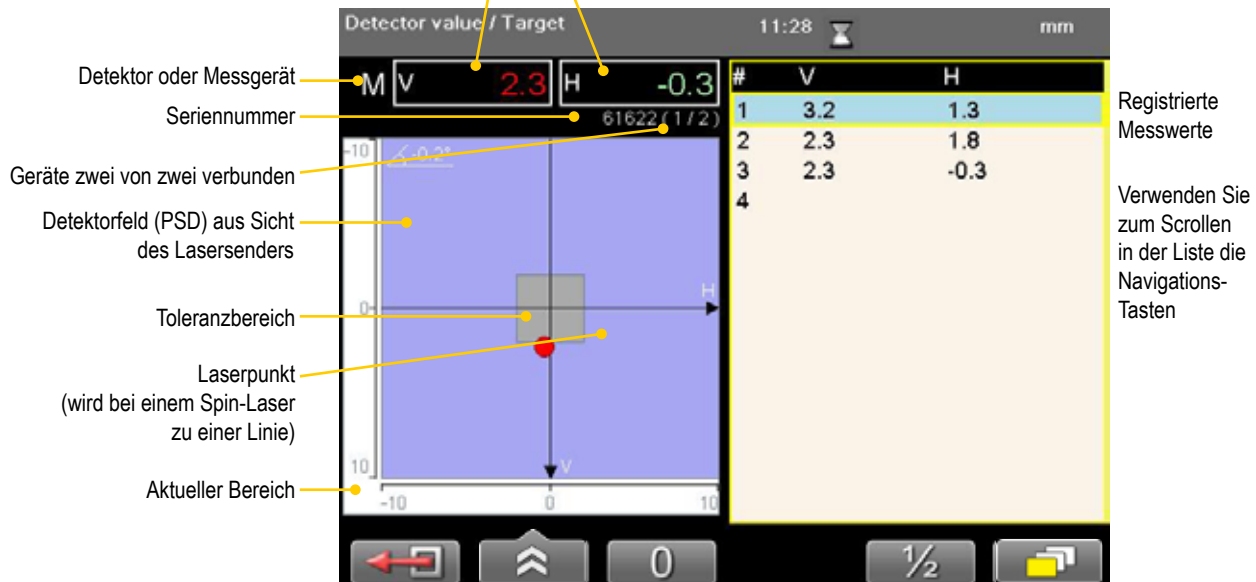
# PROGRAMM „WERTE“



Mit dem Programm Werte können Sie Daten der Detektoren in Echtzeit ablesen. Als Standard werden ein Ziel und eine Tabelle angezeigt.

Drücken Sie zum Aufzeichnen der Messwerte **OK**.

Live-Messwerte, vertikal und horizontal.





## Funktionstasten

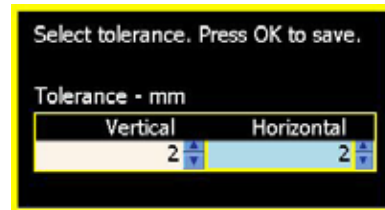
	<b>Zurück.</b> Programm verlassen.
	<b>Öffnen Sie das Bedienungspult.</b> Siehe auch <i>Anzeigeeinheit &gt; Bedienungspult</i> .
	<b>Toleranz.</b>
	<b>Zoom.</b>
	<b>Datei speichern.</b> Siehe auch <i>Anzeigeeinheit &gt; Bearbeiten von Messdateien</i> .
	<b>Auto aufzeichnen.</b> Zeichnet die Messwerte automatisch auf.
	<b>Löschen.</b> Löscht die registrierten Messungen.
	Bericht auf Thermo-Drucker drucken (Zusatzausstattung).
	<i>Siehe auch Werte streamen.</i>
	<b>Nullsetzen.</b> Setzt den aktuellen Wert auf Null.
	<b>Halbieren.</b> Halbiert den angezeigten Wert.
	<b>Absolut.</b> Zurück zum absoluten Wert. Nur nach Nullsetzen oder Halbieren verfügbar.
	<b>Ansichtenb.</b> Wählen Sie, wie die Werte angezeigt werden sollen. Verwenden Sie die linke und rechte Navigations-Taste, um zwischen zwei oder mehr Detektoren zu wechseln, wenn nur ein Ziel angezeigt wird.

### Bitte beachten!

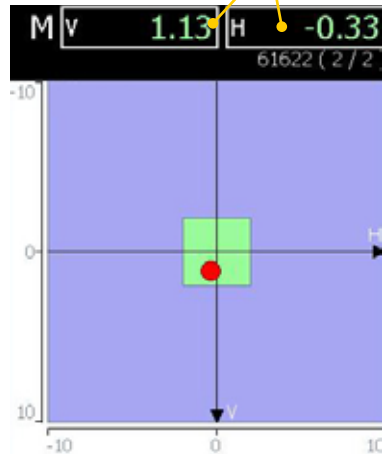
Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.

## Toleranz

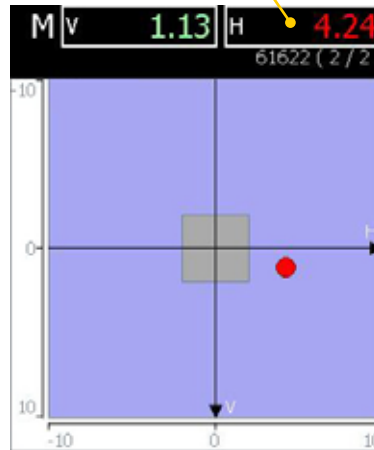
1. Drücken Sie  und , um die Toleranz einzustellen.  
Für vertikale und horizontale Richtung können unterschiedliche Messwerte eingestellt werden.
2. Verwenden Sie die Navigationstasten, um zwischen den Feldern zu wechseln.
3. Drücken Sie **OK**.





Live-Messwerte und Markierungen werden grün angezeigt, wenn sie innerhalb der Toleranz liegen.

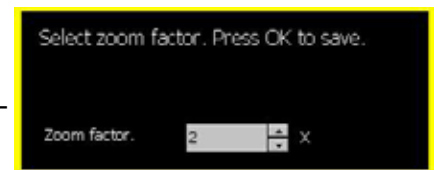


Live-Messwerte werden rot angezeigt, wenn sie außerhalb der Toleranz liegen.



## Zoom

1. Drücken Sie  und  zum Zoomen.
2. Wählen Sie einen Zoom-Faktor zwischen 1 und 5.  
Verwenden Sie die Navigations-Tasten, um den Zoom-Faktor zu verkleinern oder vergrößern.
3. Drücken Sie **OK**.



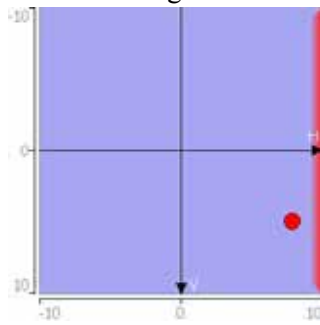
Standardansicht



Der Zoomfaktor ist auf 2 eingestellt

## Rand-Warnung

Wenn der Laser nahe an den Rand kommt, „leuchtet“ der Rand als Warnung auf. Wenn diese Warnung zu sehen ist, können keine Werte gespeichert werden.

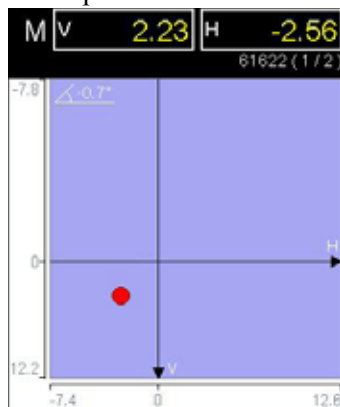


## Messwert halbieren oder auf Null setzen

### Messwert halbieren

Drücken Sie  $\frac{1}{2}$ , um den angezeigten Messwert zu halbieren.

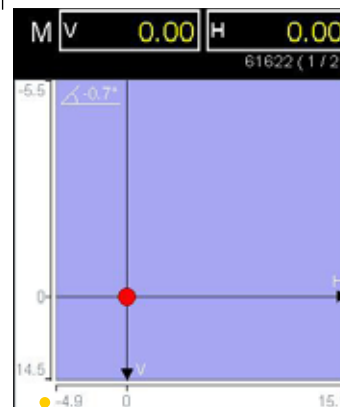
Der Nullpunkt bewegt sich den halben Weg zum Laserpunkt.



### Messwert auf Null stellen

Drücken Sie 0, um den angezeigten Messwert auf Null zu setzen.

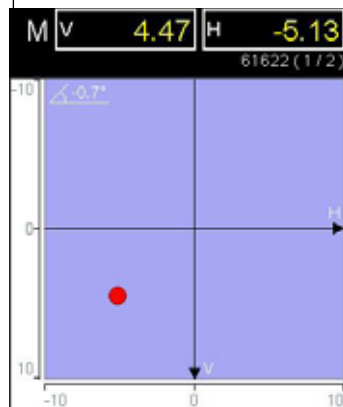
Der Nullpunkt bewegt sich zum Laserpunkt.



### Absoluter Messwert

Drücken Sie  $\frac{1}{4}$ , um zum absoluten Messwert zu wechseln.

Nullpunkt des PSD kehrt in das PSD-Zentrum zurück.



Beachten Sie die Änderung des aktuellen Bereichs

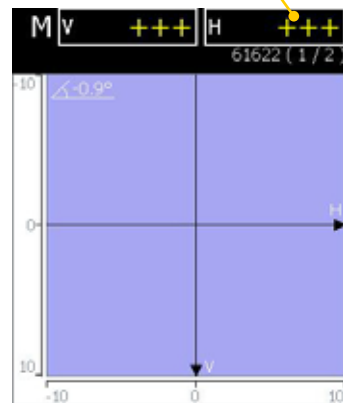
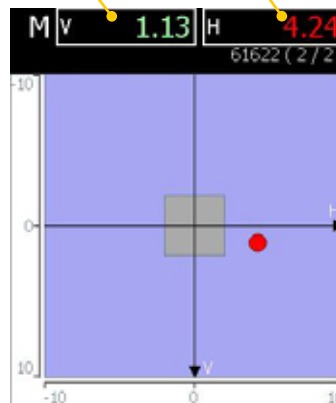
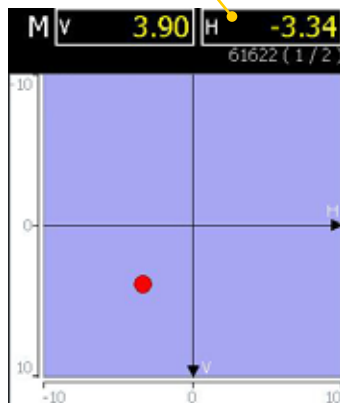
## Live-Messwerte – Farben

Live-Messwerte sind normalerweise gelb

Grün, wenn innerhalb der Toleranz



Rot, wenn außerhalb der Toleranz

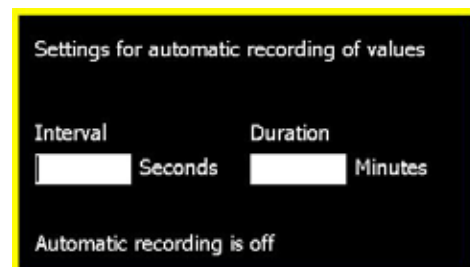
Signalverlust, zum Beispiel durch unterbrochenen Laserstrahl



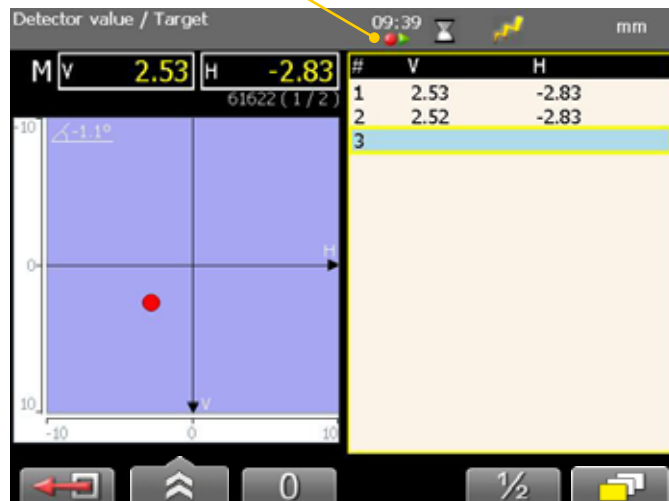
## Automatisches Aufzeichnen

Im Programm „Werte“ können Messwerte automatisch aufgezeichnet werden. Dies ist dann hilfreich, wenn Sie Messwerte über einen längeren Zeitraum hin registrieren möchten.

1. Drücken Sie  und , um die automatische Aufzeichnung zu starten.
2. Wählen Sie das Intervall.
3. Drücken Sie die Navigations-Taste „rechts“.
4. Wählen Sie die Dauer.
5. Drücken Sie **OK**. Die Aufzeichnung startet, Sie können den Fortschritt am Bildschirm ablesen.



Das Symbol zeigt an, dass Messwerte aufgezeichnet werden



## Ansichten

Sie können zwischen unterschiedlichen Ansichten der aktuellen Messwerte wechseln. Als Standard werden ein Detektorfeld und eine Tabelle angezeigt. Sie können aber auch nur das Detektorfeld angezeigt bekommen.

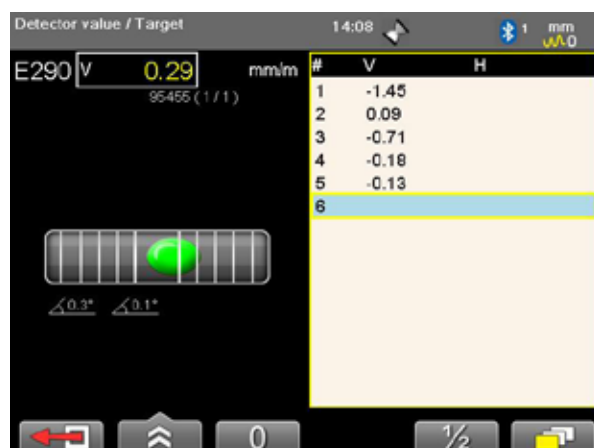
Drücken Sie , um unterschiedliche Layoutoptionen anzuzeigen.

### Bitte beachten!

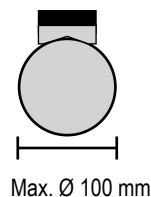
Verwenden Sie die linke und rechte Navigations-Taste, um zwischen zwei oder noch mehr Detektoren zu wechseln, wenn nur ein Detektorfeld angezeigt wird.

## Präzisionsmesser E290 (Zusatzausrüstung)

Präzisionsmesser über Bluetooth verbinden, siehe „Bluetooth®-Einstellung“ auf Seite 21. Kalibrierung, siehe „Präzisionsmesser E290 (Zusatzausrüstung)“ auf Seite 152.



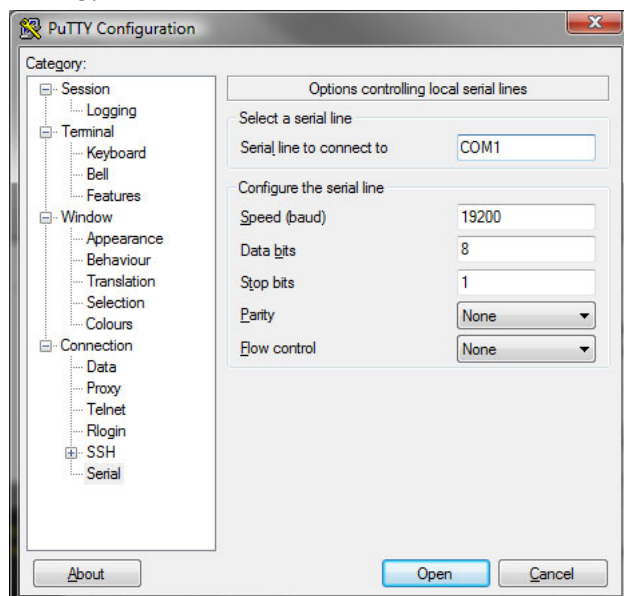
Bei der Messung einer Welle mit dem Präzisionsmesser empfehlen wir, Wellen mit einem Durchmesser von maximal 100 mm zu verwenden.



# Werte streamen




Mit der Funktion Werte streamen können Sie Daten von der Anzeigeeinheit transferieren. Hierfür benötigen Sie ein USB an USB Null-Modemkabel; das mit dem System gelieferte USB-Kabel eignet sich nicht für das Transferieren von Werten.

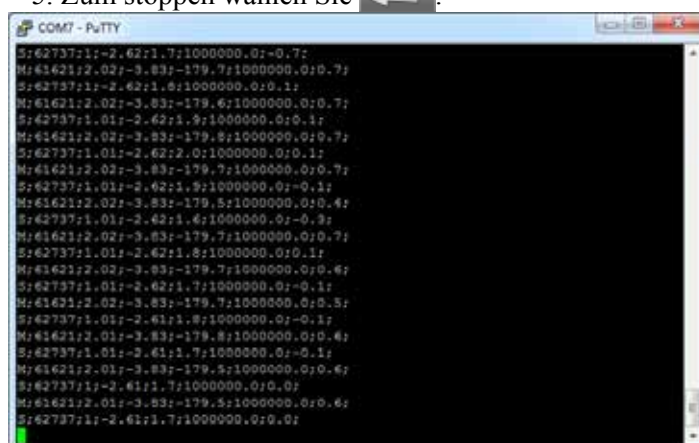
1. Verbinden Sie die Anzeigeeinheit über ein USB an USB Null-Modemkabel mit Ihrem PC.



Das USB-an-USB-Nullmodemkabel wird als virtueller serieller Port mit folgenden Eigenschaften angezeigt: 19200 bps, 8n1 ohne Flow-control.

Die Portnummer kann beispielsweise mit dem Gerätemanager ermittelt werden. Siehe 'USB Serial Port' unter 'Ports (COM und LPT)'.

2. Klicken Sie auf Öffnen.
3. Starten Sie das Programm Werte in der Anzeigeeinheit.
4. Wählen Sie  und , Werte zu streamen.
5. Zum stoppen wählen Sie .



In diesem Beispiel wird PuTTY verwendet, um die gestreamten Daten anzuzeigen

## Datenformat

Die Daten werden als Zeilen mit Semikolon zwischen den Werten gesendet. Jede Zeile beginnt mit einer Detektoridentifikation, S, M, Vib oder BTA, gefolgt von der Seriennummer des Detektors. Gerät und Auflösung sind abhängig von den Einstellungen im Nutzerprofil.

**Daten von Vib:** Vib;seriell;LP;HP;G;

**Daten von BTA:** BTA;serial;PSD1X;PDF2X;PDF3X;Winkel X-Achse;Winkel Y-Achse;Winkel Z-Achse;




**Daten von S:** S;seriell;PSD X; PSD Y; Winkel X-Achse;Winkel Y-Achse;Winkel Z-Achse;

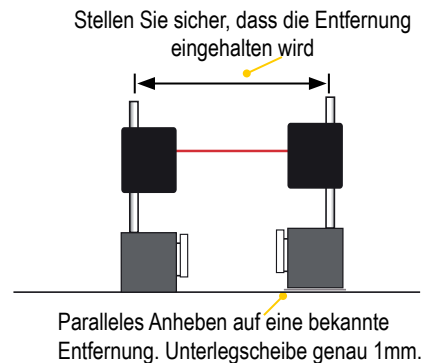
**Daten von M:** M;seriell;PSD X; PSD Y; Winkel X-Achse;Winkel Y-Achse;Winkel Z-Achse;

## Kalibrierungstest

Verwenden Sie das Programm Werte, um zu überprüfen, ob die Detektorablesungen innerhalb der festgelegten Toleranzen liegen.

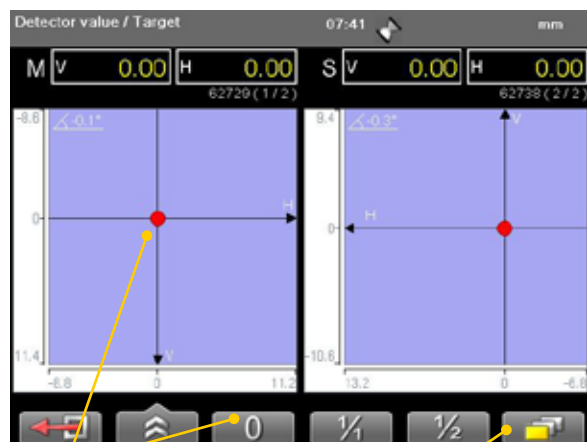
### Schnelltest

1. Stellen Sie die Toleranz auf 0,01 mm (0,5 mil).
2. Drücken Sie , um Ziele für die M- und die S-Einheit anzuzeigen.
3. Drücken Sie , um den Wert auf Null zu setzen.
4. Platzieren Sie eine Unterlegscheibe unter dem Magnetfuß, um die M-Einheit 1 mm (100mils) anzuheben. Der Ablesewert der M-Einheit sollte innerhalb 1% (1mil  $\pm$  1 Ziffer) (0,01mm  $\pm$  1 Ziffer) der Bewegung entsprechen.
5. Entfernen Sie die Unterlegscheibe von der M-Einheit.
6. Drücken Sie , um den Wert auf Null zu setzen.
7. Eine Markierung an der Position des Detektors setzen.
8. Platzieren Sie die Unterlegscheibe unter dem Magnetfuß der S-Einheit. Der Ablesewert der S-Einheit sollte innerhalb 1% (1mil  $\pm$  1 Ziffer) (0,01mm  $\pm$  1 Ziffer) der Bewegung entsprechen.



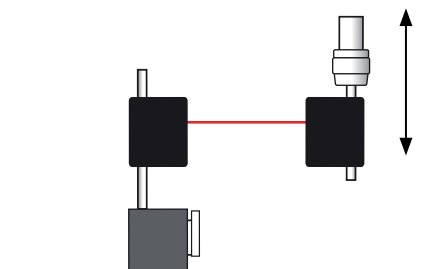
### Bitte beachten!

Die Unterlegscheibe muss genau 1 mm sein. In diesem Beispiel wird nur die M-Einheit überprüft.




Wert auf Null setzen

Drücken, um beide Ziele anzuzeigen.



### Präzisionstest

1. Bringen Sie eine Einheit an einer Werkzeugmaschine an.
2. Drücken Sie , um den Wert auf Null zu setzen.
3. Bewegen Sie die Einheiten über eine bekannte Entfernung wie die Bewegung einer Maschinenspindel.
4. Der Ablesewert der angebrachten Einheit sollte innerhalb 1% (1mil  $\pm$  1 Ziffer) (0,01mm  $\pm$  1 Ziffer) der Bewegung entsprechen.

### Bitte beachten!

In diesem Beispiel wird nur die an der Maschine angebrachte Einheit überprüft.



# GERADHEIT












Das Programm Geradheit wird unter anderem für Maschinenfundamente, Wellen, Lagerbohrungen und Werkzeugmaschinen verwendet.

Das Grundprinzip von Geradheitsmessungen ist, dass alle Messwerte die Position des Detektors in Bezug zum Laserstrahl anzeigen. Zuerst wird der Laserstrahl grob am Messobjekt entlang ausgerichtet. Der Detektor wird dann an den gewünschten Messpunkten positioniert und die Messwerte werden registriert.

## Arbeitsablauf





Wählen Sie  und , um das Programm Geradheit zu starten.

Vorbereitungen	Messen	Ergebnis
Einbaueinheiten Grobausrichtung	Drücken Sie  um die Werte zu registrieren.	 Toleranz eingeben
 Ziel anzeigen	<b>Tabellenansicht der Messung</b>	 Speichern
 Referenzziele anzeigen	<b>Positionsansicht der Messung</b>	 Bericht drucken
		 Mittenversatz für Referenzpunkt festlegen
		 Referenzpunkt festlegen
		 Bestwert gegen Null
		 Bestwerte alle positiv
		 Bestwerte alle negativ
		 Welligkeit

### ***Bitte beachten!***

*Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.*

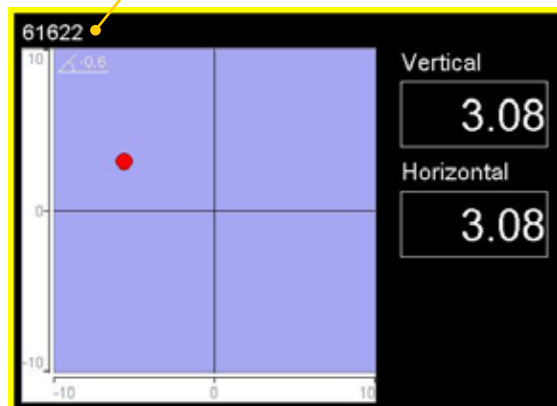
## Ziel anzeigen

Wählen Sie  und , um ein Ziel anzuzeigen. Dies ist ein einfacher Weg, um zu sehen, wo die Laserstrahlen das Ziel treffen und wie der Detektor positioniert ist. Drücken Sie , um das Ziel zu schließen oder drücken Sie .






Detektor-Seriennummer

## Berechnete Werte und Rohwerte




Bei den hier angezeigten Werte handelt es sich um **Rohwerte**. Bei Messungen werden die **berechneten** Werte verwendet. Die berechneten Werte werden aus der Entfernung zwischen dem ersten Messpunkt und den ausgewählten Referenzpunkten ermittelt.

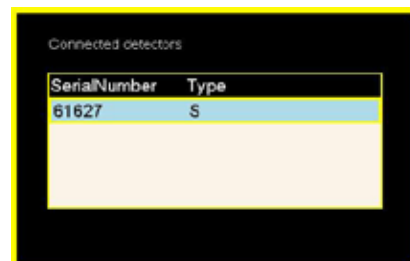


## Funktionstasten

	Angezeigten Wert auf Null stellen Setzt den Wert auf Null, solange das Ziel geöffnet ist.
	Zurück zum absoluten Wert.
	Halbiert den angezeigten Wert. Setzt den Wert auf Null, solange das Ziel geöffnet ist.
	Ziel schließen. (Oder  )drücken.





## Referenzziele anzeigen

Wählen Sie  und , um das Referenzziel anzuzeigen. Wenn Sie den Befehl zum ersten Mal auswählen, wird ein Fenster angezeigt. Wählen Sie, welchen Detektor Sie als Referenzdetektor verwenden wollen und drücken Sie .



Connected detectors	
SerialNumber	Type
61627	S


## Funktionstasten

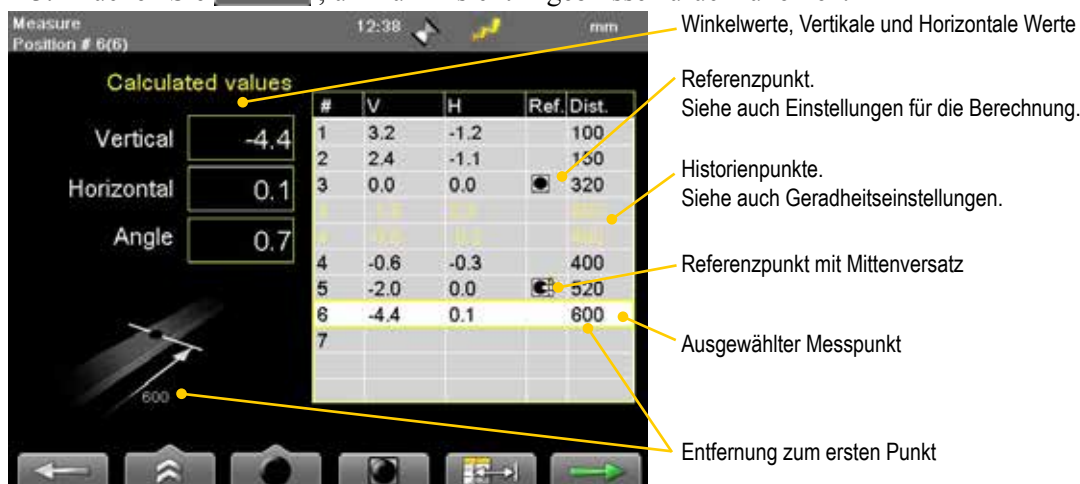
	Angezeigten Wert auf Null stellen
	Zurück zum absoluten Wert.
	Ziel schließen. Sie können das Ziel auch durch Drücken von  schließen.

*Siehe auch Programm Werte > Wert halbieren oder auf Null setzen.*



# Messen

1. Drücken Sie **OK**. Es erscheint ein Fenster, in das Sie die Entfernung des Messpunkts eingeben können. Wenn Sie das Feld leer lassen, können Sie mit Hilfe der "Quickmode"-Funktion messen.
2. Drücken Sie zum Registrieren des Wertes **OK**. Während des Registrierungs Vorgangs erscheint eine Sanduhr.
3. Drücken Sie , um zur Ansicht Ergebnisse zurückzukehren.



## Funktionstasten


	Programm verlassen.
	 <b>Öffnen Sie das Bedienungspult.</b> <i>Siehe auch Anzeigeeinheit &gt; Bedienungspult.</i>  <b>Geradheitseinstellungen öffnen.</b>  <b>Ziel anzeigen.</b>  <b>Referenzziele anzeigen.</b>
	 <b>Entfernung bearbeiten.</b> Entfernung für ausgewählten Punkt bearbeiten.  <b>Messpunkt hinzufügen.</b>  <b>Messpunkt löschen.</b>  <b>Zum Messpunkt gehen.</b> Ein Fenster wird angezeigt. Geben Sie den Punkt ein, zu dem Sie gehen wollen.  <b>Mittenversatz einstellen.</b> Mittenversatz für ausgewählten Referenzpunkt festlegen.  Angezeigten Wert auf Null stellen Diese Funktion ist nur verfügbar, bevor der erste Punkt registriert wurde. (Oder drücken Sie Null auf dem Ziffernblock.)  Zurück zum absoluten Wert. Diese Funktion ist nur verfügbar, bevor der erste Punkt registriert wurde. (Oder drücken Sie 1 auf dem Ziffernblock.)
	Referenzpunkt festlegen. <i>Siehe auch Ergebnis.</i>
	Ansicht Offene Entfernung, <i>siehe auch Entfernungen eingeben.</i>
	Weiter zur Ansicht Ergebnisse. Verfügbar, wenn zwei Punkte registriert wurden.


## Quickmode

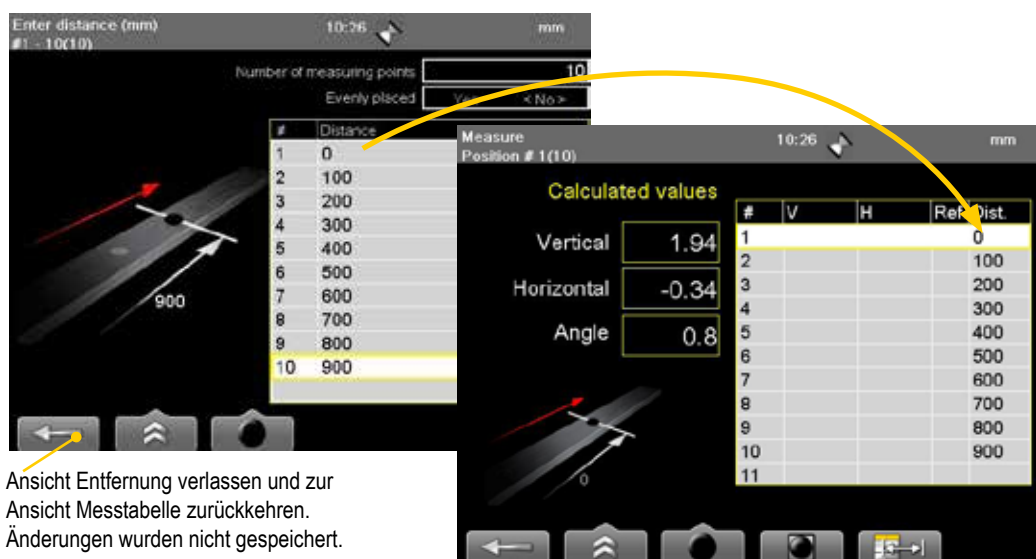
Mit der Quickmode-Funktion können Sie messen, ohne Entfernungen einzugeben. Feld leer lassen, um Quickmode verwenden zu können.



## Entfernungen eingeben

Drücken Sie , um die Ansicht Entfernung aufzurufen. Auf diese Weise können Sie leicht mehrere Entfernungen eingeben. Nutzen Sie diese Funktion, bevor Sie einen Wert registriert haben.

- Geben Sie die Anzahl der Messpunkte ein. Drücken Sie **OK**.
  - Wählen Sie, ob alle Punkte gleichmäßig platziert wurden oder nicht. Verwenden Sie die Navigationstasten links und rechts. Wenn Sie <JA> wählen, müssen Sie die Entfernung zwischen Punkt 1 und 2 eintragen.
  - Wenn Sie <NEIN> wählen, müssen Sie die Entfernungen in der Tabelle einzeln eintragen.
- Drücken Sie , um Änderungen zu speichern und in die Ansicht Messtabelle zurückzukehren.

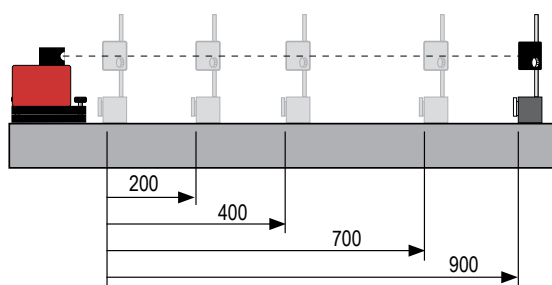


### Bitte beachten!

Wenn Sie Werte registriert haben und die Ansicht Entfernung eingeben öffnen und Änderungen vornehmen, werden Ihre registrierten Werte gelöscht.

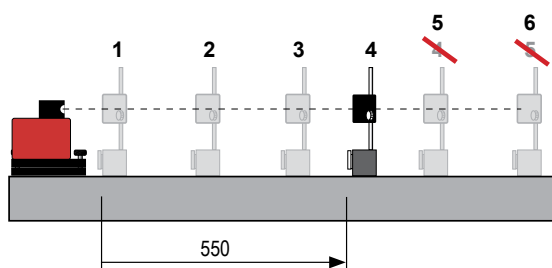
## Punkte hinzufügen und löschen

Entfernungen werden immer vom selben Punkt aus gemessen.



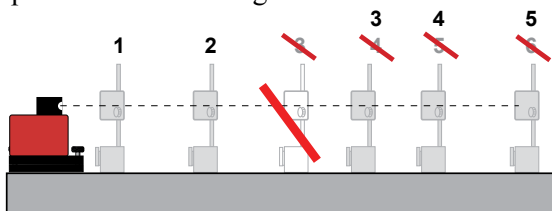
### Messpunkt hinzufügen

Wenn Sie Punkte zwischen bestehenden Punkten eingeben, wird bei den bereits bestehenden nachfolgenden Punkten die Nummerierung angepasst. Im vorliegenden Beispiel wird nach Punkt drei ein neuer Punkt hinzugefügt.



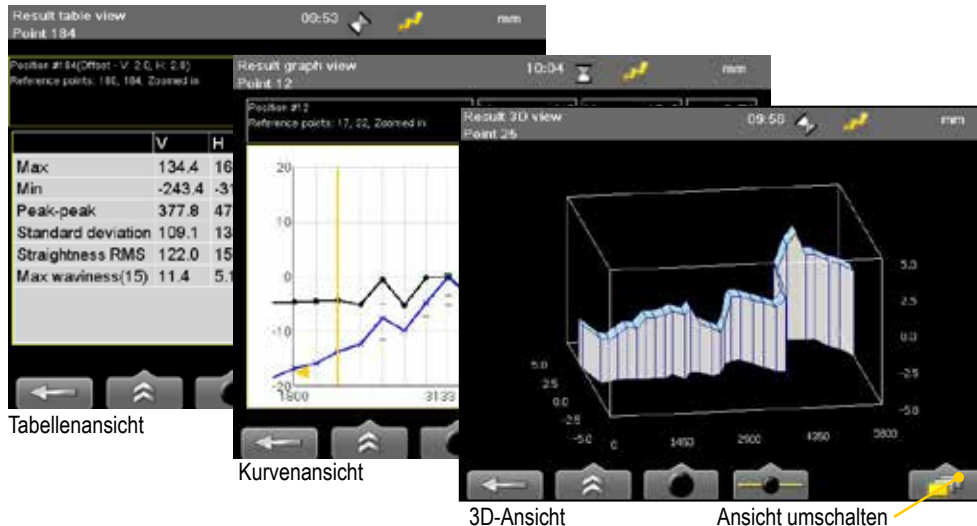
### Messpunkt löschen

Wenn Sie Punkte zwischen bestehenden Punkten löschen, wird bei den bereits bestehenden nachfolgenden Punkten die Nummerierung angepasst. Im vorliegenden Beispiel wird Punkt drei gelöscht.



# Ergebnis


Das Ergebnis kann als Tabelle, Kurve oder in einer 3D-Ansicht angezeigt werden. Standardmäßig wird die Tabellenansicht angezeigt. Die Funktionstasten haben für alle drei Ansichten nahezu die gleichen Funktionen. Zoom ist nur in der Kurvenansicht verfügbar. Auf den folgenden Seiten werden die verschiedenen Ansichten und ihre Funktionen näher erklärt.

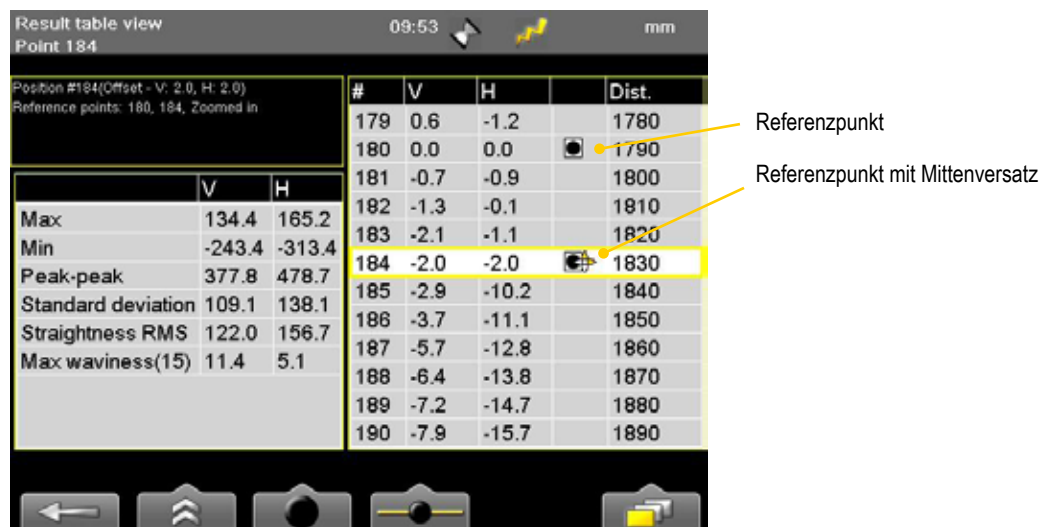


## Funktionstasten

	Zurück zu den Messungen. Um erneut zu messen, wählen Sie einen Punkt und drücken Sie .
	<b>Bedienungspult öffnen.</b> <i>Siehe auch Anzeigeeinheit &gt; Bedienungspult.</i> <b>Geradheitseinstellungen öffnen.</b> <i>Siehe auch Geradheitseinstellungen.</i> <b>Datei speichern.</b> <i>Siehe ebenfalls Anzeigeeinheit &gt; Bearbeiten von Messdaten.</i> <b>Bericht drucken.</b> Datei speichern und Drucker (Zusatzausstattung) anschließen. <b>Toleranz wählen.</b> Es können verschiedene vertikale und horizontale Toleranzen eingestellt werden. <i>Siehe auch Toleranz.</i> <b>Zoom.</b> Nur in der Ansicht Kurve verfügbar.
	<b>Zum Messpunkt gehen.</b> Ein Fenster wird angezeigt. Geben Sie den Punkt ein, zu dem Sie gehen wollen. <b>Mittenversatz für Referenzpunkt festlegen.</b> <i>Siehe auch Einstellungen für die Berechnung.</i>
	<b>Rohdaten.</b> Zurück zu den Originaldaten. <b>Als Referenzpunkt festlegen.</b> <b>Als Referenzpunkt entfernen.</b> Der Punkt selbst wird <b>nicht</b> entfernt. <b>Bestwert gegen Null.</b> <b>Alle positiv.</b> Der Bestwert bei allen Messungen <b>über</b> Null. <b>Alle negativ.</b> Der Bestwert bei allen Messungen <b>unter</b> Null. <b>Welligkeit anzeigen.</b>
	<b>Ansichten.</b> Zwischen Tabellen-, Kurven- und 3D-Ansicht umschalten.

## Ergebnis als Tabellenansicht anzeigen

Verwenden Sie zum Navigieren die Navigationstasten. Um erneut zu messen, wählen Sie einen Punkt in der Liste und drücken Sie .

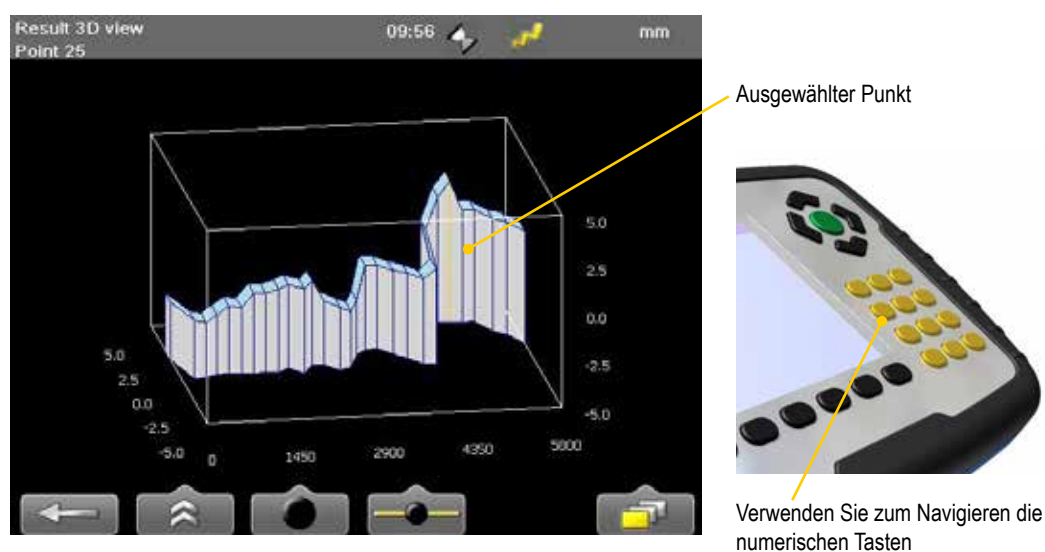


<b>Max.</b>	Der höchste Wert.
<b>Min.</b>	Der niedrigste Wert.
<b>Spitze-Spitze</b>	Differenz zwischen Max. und Min.
<b>Standardabweichung</b>	Durchschnittliche Differenz zwischen Max. und Min.
<b>Geradheit RMS</b>	Effektivwert (Numerische Ebenheit)
<b>Max. Welligkeit</b>	Die eingestellte Welligkeit wird in Klammern angezeigt. <i>Siehe auch Einstellungen für die Berechnung &gt; Welligkeit.</i>

## Ergebnis 3D-Ansicht

Verwenden Sie zum Navigieren die numerischen Tasten.

- Mit den Tasten 2, 4, 6 und 8 können Sie die 3D-Ansicht drehen.
- Mit der Taste 5 kehren Sie zur Anfangsansicht zurück.





## Ergebnis als Kurven anzeigen

Verwenden Sie zum Navigieren die Navigationstasten.



## Zoom

In der Grafikansicht können Sie zoomen, wenn Sie mehr als 20 Punkte registriert haben. Wählen Sie einen Messpunkt und wählen Sie  und . Die Grafik wird im Bereich um den gewählten Punkt vergrößert.






## Zoomfaktor mit den Navigationstasten verändern.

Benutzen Sie die Navigationstasten „oben“ und „unten“ um den Zoomfaktor in der Grafikansicht zu verändern.

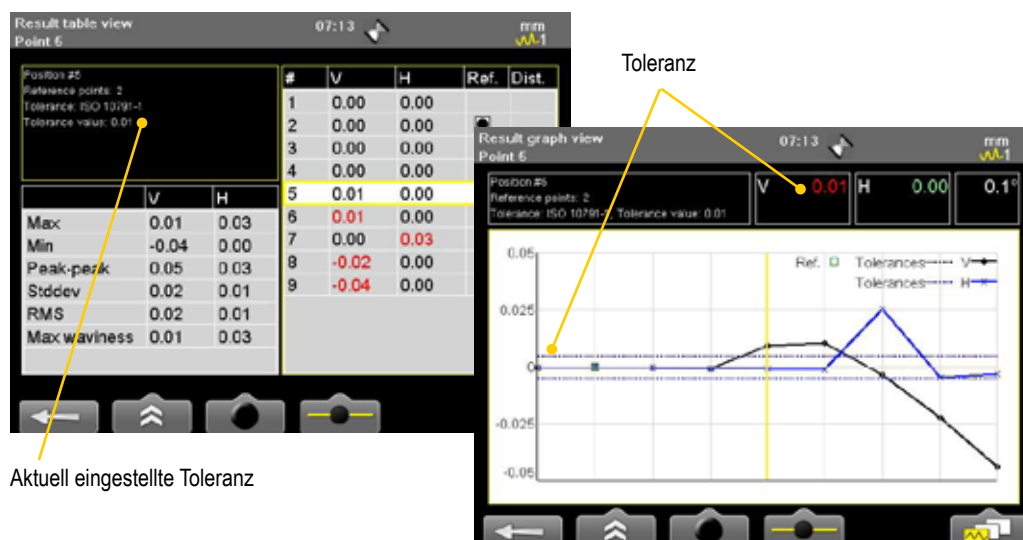


## Toleranz

1. Wählen Sie  und .
2. Wählen Sie eine voreingestellte Toleranz oder erstellen Sie eine benutzerdefinierte Toleranz. Drücken Sie .

### Toleranz in der Kurven- und Tabellenansicht

- In der Tabellenansicht werden die Werte innerhalb der Toleranz schwarz, die Werte außerhalb der Toleranz rot angezeigt.
- In der Kurvenansicht werden vertikale und horizontale Toleranzen farblich unterschiedlich markiert.





### Voreingestellte Toleranzwerte

Es gibt zwei ISO-Standardtoleranzen. Die ISO-Toleranz wird automatisch und abhängig von den von Ihnen eingegebenen Entfernungen berechnet und auf gleiche Weise wie unsere benutzerdefinierten Toleranzen ausgewertet.

Tolerance	Vertical Min	Max	Horizontal Min	Max
None				
Custom tolera				
ISO 10791-1	-0.005	0.005	-0.005	0.005
ISO 10791-2	-0.005	0.005	-0.005	0.005

Voreingestellte Toleranzen

### Benutzerdefinierte Toleranz

- Stellen Sie die vertikale und horizontale Toleranz ein. Drücken Sie , um zu bestätigen.
- Wählen Sie , um eine benutzerdefinierte Toleranz zu bearbeiten.

	Min	Max
Vertical	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Horizontal	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Benutzerdefinierte Toleranz eingeben



# Einstellungen für die Berechnung



Auswählen, um Untermenü mit verschiedenen Berechnungseinstellungen aufzurufen.

Drücken Sie , um auf Originaldaten zurückzusetzen. Alle Berechnungen und Referenzpunkte werden entfernt.

## Referenzpunkte

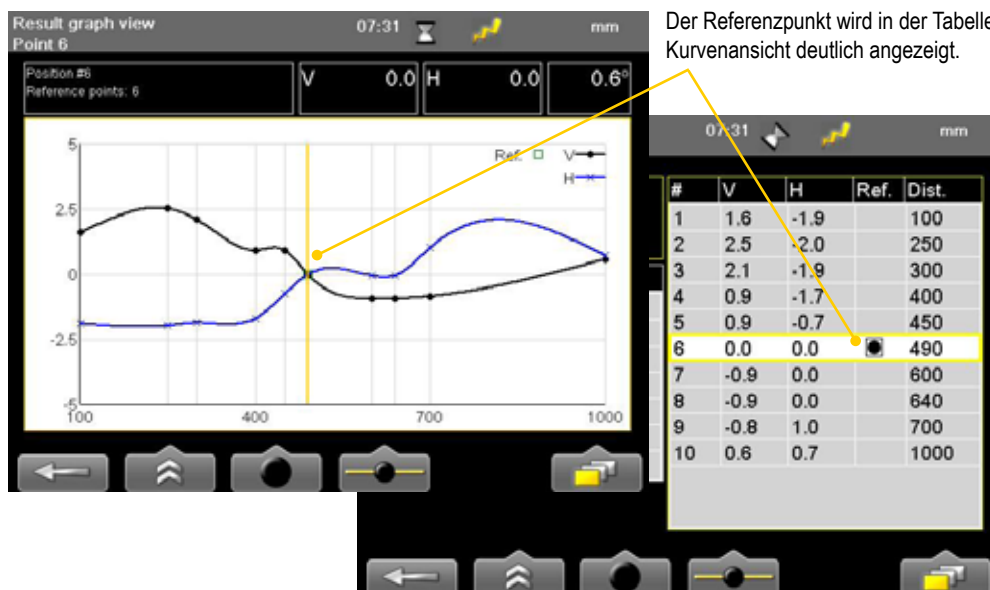
Wählen Sie und , um den gewählten Punkt als Referenzpunkt zu bestimmen. Es können ein oder zwei Referenzpunkte bestimmt werden. Um einen Referenzpunkt zu entfernen, wählen Sie diesen in der Tabelle oder in der Kurve aus und wählen Sie . Der Punkt selbst wird **nicht** entfernt. Die Referenzpunkte werden in der Tabellen- und der Kurvenansicht deutlich angezeigt.

### *Bitte beachten!*

*Sie können die Referenzpunkte auch festlegen und entfernen, indem Sie die grüne OK-Schaltfläche drücken.*

## Ein Referenzpunkt

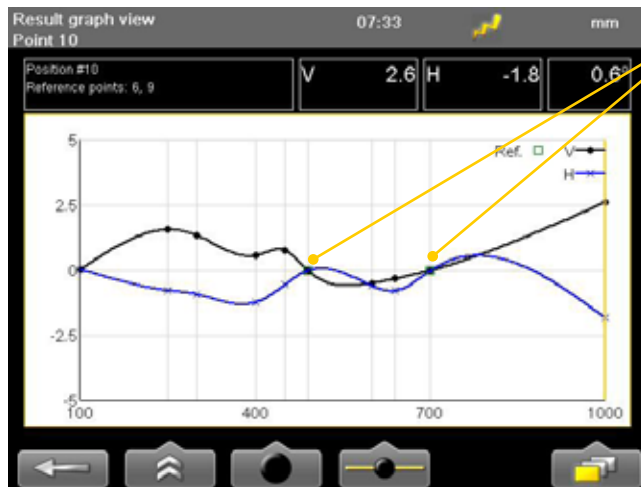
Wenn Sie einen einzelnen Referenzpunkt festlegen, werden alle anderen Messpunkte ausgehend von diesem Referenzpunkt ausgerichtet.





## Zwei Referenzpunkte

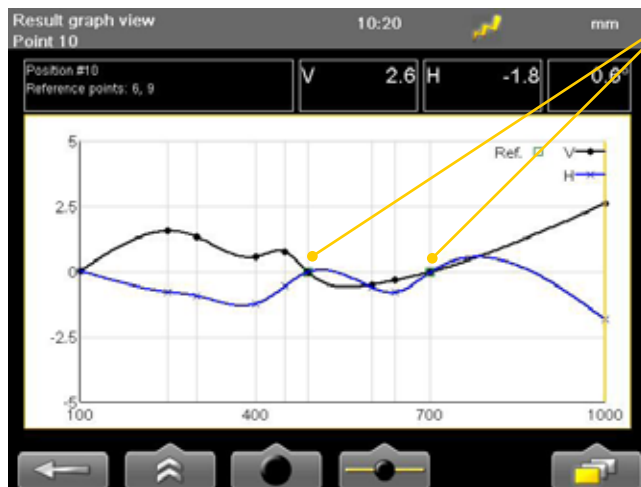
Wenn Sie zwei Referenzpunkte festlegen, werden alle anderen Messpunkte ausgehend von der Referenzlinie zwischen den zwei festgelegten Referenzpunkten ausgerichtet.



Beide Referenzpunkte werden auf Null gesetzt.

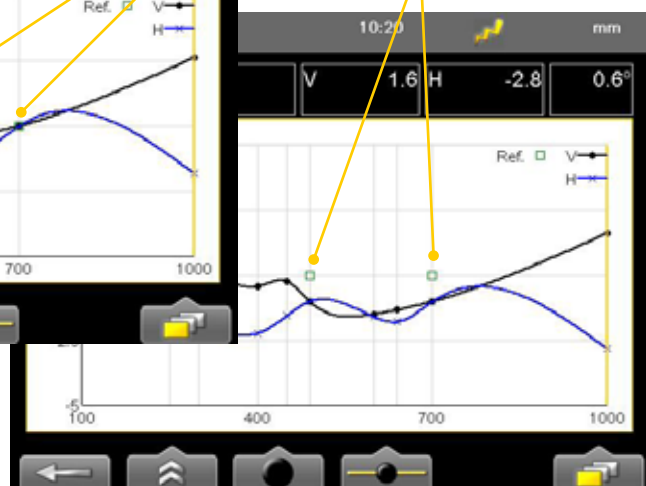
## Referenzpunkt mit Mittenversatz

Über den Mittenversatz eines Referenzpunkts kann die Position eines Referenzpunktes verändert werden. Dies kann beispielsweise bei Turbinenmessungen genutzt werden, um thermische Ausdehnung auszugleichen.



Referenzpunkte

Selbe Referenzpunkte mit Mittenversatz.



## Funktion Bestwerte

Alle drei Bestwert-Funktionen versuchen eine Referenzlinie zu ermitteln, bei der der Spitze-Spitze-Wert der Messpunkte minimiert wird. Das kann beispielsweise genutzt werden, um festzustellen, ob eine Oberfläche innerhalb einer bestimmten Toleranz liegt. Der Unterschied zwischen den drei Bestwert-Funktionen ist der festgelegte Mittensversatz.

### Bestwert – gegen 0

Durch diese Funktion werden alle Referenzpunkte entfernt. Die Werte werden auf den Mittelpunkt ausgerichtet, sodass Maximal- und Minimalwerte gleich groß sind.



### Bestwerte – alle positiv

Alle Referenzpunkte werden entfernt.

Der Bestwert bei allen Messungen über Null.



### Bestwerte – alle negativ



Alle Referenzpunkte werden entfernt.



Der Bestwert bei allen Messungen unter Null.



## Welligkeit

Für die Beurteilung der Qualität einer Messung reicht möglicherweise der Blick auf den Spitze-Spitze-Wert der Messung nicht aus. Oft können größere Abweichungen über die Welligkeit festgestellt werden. Bei einigen Anwendungen stören mehrere kleine Abweichungen unter Umständen nicht weiter, während größere Abweichungen immense Probleme bereiten. Die Lager von Dieselmotoren wären ein Beispiel dafür.

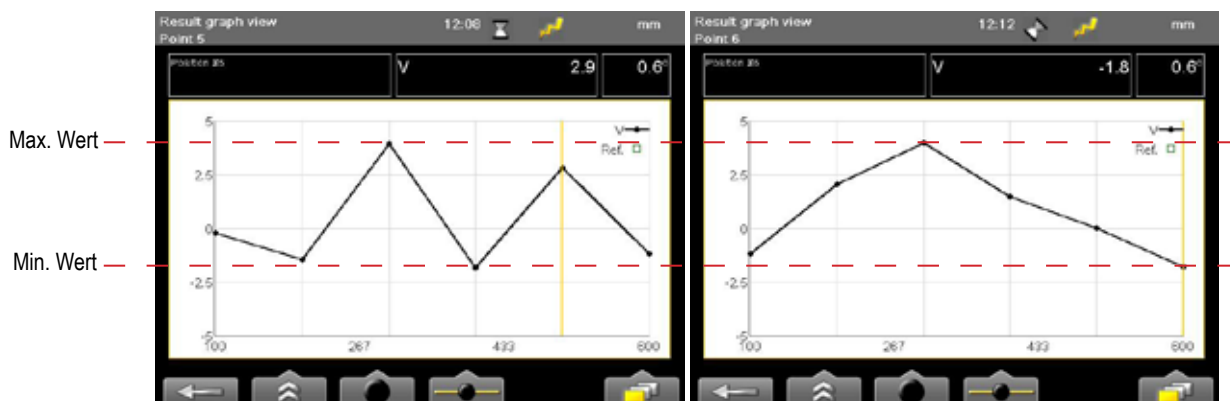
Um die Welligkeit festzulegen, drücken Sie  und .

Um die Welligkeit festzulegen, drücken Sie  und .

### Beispiel

Die Oberflächen im obigen Beispiel haben denselben Spitze-Spitze-Wert. Die erste Messung weist jedoch mehr Schwankungen auf als die zweite.

Bei vielen Anwendungen sollte die Messung möglichst wenig Schwankungen aufweisen. Über die Welligkeit kann festgestellt werden, wie hoch die Schwankungen einer Messung sind. In diesem Beispiel führen die hohen Schwankungen bei der Messung zu höheren Werten bei der Darstellung der Welligkeit.



Zwei Oberflächen mit demselben Spitze-Spitze-Wert



### Berechnung der Welligkeit

Zur Berechnung der Welligkeit wird ein Set von Referenzpunkten so verschoben, dass es sich mit den Messwerten überschneidet. Der maximale absolute Wert zwischen den Referenzpunkten bestimmt die Welligkeit an der entsprechenden Position.

Der Welligkeitsfaktor 1 prüft die Abweichungen zwischen drei Messpunkten. Zum Beispiel zwischen den Punkten 1-3, 2-4 und 3-5 usw.

Der Welligkeitsfaktor 2 prüft die Abweichungen zwischen vier Messpunkten.

# Geradheitseinstellungen


Drücken Sie  und , um die Geradheitseinstellungen zu öffnen.

Um die globalen Einstellungen aufzurufen, siehe auch *Anzeigeeinheit > Bedienungs-*  
*pult*.



## Horizontalwerte anzeigen/verbergen

Die horizontalen Werte können auch ausgeblendet werden. Die horizontalen Werte werden weiterhin registriert, sind jedoch nicht sichtbar.


1. Drücken Sie . Ein Fenster wird geöffnet.
2. Wählen Sie Ja oder Nein. Verwenden Sie zum Navigieren die Navigationstasten.
3. Drücken Sie zum Bestätigen **OK**.

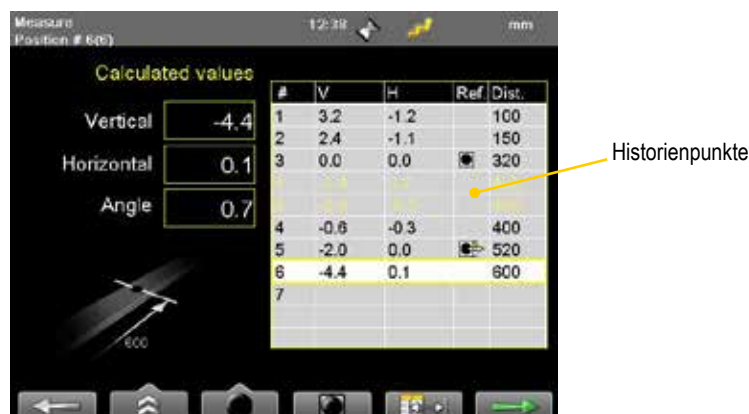
### *Bitte beachten!*

*Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn Sie das Programm Geradheit mit einem Zwei-Achsen-Detektor verwenden.*


## Historie anzeigen

Wenn Sie einen Punkt erneut messen, werden die alten Werte als Historienpunkte gespeichert. Sie können auswählen, ob diese Punkte bei der Messung ein- oder ausgeblendet werden. Sie können lediglich den letzten registrierten Wert auswählen, nicht die Historienpunkte. Wenn Sie einen Punkt löschen, der über Historienpunkte verfügt, wird die gesamte Historie ebenfalls gelöscht. Standardmäßig werden Historienpunkte verborgen angezeigt. Auch wenn die Einstellung "verbergen" aktiv ist, werden die Historienpunkte gespeichert und können später angeschaut werden.

1. Drücken Sie . Ein Fenster wird geöffnet.
2. Wählen Sie Ja oder Nein. Verwenden Sie zum Navigieren die Navigationstasten.
3. Drücken Sie zum Bestätigen **OK**.



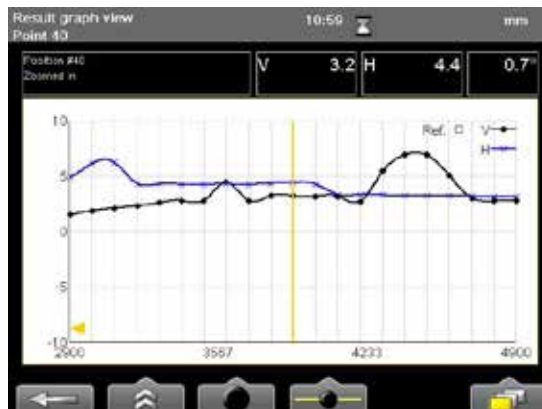
## Kurvendarstellung geglättet/ungeglättet

1. Drücken Sie . Ein Fenster wird geöffnet.
2. Wählen Sie Ja oder Nein. Verwenden Sie zum Navigieren die Navigationstasten.
3. Drücken Sie zum Bestätigen **OK**.

Wenn Sie eine geglättete Darstellung der Kurve einstellen, erscheinen die Verbindungen zwischen den Messpunkten weniger eckig.






Unglättet



Geglättet

## Welligkeitseinstellungen

1. Drücken Sie . Ein Fenster wird geöffnet.
2. Welligkeitsfaktor wählen. Verwenden Sie zum Navigieren die Navigationstasten.
3. Drücken Sie zum Bestätigen **OK**.

Um die Welligkeit in der Ergebnisansicht anzuzeigen, drücken Sie  und .



Kurvenansicht



Gleiche Messung mit Welligkeit

*Siehe auch Einstellungen für die Berechnung > Welligkeit.*





# HALBKREIS



Werte werden an drei Positionen in einer halben Bohrung registriert.  
Verwendung zum Beispiel für Turbinen.

## Arbeitsablauf

Wählen Sie  und  um das Programm Halbkreis zu starten.

### Vorbereitungen

Einbaueinheiten  
Grobaustrichtung



Ziel anzeigen



Referenzziele anzeigen

### Messung

Drücken Sie **OK** um die Werte zu registrieren.

#### Tabellenansicht der Messung

#### Positionsansicht der Messung

**Richten Sie die Positionsansicht aus**

### Ergebnis



Toleranz eingeben



Speichern



Bericht drucken



Mittenversatz für Referenzpunkt festlegen



Referenzpunkt festlegen



Bestwert gegen Null



Bestwerte alle positiv





Bestwerte alle negativ



Welligkeit

## Grobaustrichtung

Wählen Sie  und  um das Ziel zu öffnen. Stellen Sie den Laserstrahl auf das Zentrum des Ziels ein.

Die hier angezeigten Werte sind **Rohwerte**. Wenn Sie messen, werden **berechnete** Werte verwendet. Die berechneten Werte werden aus der Entfernung zwischen dem ersten Messpunkt und den ausgewählten Referenzpunkten ermittelt.

Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.

### **Bitte beachten!**

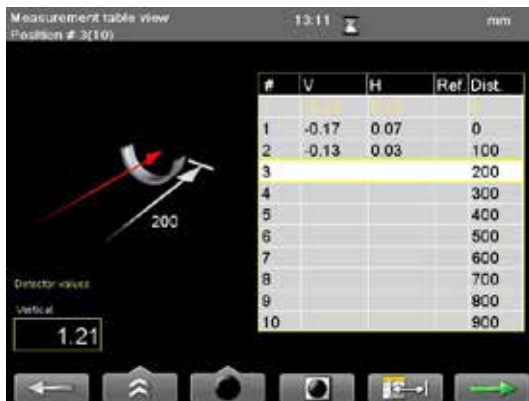
Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.

# Messung

Die Messphase besteht aus drei unterschiedlichen Ansichten:

- Tabellenansicht der Messung
- Positionsansicht der Messung
- Ausrichtungsansicht.

Auf den folgenden Seiten werden die verschiedenen Ansichten und ihre Funktionen näher erklärt.



## Tabellenansicht der Messung

Wählen Sie, welche Position Sie messen möchten. Die Tabelle zeigt die berechneten Werte für alle gemessenen Positionen.



## Positionsansicht der Messung

Messpunkte für die gewählte Position



## Ausrichtungsansicht

Position justieren. Wenn Sie eine Position ausgerichtet haben, müssen Sie sie erneut messen.

Ausrichtung bereit



## Tabellenansicht der Messung

Die Tabelle zeigt die berechneten Werte für alle gemessenen Positionen.

Drücken Sie **OK** um einen Wert zu registrieren. Sie werden zur Positionsansicht der Messung weitergeleitet.

Measurement table view  
Position # 3(10)

#	V	H	Ref	Dist
1	-0.17	0.07		0
2	-0.13	0.03		100
3				200
4				300
5				400
6				500
7				600
8				700
9				800
10				900

Detector values  
Vertical  
1.21


Entfernung vom ersten


Wählen Sie [Icon] um mehrere Entfernungen einzugeben, siehe nächste Seite

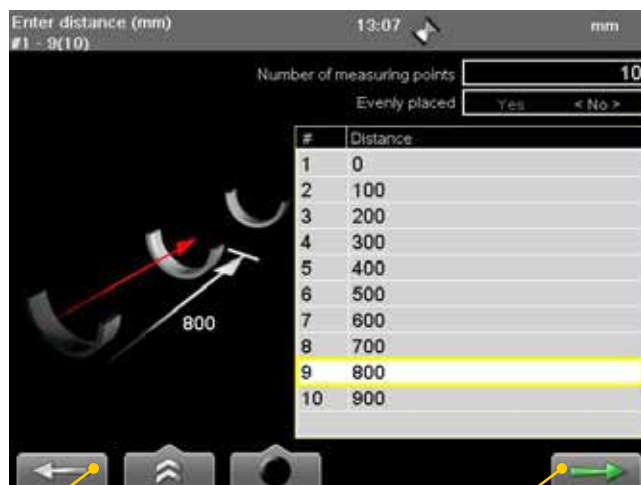
## Funktionstasten

	Programm verlassen.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15. Siehe „Geradheitseinstellungen“ auf Seite 42. Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30. <b>Referenzziele anzeigen.</b>
	<b>Entfernung bearbeiten.</b> Entfernung für ausgewählten Punkt bearbeiten. <b>Messpunkt hinzufügen.</b> <b>Messpunkt löschen.</b> Siehe „Punkte hinzufügen und löschen“ auf Seite 33. <b>Zum Messpunkt gehen.</b> Ein Fenster wird angezeigt. Geben Sie den Punkt ein, zu dem Sie gehen wollen. <b>Mittenversatz einstellen.</b> Mittenversatz für ausgewählten Referenzpunkt festlegen.
	Referenzpunkt festlegen. Siehe „Ergebnis“ auf Seite 34.
	Ansicht Entfernung öffnen, siehe „Entfernungen eingeben“ auf Seite 32.
	Weiter zur Ansicht Ergebnisse. Verfügbar, wenn zwei Positionen registriert wurden.

## Entfernungen eingeben

Wählen Sie  um die Ansicht Entfernung zu öffnen. Auf diese Weise können Sie leicht mehrere Entfernungen eingeben.

1. Geben Sie die Anzahl der Messpunkte ein. Drücken Sie **OK**.
  - Wählen Sie, ob die Punkte gleichmäßig platziert wurden oder nicht. Verwenden Sie die Navigationstasten links und rechts. Bei der Einstellung <JA>müssen Sie die Entfernung zwischen Punkt 1 und 2 eintragen.
  - Bei der Einstellung <Nein>geben Sie jede Entfernung in der Tabelle ein.
2. Wählen Sie  um Änderungen zu speichern und in die Ansicht Messtabelle zurückzukehren.



Verlassen Sie die Ansicht Entfernung und kehren Sie zur Ansicht Messtabelle zurück. Änderungen werden nicht gespeichert.

Speichern Sie die Änderungen und kehren Sie zur Ansicht Messtabelle zurück.

### ***Bitte beachten!***

*Wenn Sie Werte registriert haben und die Ansicht Entfernung eingeben öffnen und Änderungen vornehmen, werden Ihre registrierten Werte gelöscht.*

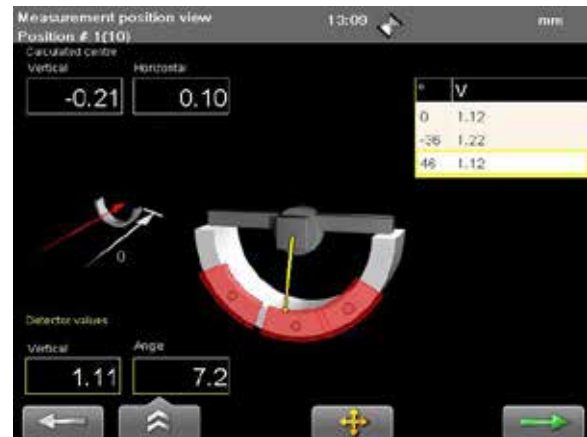
## Positionsansicht der Messung

In dieser Ansicht messen Sie Punkte auf der gewählten Position.



### Mit Werten des Neigungsmessers

Die Werte des Neigungsmessers werden angezeigt. Es ist möglich, überall Punkte zu registrieren.

1. Drücken Sie **OK** um die erste Position aufzuzeichnen. Eine rote Markierung wird angezeigt.
2. Drehen Sie über die rote Markierung.
3. Drücken Sie **OK** um die zweite Position aufzuzeichnen.
4. Drehen Sie über die roten Markierungen.
5. Drücken Sie **OK** um die dritte Position aufzuzeichnen.



Werte des Neigungsmessers an

6. Wählen Sie  um die Position anzupassen oder  um die nächste Position zu messen.

### Ohne Werte des Neigungsmessers












Wenn die Werte des Neigungsmessers versteckt sind, werden Sie aufgefordert, Punkte an drei Positionen zu registrieren. Drücken Sie **OK** um die Werte zu registrieren.

Berechnete Werte.  
Verfügbar, wenn Sie drei Punkte der aktuellen Position registriert haben.






Werte des Neigungsmessers aus

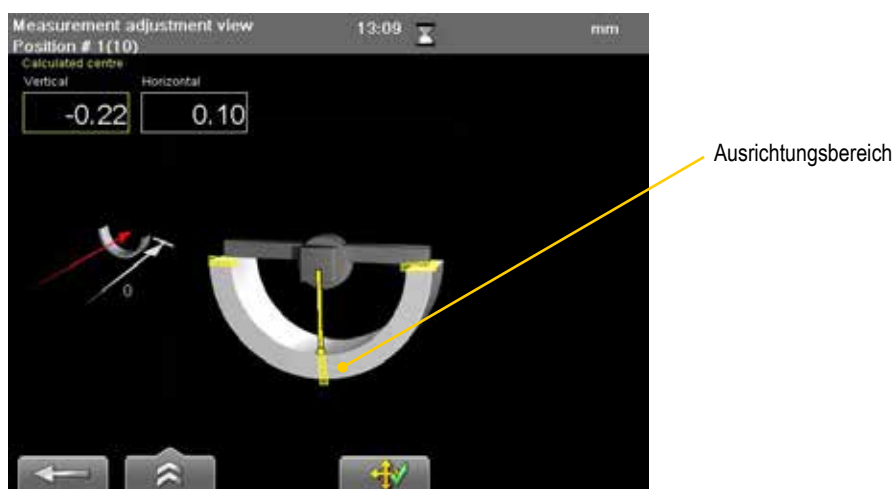
### Funktionstasten

	Zurück zur Tabellenansicht der Messung.
	 <b>Ziel anzeigen.</b> Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.
	<b>Referenzziele anzeigen.</b>
	Diese Funktion ist nur verfügbar, bevor die erste Position registriert wurde.
	Angezeigten Wert auf Null stellen
	Zurück zum absoluten Wert.
	Halbiert den angezeigten Wert.
	Siehe „Messwert halbieren oder auf Null setzen“ auf Seite 25.
	Schaltet zwischen angezeigten und verborgenen Werten des Neigungsmessers.
	Position justieren. Verfügbar, wenn drei Punkte registriert wurden.
	Weiter zur nächsten Position. Verfügbar, wenn Sie drei Punkte der aktuellen Position registriert haben.





## Ausrichtungsansicht

Die Funktionstaste  ist verfügbar, wenn Sie drei Punkte der aktuellen Position registriert haben. In der Ausrichtungsansicht richten Sie die aktuelle Position gemäß der Live-Werte aus. Wenn Sie fertig sind, müssen Sie die Position erneut messen.

1. Wählen Sie . Die Ausrichtungsansicht wird angezeigt.
2. Bewegen Sie sich innerhalb der Bereiche der Live-Ausrichtung.
  - **Mit Neigungsmesser:** Bewegen Sie den Detektor, bis sich die Markierung innerhalb der Ausrichtungsbereiche befindet.
  - **Ohne Neigungsmesser:** Bewegen Sie den Detektor und verwenden Sie die Navigationstasten, um die Markierung in die Ausrichtungsbereiche zu bewegen.
3. Führen Sie die Ausrichtung durch.
4. Wählen Sie , wenn Sie fertig sind.
5. Messen Sie die Position erneut.

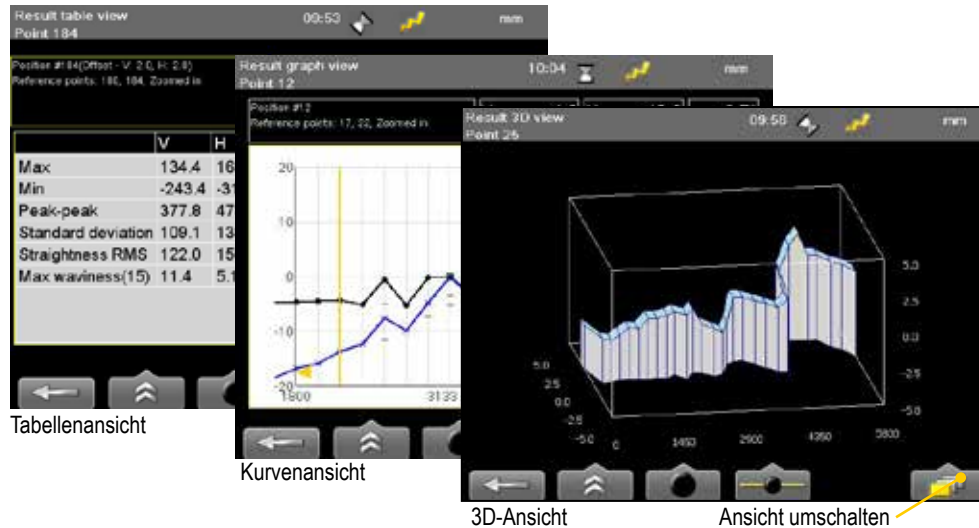


### Funktionstasten

	Zurück zur Tabellenansicht der Messung.
	<b>Ziel anzeigen.</b> Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.
	<b>Referenzziele anzeigen.</b>
	Ausrichtung bereit. Kehrt zur Tabellenansicht der Messung zurück. Sie müssen die Position erneut messen.

# Ergebnis

Das Ergebnis kann als Tabelle, Kurve oder in einer 3D-Ansicht angezeigt werden. Standardmäßig wird die Tabellenansicht angezeigt. Die Funktionstasten haben für alle drei Ansichten nahezu die gleichen Funktionen. Zoom ist nur in der Kurvenansicht verfügbar.



## ***Bitte beachten!***

Um weitere Informationen hinsichtlich der Ergebnisansichten und deren Funktionen zu erhalten, siehe „Ergebnis“ auf Seite 34.





# VIERPUNKT





Werte werden an vier Positionen in einer vollen Bohrung registriert.

## Arbeitsablauf

Wählen Sie  und  um das Vierpunkt-Programm zu starten.

Vorbereitungen	Messung	Ergebnis
Einbaueinheiten Grobausrichtung	Drücken Sie <b>OK</b> um die Werte zu registrieren.	 Toleranz eingeben
 Ziel anzeigen	<b>Tabellenansicht der Messung</b>	 Speichern
 Referenzziele anzeigen	<b>Positionsansicht der Messung</b>	 Bericht drucken
	<b>Richten Sie die Positionsansicht aus</b>	 Mittenversatz für Referenzpunkt festlegen
		 Referenzpunkt festlegen
		 Bestwert gegen Null
		 Bestwerte alle positiv
		 Bestwerte alle negativ
		 Welligkeit

## Grobaustrichtung

Wählen Sie  und  um das Ziel zu öffnen. Stellen Sie den Laserstrahl auf das Zentrum des Ziels ein.

Die hier angezeigten Werte sind **Rohwerte**. Wenn Sie messen, werden **berechnete** Werte verwendet. Die berechneten Werte werden aus der Entfernung zwischen dem ersten Messpunkt und den ausgewählten Referenzpunkten ermittelt.

*Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.*

### **Bitte beachten!**

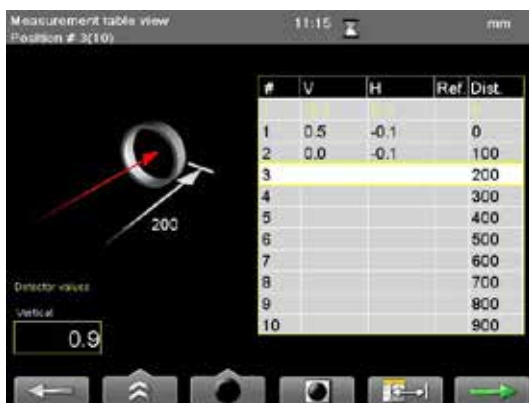
Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.

# Messung

Die Messphase besteht aus drei unterschiedlichen Ansichten:

- Tabellenansicht der Messung
- Positionsansicht der Messung
- Ausrichtungsansicht.

Auf den folgenden Seiten werden die verschiedenen Ansichten und ihre Funktionen näher erklärt.



## Tabellenansicht der Messung

Wählen Sie, welche Position Sie messen möchten. Die Tabelle zeigt die berechneten Werte für alle gemessenen Positionen.



## Positionsansicht der Messung

Messpunkte für die gewählte Position

Nächste Position messen



## Ausrichtungsansicht

Position justieren. Wenn Sie eine Position ausgerichtet haben, müssen Sie sie erneut messen.

Ausrichtung bereit




## Tabellenansicht der Messung

Die Tabelle zeigt die berechneten Werte für alle gemessenen Positionen. Drücken Sie zum Registrieren eines Wertes **OK**. Sie werden zur Positionsansicht der Messung weitergeleitet.

Measurement table view  
Position # 3(10)

#	V	H	Ref	Dist
1	0.5	-0.1	0	
2	0.0	-0.1	100	
3			200	
4			300	
5			400	
6			500	
7			600	
8			700	
9			800	
10			900	

Entfernung vom ersten


Wählen Sie  um mehrere Entfernungen einzugeben


Detector values  
Vertical  
0.9

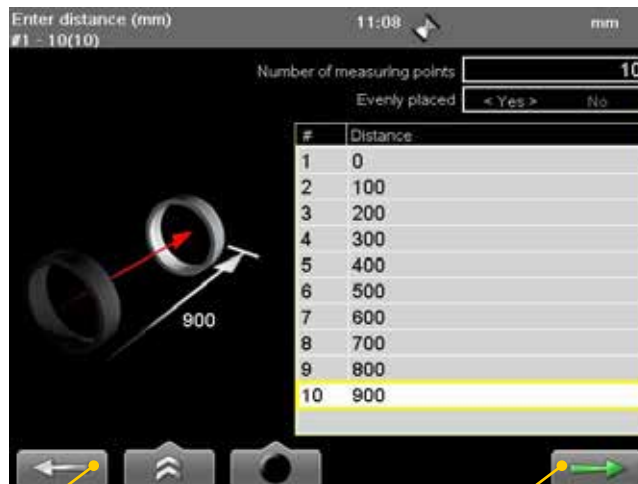
## Funktionstasten

	Programm verlassen.
	 Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.  Siehe „Geradheitseinstellungen“ auf Seite 42.  Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.  <b>Referenzziele anzeigen.</b>
	 <b>Entfernung bearbeiten.</b> Entfernung für ausgewählten Punkt bearbeiten.  <b>Messpunkt hinzufügen.</b>  <b>Messpunkt löschen.</b> Siehe „Punkte hinzufügen und löschen“ auf Seite 33.  <b>Zum Messpunkt gehen.</b> Ein Fenster wird angezeigt. Geben Sie den Punkt ein, zu dem Sie gehen wollen.  <b>Mittenversatz einstellen.</b> Mittenversatz für ausgewählten Referenzpunkt festlegen.
	Referenzpunkt festlegen. Siehe „Ergebnis“ auf Seite 34.
	Ansicht Entfernung öffnen, siehe „Entfernungen eingeben“ auf Seite 32.
	Weiter zur Ansicht Ergebnisse. Verfügbar, wenn zwei Positionen registriert wurden.

## Entfernungen eingeben

Drücken Sie , um die Ansicht Entfernung zu öffnen. Auf diese Weise können Sie leicht mehrere Entfernungen eingeben.

1. Geben Sie die Anzahl der Messpunkte ein. Drücken Sie **OK**.
  - Wählen Sie, ob die Punkte gleichmäßig platziert wurden oder nicht. Verwenden Sie die Navigationstasten links und rechts. Bei der Einstellung <JA> müssen Sie die Entfernung zwischen Punkt 1 und 2 eintragen.
  - Bei der Einstellung <Nein> müssen Sie die Entfernungen in der Tabelle einzeln eintragen.
2. Drücken Sie , um Änderungen zu speichern und in die Ansicht Messtabelle zurückzukehren.



Verlassen Sie die Ansicht Entfernung und kehren Sie zur Ansicht Messtabelle zurück. Änderungen werden nicht gespeichert.

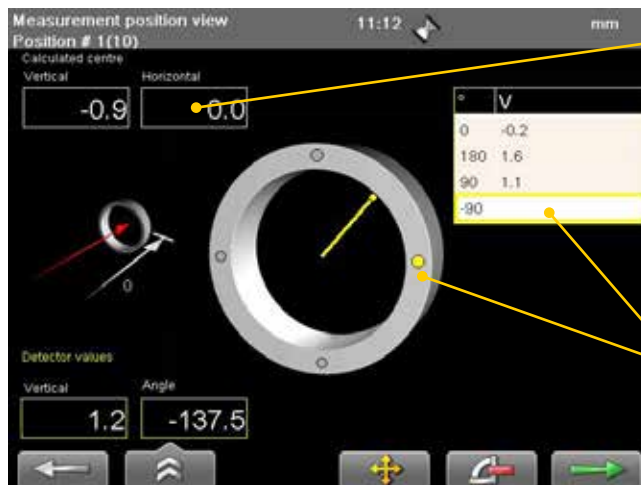
Speichern Sie die Änderungen und kehren Sie zur Ansicht Messtabelle zurück.

### ***Bitte beachten!***

*Wenn Sie Werte registriert haben und die Ansicht Entfernung eingeben öffnen und Änderungen vornehmen, werden Ihre registrierten Werte gelöscht.*

## Positionsansicht der Messung

In dieser Ansicht messen Sie Punkte auf der gewählten Position. Drücken Sie **OK** um einen Wert zu registrieren.




Berechnete Werte. Verfügbar, wenn Sie alle vier Punkte der aktuellen Position registriert haben.



Aktiver Punkt

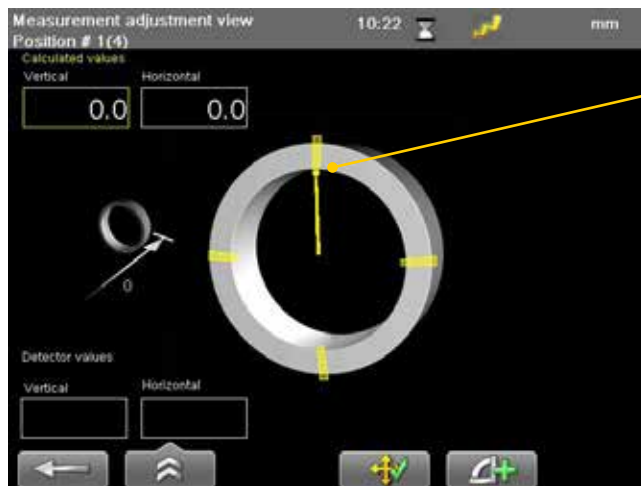
## Funktionstasten

	Zurück zur Tabellenansicht der Messung.
	<b>Ziel anzeigen.</b> Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30. <b>Referenzziele anzeigen.</b>
	Diese Funktion ist nur verfügbar, bevor die erste Position registriert wurde. Angezeigten Wert auf Null stellen Zurück zum absoluten Wert. Halbiert den angezeigten Wert. Siehe „Messwert halbieren oder auf Null setzen“ auf Seite 25.
 	Schaltet zwischen angezeigten und verborgenen Werten des Neigungsmessers.
	Ausrichtungsansicht öffnen. Verfügbar, wenn Sie mindestens beide horizontalen oder vertikalen Werte registriert haben.
	Weiter zur nächsten Position. Verfügbar, wenn Sie mindestens beide horizontalen oder vertikalen Werte registriert haben.

## Ausrichtungsansicht







Wählen Sie , um die Ausrichtungsansicht zu öffnen. Hier können Sie die aktuelle Position gemäß der Live-Werte ausrichten. Wenn Sie fertig sind, müssen Sie die Position erneut messen.

1. Wählen Sie . Die Ausrichtungsansicht wird angezeigt.
2. Bewegen Sie sich innerhalb der Bereiche der Live-Ausrichtung.
  - **Mit Neigungsmesser:** Bewegen Sie den Detektor, bis sich die Markierung innerhalb der Ausrichtungsbereiche befindet.
  - **Ohne Neigungsmesser:** Bewegen Sie den Detektor und verwenden Sie die Navigationstasten, um die Markierung in die Ausrichtungsbereiche zu bewegen.
3. Führen Sie die Ausrichtung durch.
4. Wählen Sie  wenn Sie fertig sind.
5. Messen Sie die Position erneut.



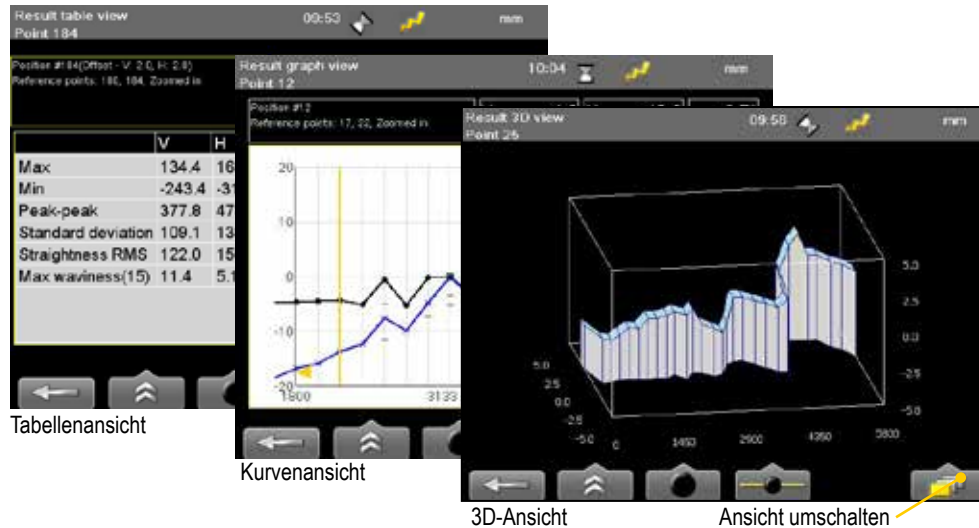
Horizontale oder vertikale Werte sind Live-Werte, wenn sich der Pfeil innerhalb der gelben Live-Markierungen befindet.

## Funktionstasten

	Zurück zur Tabellenansicht der Messung.
	 <b>Ziel anzeigen.</b> Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.  <b>Referenzziele anzeigen.</b>
	Ausrichtung bereit. Kehrt zur Tabellenansicht der Messung zurück. Sie müssen die Position erneut messen.
	Schaltet zwischen angezeigten und verborgenen Werten des Neigungsmessers.

# Ergebnis

Das Ergebnis kann als Tabelle, Kurve oder in einer 3D-Ansicht angezeigt werden. Standardmäßig wird die Tabellenansicht angezeigt. Die Funktionstasten haben für alle drei Ansichten nahezu die gleichen Funktionen. Zoom ist nur in der Kurvenansicht verfügbar.



## ***Bitte beachten!***

Um weitere Informationen hinsichtlich der Ergebnisansichten und deren Funktionen zu erhalten, siehe „Ergebnis“ auf Seite 34.





# MEHRFACHPUNKTE



Werte werden an drei oder mehr Punkten an optionalen Positionen registriert. In halben und ganzen Bohrungen verwendet.

## Arbeitsablauf

Wählen Sie  und , um das Programm Mehrfachpunkte zu starten.

### Vorbereitungen

Einbaueinheiten  
Grobaustrichtung



Ziel anzeigen



Referenzziele anzeigen

### Messung

Drücken Sie **OK** um die Werte zu registrieren.

#### Tabellenansicht der Messung

#### Positionsansicht der Messung

**Richten Sie die Positionsansicht aus**

### Ergebnis



Toleranz eingeben



Speichern



Bericht drucken



Mittenversatz für Referenzpunkt festlegen



Referenzpunkt festlegen



Bestwert gegen Null



Bestwerte alle positiv



Bestwerte alle negativ



Welligkeit

## Grobaustrichtung

Wählen Sie  und  um das Ziel zu öffnen. Stellen Sie den Laserstrahl auf das Zentrum des Ziels ein.

Die hier angezeigten Werte sind **Rohwerte**. Wenn Sie messen, werden **berechnete** Werte verwendet. Die berechneten Werte werden aus der Entfernung zwischen dem ersten Messpunkt und den ausgewählten Referenzpunkten ermittelt.

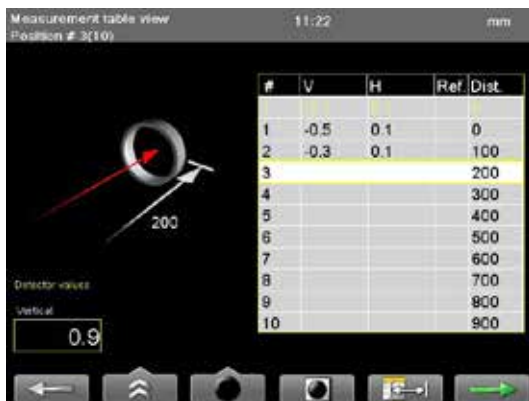
*Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.*

# Messung

Die Messphase besteht aus drei unterschiedlichen Ansichten:

- Tabellenansicht der Messung
- Positionsansicht der Messung
- Ausrichtungsansicht.

Auf den folgenden Seiten werden die verschiedenen Ansichten und ihre Funktionen näher erklärt.



## Tabellenansicht der Messung

Wählen Sie, welche Position Sie messen möchten. Die Tabelle zeigt die berechneten Werte für alle gemessenen Positionen.



## Positionsansicht der Messung

Messpunkte für die gewählte Position

Nächste Position messen



## Ausrichtungsansicht

Position justieren. Wenn Sie eine Position ausgerichtet haben, müssen Sie sie erneut messen.

Ausrichtung bereit



## Tabellenansicht der Messung

Die Tabelle zeigt die berechneten Werte für alle gemessenen Positionen. Drücken Sie **OK** um einen Wert zu registrieren. Sie werden zur Positionsansicht der Messung weitergeleitet.


Measurement table view 11:22 mm

Position # 3(10)

#	V	H	Ref	Dist
1	-0.5	0.1	0	
2	-0.3	0.1	100	
3			200	
4			300	
5			400	
6			500	
7			600	
8			700	
9			800	
10			900	

Detector values  
Vertical 0.9


Entfernung vom ersten


Wählen Sie  um mehrere Entfernungen einzugeben

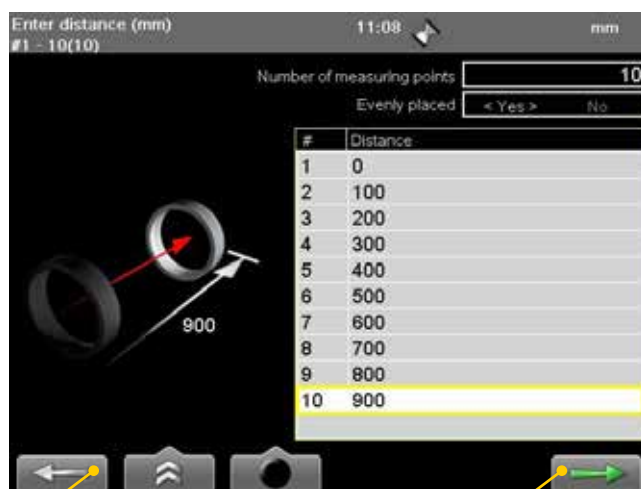
## Funktionstasten

	Programm verlassen.
	 Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.  Siehe „Geradheitseinstellungen“ auf Seite 42.  Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.  <b>Referenzziele anzeigen.</b>
	 <b>Entfernung bearbeiten.</b> Entfernung für ausgewählten Punkt bearbeiten.  <b>Messpunkt hinzufügen.</b>  <b>Messpunkt löschen.</b> Siehe „Punkte hinzufügen und löschen“ auf Seite 33.  <b>Zum Messpunkt gehen.</b> Ein Fenster wird angezeigt. Geben Sie den Punkt ein, zu dem Sie gehen wollen.  <b>Mittenversatz einstellen.</b> Mittenversatz für ausgewählten Referenzpunkt festlegen.
	Referenzpunkt festlegen. Siehe „Ergebnis“ auf Seite 34.
	Ansicht Entfernung öffnen, siehe „Entfernungen eingeben“ auf Seite 32.
	Weiter zur Ansicht Ergebnisse. Verfügbar, wenn zwei Positionen registriert wurden.

## Entfernungen eingeben

Drücken Sie , um die Ansicht Entfernung zu öffnen. Auf diese Weise können Sie leicht mehrere Entfernungen eingeben.

1. Geben Sie die Anzahl der Messpunkte ein. Drücken Sie **OK**.
  - Wählen Sie, ob die Punkte gleichmäßig platziert wurden oder nicht. Verwenden Sie die Navigationstasten links und rechts. Bei der Einstellung <JA> müssen Sie die Entfernung zwischen Punkt 1 und 2 eintragen.
  - Bei der Einstellung <Nein> müssen Sie die Entfernungen in der Tabelle einzeln eintragen.
2. Drücken Sie , um Änderungen zu speichern und in die Ansicht Mess-tabelle zurückzukehren.



Verlassen Sie die Ansicht Entfernung und kehren Sie zur Ansicht Messtabelle zurück. Änderungen werden nicht gespeichert.

Speichern Sie die Änderungen und kehren Sie zur Ansicht Messtabelle zurück.

### **Bitte beachten!**

Wenn Sie Werte registriert haben und die Ansicht Entfernung eingeben öffnen und Änderungen vornehmen, werden Ihre registrierten Werte gelöscht.

## Positionsansicht der Messung

In dieser Ansicht messen Sie Punkte auf der gewählten Position.


1. Drehen Sie den Detektor in jede Position.
2. Drücken Sie **OK** um Punkte zu registrieren.

Um eine zuverlässigere Messung zu erhalten, spreizen Sie die Messpunkte so weit wie möglich.

Wenn Sie drei Punkte registriert haben, werden die berechneten Werte für die aktuelle Position angezeigt. Wenn Sie vier Punkte registriert haben, wird ein Rundungswert angezeigt.















## Ohne Werte des Neigungsmessers


1. Wählen Sie  um den Wert des Neigungsmessers zu verbergen.
2. Drücken Sie **OK**. Ein Fenster wird angezeigt.
3. Geben Sie den Winkel ein, an dem Sie messen möchten und drücken Sie **OK**.





## Funktionstasten

	Zurück zur Tabellenansicht der Messung.
	 <b>Ziel anzeigen.</b> Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.  <b>Referenzziele anzeigen.</b>
	Diese Funktion ist nur verfügbar, bevor die erste Position registriert wurde.  Angezeigten Wert auf Null stellen  Zurück zum absoluten Wert.  Halbiert den angezeigten Wert. Siehe „Messwert halbieren oder auf Null setzen“ auf Seite 25.
 	Schaltet zwischen angezeigten und verborgenen Werten des Neigungsmessers.
	Position justieren. Verfügbar, wenn drei Punkte registriert wurden.
	Weiter zur nächsten Position. Verfügbar, wenn Sie drei Punkte der aktuellen Position registriert haben.

## Ausrichtungsansicht








Die Funktionstaste  ist verfügbar, wenn Sie drei Punkte der aktuellen Position registriert haben. In der Ausrichtungsansicht richten Sie die aktuelle Position gemäß der Live-Werte aus. Wenn Sie fertig sind, müssen Sie die Position erneut messen.

1. Wählen Sie . Die Ausrichtungsansicht wird angezeigt.
2. Bewegen Sie sich innerhalb der Bereiche der Live-Ausrichtung.
  - **Mit Neigungsmesser:** Bewegen Sie den Detektor, bis sich die Markierung innerhalb der Ausrichtungsbereiche befindet.
  - **Ohne Neigungsmesser:** Bewegen Sie den Detektor und verwenden Sie die Navigationstasten, um die Markierung in die Ausrichtungsbereiche zu bewegen.
3. Führen Sie die Ausrichtung durch.
4. Wählen Sie  wenn Sie fertig sind.
5. Messen Sie die Position erneut.



Horizontale oder vertikale Werte sind Live-Werte, wenn sich die Markierung innerhalb der gelben Ausrichtungsbereiche befindet.

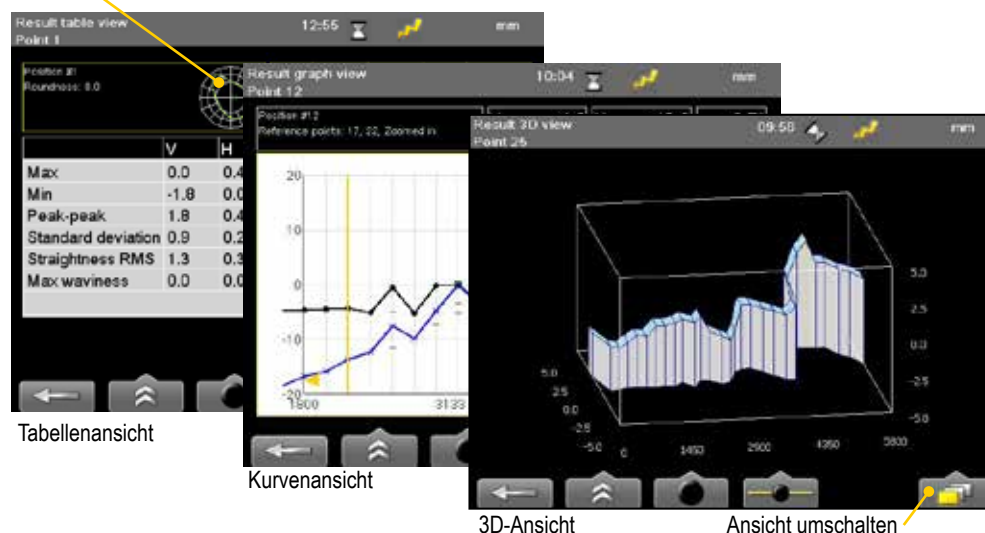
## Funktionstasten

	Zurück zur Tabellenansicht der Messung.
	 <b>Ziel anzeigen.</b> Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.  <b>Referenzziele anzeigen.</b>
	Ausrichtung bereit. Kehrt zur Tabellenansicht der Messung zurück. Sie müssen die Position erneut messen.
 	Schaltet zwischen angezeigten und verborgenen Werten des Neigungsmessers.

# Ergebnis

Das Ergebnis kann als Tabelle, Kurve oder in einer 3D-Ansicht angezeigt werden. Standardmäßig wird die Tabellenansicht angezeigt. Die Funktionstasten haben für alle drei Ansichten nahezu die gleichen Funktionen. Zoom ist nur in der Kurvenansicht verfügbar.

Rundungsdiagramm





## Bitte beachten!

Um weitere Informationen hinsichtlich der Ergebnisansichten und deren Funktionen zu erhalten, siehe „Ergebnis“ auf Seite 34.

## Rundung

Die Rundung wird berechnet, wenn Sie mindestens vier Punkte auf der aktuellen Position registriert haben. In der Tabellenansicht wird ein kleines Rundungsdiagramm angezeigt. Die Rundungsnummer ist der Spitze-Spitze-Unterschied zwischen den verwendeten Messpunkten und einem auf die Messwerte ausgerichteten Kreiswert.

Wählen Sie  und  um für die gewählte Position ein Polardiagramm anzuzeigen.





# KREISMITTELPUNKT



Werte werden an zwei Positionen in einer vollen Bohrung registriert.  
Verwendung zum Beispiel für Dieselmotoren oder bei der Installation von Propellerwellen.

## ***Bitte beachten!***



*Das Programm Kreismittelpunkt ist in den USA nicht erhältlich.*

## **Arbeitsablauf**

Wählen Sie  und  um das Programm Kreismittelpunkt zu starten.

Vorbereitungen	Messung	Ergebnis
Montieren Sie die Einheiten für die Grobausrichtung	Drücken Sie <b>OK</b> um die Werte zu registrieren.	 Toleranz eingeben
 Ziel anzeigen	<b>Tabellenansicht der Messung</b>	 Speichern
 Referenzziele anzeigen	<b>Positionsansicht der Messung</b>	 Bericht drucken
	<b>Richten Sie die Positionsansicht aus</b>	 Mittenversatz für Referenzpunkt festlegen
		 Referenzpunkt festlegen
		 Bestwert gegen Null
		 Bestwerte alle positiv
		 Bestwerte alle negativ
		 Welligkeit

## **Grobaustrichtung**

Wählen Sie  und  um das Ziel zu öffnen. Stellen Sie den Laserstrahl auf das Zentrum des Ziels ein.

Die hier angezeigten Werte sind **Rohwerte**. Wenn Sie messen, werden **berechnete** Werte verwendet. Die berechneten Werte werden aus der Entfernung zwischen dem ersten Messpunkt und den ausgewählten Referenzpunkten ermittelt.

*Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.*

## ***Bitte beachten!***

*Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.*

# Messung

Die Messphase besteht aus drei unterschiedlichen Ansichten:

- Tabellenansicht der Messung
- Positionsansicht der Messung
- Ausrichtungsansicht.

Auf den folgenden Seiten werden die verschiedenen Ansichten und ihre Funktionen näher erklärt.



## Tabellenansicht der Messung

Wählen Sie, welche Position Sie messen möchten. Die Tabelle zeigt die berechneten Werte für alle gemessenen Positionen.



## Positionsansicht der Messung

Messpunkte für die gewählte Position

Nächste Position messen



## Ausrichtungsansicht

Position justieren. Wenn Sie eine Position ausgerichtet haben, müssen Sie sie erneut messen.

Ausrichtung bereit



## Tabellenansicht der Messung

Die Tabelle zeigt die berechneten Werte für alle gemessenen Positionen. Drücken Sie **OK** um einen Wert zu registrieren. Sie werden zur Positionsansicht der Messung weitergeleitet.

Measurement table view  
Position # 5(20)

#	V	H	Ref	Dist.
1				0
2				100
3				200
4				300
5				400
6				500
7				600
8				700
9				800
10				900
11				1000

Detector values  
Vertical: -3.3 Horizontal: 4.8


Entfernung vom ersten


Wählen Sie um mehrere Entfernungen einzugeben

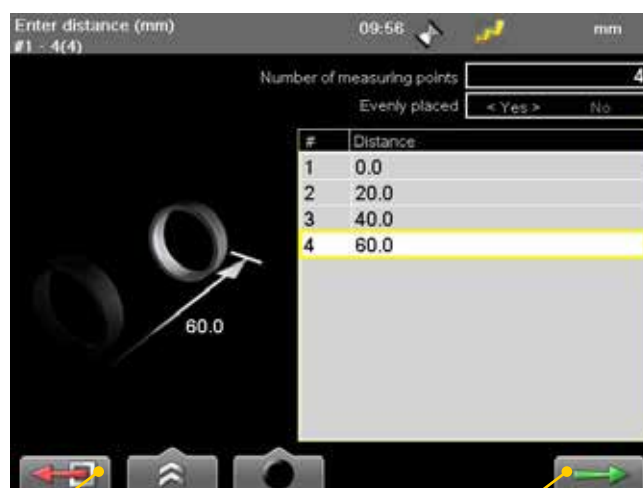
## Funktionstasten

	Programm verlassen.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15. Siehe „Geradheitseinstellungen“ auf Seite 42. Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30. <b>Referenzziele anzeigen.</b>
	<b>Entfernung bearbeiten.</b> Entfernung für ausgewählten Punkt bearbeiten. <b>Messpunkt hinzufügen.</b> <b>Messpunkt löschen.</b> Siehe „Punkte hinzufügen und löschen“ auf Seite 33. <b>Zum Messpunkt gehen.</b> Ein Fenster wird angezeigt. Geben Sie den Punkt ein, zu dem Sie gehen wollen. <b>Mittenversatz einstellen.</b> Mittenversatz für ausgewählten Referenzpunkt festlegen.
	Referenzpunkt festlegen. Siehe „Ergebnis“ auf Seite 34.
	Ansicht Entfernung öffnen, siehe „Entfernungen eingeben“ auf Seite 32.
	Weiter zur Ansicht Ergebnisse. Verfügbar, wenn zwei Positionen registriert wurden.

## Entfernungen eingeben

Wählen Sie  um die Ansicht Entfernung zu öffnen. Auf diese Weise können Sie leicht mehrere Entfernungen eingeben.

1. Geben Sie die Anzahl der Messpunkte ein. Drücken Sie **OK**.
  - Wählen Sie, ob die Punkte gleichmäßig platziert wurden oder nicht. Verwenden Sie die Navigationstasten links und rechts. Bei der Einstellung <JA> müssen Sie die Entfernung zwischen Punkt 1 und 2 eintragen.
  - Bei der Einstellung <Nein> geben Sie jede Entfernung in der Tabelle ein.
2. Wählen Sie  um Änderungen zu speichern und in die Ansicht Messtabelle zurückzukehren.



Verlassen Sie die Ansicht Entfernung und kehren Sie zur Ansicht Messtabelle zurück. Änderungen werden nicht gespeichert.

Speichern Sie die Änderungen und kehren Sie zur Ansicht Messtabelle zurück.

### ***Bitte beachten!***



*Wenn Sie Werte registriert haben und die Ansicht Entfernung eingeben öffnen und Änderungen vornehmen, werden Ihre registrierten Werte gelöscht.*

## Positionsansicht der Messung

In dieser Ansicht messen Sie Punkte auf der gewählten Position. Drücken Sie zum Registrieren eines Wertes **OK**.

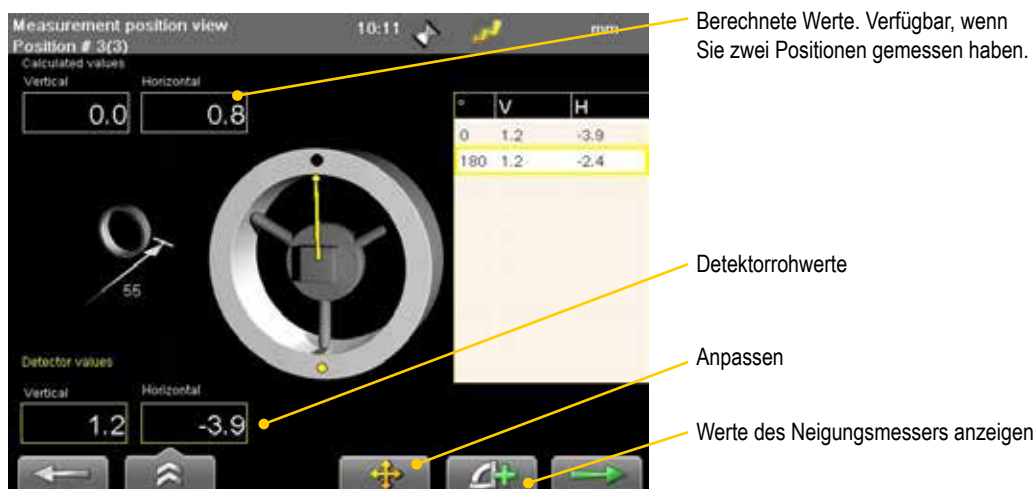
### Mit Werten des Neigungsmessers

Die Werte des Neigungsmessers werden angezeigt. Der gelbe Punkt zeigt an, wo der Wert zu registrieren ist.











1. Gehen Sie zum gelben Punkt.
2. Drücken Sie **OK** um die Position aufzuzeichnen.
3. Drehen Sie über die roten Markierungen.
4. Drücken Sie **OK** um die dritte Position aufzuzeichnen.
5. Wählen Sie  um die Position anzupassen oder  um die nächste Position zu messen.

### Ohne Werte des Neigungsmessers


Wenn die Werte des Neigungsmessers versteckt sind, werden Sie aufgefordert, Punkte an drei Positionen zu registrieren. Drücken Sie **OK** um die Werte zu registrieren. Bewegen Sie die Markierung mit Hilfe der Navigationstasten.





### Funktionstasten

	Zurück zur Tabellenansicht der Messung.
	<b>Ziel anzeigen.</b> Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.
	<b>Referenzziele anzeigen.</b>
	Diese Funktion ist nur verfügbar, bevor die erste Position registriert wurde.
	Angezeigten Wert auf Null stellen
	Zurück zum absoluten Wert.
	Halbiert den angezeigten Wert.
	Siehe „Messwert halbieren oder auf Null setzen“ auf Seite 25.
	Schaltet zwischen angezeigten und verborgenen Werten des Neigungsmessers.
	Position justieren. Verfügbar, wenn Sie beide Punkte der aktuellen Position registriert haben.
	Weiter zur nächsten Position. Verfügbar, wenn Sie beide Punkte der aktuellen Position registriert haben.

## Ausrichtungsansicht

Die Funktionstaste  ist verfügbar, wenn Sie drei Punkte der aktuellen Position registriert haben. In der Ausrichtungsansicht richten Sie die aktuelle Position gemäß der Live-Werte aus. Wenn Sie fertig sind, müssen Sie die Position erneut messen.






1. Wählen Sie . Die Ausrichtungsansicht wird angezeigt.
2. Bewegen Sie sich innerhalb der Bereiche der Live-Ausrichtung.
  - **Mit Neigungsmesser:** Bewegen Sie den Detektor, bis sich die Markierung innerhalb der Ausrichtungsbereiche befindet.
  - **Ohne Neigungsmesser:** Bewegen Sie den Detektor und verwenden Sie die Navigationstasten, um die Markierung in die Ausrichtungsbereiche zu bewegen.
3. Führen Sie die Ausrichtung durch.
4. Wählen Sie , wenn Sie fertig sind.
5. Messen Sie die Position erneut.

Die berechneten Werte sind gelb markiert. Live-Werte.



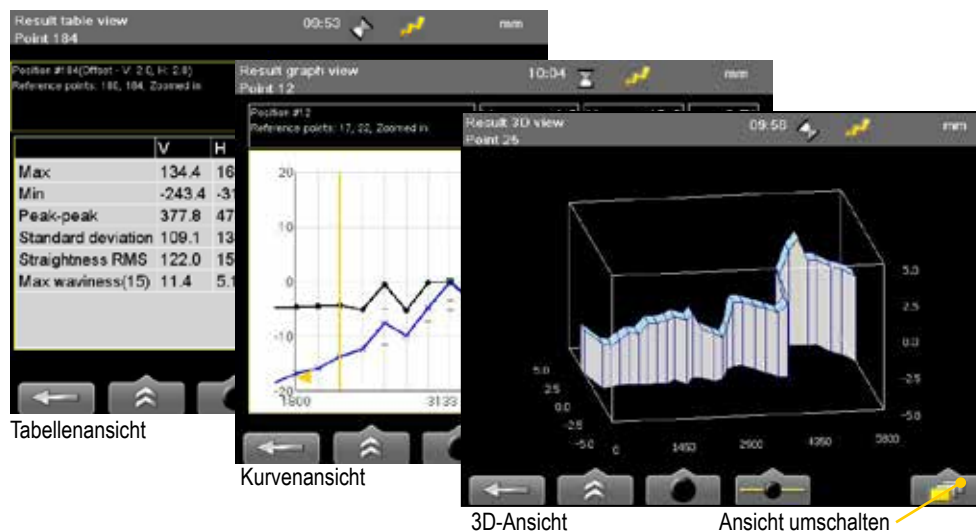
Horizontale oder vertikale Werte sind Live-Werte, wenn sich die Markierung innerhalb der gelben Ausrichtungsbereiche befindet.

### Funktionstasten

	Zurück zur Tabellenansicht der Messung.
	<b>Ziel anzeigen.</b> Siehe „Ziel anzeigen“ auf Seite 30.
	<b>Referenzziele anzeigen.</b>
	Ausrichtung bereit. Kehrt zur Tabellenansicht der Messung zurück. Sie müssen die Position erneut messen.
	Schaltet zwischen angezeigten und verborgenen Werten des Neigungsmessers.

# Ergebnis

Das Ergebnis kann als Tabelle, Kurve oder in einer 3D-Ansicht angezeigt werden. Standardmäßig wird die Tabellenansicht angezeigt. Die Funktionstasten haben für alle drei Ansichten nahezu die gleichen Funktionen. Zoom ist nur in der Kurvenansicht verfügbar.



## Bitte beachten!

Um weitere Informationen hinsichtlich der Ergebnisansichten und deren Funktionen zu erhalten, siehe „Ergebnis“ auf Seite 34.




# ROUNDNESS



Roundness is used to measure for example single bearings. With the program Straightness Multipoint, you can measure several objects (for example bearing journals).

## Measure

Select  and  to start the program Roundness.






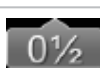


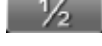



1. Turn detector to any position.
  2. Press  to register points. For a more reliable measurement, spread the measuring points as much as possible.
- When you have registered three points with at least 20° between them, the **calculated centre** for the current object is displayed.
  - To display an **ovality value**, you must have measured a sector large enough and at least five points.
  - To **delete a value**, press the left navigation arrow.






Roundness graph

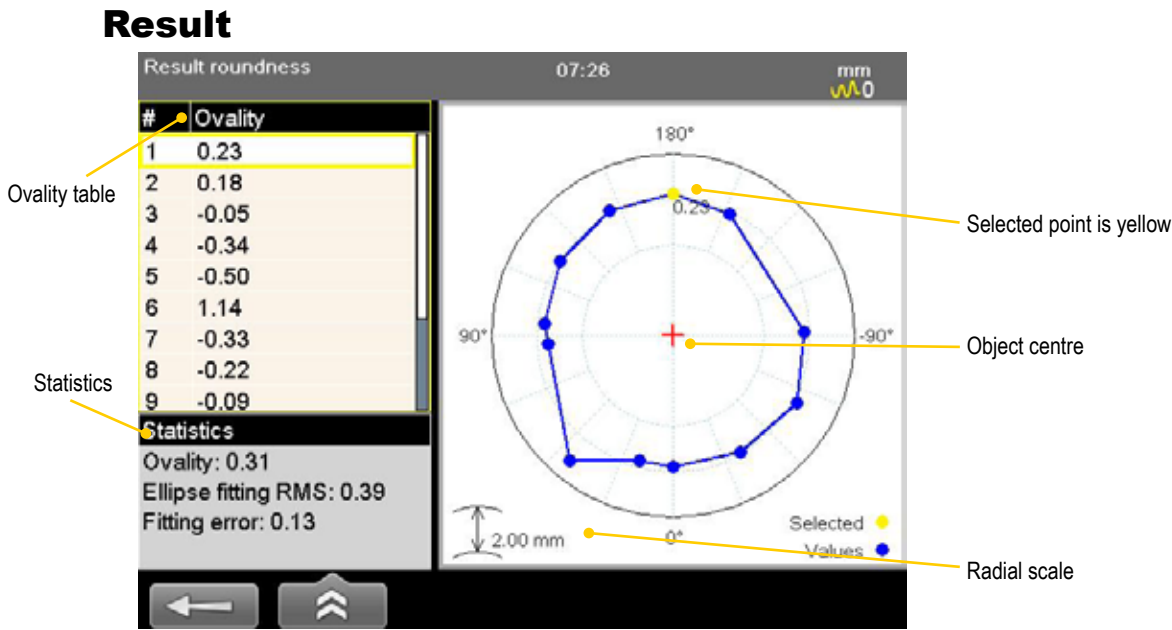


## Function buttons

	Back, leave program.
	 See "Control panel" on page 15.  Show target.
	Display a polar diagram. Available when you have measured three positions with a spread of 20° between them.
	Only available before registering the first position.  Zero set displayed value.  Return to the absolute value.  Halve displayed value. See "Halve or Zero set value" on page 27.
 	Toggles between showing and hiding inclinometer values.
	Continue to Result view. Available when there is an Ovality result.

## Measure without inclinometer

1. Select  to hide the inclinometer value.
2. Press . A window is displayed.
3. Enter the angle where you want to measure and press .



Ovality table

The number indicates how much the measured point differs from the ideal circle. Use the navigation buttons up/down to move navigate in the table. The corresponding point is marked yellow in the graph.

Statistics

To display a value, you must have measured a sector large enough and at least five points.

*Ovality*: Ovality of the measured object. The difference between the largest and smallest radius.

*Ellipse fitting RMS*: Root Mean Square error of all points with respect to the fitted ellipse.

*Fitting error*: The error for the selected point compared to the fitted ellipse.

Function buttons

	Remeasure.
	<div><div></div><div>Save file, “Measurement file handling” on page 11.</div></div>
	<div><div></div><div>See “Control panel” on page 15.</div></div>
	<div><div></div><div>“Straightness settings” on page 84.</div></div>

Note!

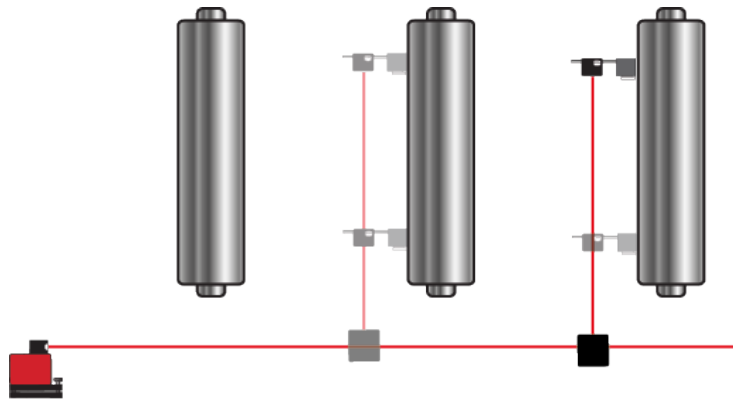
The M-unit can be used as a detector together with a laser transmitter. Do not use the S-unit for this.



# PARALLELITÄT A



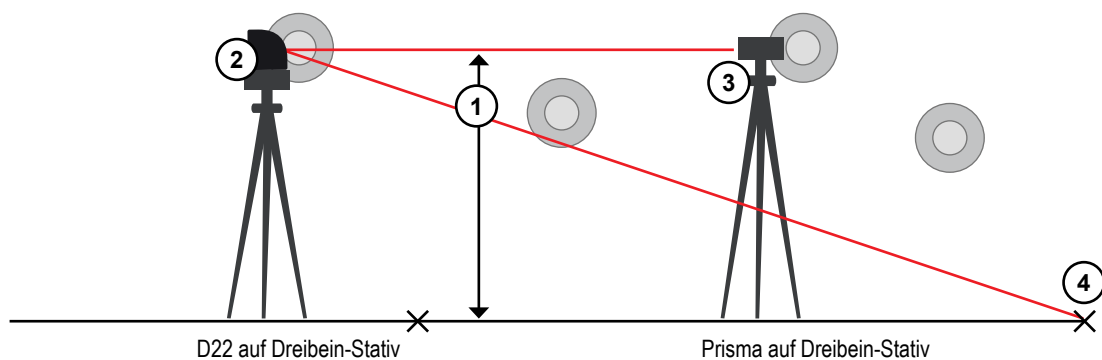
Beispiele für die Vermessung der Parallelität sind zum Beispiel die gemeinsame Parallelität von Walzen und anderer Oberflächen an Maschinen für die Papierherstellung, Druckpressen, Walzwerken usw. Weitere Beispiele wären hohe Laufbahnen, Schienen oder Presstische.



## Einstellen des Lasers

Zum Einrichten einer ordnungsgemäßen Referenzlinie ist es wichtig, dass der Laser richtig eingestellt ist. Die Referenzlinie ist häufig eine Linie entlang der Maschine. Es kann jedoch auch ein festes Objekt in der Maschine sein.

1. Montieren Sie den Laser in der gleichen Höhe wie das Prisma.
2. Richten Sie den Laser mithilfe einer Wasserwaage horizontal aus.
3. Justieren Sie das Prisma, bis der Laserstrahl die Mitte des Ziels trifft.  
Siehe „D46 Prisma ausrichten“ auf Seite 80.
4. Richten Sie den Laserstrahl entlang der Maschine und rechtwinklig zum Messobjekt aus. Verwenden Sie Zielmarken oder montieren Sie Detektoren, um die Referenzlinie einzustellen.



## D46 Prisma ausrichten

Das Pentaprisma im D46 lenkt den Laserstrahl um  $90^\circ$  ab. Um die Genauigkeit des Prismas während der Messung aufrechtzuerhalten, muss das Prisma mittig und parallel zum Laserstrahl ausgerichtet sein.

### Gerät montieren

1. Montieren Sie den D22 auf ein Stativ.
2. Montieren Sie das Winkelprisma auf einen Schiebepult und dann auf ein Stativ.

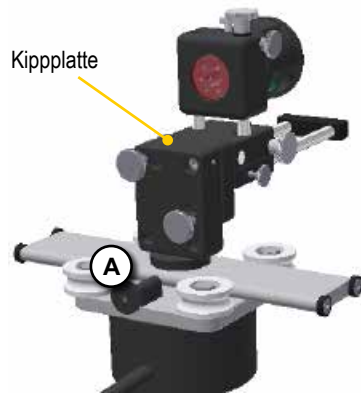


Bild zeigt das Prisma nahe an der Kippplatte.

### Grob justieren

Lassen Sie den gelben Deckel auf dem Prisma.

3. Justieren Sie das Stativ, bis das Prisma sich auf derselben Höhe wie der Lasersender befindet.
4. Schieben Sie das Prisma **nahe** an die Kippplatte heran.  
Justieren Sie das Prisma seitwärts mit (A).
5. Schieben Sie das Prisma **weg** von der Kippplatte.  
Stellen Sie die Höhe und den Winkel mit den Stativfunktionen ein.

Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5, bis der Laserstrahl in beiden Positionen mittig auf den Deckel trifft.

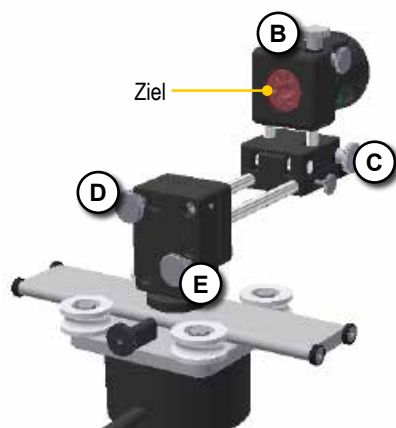
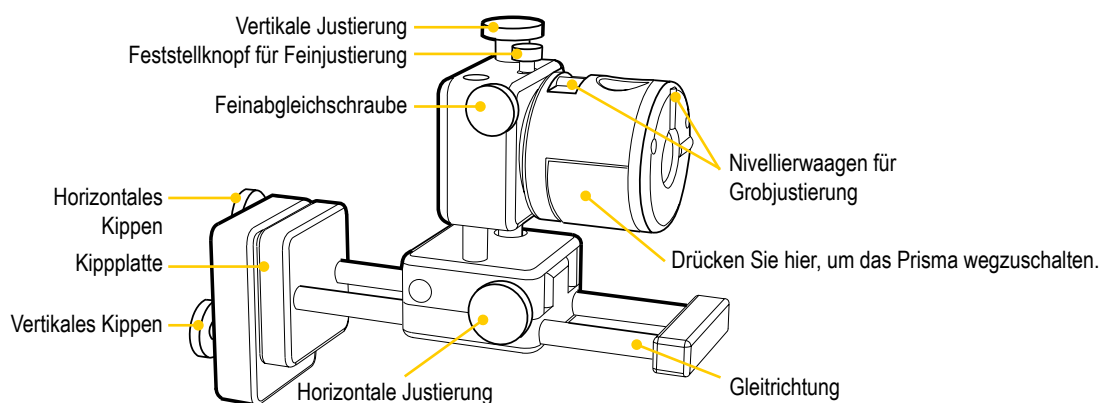


Bild zeigt das Prisma weg von der Kippplatte.

### Feinjustierung

6. Verschieben Sie das Prisma, so dass der Laserstrahl das Ziel auf der Rückseite trifft.
7. Schieben Sie das Prisma **nahe** an die Kippplatte heran.  
Justieren Sie den Versatz mit (B) und (C).
8. Schieben Sie das Prisma **weg** von der Kippplatte.  
Justieren Sie den Winkel mit (D) und (E).
9. Wiederholen Sie die Schritte 7 und 8, bis der Laserstrahl in beiden Positionen mittig auf das Ziel trifft.

Nun kann das Winkelprisma entlang der Gleitrichtung bewegt werden, um den Laserstrahl auf den Detektor zu richten.

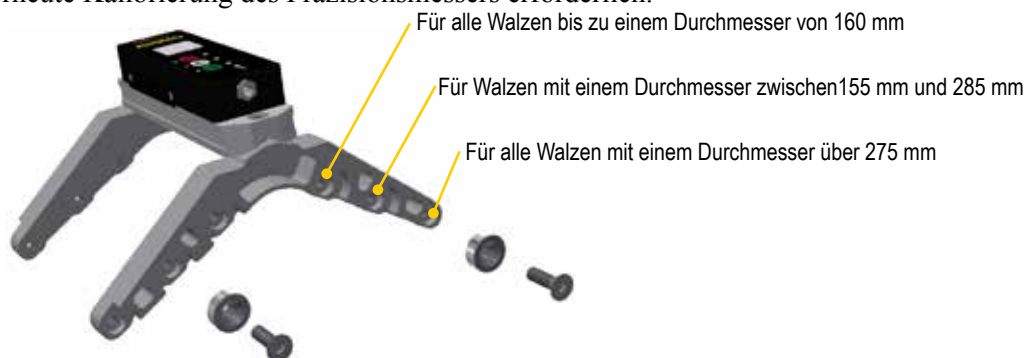


# Präzisionsmesser

Der Präzisionsmesser wird für die Messung des vertikalen Werts verwendet. Es ist möglich, Messungen für alle oder einzelne Walzen mit dem Präzisionsmesser zu überspringen. Siehe dazu auch „*TECHNISCHE DATEN*“ auf Seite 147.

## Halterung für verschiedene Walzengrößen

Verwenden Sie die Halterung, um sicherzustellen, dass der Präzisionsmesser fest auf der Walze aufsitzt. Montieren Sie die Räder an der entsprechenden Position und kalibrieren Sie danach den Präzisionsmesser. Wenn Sie die Position der Räder ändern, ist eine erneute Kalibrierung des Präzisionsmessers erforderlich.



## Präzisionsmesser kalibrieren

1. Platzieren Sie den Präzisionsmesser auf der Referenzwalze. Machen Sie eine Markierung auf der Walze, um sicherzustellen, dass Sie den Präzisionsmesser jedes Mal an genau derselben Stelle platzieren.
2. Drücken Sie die Taste und wählen Sie „Calibration“.
3. Warten Sie etwa 15 Sekunden, bis sich der Wert stabilisiert hat. Drücken Sie die Taste .
4. Drehen Sie den Präzisionsmesser um 180°.
5. Warten Sie etwa 15 Sekunden, bis sich der Wert stabilisiert hat. Drücken Sie die Taste . Der Präzisionsmesser ist nun kalibriert. Die Kalibrierung wird selbst nach einem Abschalten des Präzisionsmessers gespeichert.

### **Bitte beachten!**

Der Präzisionsmesser muss während der gesamten Messung eingeschaltet sein.



## Einrichten der Verbindung über Bluetooth®



Stellen Sie sicher, dass der Präzisionsmesser über Bluetooth® mit der Anzeigeeinheit verbunden ist.

1. Drücken Sie und , um das Bedienungspult zu öffnen.
2. Wählen Sie , um die Ansicht Bluetooth® aufzurufen.
3. Wählen Sie , um nach Bluetooth®-Geräten zu suchen.

Siehe dazu auch „*Bluetooth®-Einstellung*“ auf Seite 21.

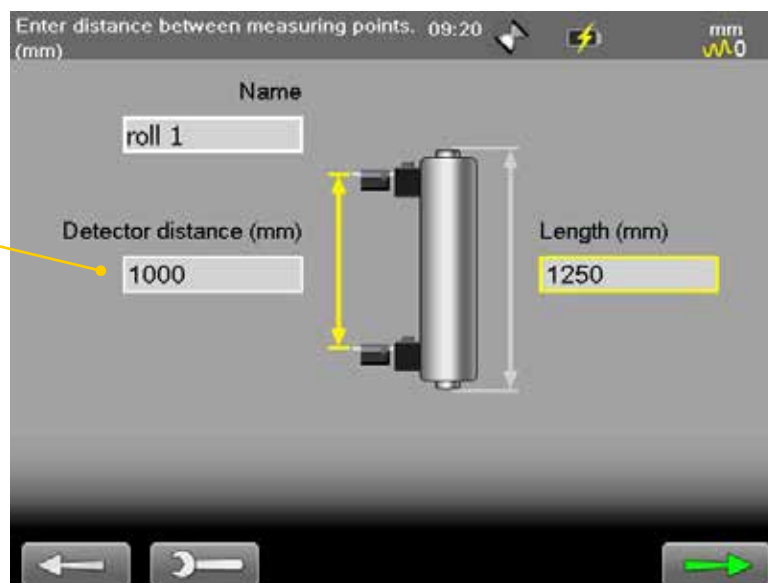
# Messen

## Eingabe von Entfernungen

1. Sie können einen neuen Namen eingeben oder den standardmäßig eingestellten Namen verwenden. Drücken Sie die Taste .
2. Geben Sie die Entfernungen zwischen den Detektoren ein. Messen Sie zwischen den Stangen.
3. Drücken Sie die Taste , um zur Messansicht zu gelangen, oder nutzen Sie die Navigationstaste, um die Entfernung zwischen den Ausrichtungspunkten einzugeben.


Die Entfernung zwischen den Ausrichtungspunkten ist nicht zwingend erforderlich. Wenn Sie keine Angabe in diesem Feld machen, wird automatisch der Wert der Detektorentfernung eingetragen.

Stellen Sie eine möglichst große Entfernung sicher. Dadurch lässt sich eine noch genauere Messung erreichen.



## Messung des vertikalen Werts

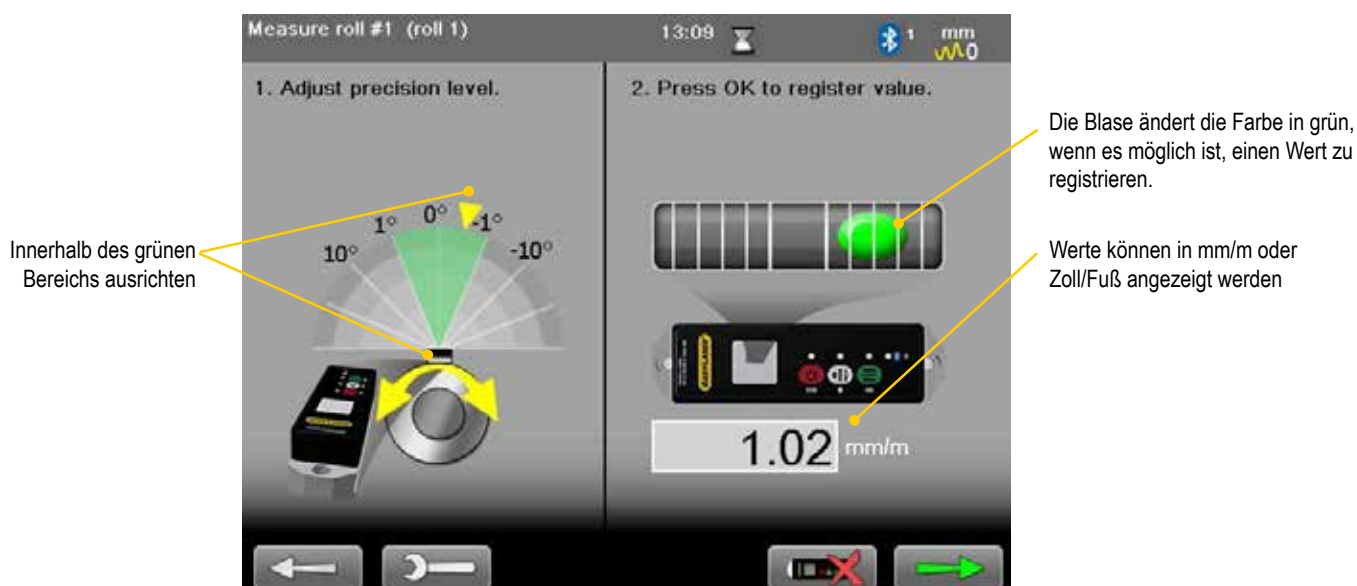
Der vertikale Wert wird mit dem Präzisionsmesser gemessen. Für ein ordnungsgemäßes Messergebnis ist es sehr wichtig, dass der Präzisionsmesser in der gleichen Richtung wie die Walzen platziert wird.

1. Passen Sie den Präzisionsmesser solange an, bis sich der gelbe Pfeil innerhalb des grünen Bereichs befindet.
2. Warten Sie, bis sich der Wert stabilisiert hat (ca. 15 Sekunden).
3. Drücken Sie die Taste , um die Messwerte zu registrieren.







Positionieren Sie den Präzisionsmesser auf allen Walzen in der gleichen Richtung!

Der Wert wird in mm/m oder Zoll/Fuß angezeigt. Wenn ein Wert nicht registriert werden konnte, ändert sich die Farbe der Blase in



rot und der Wert wird in Grad angezeigt. Änderung der Maßeinheit, siehe „Einheit und Auflösung“ auf Seite 16.

### Funktionstasten

	Zurück zur Entfernungsansicht.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.
	Messungen mit dem Präzisionsmesser für <b>alle Walzen überspringen</b> . Es ist möglich, dies über die Ergebnisansicht erneut zu aktivieren.
	Fortsetzen. Messungen mit dem Präzisionsmesser für <b>diese Walze überspringen</b> .

### Überspringen von Messungen mit dem Präzisionsmesser






Es ist möglich, Messungen mit der Präzisionsmesserr zu überspringen. Bei einem Überspringen werden keine vertikalen Werte in der Ergebnisansicht angezeigt.

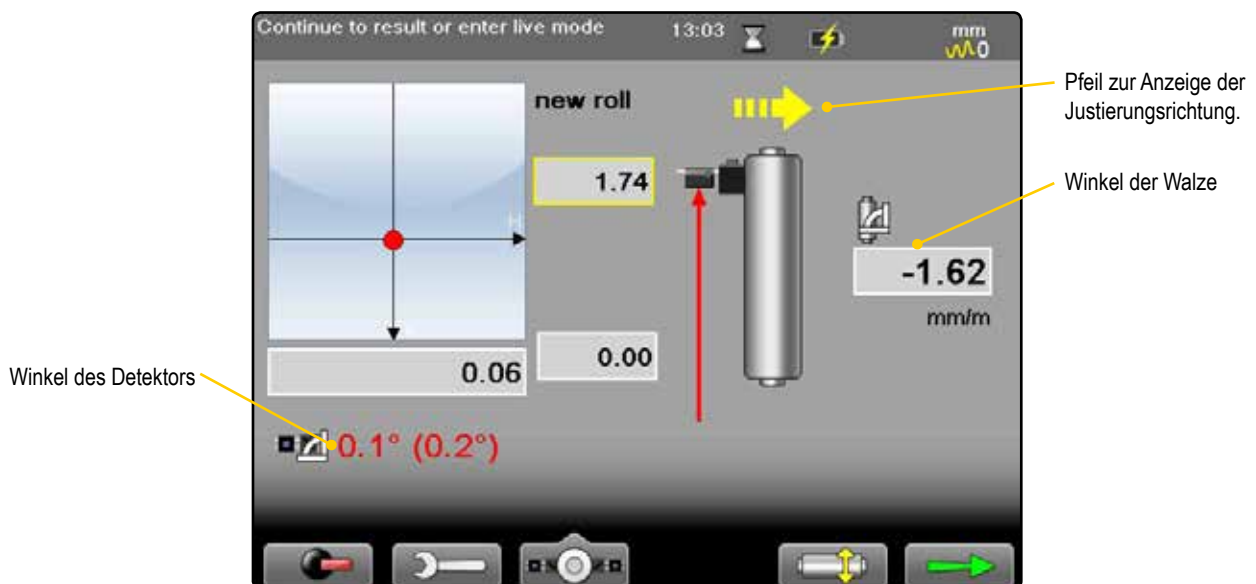
### Bitte beachten!

Wenn Sie Anschlusskabel für Ihre Detektoren verwenden, entfernen Sie das Kabel von der Anzeigeeinheit, bevor Sie Messungen mit dem Präzisionsmesser durchführen.

## Messen des horizontalen Wertes







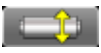


Der horizontale Wert wird mit dem Detektor gemessen.

1. Platzieren Sie den Detektor auf der Walze. Die Anzeigeeinheit erkennt die Positionierung des Detektors. Verwenden Sie zur Anpassung .
2. Verwenden Sie die Navigationstasten, um die aktive Messposition zu ändern.
3. Richten Sie den Laserstrahl entlang der Walze aus. Siehe „D46 Prisma ausrichten“ auf Seite 80.
4. Justieren Sie den Laserstrahl über das Prisma, bis der Laserstrahl die Mitte des Ziels trifft.
5. Drücken Sie die Taste  zum Aufzeichnen der ersten Position.
6. Bewegen Sie den Detektor zur zweiten Position.
7. Drücken Sie die Taste , um die zweite Position aufzuzeichnen. Der Winkel der Walze wird angezeigt.
8. Drücken Sie die Taste , um zur Ergebnisansicht zu gelangen. Oder drücken Sie die Taste , um die Walze anzupassen.






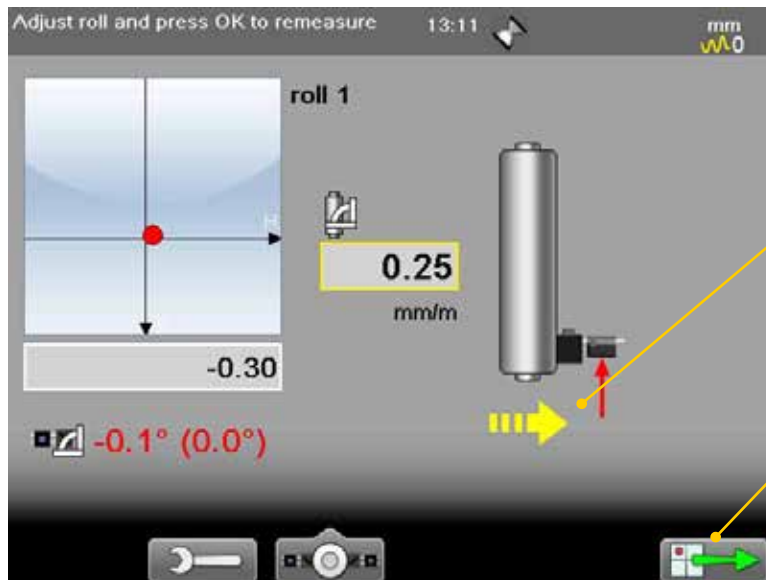
Wählen Sie in der Ergebnisansicht  und , um eine neue Walze hinzuzufügen.

Funktionstasten

	Entfernt den zuletzt aufgezeichneten Messpunkt.
	Siehe „Bedienungs-pult“ auf Seite 15.
	 Automatische Erkennung; die Anzeigeeinheit erkennt die Positionierung des Detektors.  Positionierung des Detektors auf der rechten Seite.  Positionierung des Detektors auf der linken Seite.
	Navigation zur Live-Ausrichtungsansicht. Siehe „Live-Ausrichtung der Walze“ auf Seite 85.
	Weiter zur Ergebnisansicht.
	Weiter von der Ausrichtungsansicht. Wenn Sie eine Walze ausgerichtet haben, müssen Sie sie erneut messen.

## Live-Ausrichtung der Walze

1. Wählen Sie aus der Messansicht , um eine Live-Ausrichtung der Walze vorzunehmen.
2. Richten Sie die Walze entsprechend dem Pfeil aus.
3. Drücken Sie  oder , um den Vorgang fortzusetzen. Die Messansicht wird angezeigt und Sie werden aufgefordert, die ausgerichtete Walze erneut zu messen, bevor Sie den Vorgang fortsetzen können.

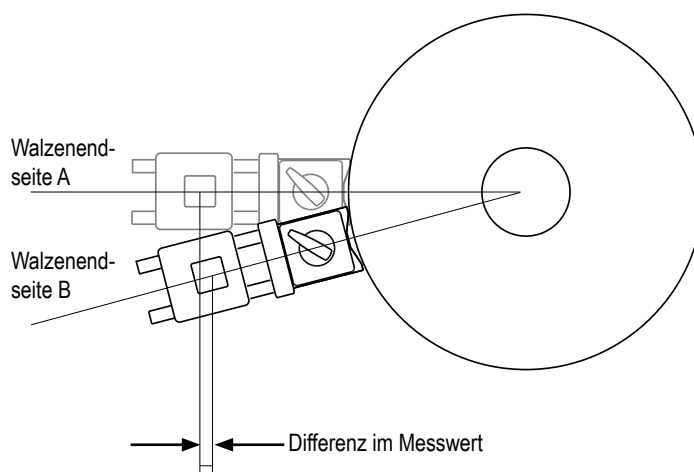


Entsprechend dem Pfeil ausrichten.

Erneutes Messen der Walze

## Detektorwinkel

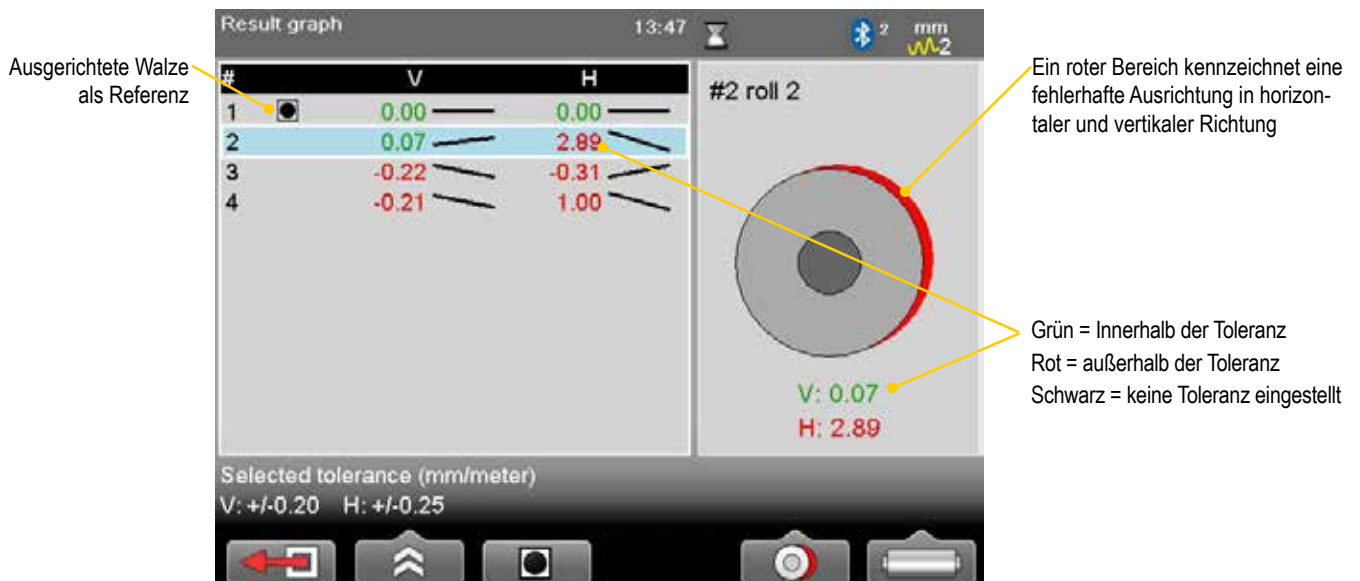
Bei Parallelitätsmessungen wird der Messwert durch die Position des Detektors beeinflusst. Aus diesem Grund ist es wichtig, den Detektor an Messposition 1 und 2 an der gleichen Stelle zu positionieren. Bei einem Radius von 500 mm ergibt eine Winkelabweichung von  $1^\circ$  eine Abweichung von 0,1 mm im Messwert.



# Ergebnis

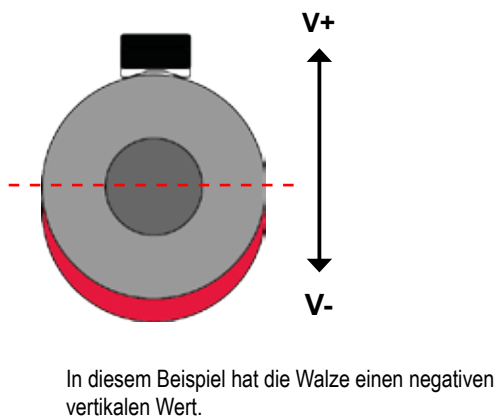
## Tabellenansicht

Standardmäßig wird die Tabellenansicht angezeigt.



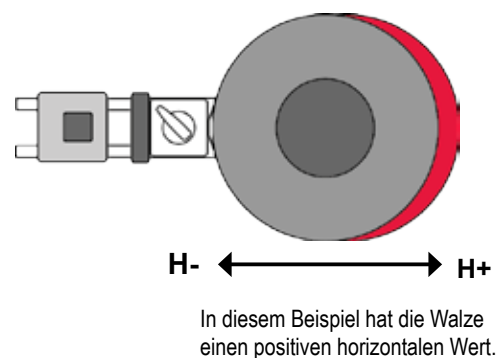
### Vertikale Werte

Der vertikale Wert wird mit dem Präzisionsmesser gemessen.



### Horizontale Werte

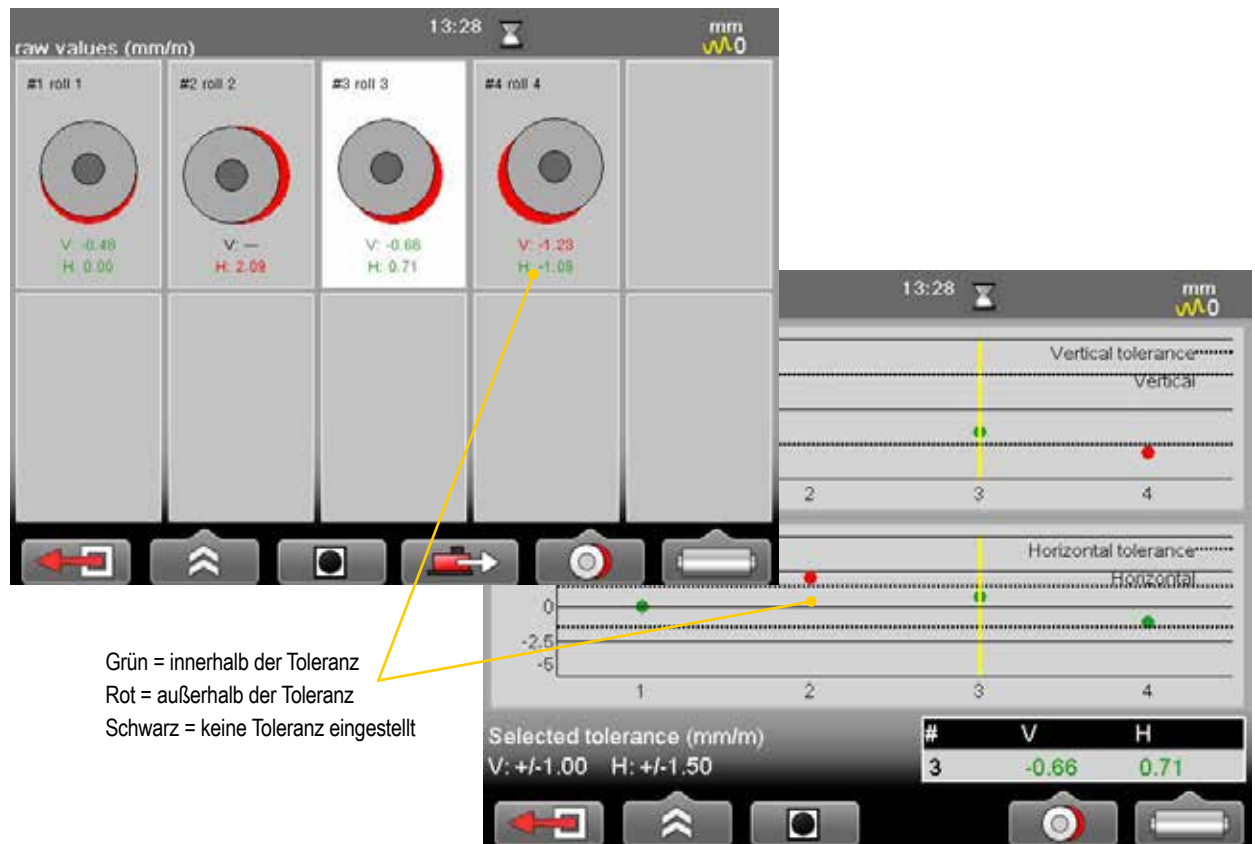
Der horizontale Wert wird mit dem Detektor gemessen. Beim Ablesen der horizontalen Werte ist der Lasersender nach der Walze auszurichten. Damit entspricht der Wert dem Messprogramm.





## Seiten- und Kurvenansicht

Die Seitenansicht und die Kurvenansicht eignen sie ideal zur Anzeige einer Übersicht sämtlicher Rollen.



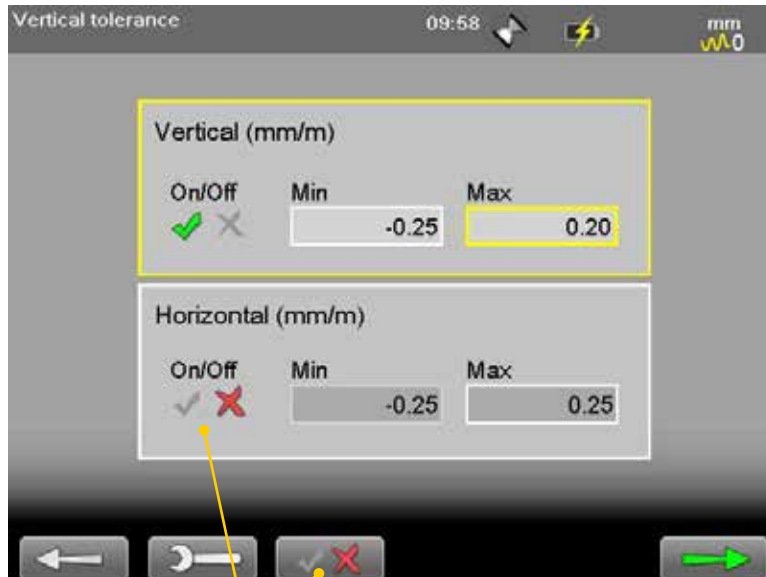
## Funktionstasten

	<b>Programm verlassen.</b>
	Siehe "Bedienungsanleitung" auf Seite 15.
	Siehe „Bearbeitung von Messdaten“ auf Seite 11.
	Siehe „Toleranz“ auf Seite 88.
	Entfernung und/oder Namen der Walze ändern.
	Präzisionsmesser ein-/ausschalten.
	Umschalttaste. Gewählten Punkt als Referenzpunkt festlegen. Oder  drücken.
	Anzeige der Ergebnisse in der Tabellenansicht.
	Anzeige der Ergebnisse in der Seitenansicht
	Anzeige der Ergebnisse in der Kurvenansicht.
	Neue Walze hinzufügen und messen.
	Ausgewählte Walze ausrichten und/oder erneut messen.

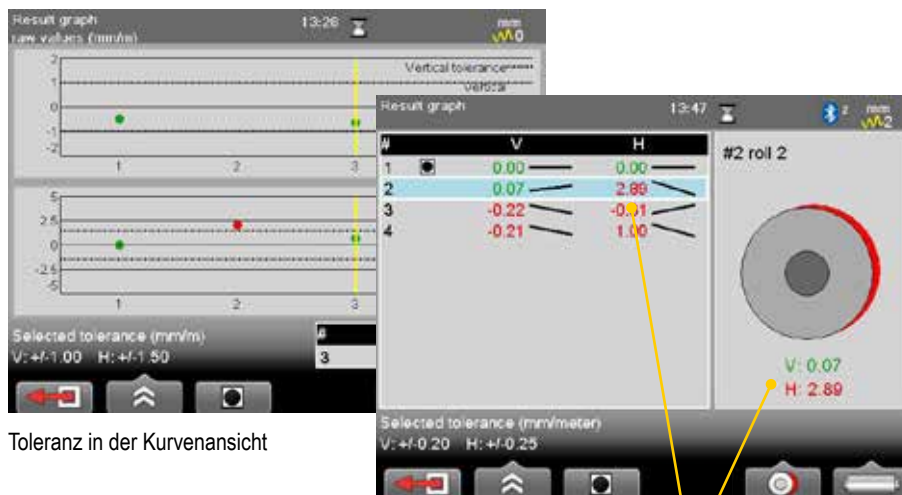
## Toleranz

Wählen Sie  und , um die Toleranz einzustellen.

- Der Höchstwert muss größer sein als der Mindestwert.
- Bei der Verwendung des metrischen Systems (mm) sind zwei Kommastellen möglich
- Bei der Verwendung des imperialen Systems (Zoll/Fuß) sind vier Kommastellen möglich



Es ist möglich, die Toleranz festzulegen und danach zu deaktivieren.  
Eine deaktivierte Toleranz wird bei der Messung nicht berücksichtigt.



Toleranz in der Kurvenansicht

Toleranz in der Tabellenansicht

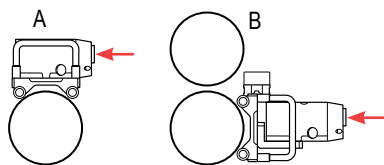
# PARALLELITÄT B



Parallelität B wird zum schnellen Austausch und zur schnellen Ausrichtung von Walzen zum Beispiel in Druckpressen, Papiermaschinen und Veredelungsmaschinen verwendet.

Der Easy-Laser® E975 bietet eine Präzision von bis zu  $\pm 0,02$  mm/m (0,001 Grad).

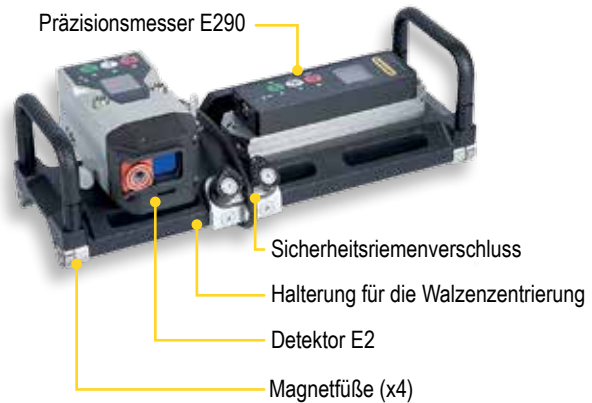
Messen Sie zuerst den vertikalen und dann den horizontalen Winkel. Die maximale Entfernung zwischen dem Sender und dem Detektor beträgt 20 Meter. Die Walzen können in unterschiedlichen Höhen angebracht werden können.



Alternative Befestigung von Einheiten:

A: Befestigung an der Oberseite

B: Befestigung an der Vorderseite Bei eingeschränktem Platz an der Oberseite.



## Montieren des Sicherheitsriemens

1. Schrauben Sie den Sicherheitsriemenverschluss ab.
2. Legen Sie das Ende des Sicherheitsriemens in die Öffnung.
3. Schrauben Sie den Verschluss wieder an. Stellen Sie sicher, dass der Riemen fest sitzt.

Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass der Riemen nicht beschädigt ist.






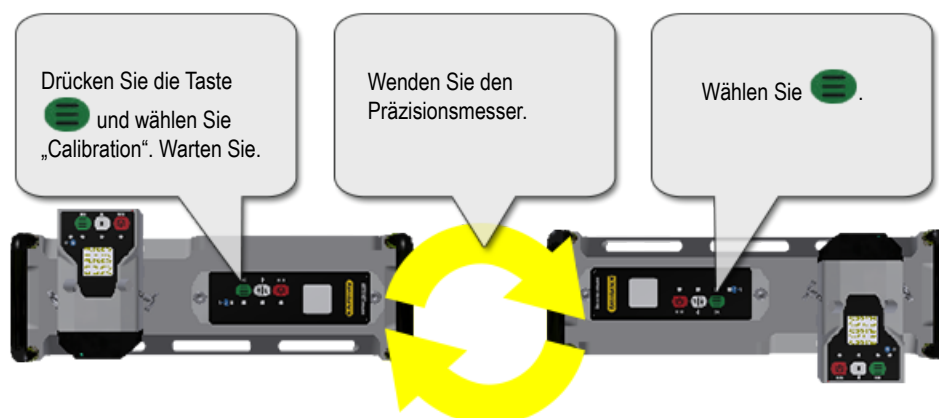
Legen Sie den Sicherheitsriemen in die Öffnung.

# Vorbereitungen

Der Präzisionsmesser wird für die Messung des vertikalen Werts verwendet. Es ist möglich, Messungen für alle oder einzelne Walzen mit dem Präzisionsmesser zu überspringen. Der Präzisionsmesser muss während der gesamten Messung eingeschaltet sein.

## Präzisionsmesser kalibrieren

1. Platzieren Sie die Halterung mit dem Präzisionsmesser auf der Referenzwalze. Machen Sie eine Markierung auf der Walze, um sicherzustellen, dass Sie den Präzisionsmesser jedes Mal an genau derselben Stelle platzieren.
2. Drücken Sie die Taste  und wählen Sie „Calibration“. Warten Sie.
3. Drücken Sie die Taste .
4. Drehen Sie den Präzisionsmesser um 180°.
5. Drücken Sie die Taste . Der Präzisionsmesser ist nun kalibriert. Die Kalibrierung wird selbst nach einem Abschalten des Präzisionsmessers gespeichert.







Siehe dazu auch „TECHNISCHE DATEN“ auf Seite 147.

### Bitte beachten!









Der Präzisionsmesser muss während der gesamten Messung eingeschaltet sein.

## Einrichten der Verbindung über Bluetooth®

Stellen Sie sicher, dass der Präzisionsmesser über Bluetooth® mit der Anzeigeeinheit verbunden ist.

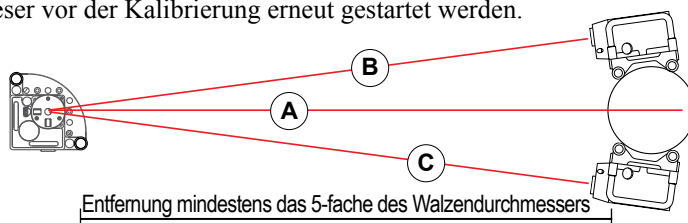
1. Drücken Sie  und , um das Bedienungspult zu öffnen.
2. Wählen Sie , um die Ansicht Bluetooth® aufzurufen.
3. Wählen Sie , um nach Bluetooth®-Geräten zu suchen.





Siehe dazu auch „Bluetooth®-Einstellung“ auf Seite 21.

Unit serial	Connect	
75864		
95456		
72409		
59048		

## Detektor E2 kalibrieren

Der Detektor wird werkseitig montiert und kalibriert. Wenn der Detektor gelockert wurde, ist eine erneute Kalibrierung erforderlich. Wenn Sie den Detektor E2 auf null gestellt haben, muss dieser vor der Kalibrierung erneut gestartet werden.



1. Platzieren Sie den Lasersender parallel zur Walze (A) und richten Sie ihn mithilfe einer Wasserwaage aus. Die Entfernung zwischen der Walze und dem Lasersender hat mindestens das Fünffache des Walzendurchmessers zu betragen.
2. Platzieren Sie die Halterung mit dem Detektor auf der Oberseite der Walze (B). Die grüne Diode auf dem Detektor leuchtet auf, wenn der Laserstrahl den Detektor trifft.
3. Richten Sie den Laser auf den H-Wert  $\pm 1 \text{ mm/m}$  aus.
4. Drücken Sie die Taste  und wählen Sie „Calibration“.
5. Wählen Sie „Horizontal“ und drücken Sie die Taste , um einen Wert zu registrieren.
6. Platzieren Sie die Halterung mit dem Detektor unter der Walze (C).
7. Drücken Sie die Taste , um einen Wert zu registrieren.
8. Drücken Sie die Taste , um das Aufmaß zu akzeptieren.



Lasersender ausrichten

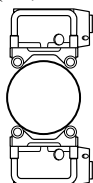


Drücken Sie  und wählen Sie „Kalibrierung“ aus.

Der Detektor wurde kalibriert und das Zeichen **Hc** wird in der Anzeige angezeigt. Die Kalibrierung ist auch dann noch gespeichert, wenn der Detektor ausgeschaltet wird.

## Überprüfen der Kalibrierung

Die Kalibrierung kann auf einfache Weise überprüft werden. Platzieren Sie die Halterung mit dem Detektor dazu auf der Oberseite der Walze. Notieren Sie den Wert. Platzieren Sie die Halterung mit dem Detektor unter der Walze und ermitteln Sie den Wert. Wenn der Wert beispielsweise 0,22 auf der Oberseite beträgt, wird von einem kalibrierten Detektor ein Wert von -0,22 ( $\pm 0,05 \text{ mm}$ ) auf der Unterseite angezeigt.




Der Wert beträgt:

0,22

Der Detektor ist kalibriert, wenn der Wert innerhalb von  $\pm 0,05 \text{ mm}$  liegt.

Wert beträgt: -0,22

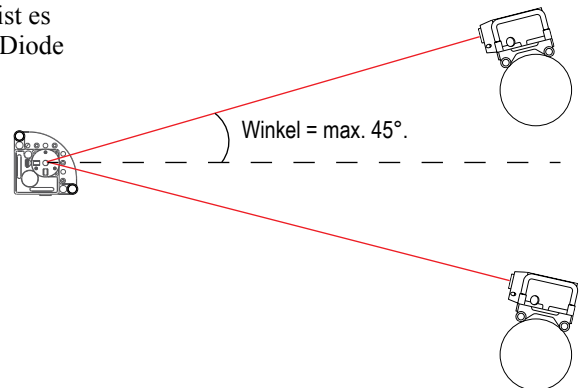
## Zurücksetzen


Drücken Sie die Taste  und wählen Sie „Reset“, um zu den Werkseinstellungen zurückzukehren.

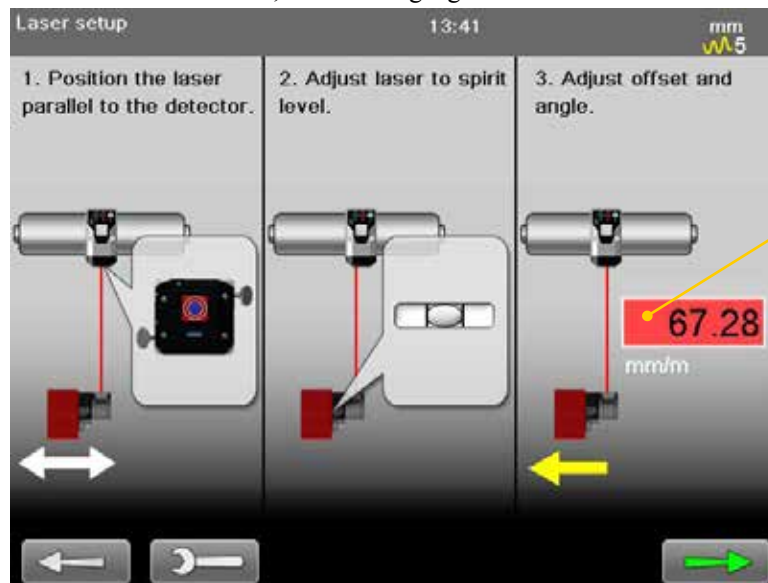
## Einstellen des Lasers

Zum Einrichten einer ordnungsgemäßen Referenzlinie ist es wichtig dass der Laser richtig eingestellt ist. Die grüne Diode auf dem Detektor leuchtet auf, wenn der Laserstrahl den Detektor trifft.

Der Winkel zwischen den Walzen hat nicht größer zu sein als  $\pm 45$  Grad, siehe Abbildung.




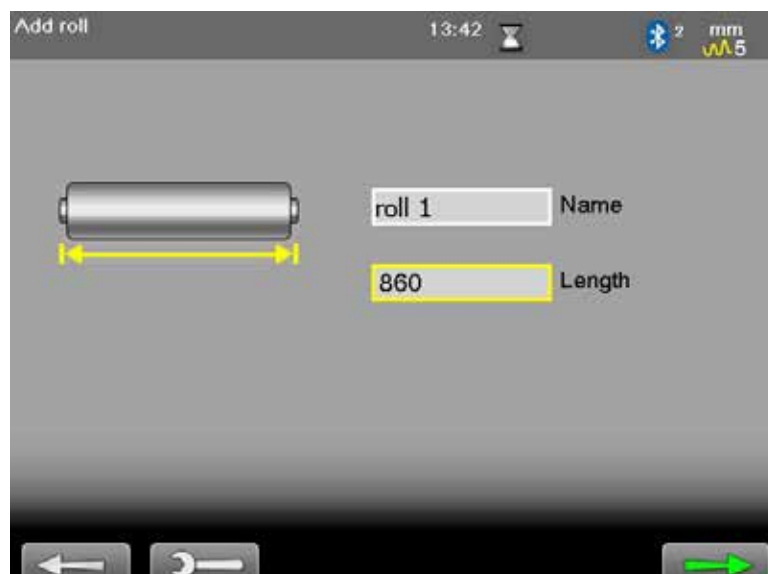
1. Passen Sie das Aufmaß durch Bewegen des Lasersenders an.
2. Passen Sie den Lasersender mithilfe einer Wasserwaage an.
3. Passen Sie das Aufmaß und den Winkel an. Wenn das Wertefeld grün ist, können Sie den Vorgang fortsetzen.
4. Wählen Sie , um den Vorgang fortzusetzen.



Wenn die Farbe des Feldes grün ist, ist es möglich, den Vorgang fortzusetzen.

## Eingabe von Entfernungen


1. Sie können einen neuen Namen eingeben oder den standardmäßig eingestellten Namen verwenden.
2. Geben Sie die Entfernungen zwischen den Ausrichtungspunkten ein. Dies ist nicht zwingend erforderlich.
3. Drücken Sie die Taste , um den Vorgang fortzusetzen.



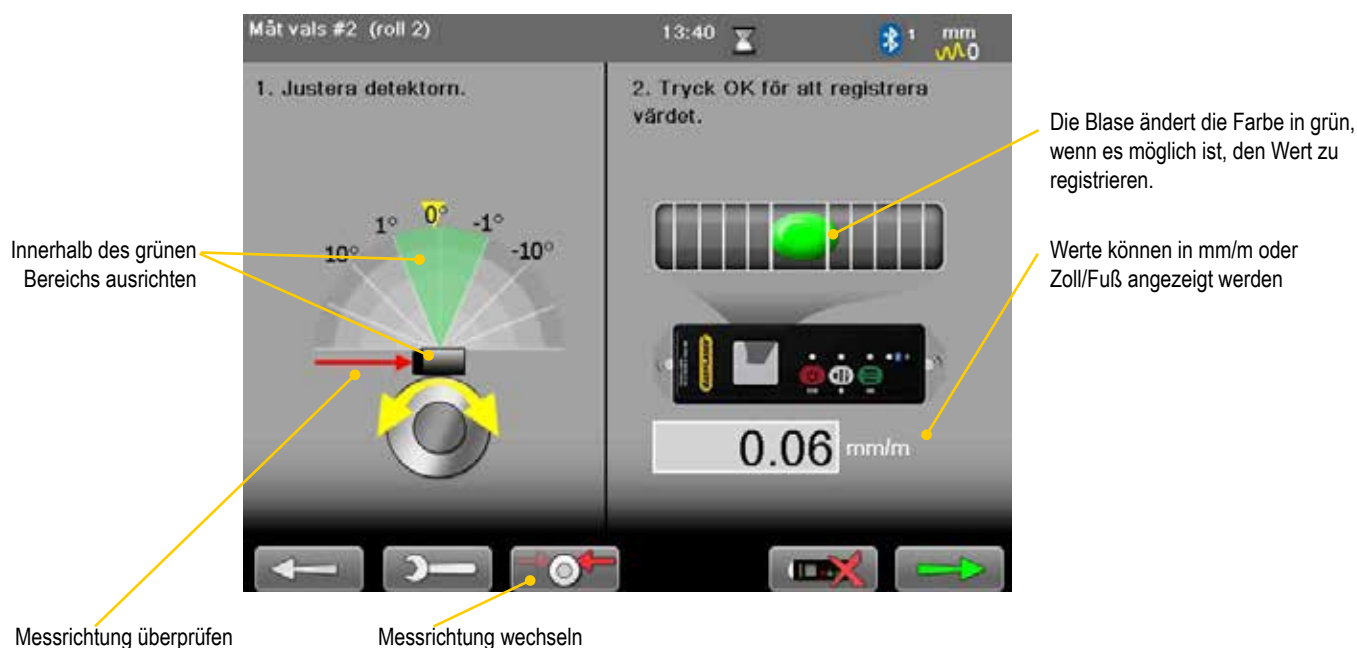
# Messen

## Messung des vertikalen Werts






Der vertikale Wert wird mit dem Präzisionsmesser gemessen.

1. Überprüfen Sie die Messrichtung. Wechseln sie gegebenenfalls die Richtung.
2. Passen Sie die Befestigung solange an, bis sich der gelbe Pfeil innerhalb des grünen Bereichs befindet. Siehe Abbildung.
3. Warten Sie, bis sich der Wert stabilisiert hat (ca. 15 Sekunden).
4. Drücken Sie die Taste , um die Messwerte zu registrieren.

Der Wert wird in mm/m oder Zoll/Fuß angezeigt. Wenn ein Wert nicht registriert werden konnte, ändert sich die Farbe der Blase in rot und der Wert wird in Grad angezeigt. Änderung der Maßeinheit, siehe „Einheit und Auflösung“ auf Seite 16.




## Funktionstasten

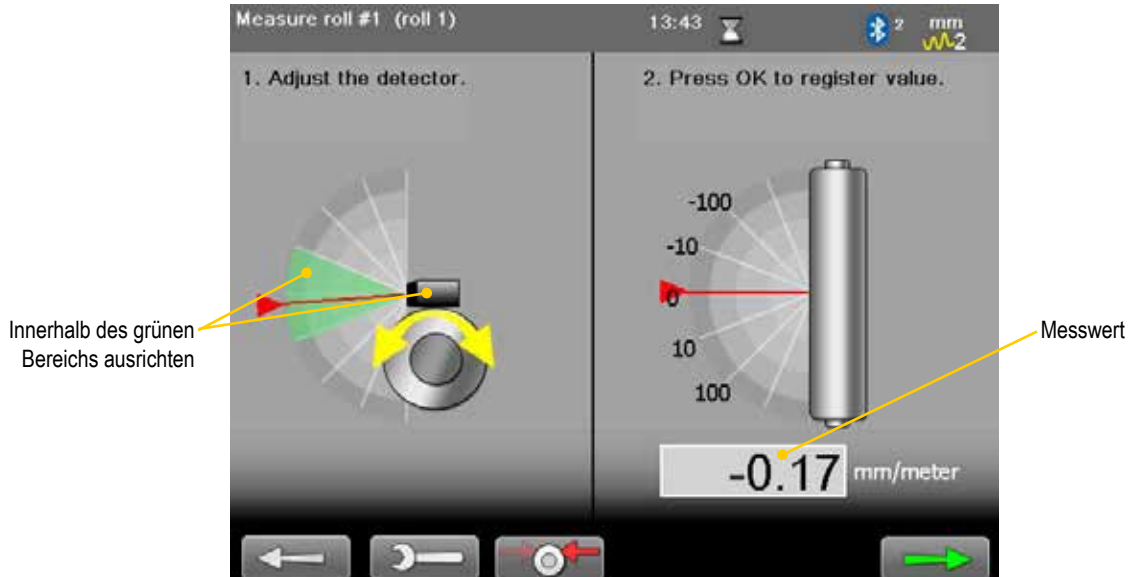
	Zurück zur Entfernungsansicht.
	Siehe „Bedienungsplatt“ auf Seite 15.
	Siehe „Messrichtung wechseln“ auf Seite 94.
	Messungen mit dem Präzisionsmesser für <b>alle Walzen überspringen</b> . Es ist möglich, dies über die Ergebnisansicht erneut zu aktivieren. Seien Sie bei der Verwendung dieser Funktion vorsichtig, da der Wert des Messgeräts zur Berechnung des horizontalen Werts herangezogen wird.
	Auswahl zum Fortsetzen des Vorgangs, ohne <b>diese Walze</b> mithilfe des Präzisionsmessers zu messen.



## Messen des horizontalen Wertes


Der horizontale Wert wird mit dem Detektor E2 gemessen.

1. Die Halterung/Walze so einstellen, dass der Laser den Detektor trifft.  
Zur Durchführung von Messungen müssen Sie im grünen Bereich sein.
2. Drücken Sie die Taste , um die Messwerte zu registrieren.  
Die Ergebnisansicht wird angezeigt.



## Messrichtung wechseln

Es ist möglich, die Messrichtung zu wechseln. Um eine genaue Messung bei einem Wechsel der Richtung sicherzustellen, ist es wichtig, dass der Präzisionsmesser indexiert wurde. Siehe „Präzisionsmesser kalibrieren“ auf Seite 90.

Wählen Sie , um die Richtung zu wechseln.

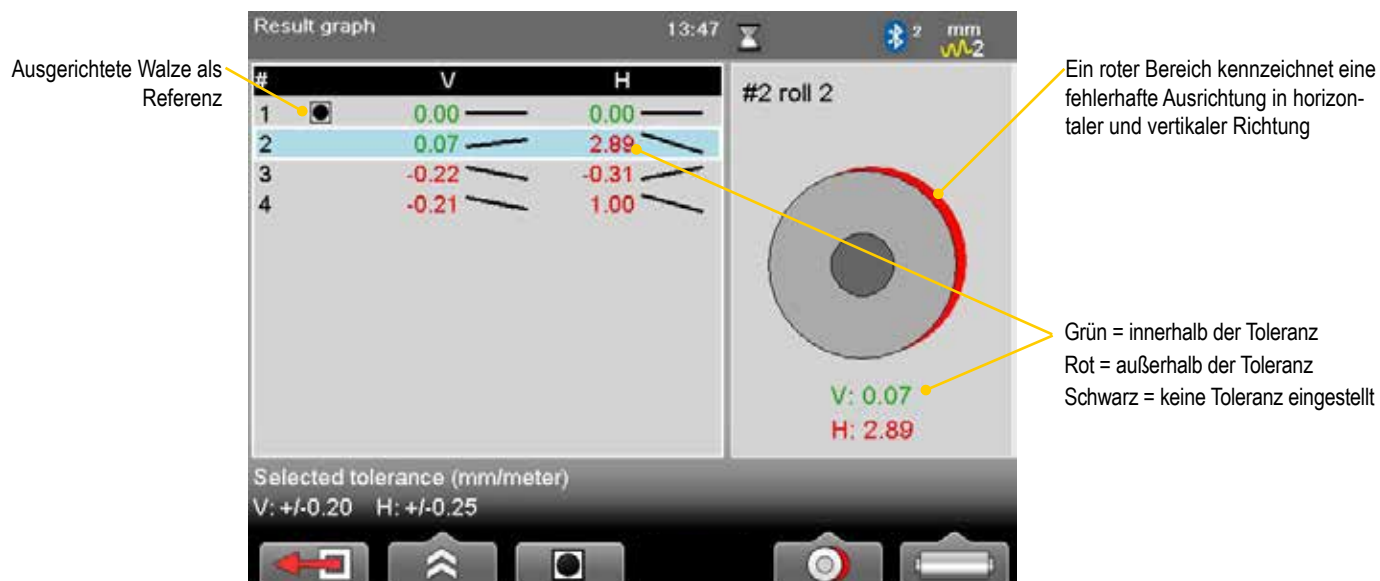




# Ergebnis

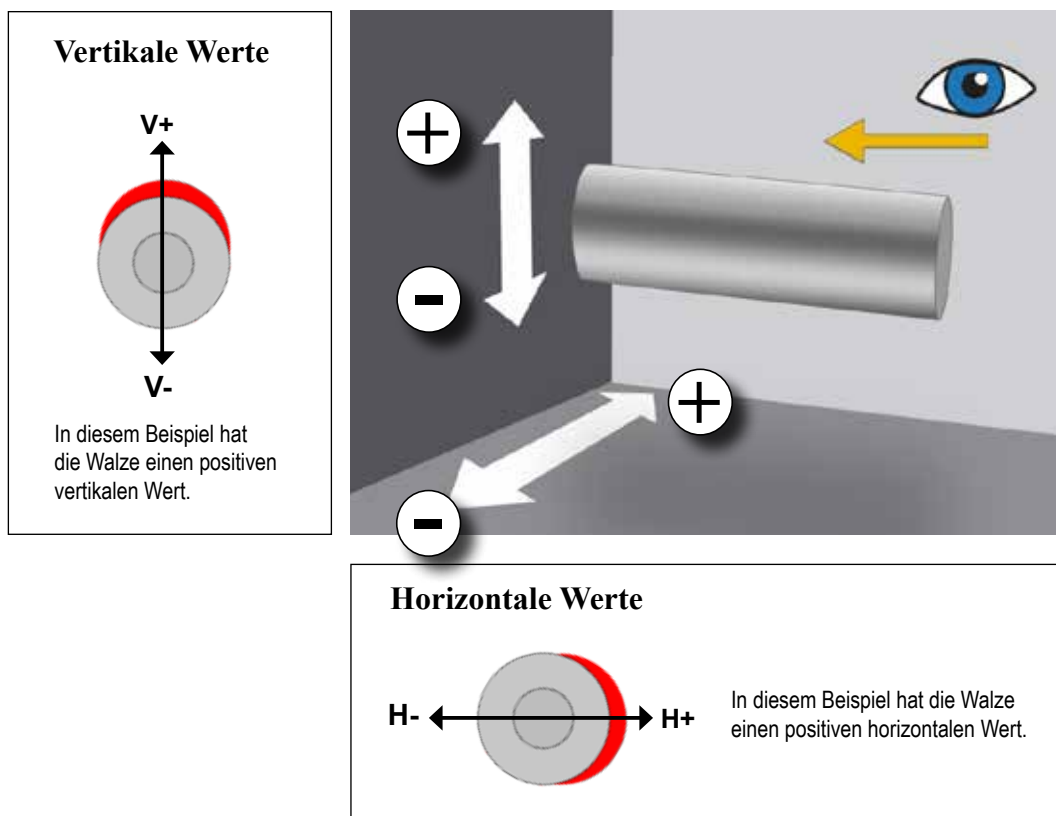
## Tabellenansicht

Standardmäßig wird die Tabellenansicht angezeigt.



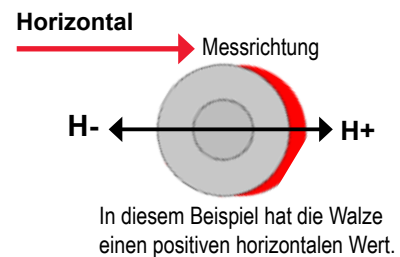
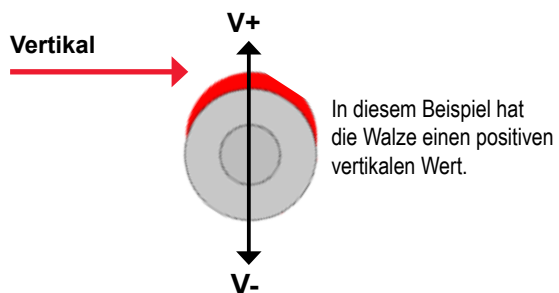
## Werte ablesen

Beim Ablesen der Werte müssen Sie wie im Bild angezeigt vor der Walze stehen. Dann entspricht der Wert dem Messprogramm.



## Seiten- und Kurvenansicht

Die Seitenansicht und die Kurvenansicht eignen sie ideal zur Anzeige einer Übersicht sämtlicher Rollen.



## Funktionstasten

	<b>Programm verlassen.</b> Verwenden Sie
	Siehe „Bearbeitung von Messdaten“ auf Seite 11. Datei speichern, siehe „Bearbeitung von Messdaten“ auf Seite 11. „Toleranz“ auf Seite 97. Entfernung und/oder Namen der Walze ändern. Präzisionsmesser ein-/ausschalten.
	Gewählten Punkt als Referenzpunkt festlegen. Oder drücken Sie
	Anzeige der Ergebnisse in der Tabellenansicht.
	Anzeige der Ergebnisse in der Seitenansicht
	Anzeige der Ergebnisse in der Kurvenansicht.
	Neue Walze hinzufügen und messen.
	Ausgewählte Walze ausrichten oder erneut messen.

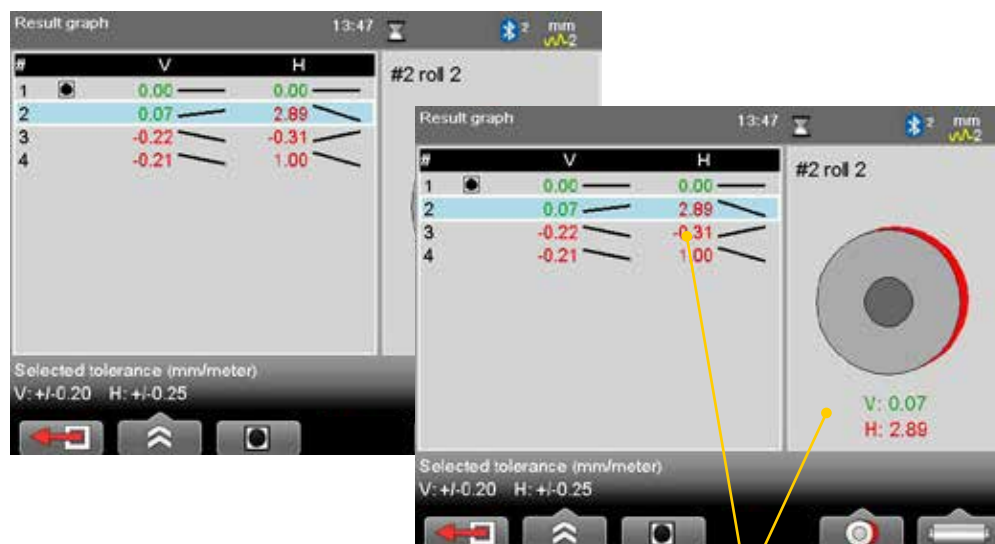
## Toleranz

Wählen Sie  und , um die Toleranz einzustellen.

- Der Höchstwert muss größer sein als der Mindestwert.
- Bei der Verwendung des metrischen Systems (mm) sind zwei Kommastellen möglich
- Bei der Verwendung des imperialen Systems (Zoll/Fuß) sind vier Kommastellen möglich



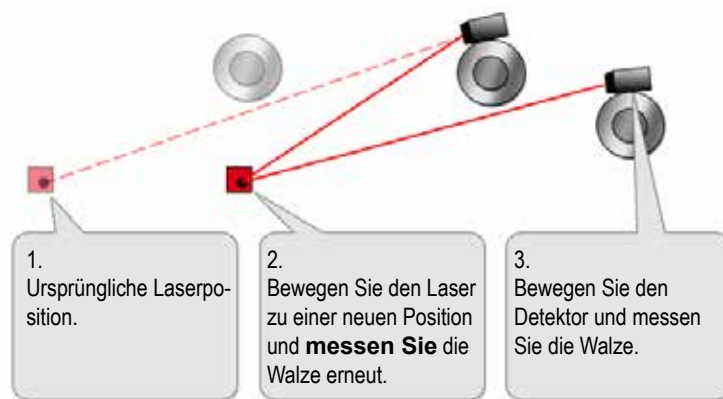
Es ist möglich, die Toleranz festzulegen und danach zu deaktivieren.  
Eine deaktivierte Toleranz wird bei der Messung nicht berücksichtigt.








Toleranz in der Tabellenansicht

## Laser bewegen

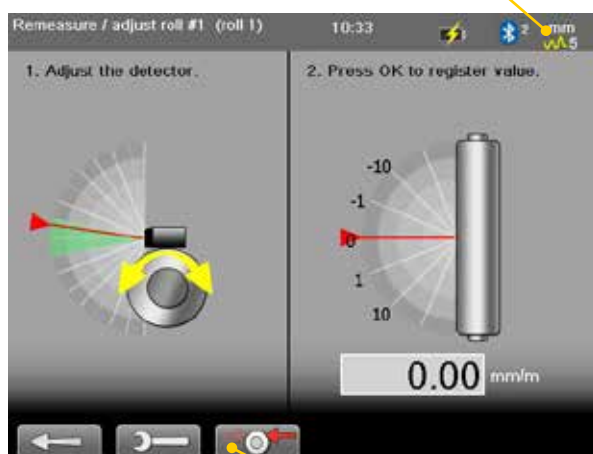
Das Programm Laser bewegen kann über die Ergebnisansicht ausgewählt werden. Sie müssen die Walze nach der Bewegung erneut messen.



1. Wählen Sie . Eine Informationsansicht wird angezeigt. Wenn die Walze mit einem Filter niedriger als 5 gemessen wurde, wird eine Warnung angezeigt.
2. Wählen Sie , um fortzufahren.
3. Bewegen Sie den Laser zu der neuen Position. Bewegen Sie den Detektor noch nicht!
4. Messen Sie die Walze erneut. Wählen Sie , um ggf. die Richtung zu wechseln. Siehe "Messrichtung wechseln" auf Seite 94.
5. Wählen Sie  und , um eine neue Walze hinzuzufügen.
6. Bewegen Sie den Detektor und messen Sie die neue Walze.

## Filter

- Wenn die Walze mit einem Filter niedriger als 5 gemessen wurde, wird eine Warnung angezeigt, wenn Sie das Programm Laser bewegen auswählen. Sie können eine erneute Messung mit einem höheren Filter auswählen oder trotzdem fortfahren.
- Wenn Sie eine Walze nach einer Bewegung erneut messen, wird der Detektorfilter auf 5 gesetzt, wenn ein niedrigerer Filter eingestellt wurde. Ein präzises Ergebnis wird dadurch sichergestellt.
- Nach der Bewegung wird der Filter auf die vorherige Einstellung zurückgesetzt. Messen Sie die Walze erneut. Filter wird während der erneuten Messung auf 5 gestellt

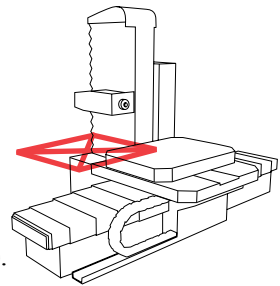


Wechseln sie gegebenenfalls die Richtung




# EBENHEIT



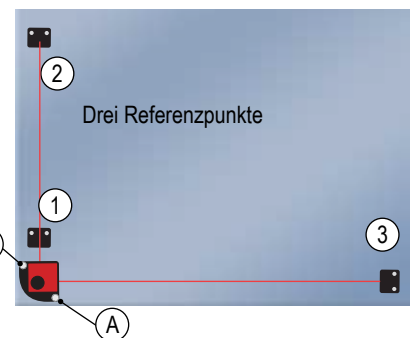
Programm zur Messung der Ebenheit der Maschinenfundamente, Maschinentische usw.



## Vorbereitung

1. Platzieren Sie den Sender auf dem Tisch.
2. Platzieren Sie den Detektor in der Nähe des Senders auf dem Tisch (1).
3. Wählen Sie , um das Programm Ebenheit zu öffnen und die Entfernungen einzugeben.
4. Wählen Sie , um das Ziel zu öffnen.
5. Wählen Sie , um den Wert auf Null zu setzen. Dies ist jetzt der Referenzpunkt eins.
6. Verschieben Sie den Detektor zu Referenzpunkt zwei (2).
7. Justieren Sie den Laserstrahl durch Verwendung der Schraube (A) am Neigetisch. Auf  $\pm 0,1$  mm nivellieren.
8. Verschieben Sie den Detektor zu Referenzpunkt drei (3).
9. Justieren Sie den Laserstrahl durch Verwendung der Schraube (B) am Neigetisch. Auf  $\pm 0,1$  mm nivellieren.

Wiederholen Sie den Vorgang, bis alle drei Referenzpunkte in einem Toleranzbereich von  $\pm 0,1$  mm liegen.



## Entfernungen eingeben

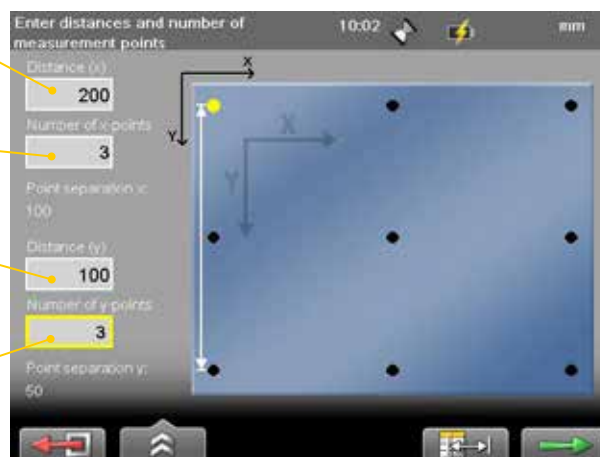
Es können bis zu 500 Messpunkte verarbeitet werden.

Entfernung zwischen dem ersten und letzten Punkt auf der X-Achse







Anzahl der Punkte auf der X-Achse

Entfernung zwischen dem ersten und letzten Punkt auf der Y-Achse

Anzahl der Punkte auf der Y-Achse




## Funktionstasten

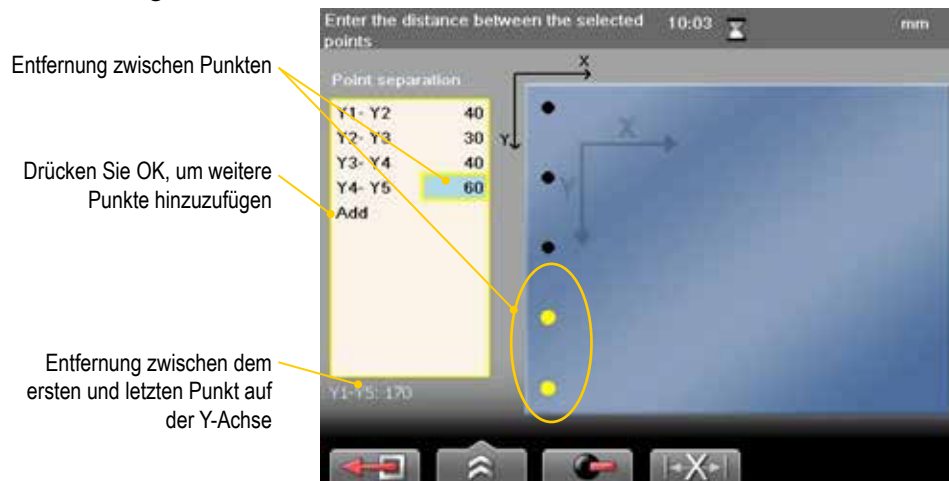
	<b>Zurück.</b> Programm verlassen.
	 Siehe "Bedienungspult" auf Seite 15.
	 Siehe "Toleranz" auf Seite 101.
	Tabellenansicht: offene Entfernung. "Tabellenansicht Entfernung" auf Seite 100.
	Weiter zur Messansicht.

**Bitte beachten!**








Wenn eine Ihrer Achsen mehr als sechs Messpunkte hat, ist dies die Y-Achse. Dadurch erhalten Sie einen besseren PDF-Bericht.

## Tabellenansicht Entfernung

Drücken Sie , um die Tabellenansicht Entfernung zu öffnen. Zur Verwendung, falls die Entfernungen zwischen den Punkten auf der X-Achse oder Y-Achse abweichen.

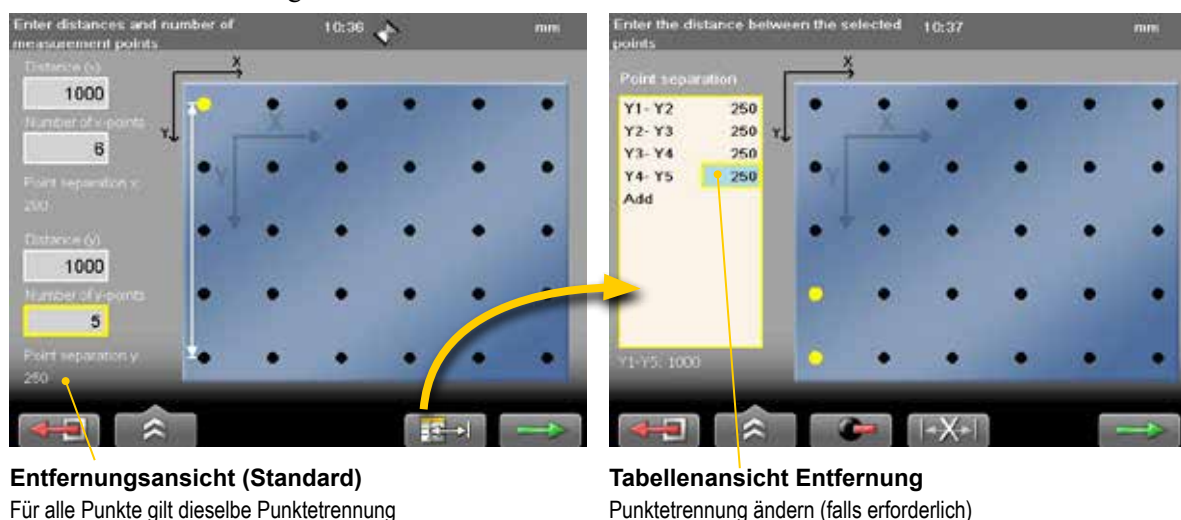


### Funktionstasten

	Tabellenansicht Entfernung verlassen und zur Ansicht Entfernung zurückkehren. Änderungen wurden nicht gespeichert.
	 Siehe "Laden der Anzeigeeinheit" auf Seite 9.  Siehe "Toleranz" auf Seite 101.
	Löschen eines Punktes. Es ist nur möglich, den letzten Punkt in der Liste zu löschen.
	Umschalttaste. Entfernungen für die X-Achse oder Y-Achse eingeben.
	Weiter zur Messansicht.


### Bitte beachten!

Es ist auch möglich, Entfernungen in der Standardansicht einzugeben und zur Tabellenansicht Entfernungen zu wechseln. Dies ist eine schnelle Option, wenn Sie nur eine von vielen Entfernungen ändern müssen



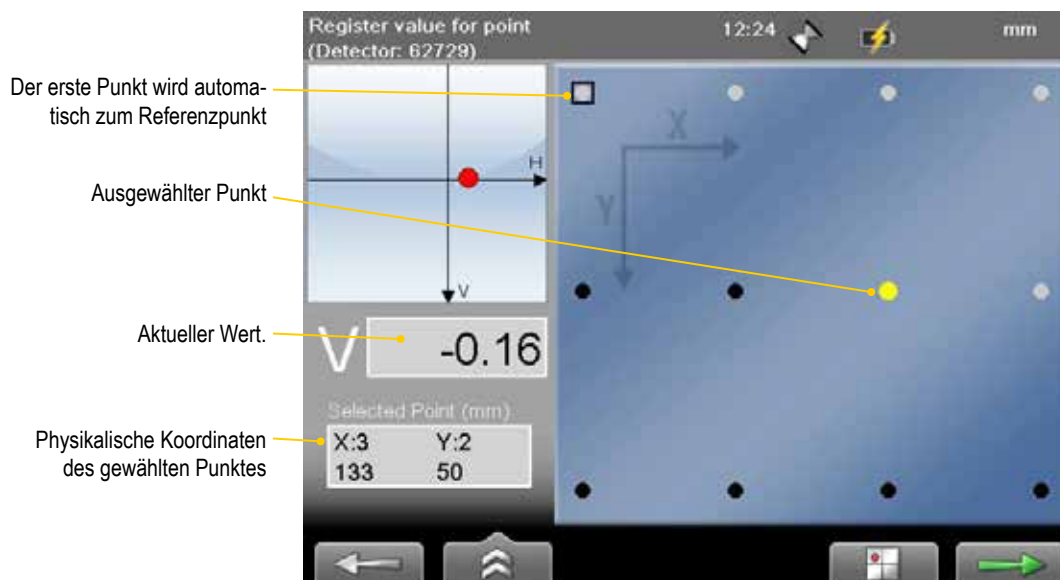


## Messung









Drücken Sie zum Aufzeichnen der Werte . Es ist möglich, die Punkte in beliebiger Reihenfolge zu messen. Der erste gemessene Punkt wird als Referenzpunkt festgelegt. Wenn Sie alle Punkte gemessen haben, wird die Ergebnisansicht angezeigt.

### Bitte beachten!

Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden. Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.



## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Zurück zu Entfernungen eingeben.
	 Siehe "Laden der Anzeigeeinheit" auf Seite 9.
	 Siehe "Toleranz" unten.
	Messrichtung. Messen Sie von links nach rechts oder von oben nach unten.
	Ziel anzeigen. Nützlich, wenn Sie zum Beispiel eine Grobausrichtung vornehmen möchten.
	Weiter zur Ansicht Ergebnisse. Verfügbar, wenn Sie drei Positionen gemessen haben.

## Toleranz


Als Standardeinstellung wird der ISO-Standard verwendet. Die ISO-Toleranz wird automatisch in Abhängigkeit der von Ihnen eingegebenen Entfernungen berechnet. Es ist lediglich die globale Toleranz verfügbar.

Wählen Sie , um die benutzerdefinierte Toleranz einzugeben.

Benutzerdefinierte Toleranz einstellen



## Ergebnistabelle

Wählen Sie , um die Tabellenansicht zu öffnen. Werte, die außerhalb der Toleranz liegen, sind rot dargestellt.

Statistics		Value	Point			Value	Ref.	Offset
Peak-peak		3.103	X:1,Y:1			0.059		
Min		-1.824	X:2,Y:1			0.000		
Max		1.279	X:3,Y:1			0.008		
Standard deviation		0.657	X:4,Y:1			0.417		
Flatness RMS		0.659	X:1,Y:2			1.263		
			X:2,Y:2			1.279		
			X:3,Y:2			-0.452		1.000
			X:4,Y:2			-1.824		
			X:1,Y:3			0.000		
Distance data		Value						
Distance X1-X4		100						
Distance Y1-Y4		100						
Tolerance		Value						
Type		Custom tolerance						
Global		0.060						
			Point data		Value			
			Selected Point		X:3,Y:2			
			Physical coordinate X		67			
			Physical coordinate Y		33			
			Raw Value		1.447			

Referenzpunkt


Punkt mit Mittenversatz

Weitere Informationen in Bezug auf den gewählten Punkt

## Funktionstasten

	Gewählten Punkt erneut messen.
	 Siehe "Laden der Anzeigeeinheit" auf Seite 9.  Mittenversatz für ausgewählten Punkt festlegen.  Siehe "Toleranz" auf Seite 101.  Datei speichern, siehe "Bearbeitung von Messdaten" auf Seite 11.
 	Umschalttaste. Gewählten Punkt als Referenzpunkt festlegen. Als Referenz entfernen.
	Siehe "Einstellungen für die Berechnung" auf Seite 104.
	Rohdaten. Zurück zu den Originaldaten.
	Drei Referenzpunkte werden automatisch auf Null gesetzt.
	Bestwert gegen 0.
	Alle positiv. Der Bestwert bei allen Messungen über Null.
	Alle negativ. Der Bestwert bei allen Messungen unter Null.
	 Siehe "3D-Ergebnis" auf Seite 103.  Siehe "Ergebnisraster" auf Seite 103.  Siehe "Ergebnistabelle"

## Bitte beachten!

Bei erneuter Messung: wählen Sie einen Messpunkt und wählen Sie .



## Ergebnisraster

Wählen Sie , um die Tabellenansicht zu öffnen.

Result grid view 14:46 mm



3 reference points

	X1	X2	X3	X4
Y1	0.059	0.000	0.008	0.417
Y2	1.263	1.279	-1.452	-1.824
Y3	0.028	0.020	0.010	0.000
Y4	0.000	-0.007	-0.017	-0.024

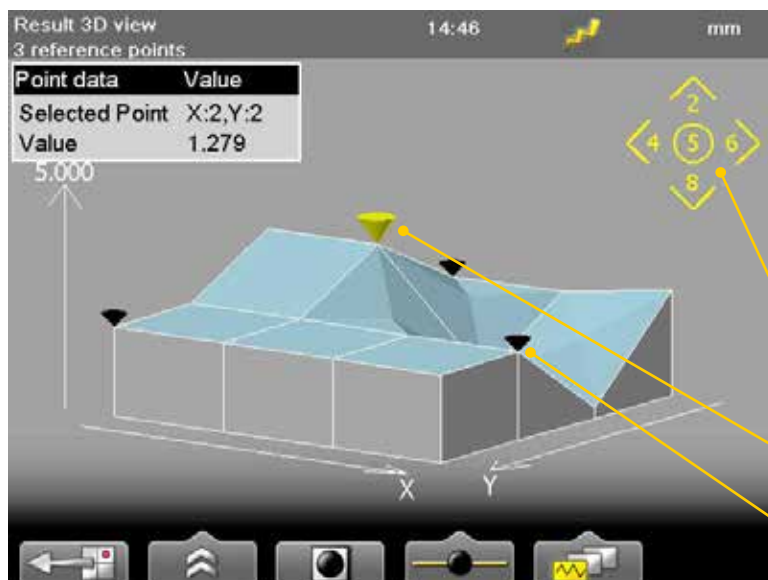
Rot = Werte nicht innerhalb der Toleranz  
Grün = Werte innerhalb der Toleranz

Referenzpunkt

## 3D-Ergebnis

Wählen Sie  und , um die 3D-Ansicht zu öffnen. Nur verfügbar, wenn alle Punkte gemessen wurden.

- Verwenden Sie die Navigationstaste, um Messpunkte auszuwählen.
- Verwenden Sie zum Navigieren die numerischen Tasten.
- Mit den Tasten 2, 4, 6 und 8 können Sie die 3D-Ansicht drehen.
- Mit der Taste 5 kehren Sie zur Anfangsansicht zurück.




Verwenden Sie numerische Tasten, um das Bild zu drehen

Gelb = gewählter Punkt

Schwarz = Referenzpunkt



# Einstellungen für die Berechnung

Wählen Sie , um die Einstellungen für die Berechnung anzuzeigen. Sie können unterschiedliche Einstellungen eingeben und überprüfen, welche sich am besten eignen. Anschließend können Sie das Messergebnis direkt in der Anzeigeeinheit analysieren. Sie können Berichte mit unterschiedlichen Einstellungen auch speichern, um diese später weiter zu analysieren.



## Referenzpunkte

Die Messwerte können so neu berechnet werden, dass drei beliebige von ihnen zu Nullreferenzen werden, mit der Beschränkung, dass maximal zwei von ihnen im horizontalen, vertikalen oder diagonalen Koordinatensystem auf einer Linie liegen. (Falls drei von ihnen auf einer Linie liegen, handelt es sich um eine Gerade und nicht um eine Ebene!). Referenzpunkte werden benötigt, wenn Sie die Oberfläche bearbeiten möchten.

### Wählen der Referenzpunkte



1. Wählen Sie , um den aktuell gewählten Punkt auf Null zu setzen.
2. Wählen Sie einen oder drei Referenzpunkte. Wenn Sie einen zweiten Referenzpunkt wählen, werden die Werte nicht nachberechnet. Setzen Sie einen dritten Referenzpunkt, um die Werte nachzuberechnen.
3. Wählen Sie , wenn Sie zu den Rohdaten wechseln möchten.

### Drei Referenzpunkte festlegen



1. Wählen Sie , um drei Referenzpunkte festzulegen.
2. Wählen Sie , wenn Sie zu den Rohdaten wechseln möchten.

## Bestwert



### Bestwert gegen 0

Wenn Sie die Berechnung eines Bestwerts durchführen, wird das Messobjekt zum niedrigsten Spitze-Spitze Wert gekippt. Es wird so flach wie möglich zwischen zwei Ebenen eingepasst, deren Durchschnittswert Null ist. Wählen Sie  und , um den Bestwert gegen 0 zu berechnen.

### Alle positiv

Das Messobjekt wird wie bei einer Bestwert-Berechnung gekippt, allerdings wird die Referenzlinie an den niedrigsten Messpunkt bewegt. Wählen Sie  und , um den Bestwert mit allen Messpunkten über 0 zu berechnen.



### Alle negativ

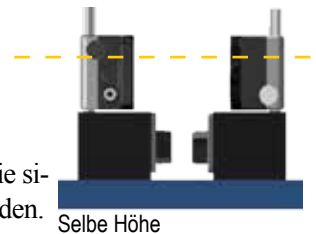
Das Messobjekt wird wie bei einer Bestwert-Berechnung gekippt, allerdings wird die Referenzlinie an den höchsten Messpunkt bewegt. Wählen Sie  und , um den Bestwert mit allen Messpunkten über 0 zu berechnen.




Messen Sie die Verdrehung an einem Objekt, indem Sie zwei diagonale Messungen machen. Wenn Sie ein aus zwei Balken bestehendes Maschinenfundament messen möchten, können Sie im Zentrum einen provisorischen Referenzblock erstellen.


## Vorbereitungen

Wählen Sie  und , um das Programm Twist (Verdrehung) zu starten.



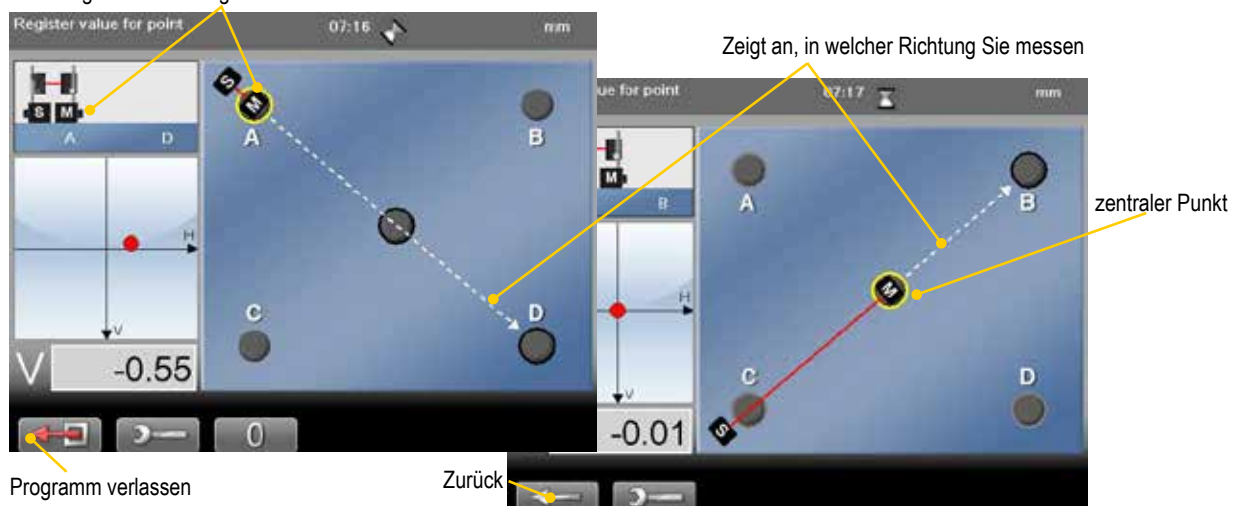
1. Platzieren Sie die S-Einheit wie auf dem Bildschirm angezeigt. Stellen Sie sicher, dass sich die S-Einheit und die M-Einheit auf derselben Höhe befinden. Dies ist besonders wichtig, wenn Sie einen Neigetisch verwenden.
2. Markieren Sie, wo sich die Positionen A, B, C und D auf Ihrem Messobjekt befinden. Stellen Sie sicher, dass sich der zentrale Punkt genau in der Mitte befindet.
3. Platzieren Sie die M-Einheit auf der Position **D**. Stellen Sie sicher, dass der Laserstrahl auf das Detektorziel trifft.
4. Platzieren Sie die M-Einheit auf dem zentralen Punkt. Machen Sie eine Markierung, um sicherzustellen, dass Sie den Detektor jedes Mal an genau derselben Stelle platzieren.
5. Platzieren Sie die M-Einheit auf der Messposition **A**.
6. Wählen Sie , um den Wert auf Null zu setzen.
7. Bewegen Sie die M-Einheit zum Messpunkt **D**. Justieren Sie den Laserstrahl auf Null ( $\pm 0,1$ ).

## Messung




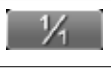
1. Platzieren Sie die S-Einheit wie auf dem Bildschirm angezeigt.
2. Platzieren Sie die M-Einheit auf der Messposition **A** und drücken Sie .
3. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm und erfassen Sie die Werte an allen Messpunkten.

Wenn Sie einen Wert an Punkt **B** registriert haben, wird automatisch die Ergebnisansicht angezeigt.

Anleitung zur Platzierung der Messeinheit

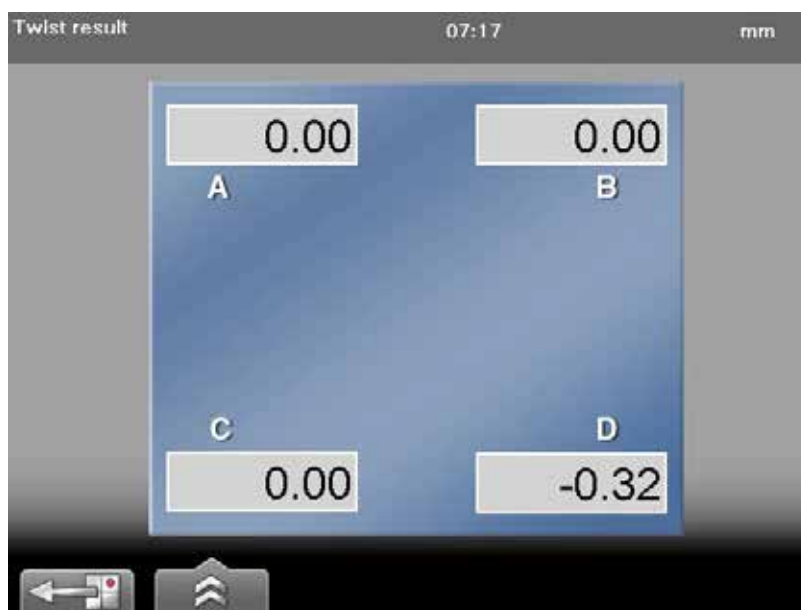


## Funktionstasten





	<b>Zurück.</b> Programm verlassen.
	Siehe "Bedienungspult" auf Seite 15.
	Angezeigten Wert auf Null setzen. Diese Funktion ist nur verfügbar, bevor der erste Wert registriert wurde.
	Zurück zum absoluten Wert. Diese Funktion ist nur verfügbar, bevor der erste Wert registriert wurde.

## Ergebnis

Drei Messpunkte werden automatisch auf Null gesetzt.



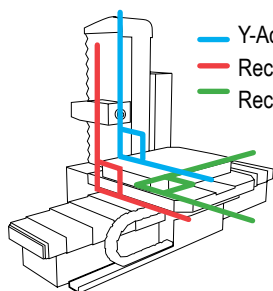
### Funktionstasten

	Erneut messen.
	 Datei speichern, "Bearbeitung von Messdaten" auf Seite 11.
	 Siehe "Bedienungspult" auf Seite 15.

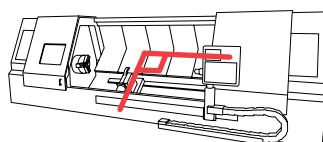
# RECHTWINKLIGKEIT



Zum Messen der Rechtwinkligkeit an Maschinen und Anlagen. Die Messwerte an den beiden Flächen werden miteinander verglichen. Die Werte werden auf einen Winkelwert umgerechnet, der alle möglichen Abweichungen von 90° anzeigt.




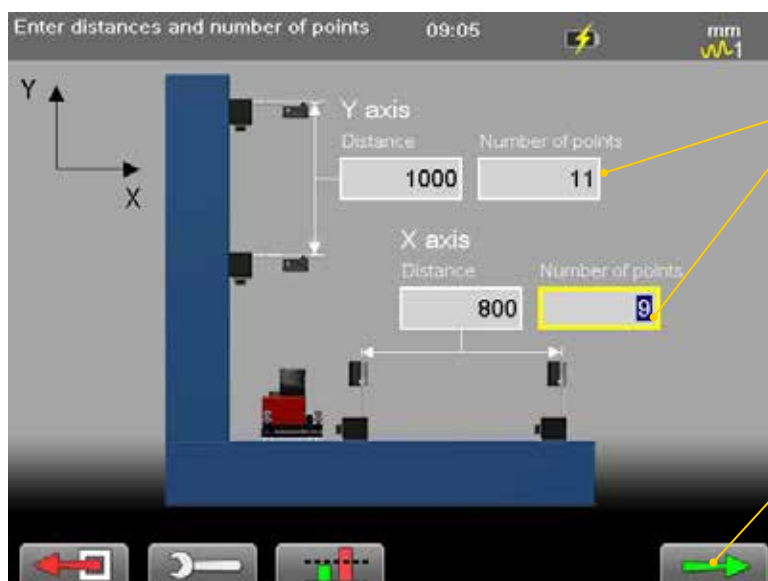
- Y-Achse im Vergleich zur Rechtwinkligkeit des Maschinentisches
- Rechtwinkligkeit der Z- und Y-Achse
- Rechtwinkligkeit der Z- und X-Achse



— Werkzeugunterstützung Rechtwinkligkeit der Z- und X-Achse

## Abstände eingeben





1. Geben Sie den Abstand zwischen dem ersten und dem letzten Messpunkt ein.
2. Geben Sie eine Anzahl der Messpunkte ein oder lassen Sie die vorgegebene Anzahl (2) stehen.
3. Wählen Sie  aus, um mit der Ansicht Messen fortzufahren.



Die vorgegebene Anzahl der Messpunkte ist zwei.

Fortfahren


## Funktionstasten

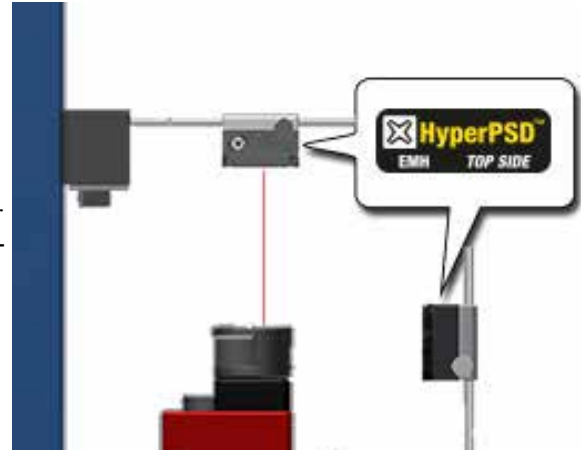
	<b>Zurück.</b> Programm verlassen.
	Siehe "Bedienfeld".
	Siehe "Toleranz".
	Gehen Sie zur Ansicht Messen. Verfügbar, wenn Sie die Abstände eingegeben haben.

## Bitte beachten!

Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden. Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.





## Zwei Punkte/Achsen messen

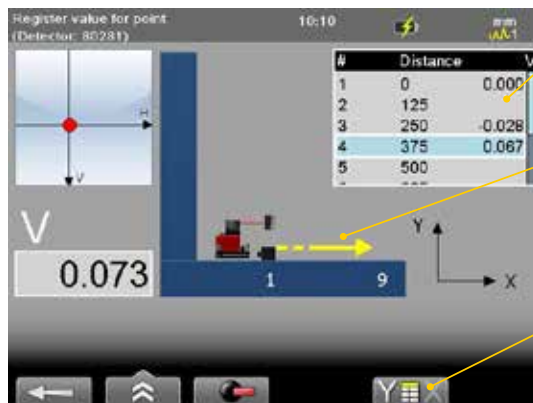
1. Platzieren Sie den Detektor auf der X- oder Y-Achse. Verwenden Sie die Navigations-tasten, um den aktiven Messpunkt zu ändern.
2. Messen Sie beide Punkte auf der ersten Achse. Drücken Sie  zum Erfassen.
3. Bewegen Sie den Detektor zur zweiten Achse und lenken Sie den Laserstrahl ab.
4. Messen Sie beide Punkte auf der zweiten Achse. Das Ergebnis wird automa-tisch angezeigt



## Messen mit mehreren Punkten

Wenn Sie mehr als zwei Messpunkte eingeben, wird in der Ansicht Messen eine Tabelle angezeigt.

1. Platzieren Sie den Detektor auf der X- oder Y-Achse. Wählen Sie  aus, um die Achse zu wechseln.
2. Wählen Sie  aus, wenn Sie die Messung aus großer Entfernung zum Laser starten möchten.
3. Drücken Sie , um die Punkte zu erfassen. Verwenden Sie die Navigationstasten, um Punkte zu überspringen.
4. Wählen Sie  aus, um zur Ansicht Ergebnis zu gehen.












Punkt, der nicht gemessen wurde.

Messrichtung

X- oder Y-Achse messen.

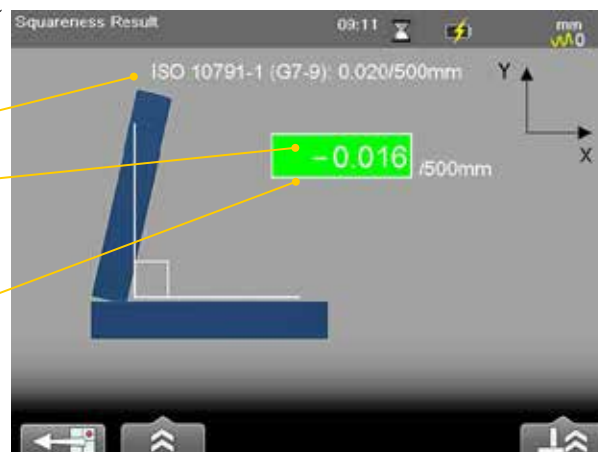
## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Programm verlassen.
	 Siehe "Bedienfeld".  Siehe "Toleranz".  Ziel anzeigen. Beispielsweise für die Grobjustierung nützlich.
	Messpunkt löschen.
	<i>Nur für mehrere Punkte</i> Knebelknopf. Starten Sie die Messung nahe am oder in großer Entfernung zum Lasersender. Nur verfügbar bevor Sie die erste Position eingetragen haben.
	<i>Nur für mehrere Punkte</i> Zwischen Messung der X- oder Y-Achse hin- und herschalten.
	Gehen Sie zur Ansicht Ergebnis.

## Ergebnis

Die Messwerte werden in einen Winkelwert umgerechnet, der alle Abweichungen von 90° anzeigt.

- Toleranz auswählen
- Winkel, die kleiner sind als 90° werden als negativ angezeigt
- Grün = innerhalb der Toleranz  
Rot = nicht innerhalb der Toleranz



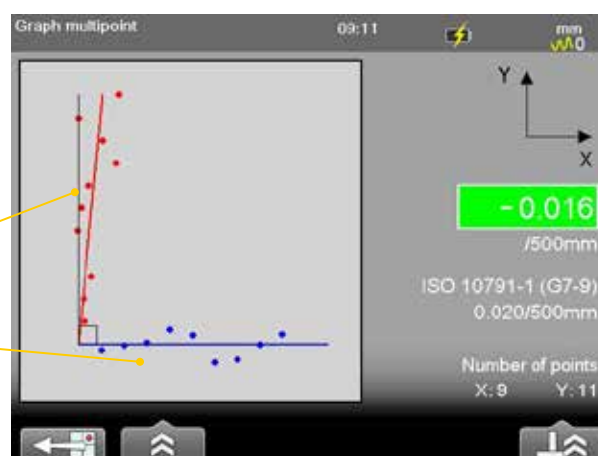
## Ergebnis Mehrpunktgrafik

Wählen Sie und aus.

- Allgemeine Längenskala beider Achsen.
- Allgemeine Punkteverteilungsskala beider Achsen.

Rot (Y-Achse) = die Neigung zeigt die Richtung des Winkelfehlers an.

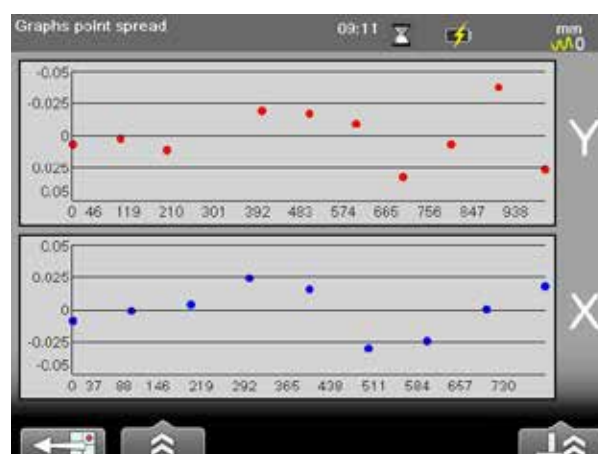
Blau (X-Achse) = Referenzachse.



## Ergebnis Mehrpunktverteilung

Wählen Sie und aus.

- Zeigt die Verteilung der Messpunkte für jede Achse.
- Die Verteilung wird um die berechnete (am wenigsten rechtwinklige) Referenzlinie herum angezeigt.

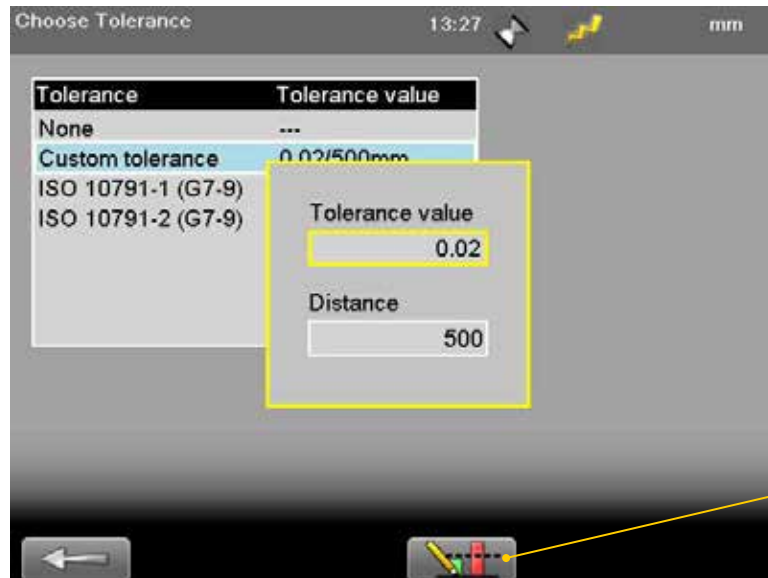


## Funktionstasten

	Erneut messen.
	Siehe "Bedienfeld".
	Abstand ändern.
	Siehe "Toleranz".
	Datei speichern, siehe "Bearbeitung der Messdatei".

## Toleranz

Wählen Sie  aus, um die Ansicht Toleranz zu öffnen. Standardmäßig wird der ISO-Standard verwendet.



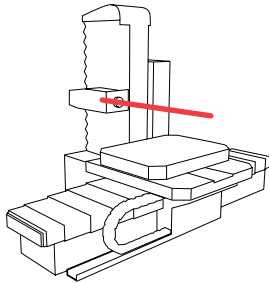
Zum Einstellen der kundenspezifischen Toleranz auswählen



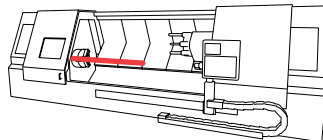
# SPINDELRICHTUNG



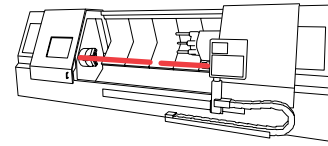
Zur Richtungsmessung von Maschinenwellen in Werkzeugmaschinen, Bohrmaschinen usw.



— Z-Achse Spindelrichtung



— Z-Achse Spindelrichtung




— Hauptspindel auf die Unterspindel/ den Endstock ausgerichtet

## Bitte beachten!



Starten Sie die Maschine nicht, wenn die S-Einheit angebracht ist.

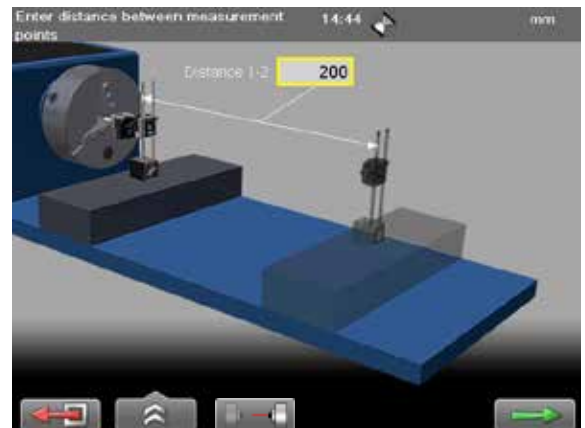
## Montage der Einheiten

Sie benötigen Zwei-Achsen-Detektoren.

1. Montieren Sie die S-Einheit an der Halterung und sichern Sie sie in der Spindel.  
*Schalten Sie die Maschine nicht ein.*
2. Platzieren Sie den Detektor auf dem Teil der Maschine, der entlang der Arbeitsfläche der Maschine bewegt werden kann.
3. Wählen Sie  um das Programm Spindel zu starten.







## Entfernungen eingeben

1. Geben Sie die Entfernungen zwischen den Messpunkten ein.
2. Drücken Sie  oder  um weiter zur Messansicht zu gehen.



**Bitte beachten!** Platzieren Sie die S-Einheit in der Spindel.

## Funktionstasten


	Zurück. Programm verlassen.
	 Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.  Siehe „Toleranz“ auf Seite 112.
	Umschalttaste. Spindel nach rechts oder nach links anzeigen.
	Weiter zur Messansicht.

## Bitte beachten!

Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.

## Vorbereitungen


### Grobausrichtung

1. Platzieren Sie den Detektor an der ersten Position, in der Nähe des Lasers.
2. Wählen Sie  um ein großes Ziel zu öffnen.
3. Justieren Sie den Detektor in der H- und V-Richtung. Justieren Sie ihn, bis er innerhalb  $\pm 1$  mm ist.
4. Bewegen Sie den Detektor zur zweiten Position. Halten Sie den Laserstrahl bei Bedarf konisch, siehe Informationen unten.
5. Justieren Sie den Lasersender mit Hilfe der Einstellschrauben am Laser in der H- und V-Richtung. Justieren Sie ihn, bis er innerhalb  $\pm 1$  mm ist.

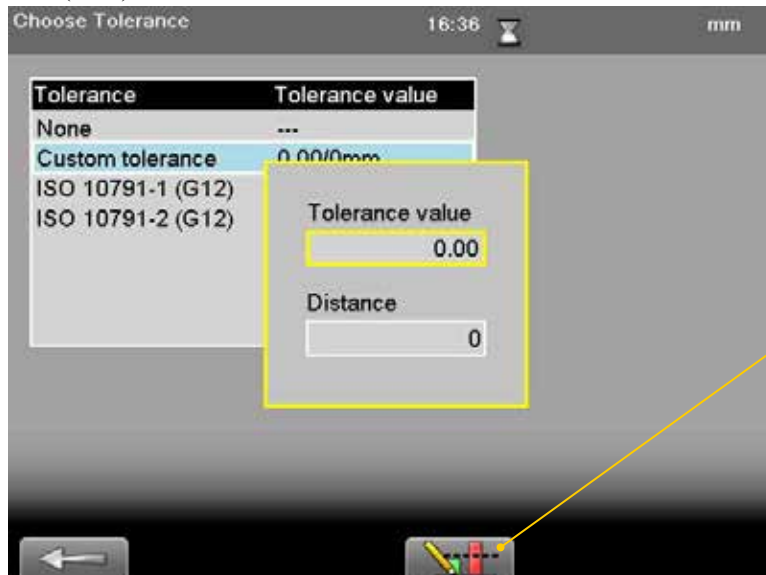
### Konischer Laserstrahl

1. Platzieren Sie vor dem Detektor ein Stück Papier.
2. Markieren Sie die Stelle, an der der Laserstrahl auf das Papier trifft.
3. Drehen Sie den Laser um  $180^\circ$ .
4. Markieren Sie die Stelle, an der der Laserstrahl auf das Papier trifft.
5. Richten Sie den Laserstrahl auf die Mitte zwischen den beiden Markierungen aus. Verwenden Sie die Einstellschrauben auf dem Laser.
6. Drehen Sie die Welle erneut. Falls sich der Laserstrahl bei der Drehung nicht mehr bewegt, ist er korrekt ausgerichtet.

### Toleranz





Wählen Sie  um eine Toleranz einzustellen.

- Für Maschinen mit horizontaler Spindel (horizontaler Z-Achse) wird ISO 10791-1 (G12) verwendet. Dies ist als Standardeinstellung eingestellt.
- Für Maschinen mit vertikaler Spindel (vertikaler Z-Achse) wird ISO 10791-2 (G12) verwendet



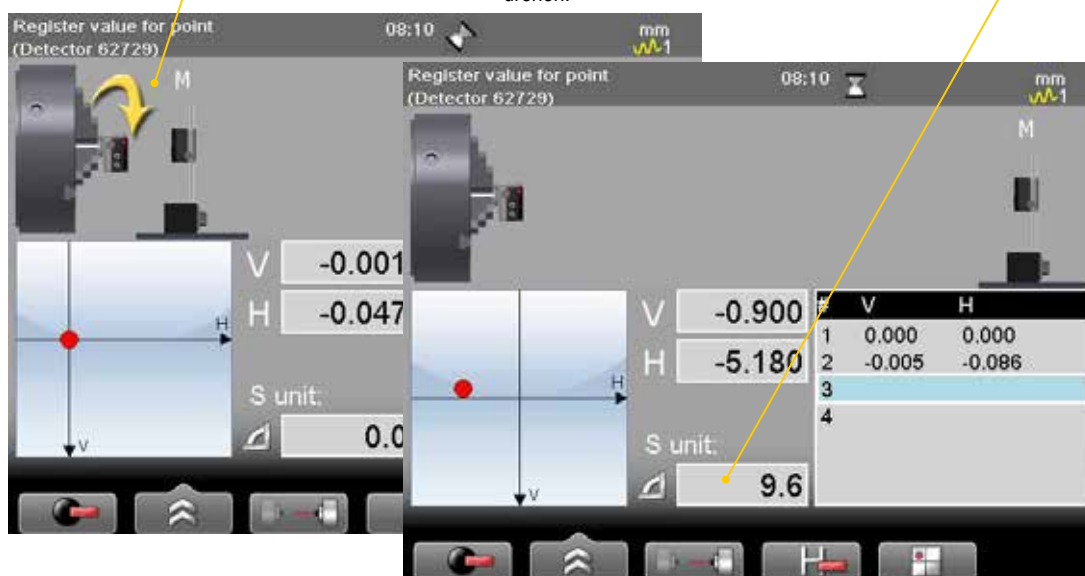
Wählen Sie die Eingabe der benutzerdefinierten Toleranz.

## Messung










1. Platzieren Sie den Detektor nahe an der Spindel. Drücken Sie  um die erste Position aufzuzeichnen.
2. Drehen Sie um 180° und drücken Sie  um die zweite Position aufzuzeichnen.
3. Bewegen Sie den Detektor weit von der Spindel weg und drücken Sie  um die dritte Position aufzuzeichnen.
4. Drehen Sie um 180° und drücken Sie  um die vierte Position aufzuzeichnen.

Drehen Sie den Spindel um 180°.

Winkelwert auf der S-Einheit. Hilfreich, wenn Sie die Spindel um 180° drehen.

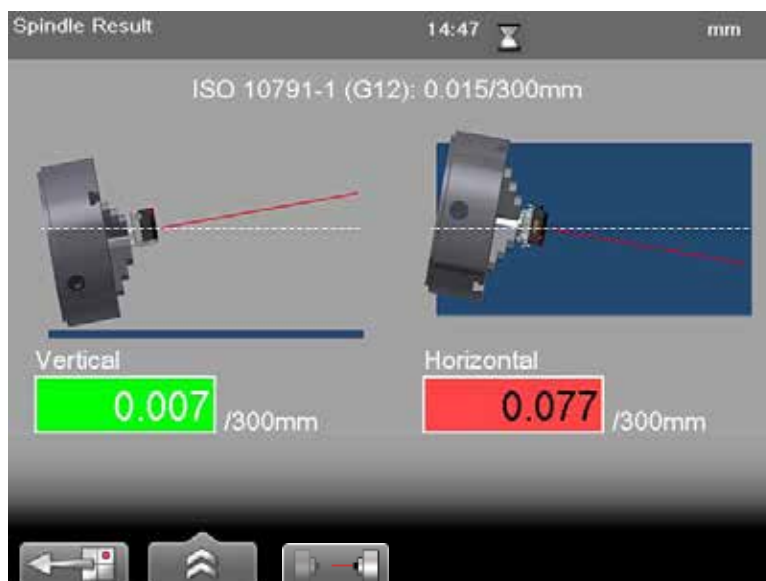


## Funktionstasten








	Zurück zur Ansicht Entfernung.
	Löschen eines Messpunktes.
	 Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.  Siehe „Toleranz“ auf Seite 112.
	Umschalttaste. Spindel nach rechts oder nach links anzeigen.
 	Umschalttaste. Horizontalwert anzeigen/verbergen.
	Ziel anzeigen. Nützlich, wenn Sie zum Beispiel eine Grobausrichtung vornehmen möchten.

## Ergebnis

Messwerte innerhalb der Toleranzen werden grün angezeigt.



## Funktionstasten

	Erneut messen.
	 <i>Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.</i>  Entfernung ändern.  <i>Siehe „Toleranz“ auf Seite 112.</i>  Datei speichern, siehe „Bearbeitung von Messdaten“ auf Seite 11.
	Umschalttaste. Spindel nach rechts oder nach links anzeigen.

# FLANSCH EBENHEIT

## Vorbereitungen

- Achten Sie auf eine einwandfreie Messumgebung. Starkes Sonnenlicht, Warnleuchten, Vibrationen und Temperaturänderungen können die Messergebnisse beeinflussen.
- Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche sauber ist.
- Verwenden Sie zum Einstellen das Programm Werte, Flanschebenheit oder Ziele. Je geringer die benötigten Toleranzen, desto wichtiger sind akkurater Aufbau und richtiges Ausrichten.

### Punkt eins

1. Den Sender (D22 oder D23) auf dem Flansch platzieren. Beachten Sie die Richtung, siehe Bild.
2. Den Detektor nahe am Sender platzieren.
3. Eine Markierung an der Position des Detektors setzen.
4. Den Detektor oder das Ziel so einstellen, dass der Laser das Zentrum trifft.
5. Wenn Sie ein Messprogramm benutzen, drücken Sie **0**, um Punkt Nummer eins auf Null zu stellen.

### Punkt zwei

6. Den Detektor an Punkt zwei verschieben, siehe Abbildung.
7. Den Laserstrahl durch Drehen der Schraube am Neigetisch des Senders justieren. Auf  $\pm 0,05$  mm oder besser nivellieren.

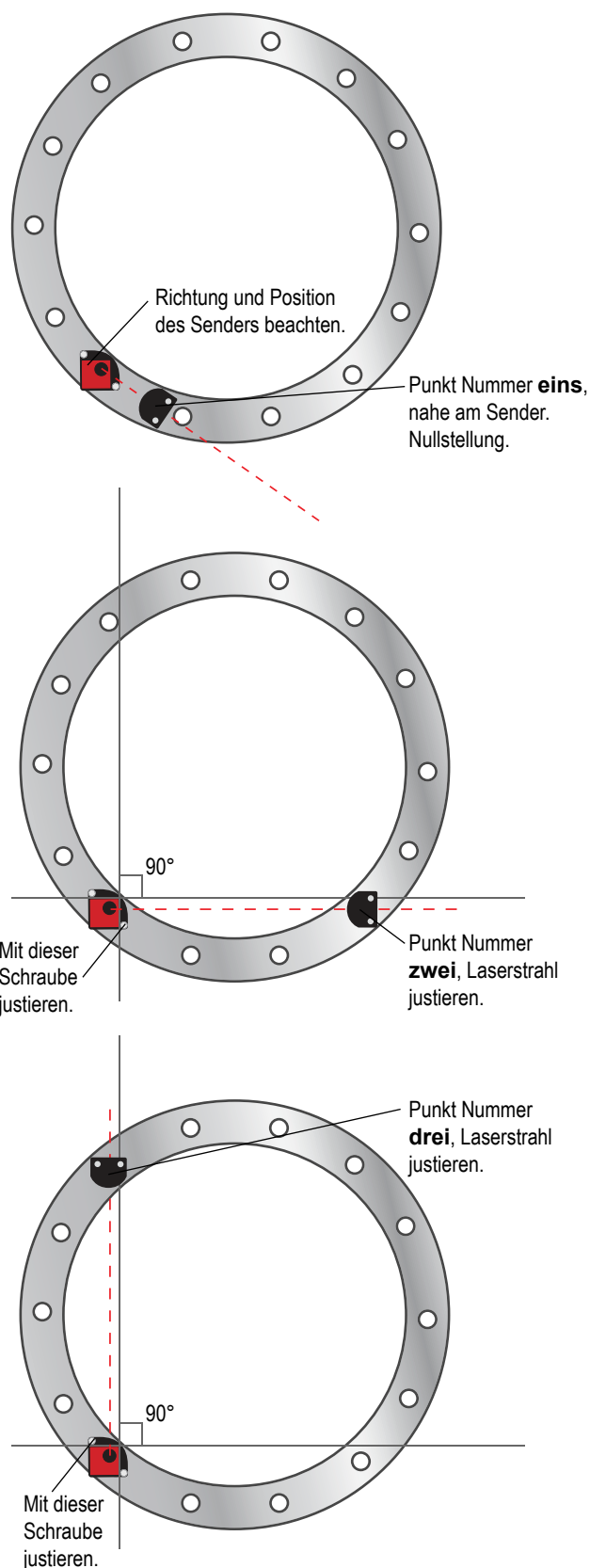
### Punkt drei

8. Den Detektor an Punkt drei verschieben, siehe Abbildung.
9. Den Laserstrahl durch Drehen der Schraube am Neigetisch des Senders justieren. Auf  $\pm 0,05$  mm oder besser nivellieren.

Den Vorgang wiederholen, bis alle drei Referenzpunkte in einem Toleranzbereich von  $\pm 0,1$  mm liegen.





### Bitte beachten!

Die Kippschrauben des Lasersenders müssen vorsichtig und gemäß Anleitungen verwendet werden. Siehe „Kippschrauben“ in den Technischen Daten.



## Entfernungen eingeben

Sie können 1 bis 5 Kreise von Messpunkten messen, zum Beispiel innere, mittlere und äußere Kreise, um die Konizität des Flansches zu prüfen. Jeder Kreis kann 6 – 180 Messpunkte haben. Es ist möglich, die Punkte in verschiedenen Reihenfolgen zu messen, den inneren oder äußeren Kreis zuerst oder radial.

1. Drücken Sie  und , um das Programm Flanschebenheit zu öffnen.
2. Geben Sie die Entfernungen ein, bestätigen Sie mit .
3. Drücken Sie , um zur Messansicht zu gelangen.













### Spaltwinkel

Der Spaltwinkel wird automatisch berechnet, wenn Sie die Anzahl der Messpunkte eingeben. Wenn Sie den Spaltwinkel kennen, können Sie diesen direkt eingeben. Sie erhalten anschließend die Anzahl der Messpunkte.


### Startwinkel

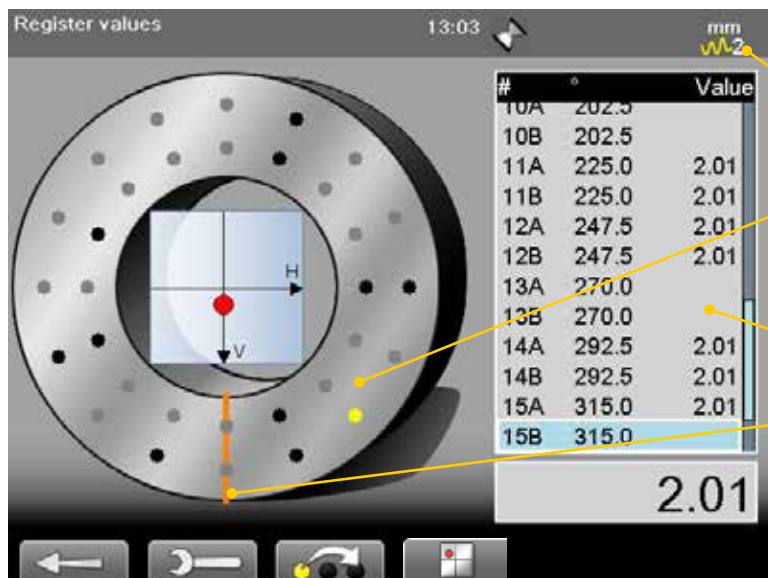
Als Standard ist der erste Messpunkt auf 0° eingestellt. Wählen Sie einen Startwinkel, wenn Sie an einem anderen Punkt beginnen möchten.

### Funktionstasten




	<b>Zurück.</b> Programm verlassen.
	<b>Bedienungspult öffnen.</b>
	<i>Siehe „Toleranz“ auf Seite 124.</i>
	Ziel anzeigen.
	Die von Ihnen gewählte Messreihenfolge wird gespeichert und verwendet, wenn Sie die Datei als Vorlage oder Favorit öffnen.
	Inneren Kreis zuerst messen.
	Äußeren Kreis zuerst messen.
	Radial messen, inneren Punkt zuerst.
	Radial messen, äußeren Punkt zuerst.
	Messung fortsetzen.

# Messung

1. Wenn der Flansch vertikal vermessen werden soll, den Lasersender mit einem Sicherheitsseil sichern. (Art.-Nr. 12-0554)
2. Drücken Sie , um die Messwerte zu registrieren. Die registrierten Punkte sind ausgegraut. Der aktive Punkt ist gelb.








Siehe "Filter" auf Seite 15.

-  Aktiver Punkt
-  Gemessener Punkt
-  Nicht gemessener Punkt

 Übersprungener Punkt

 Erster Messpunkt

## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Drücken und gedrückt halten, um das Programm zu verlassen.
	<b>Bedienungspult öffnen.</b>
	Punkt überspringen. Nur verfügbar, wenn der gewählte Punkt übersprungen werden kann. Einige Messpunkte sind Pflichtpunkte, damit ein akkurates Messergebnis gewährleistet werden kann.
	Ziel anzeigen.
	Weiter zum Ergebnis. Verfügbar, wenn Sie alle Pflichtpunkte gemessen haben.



## Bitte beachten!


Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.



# Ergebnis

## Ansicht Flansch Tabelle

Drücken Sie  und , um die Ansicht Tabelle aufzurufen. Verwenden Sie zum Bewegen in der Tabelle die Navigationstasten. Mit einem \* gekennzeichnete Punkte sind bei der Messung übersprungen worden. Übersprungene Punkte haben einen berechneten Wert.

3 reference points 14:13  mm 

#	°	A	B	C	Statistics
1	0.0	-0.57	-0.15	-0.08	Max
2	18.0	-0.30	-0.35	0.00	Min
3	36.0	-0.13	0.00	-1.23	Peak-peak
4	54.0	-1.12	-1.14	-1.46	Standard deviation
5	72.0	-1.14	-1.35	-1.62	Flatness RMS
6	90.0	-1.11	-1.48	-1.68	Points/circle
7	108.0	-1.03	-1.35	-1.62	
8	126.0	-1.00	-1.26	-1.53	
9	144.0	-0.92	-1.10	-1.33	
10	162.0	-0.80	-1.01	-1.13	
11	180.0	-0.70	-0.66	-0.79	
12	198.0	-0.59	-0.57	-0.48	
13	216.0	-0.55	-0.46	-0.62	

Referenzpunkt













Der übersprungene Punkt ist mit einem \* gekennzeichnet

Grün = innerhalb der Toleranz  
Rot = außerhalb der Toleranz  
Schwarz = keine Toleranz eingestellt

Ergebnisansicht wechseln



<b>Max.</b>	Der höchste Wert.
<b>Min.</b>	Der niedrigste Wert.
<b>Spitze-Spitze</b>	Differenz zwischen Max. und Min.
<b>Standardabweichung</b>	Punkteverbreitung um den Durchschnittswert herum.
<b>Ebenheit RMS</b>	Effektivwert (Numerische Ebenheit)

## Funktionstasten

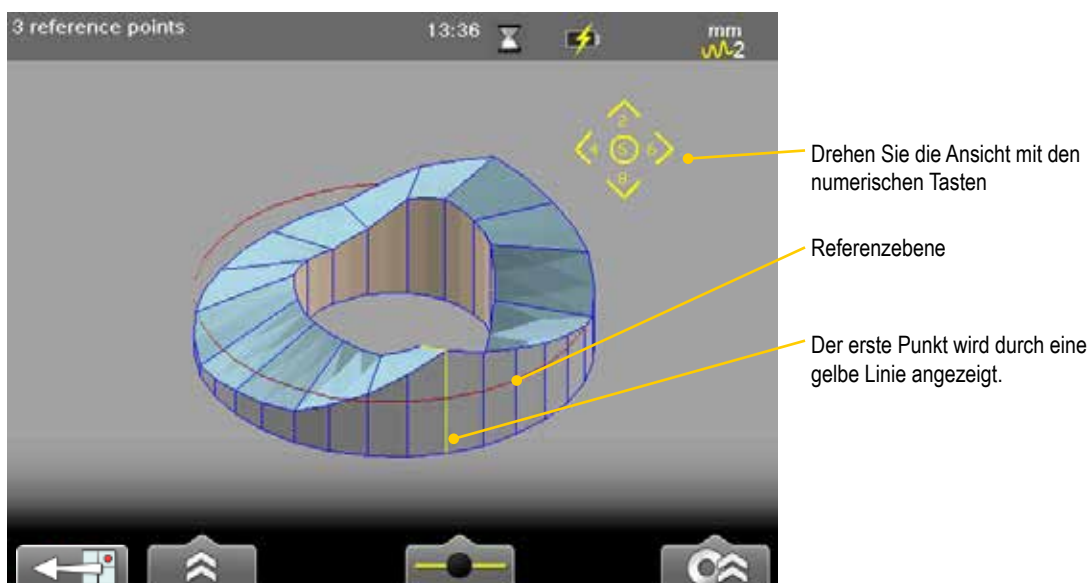
	Erneut messen.
	 Bedienungspult öffnen.  Speichern. Siehe „„Bearbeitung von Messdaten““ auf Seite 11.  Flanschdurchmesser ändern.  Siehe „Toleranz“ auf Seite 124.  Auf Thermo-Drucker drucken (Zusatzausstattung).
 	Referenzpunkt hinzufügen Oder  drücken, um Referenzpunkte hinzuzufügen. Nur in der Tabellenansicht verfügbar. Siehe „Wählen der Referenzpunkte“ auf Seite 120.
	Siehe „Bestwert“ auf Seite 121.
	Ergebnisansicht wechseln. Unterschiedliche Ansichten für Flansch und Konus.



## 3D-Ansicht Flansch



Drücken Sie  und , um die 3D-Ansicht anzuzeigen. Drehen Sie die Ansicht mit den numerischen Tasten.

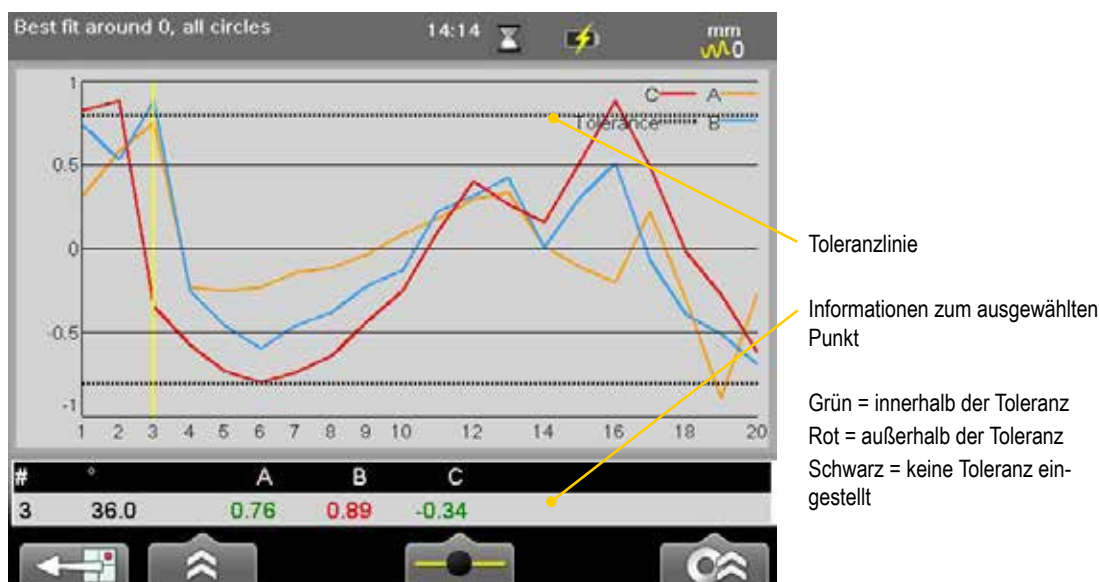
- Mit den Tasten 2, 4, 6 und 8 können Sie die 3D-Ansicht drehen.
- Mit der Taste 5 kehren Sie zur Anfangsansicht zurück.



Gleiche Funktionstasten wie in der Tabellenansicht Flansch.

## Graphansicht Flansch

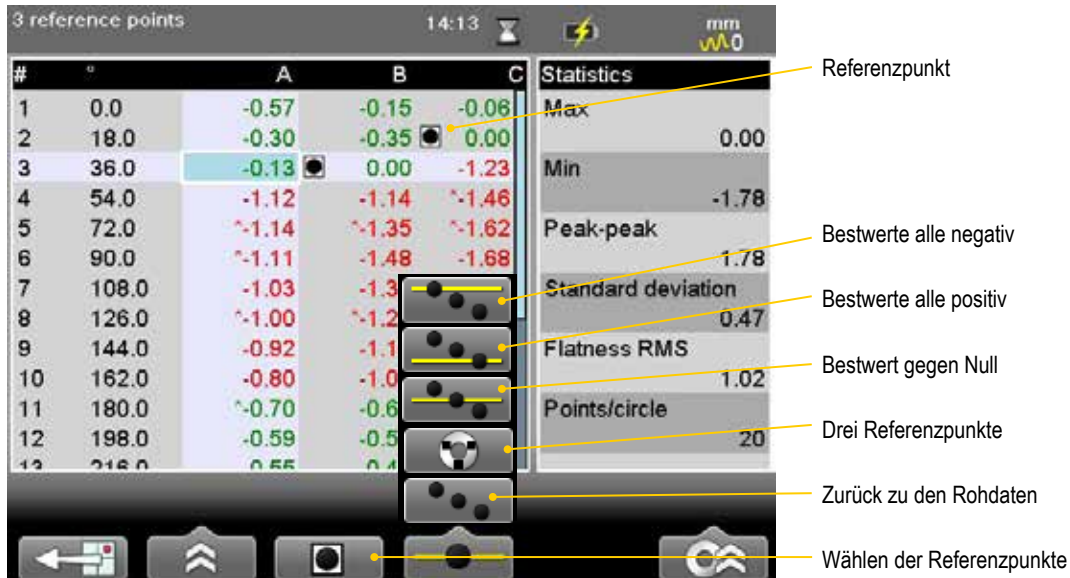
Drücken Sie  und , um die Ansicht Graph aufzurufen. In dieser Ansicht haben Sie einen guten Überblick über das Ergebnis. Verwenden Sie zum Bewegen im Graphen die Navigationstasten.






Gleiche Funktionstasten wie in der Tabellenansicht Flansch.

# Referenzpunkte




Referenzpunkte werden benötigt, wenn Sie die Oberfläche bearbeiten möchten. Sie können unterschiedliche Szenarien eingeben und das Messergebnis direkt in der Anzeigeeinheit analysieren. Sie können Berichte mit unterschiedlichen Einstellungen auch speichern, um diese später weiter zu analysieren. *Siehe auch „Bestwert“ auf Seite 121.*

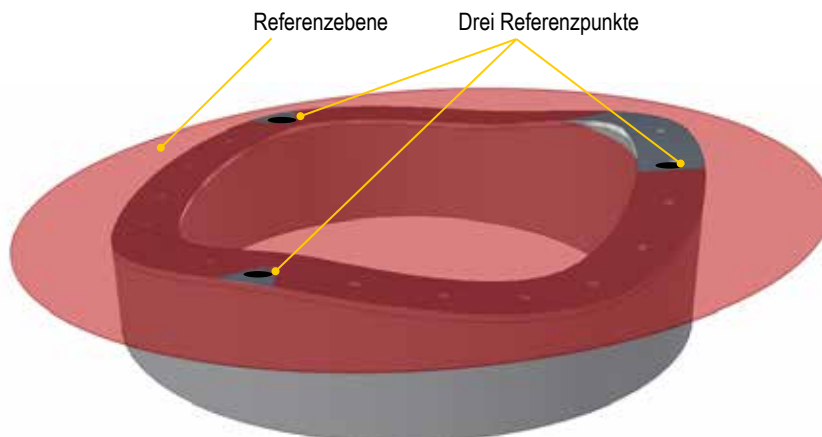


## Wählen der Referenzpunkte

1. Wählen Sie einen Messpunkt in der Tabellenansicht.
2. Wählen Sie , um den aktuell gewählten Punkt auf Null zu setzen. Oder drücken Sie .
3. Wählen Sie einen oder drei Referenzpunkte. Wenn Sie einen zweiten Referenzpunkt wählen, werden die Werte nicht nachberechnet. Setzen Sie einen dritten Referenzpunkt, um die Werte nachzuberechnen.
4. Wählen Sie , wenn Sie zu den Rohdaten wechseln möchten.

## Drei Referenzpunkte

1. Wählen Sie  und , um drei Referenzpunkte zu wählen. Drei Punkte mit dem niedrigsten Spitze-Spitze-Wert werden auf Null gesetzt.
2. Wählen Sie , wenn Sie zu den Rohdaten wechseln möchten.

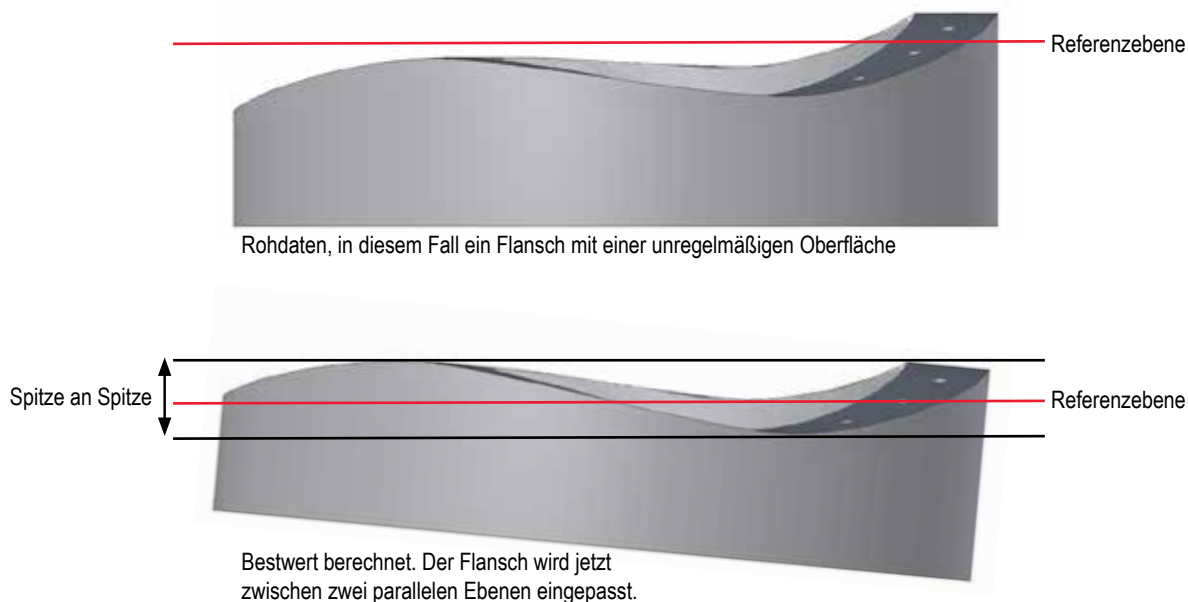


Die Referenzebene bleibt auf drei Referenzpunkten.

# Bestwert

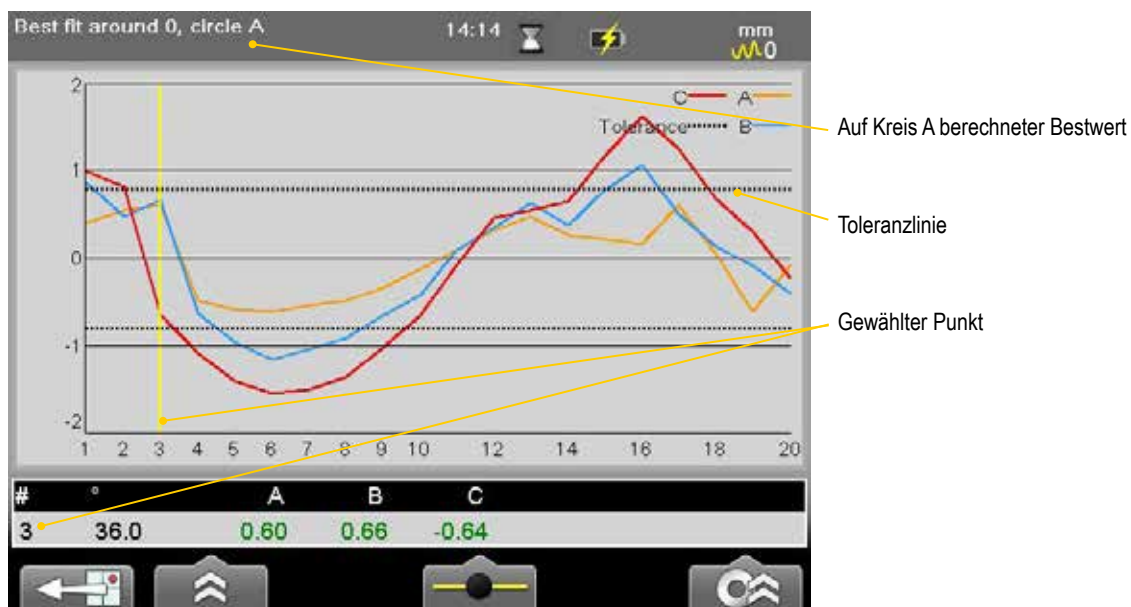
Wenn Sie die Berechnung eines Bestwerts durchführen, wird der Flansch zum niedrigsten Spitze-Spitze-Wert gekippt. Er wird so flach wie möglich zwischen zwei Ebenen eingepasst.

Siehe Beispiel unten:



## Bestwert gegen Null

Wählen Sie und , um den Bestwert gegen 0 zu berechnen. Wählen Sie einen oder alle Kreise.





### Bitte beachten!

Sie können Berichte auch mit unterschiedlichen Einstellungen für den Bestwert speichern, um diese später weiter zu analysieren.

## Bestwerte alle positiv

Der Flansch wird wie bei einer Bestwert-Berechnung gekippt, allerdings wird die Referenzlinie an den niedrigsten Messpunkt bewegt.





Wählen Sie  und , um den Bestwert mit allen Messpunkten über 0 zu berechnen. Wählen Sie einen oder alle Kreise.

## Bestwerte alle negativ





Der Flansch wird wie bei einer Bestwert-Berechnung gekippt, allerdings wird die Referenzlinie an den höchsten Messpunkt bewegt.





Wählen Sie  und , um den Bestwert mit allen Messpunkten unter 0 zu berechnen. Wählen Sie einen oder alle Kreise.



# Konusergebnis

Wenn Sie zwei oder mehrere Kreise gemessen haben, können Sie den Konus berechnen. Die Konuswerte können als Graph oder Tabelle angezeigt werden. Die Konuswerte werden neu berechnet, wenn Sie einen anderen Bestwert wählen.


Wählen Sie in der Ergebnisansicht  und  oder . Als Standard wird der Konuswert des äußeren Kreises minus dem inneren Kreis angezeigt. Um einen anderen Konuswert zu berechnen, wählen Sie .

## Konustabelle

Wählen Sie  und , um die Konustabelle anzuzeigen. Hier bekommen Sie eine gute Übersicht über die Endneigung des Flansches zwischen den gemessenen Kreisen. Verwenden Sie zum Bewegen in der Tabelle die Navigationstasten.

Best fit around 0, all circles 14:11  mm 

#	°	A-B	A-C
1	0.0	-0.42	-0.51
2	18.0	0.05	-0.30
3	36.0	-0.13	1.10
4	54.0	0.02	0.34
5	72.0	0.21	0.48
6	90.0	0.37	0.57
7	108.0	0.32	0.59
8	126.0	0.26	0.52
9	144.0	0.18	0.40
10	162.0	0.21	0.33
11	180.0	-0.04	0.08
12	198.0	-0.02	-0.11
13	216.0	-0.09	0.07
14	234.0	0.01	-0.15



## Konusgraph





Wählen Sie  und , um den Konusgraphen anzuzeigen. Verwenden Sie zum Bewegen im Graph die Navigationstasten.



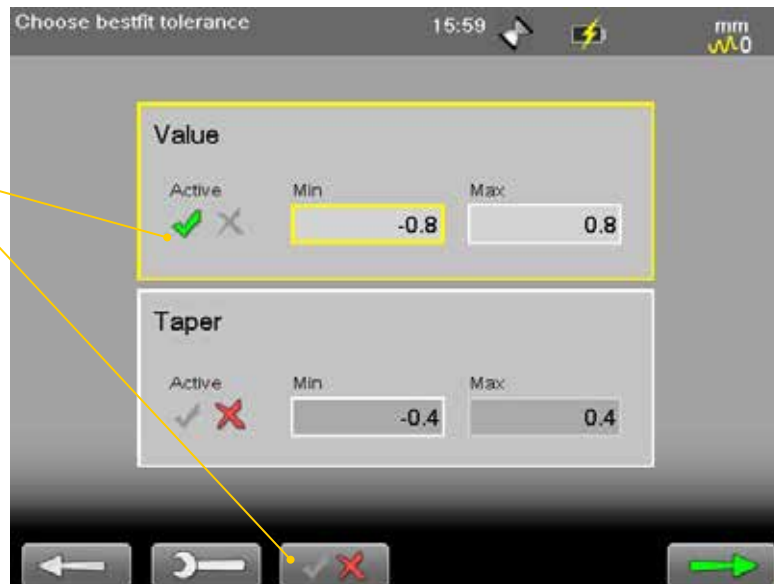


# Toleranz

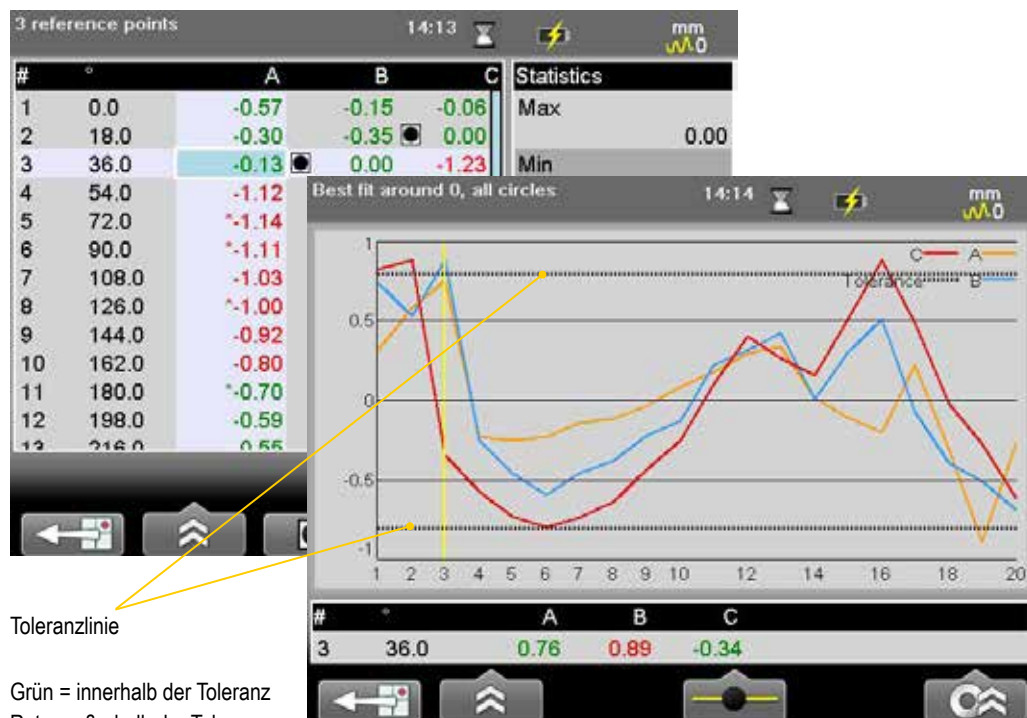
Es ist möglich, auf dem Konus und/oder Bestwert eine Toleranz festzulegen.

1. Wählen Sie  und .
2. Geben Sie die Toleranzwerte für den Bestwert und/oder Konus ein.
3. Schalten Sie die Toleranz mit   an oder aus.

Toleranz aktivieren/  
deaktivieren



Die Toleranz wird sowohl in der Graphen- als auch in der Tabellenansicht angezeigt.



# TEILWEISE FLANSCH EBENHEIT

---



Das Programm Teilweise Flanschebenheit wird in erster Linie benutzt, wenn man nur einen Teil eines großen Flanschs messen will. Beispielsweise, wenn ein großer Windturm vor dem Transport in zwei Teile zerlegt wird.

## Vorbereitungen

- Achten Sie auf eine einwandfreie Messumgebung. Starkes Sonnenlicht, Warnleuchten, Vibrationen und Temperaturänderungen können die Messergebnisse beeinflussen.
- Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche sauber ist.
- Verwenden Sie zum Einstellen das Programm Werte, Flanschebenheit oder Ziele. Je geringer die benötigten Toleranzen, desto wichtiger sind ein akkurater Aufbau und richtiges Ausrichten.
- Befestigen Sie den Lasersender mit dem Sicherheitsriemen.  
Siehe

---





### ***Bitte beachten!***

*Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.*

---

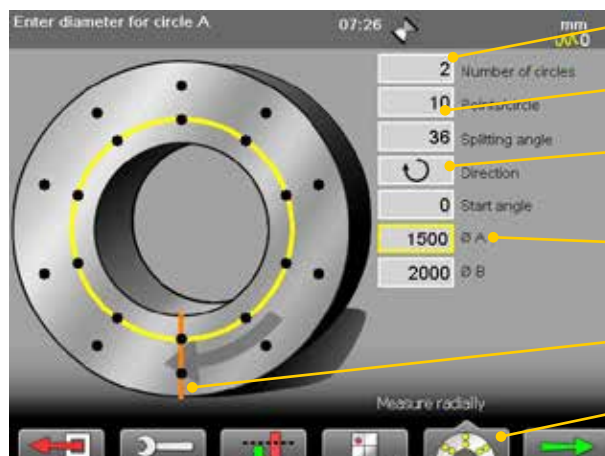
## Eingabe von Entfernungen

Sie können 1 bis 5 Kreise von Messpunkten messen, zum Beispiel innere, mittlere und äußere Kreise, um den Konus des Flansches zu prüfen. Jeder Kreis kann 6-180 Messpunkte haben. Es ist möglich, die Punkte in verschiedenen Reihenfolgen zu messen, den inneren oder äußeren Kreis zuerst oder radial.

1. Drücken Sie  und , um das Programm Teilweise Flanschebenheit zu öffnen.
2. Geben Sie die Entfernungen ein und bestätigen Sie mit . Geben Sie die Anzahl der Punkte am **gesamten** Flansch ein.
3. Wählen Sie , um zur Messansicht zu gelangen.

### Bitte beachten!

Geben Sie die Anzahl der Punkte am **gesamten** Flansch ein; nicht nur jene, die Sie messen.



Es sind bis zu fünf Kreise möglich

Es sind 6-180 Punkte/Kreis möglich

Verwenden Sie zum Ändern der Messrichtung die Navigationstasten

Geben Sie den Durchmesser aller Kreise ein.  
Der innerste Kreis ist "A".

Erster Messpunkt

Messrichtung


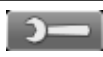








## Spaltwinkel

Der Spaltwinkel wird automatisch berechnet, wenn Sie die Anzahl der Messpunkte eingeben. Wenn Sie den Spaltwinkel kennen, können Sie diesen direkt eingeben. Sie erhalten anschließend die Anzahl der Messpunkte.

## Startwinkel



Als Standard ist der erste Messpunkt auf 0° eingestellt. Wählen Sie einen Startwinkel, wenn Sie an einem anderen Punkt beginnen möchten.

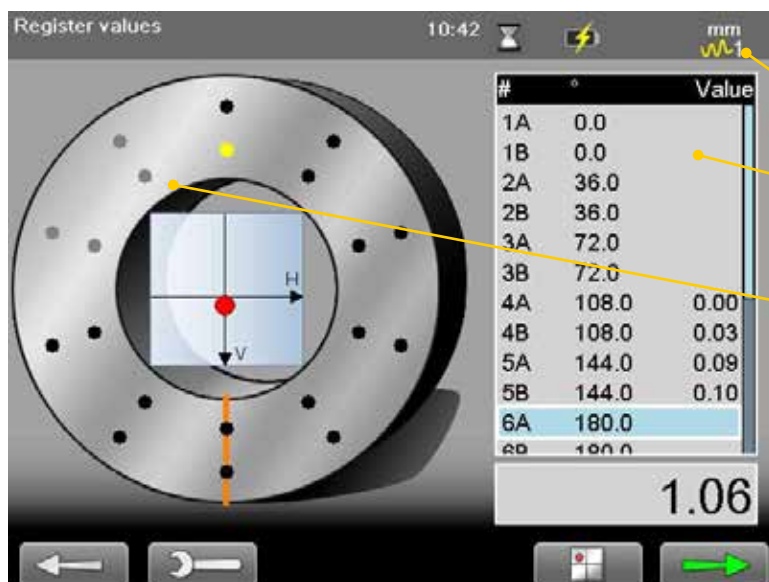
## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Programm verlassen.
	Bedienungspult öffnen.
	Siehe „Toleranz“ auf Seite 124.
	Ziel anzeigen.
	Die von Ihnen gewählte Messreihenfolge wird gespeichert und verwendet, wenn Sie die Datei als Vorlage oder Favorit öffnen.
	Erst alle Punkte am inneren Kreis messen.
	Erst alle Punkte am äußeren Kreis messen.
	Radial messen, inneren Punkt zuerst.
	Radial messen, äußeren Punkt zuerst.
	Messung fortsetzen.



# Messen

1. Wenn der Flansch vertikal gemessen werden soll, den Lasersender mit einem Sicherheitsriemen sichern. (Art.-Nr. 12-0554)
2. Drücken Sie , um die Messwerte zu registrieren. Die registrierten Punkte sind ausgegraut. Der aktive Punkt ist gelb.
3. Wenn Sie die gewünschten Punkte gemessen haben, wählen Sie , um zur Ergebnisansicht fortzufahren.




Siehe „Filter“ auf Seite 15.






Übersprungener Punkt

 Aktiver Punkt

 Gemessener Punkt

 Nicht gemessener Punkt

## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Drücken und gedrückt halten, um das Programm zu verlassen.
	Bedienungs-pult öffnen.
	Löschen eines Punktes.
	Ziel anzeigen.
	Weiter zum Ergebnis. Verfügbar, wenn Sie genügend Punkte gemessen haben.

## Startwinkel und erste Messung.

Wenn Sie nicht am Startwinkel mit der Messung beginnen wollen, verwenden Sie einfach die Navigationstasten, um zum gewünschten Punkt für die Messung zu gelangen. Sie können Punkte überspringen, jedoch keine „Löcher“ im gewünschten Messbereich hinterlassen.

## Mindestanzahl an Messpunkten

Ein Kreis:

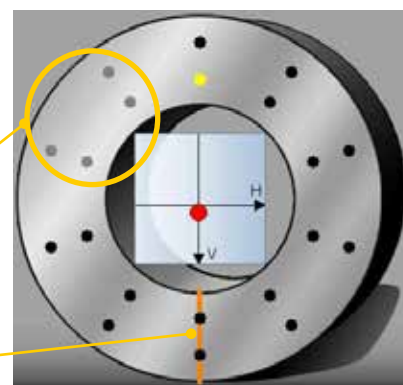
Sie müssen mindestens vier Punkte messen.

Zwei oder mehr Kreise:

Sie müssen mindestens zwei Punkte an allen Kreisen messen. Siehe Abbildung.

Es werden mindestens zwei Punkte an allen Kreisen gemessen.

Startwinkel

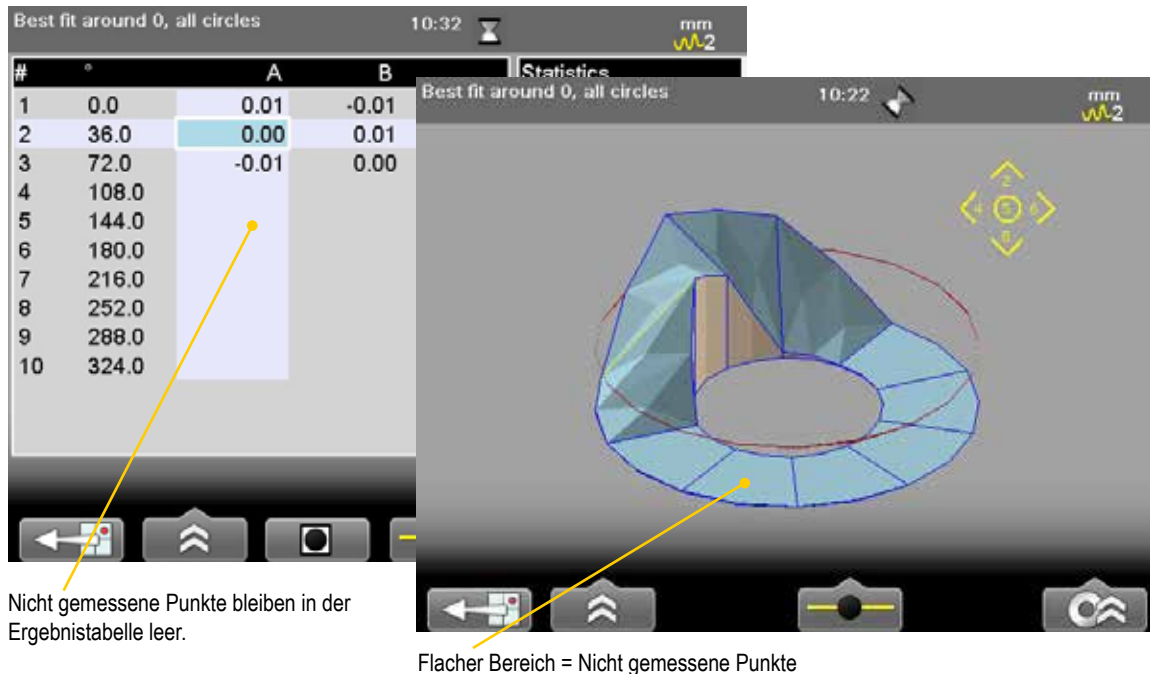


## Ergebnis

Das Ergebnis kann als Tabelle, Kurve oder in 3D angezeigt werden.

Siehe *Flanschebenheit* „Ergebnis“ auf Seite 118.

Die einzige Abweichung vom Ergebnis der Flanschebenheit ist, dass die nicht gemessenen Punkte leer bleiben.



## Referenzpunkte

Es ist möglich, eigene Referenzpunkte festzulegen oder drei Referenzpunkte automatisch zu wählen.

Siehe „Referenzpunkte“ auf Seite 120.

## Bestwert

Wenn Sie die Berechnung eines Bestwerts durchführen, wird der Flansch zum niedrigsten Spitze-an-Spitze-Wert gekippt. Er wird so flach wie möglich zwischen zwei Ebenen eingepasst.

Siehe „Bestwert“ auf Seite 121.

## Konus

Wenn Sie zwei oder mehrere Kreise gemessen haben, können Sie den Konus berechnen.

Siehe „Konusergebnis“ auf Seite 123.

## Toleranz

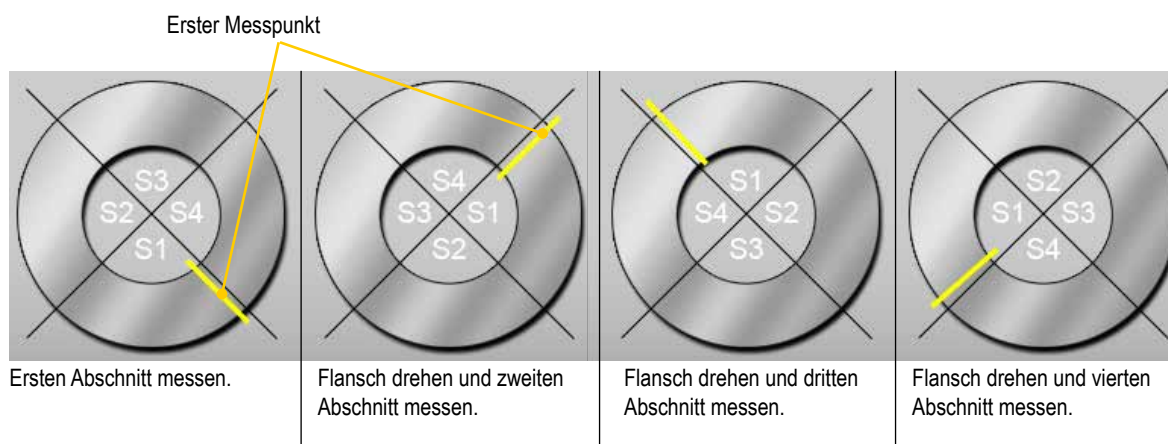
Es ist möglich, für den Konus und/oder Bestwert eine Toleranz festzulegen.

Siehe „Toleranz“ auf Seite 124.

# FLANSCH EBENHEITS- ABSCHNITT



Das Programm Flanschebenheitsabschnitt wird hauptsächlich für große Flansche verwendet. Der Flansch wird in vier Abschnitte geteilt und gedreht, um eine leichte Messung zu ermöglichen. Dank der Tatsache, dass nur der untere Teil des Flansches gemessen wird, ist es nicht notwendig, zum Anbringen von Detektoren oder Lasersendern hochsteigen zu müssen.



Sie können 1 bis 5 Kreise von Messpunkten messen, zum Beispiel innere, mittlere und äußere Kreise, um die Konizität des Flansches zu prüfen. Jeder Kreis kann 16 – 180 Messpunkte haben. Das Programm führt Sie graphisch Schritt für Schritt durch die gesamte Messung.

## ***Bitte beachten!***




**Internationales Patent angemeldet (PCT/EP2014/052631)**

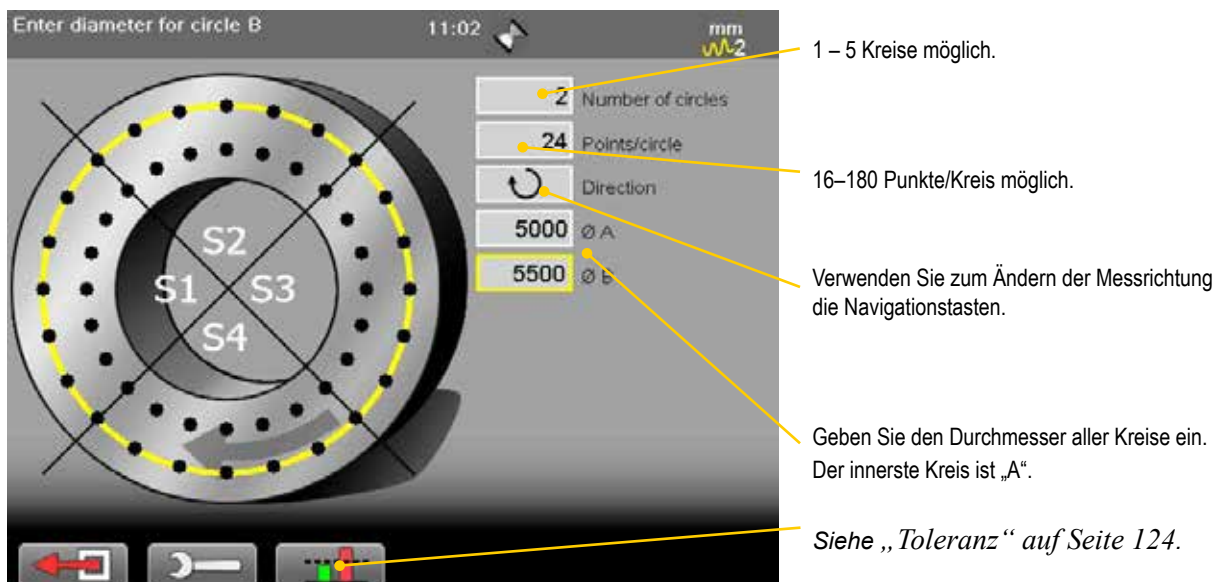
## ***Bitte beachten!***

*Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.*

# Vorbereitungen

## Geben Sie die Entfernungen ein

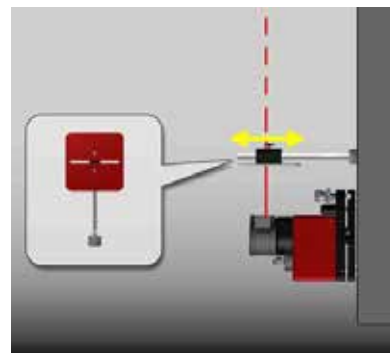
1. Drücken Sie  und , um das Programm Flanschebenheitsabschnitt zu öffnen.
2. Geben Sie die Entfernungen ein, bestätigen Sie mit .



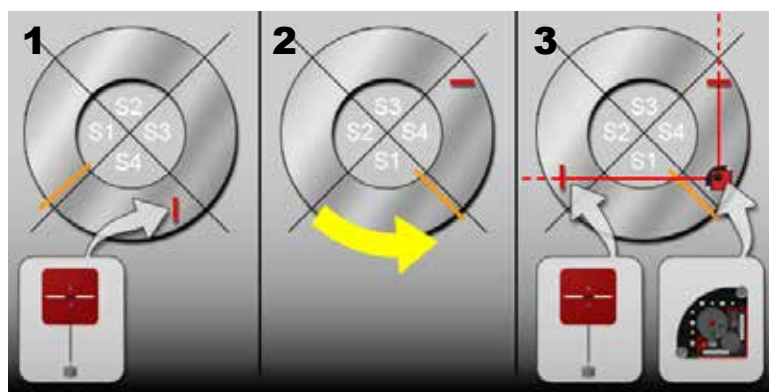
## Visuelle Zielmarken

Passen Sie alle drei visuellen Zielmarken an; platzieren Sie die Zielmarke in der Nähe des Lasersenders und stellen Sie sicher, dass der Laserstrahl durch den Spalt geht.

1. Bringen Sie am Flansch eine Zielmarke an. Die Platzierung hängt von der gewählten Messrichtung ab. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
2. Drehen Sie den Flansch. Beachten Sie die Richtung am Bildschirm.
3. Montieren Sie den Lasersender und ein Laserziel wie am Bildschirm angezeigt. Sichern Sie den Lasersender mit Sicherheitsdraht. (Art-Nr. 12-0535). Passen Sie den Lasersender bei Bedarf an.





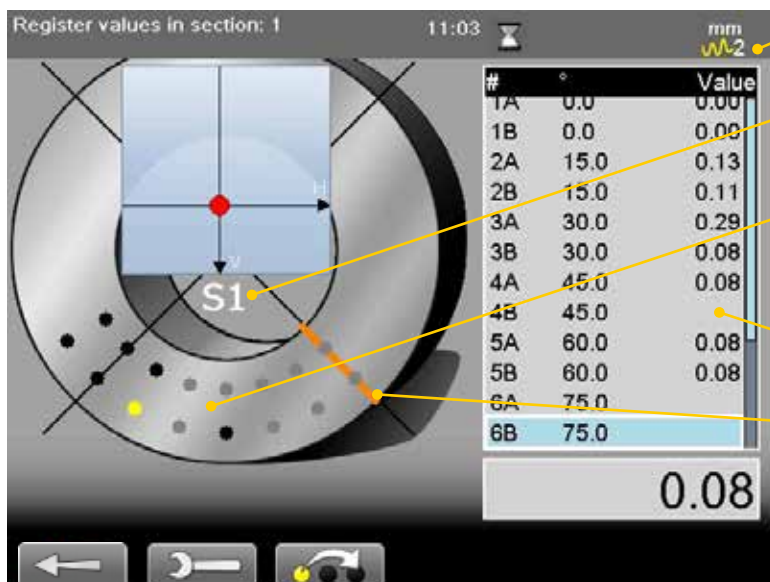
Alle drei Ziele anpassen



Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen

# Messung

1. Der erste Messpunkt wird mit einer Linie gekennzeichnet. Der aktive Punkt ist gelb.
2. Drücken Sie , um die Messwerte zu registrieren. Die registrierten Punkte sind ausgegraut.
3. Wählen Sie , um mit dem nächsten Abschnitt fortzufahren.



Siehe „Filter“ auf Seite 15.

Aktueller Abschnitt, S1 – S4.

● Aktiver Punkt





● Gemessener Punkt

● Nicht gemessener Punkt

Übersprungener Punkt

Erster Messpunkt

## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Drücken und gedrückt halten, um das Programm zu verlassen.
	<b>Bedienungspult öffnen.</b>
	Punkt überspringen. Nur verfügbar, wenn der gewählte Punkt übersprungen werden kann. Einige Messpunkte sind Pflichtpunkte, damit ein akkurates Messergebnis gewährleistet werden kann.
	Verfügbar, wenn Sie alle Pflichtpunkte gemessen haben. <b>Wenn Sie den aktuellen Abschnitt verlassen, können Sie nicht zurückkehren, um eine erneute Messung durchzuführen.</b>

## Filter

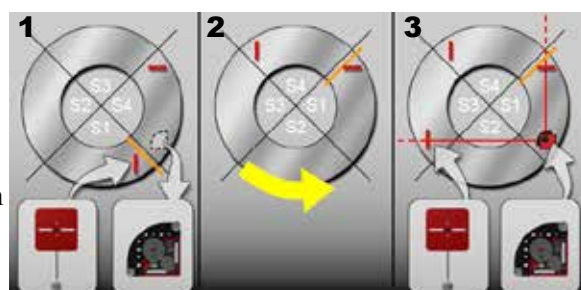
Der Filter wird um zwei Stufen erhöht, wenn zusammengeführte Punkte gemessen werden. Diese Einstellung kann aufgehoben werden. *Siehe "Filter" auf Seite 15.*

### Bitte beachten!

Die zusammengeführten Punkte werden analysiert und wenn unsichere Punkte gefunden werden, wird im Ergebnis eine Warnung angezeigt. Im Bericht wird auch auf unsichere zusammengeführte Punkte hingewiesen.

## Drehen Sie den Flansch

1. Entfernen Sie den Lasersender und platzieren Sie eine Zielmarke wie am Bildschirm angezeigt.
2. Drehen Sie den Flansch. Beachten Sie die Richtung am Bildschirm. Sie wird gegenteilig zur gewählten Messrichtung angezeigt.
3. Montieren Sie den Lasersender und ein Laserziel wie am Bildschirm angezeigt. Sichern Sie den Lasersender mit Sicherheitsdraht. Passen Sie den Lasersender bei Bedarf an.



## **Ergebnis**

Das Ergebnis kann als Tabelle, Graph oder 3D-Ansicht angezeigt werden. Wenn Sie zwei oder mehrere Kreise gemessen haben, können Sie das Konusergebnis sehen. Siehe *Flanschebenheit „Ergebnis“ auf Seite 118*.

## **Referenzpunkte**

Es ist möglich, eigene Referenzpunkte festzulegen oder drei Referenzpunkte automatisch zu wählen.

Siehe *„Referenzpunkte“ auf Seite 120*.

## **Bestwert**

Wenn Sie die Berechnung eines Bestwerts durchführen, wird der Flansch zum niedrigsten Spitze-Spitze-Wert gekippt. Er wird so flach wie möglich zwischen zwei Ebenen eingepasst.

Siehe *„Bestwert“ auf Seite 121*.

## **Konus**

Wenn Sie zwei oder mehrere Kreise gemessen haben, können Sie den Konus berechnen.

Siehe *„Konusergebnis“ auf Seite 123*.

## **Toleranz**

Es ist möglich, auf dem Konus und/oder Bestwert eine Toleranz festzulegen.

Siehe *„Toleranz“ auf Seite 124*.



# PROGRAMM „FLANSCHPARALLELITÄT“

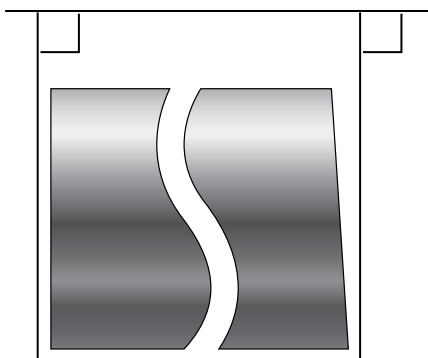
Mit Easy-Laser® können Sie die Parallelität von Flanschen messen und überprüfen. Zusätzlich zur Standardausrüstung werden zwei Stativ und ein Pentaprisma benötigt. Für diese Arten von Messungen benötigen Sie den D22 Lasersender, der zum Lieferumfang des E910 Systems gehört.



Dreibeiniges Stativ für Pentaprisma D46 und Lasersender D22/D23.



Das Pentaprisma D46 wird für Parallelitätsmessungen der Flansche verwendet. Es lenkt den Laserstrahl um 90° ab.



Nicht parallele Flansche

# Einstellungen

## Lasereinstellungen

1. Montieren Sie den Laser in der gleichen Höhe wie die Mitte des Turms auf das Stativ.
2. Den Detektor nahe am Sender platzieren.
3. Stellen Sie den Detektor oder das Ziel so ein, dass der Laser das Zentrum trifft (innerhalb  $\pm 0.5$  mm).
4. Bewegen Sie den Detektor auf die andere Seite des Flanschs. Justieren Sie den Laserstrahl mit Hilfe der Nivellierschraube am Sender.
5. Bewegen Sie den Detektor auf die niedrigste Position des Flanschs.
6. Drehen Sie den Laserstrahl in Richtung des Detektors und justieren Sie ihn mit Hilfe der Nivellierschraube am Sender.
7. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 6.

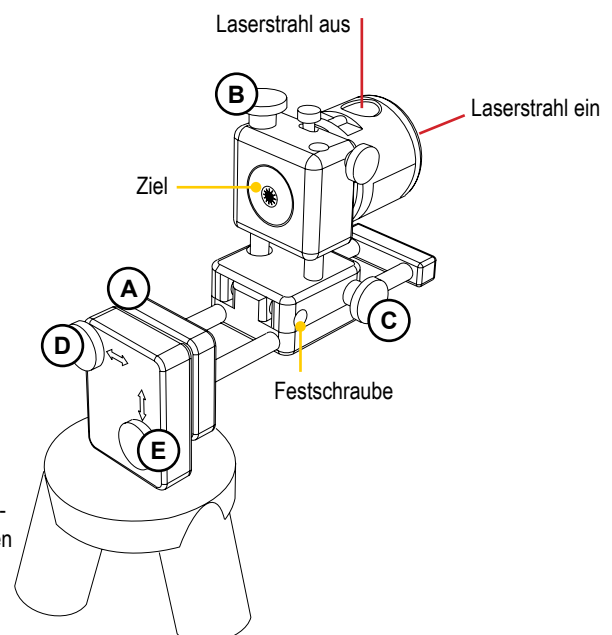
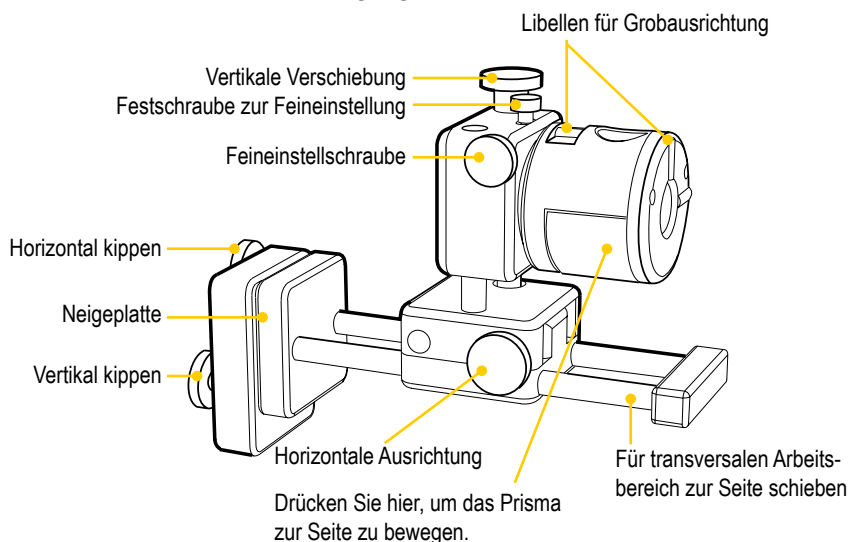


## Einstellen des Prismas

1. Platzieren Sie ein Pentaprisma (D46) auf einem Stativ am gegenüberliegenden Flansch.
2. Bewegen Sie den Laserstrahl auf die Turmseite.
3. Schwenken Sie das Prisma des D46 zur Seite, damit der Strahl auf dem roten Zielfeld (mittige Bohrung) zu sehen ist.
4. Schieben Sie das Prisma in Richtung A und richten Sie es mit B und C aus, bis das Ziel konzentrisch zum Laserstrahl ist.
5. Schieben Sie das Prisma weg von A und richten Sie es mit D und E aus, bis der Laserpunkt konzentrisch auf dem roten Zielfeld erscheint.
6. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5.
7. Bewegen Sie das Prisma wieder in Position, mit der Festschraube das Prisma in Position halten und messen Sie.

Das Pentaprisma kann jetzt auf der Schiene an eine neue Position verschoben werden, um den Laser auf den Detektor zu richten.



### Messvorgang

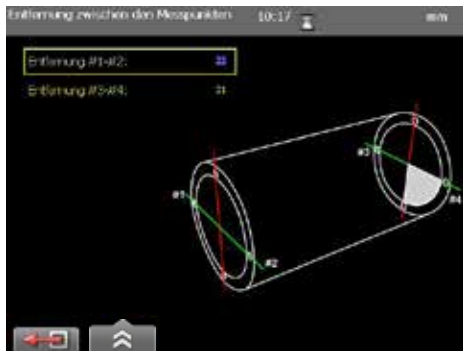


Auf ein Stativ montiertes Pentaprisma



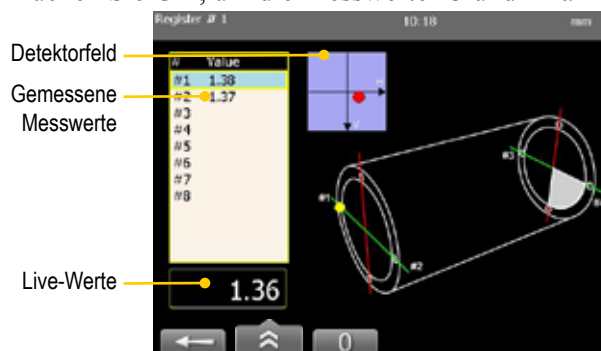
## Messparameter eingeben

1. Drücken Sie  und , um das Programm Parallelität zu öffnen.
2. Geben Sie die Entfernungen zwischen den Messpunkten ein.
3. Drücken Sie **OK**.



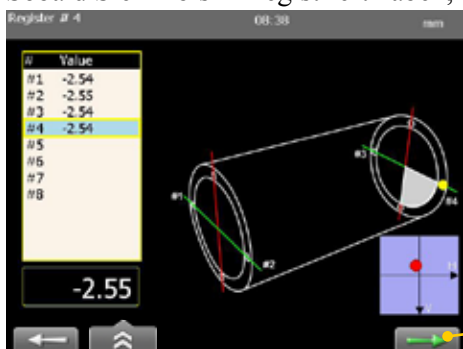
## Messen Sie die Punkte 1 bis 4

1. Drücken Sie **OK**, um die Messwerte an #1 und #2 des ersten Flanschs zu messen. Die gelbe Markierung auf dem Bildschirm zeigt Ihnen, wo Sie den Detektor positionieren müssen.
2. Schwenken Sie den Strahl um 90°. Verwenden Sie das Pentaprisma, um den Strahl abzuwinkeln.
3. Drücken Sie **OK**, um die Messwerte #3 und #4 am zweiten Flansch aufzunehmen.




## Ergebnis

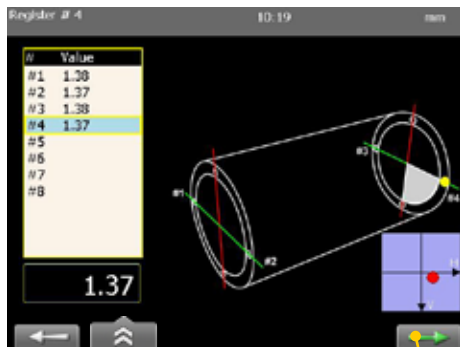
Sobald Sie #1 bis #4 registriert haben, wird ein Ergebnis angezeigt.



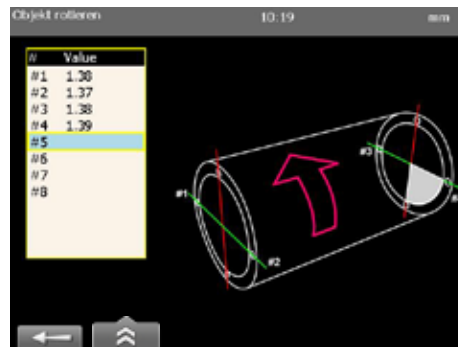
Drücken Sie, um die Messung fortzusetzen.

## Messen Sie die Punkte 5 bis 8

1. Drücken Sie , um die Messung fortzusetzen.
2. Drehen Sie die Turmsektion um 90°.



Drücken Sie, um die Messung fortzusetzen.

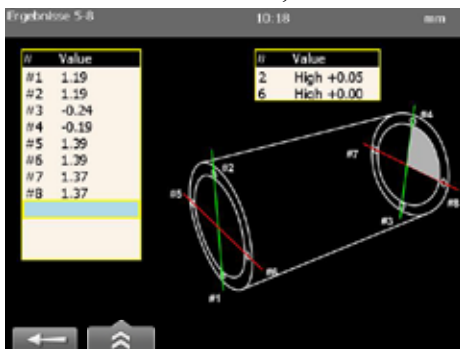


Drehen Sie die Turmsektion










3. Drehen Sie den Strahl zurück auf den ersten Flansch.
4. Messen Sie die Punkte #5 und #6 am ersten Flansch.
5. Drehen Sie den Strahl um 90° auf den zweiten Flansch.
6. Messen Sie die Punkte #7 und #8 am zweiten Flansch.

## Ergebnis

Drücken Sie erneut OK, um das Messergebnis anzuzeigen.



## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b>
	<b>Mehr.</b> Drücken zum Aufrufen eines Untermenüs.
	<b>Bedienungspult öffnen.</b>
	<b>Datei speichern.</b> Eine Messung in der Anzeigeeinheit speichern. Für weitere Informationen, siehe <i>Bearbeiten von Messdateien</i> .
	Bericht auf Thermo-Drucker drucken (Zusatzausstattung). Verfügbar, wenn Sie eine gespeicherte Messung öffnen.
	Bericht erstellen. Verfügbar, wenn Sie eine gespeicherte Messung öffnen.
	<b>Nullstellen.</b> Stellt den aktuellen Wert auf Null.
	<b>Absolut.</b> Zurück zum absoluten Wert.
	<b>Fortsetzen.</b> Mit dem Messen der Punkte 5 bis 8 fortsetzen.

# HORIZONTAL



Für horizontal montierte Maschinen.

Wählen Sie zwischen den folgenden Messmethoden:



## EasyTurn™

Beginnen Sie an einer beliebigen Drehung. Die drei Messpositionen können mit einem Abstand von nur 20° zwischen den Positionen registriert werden. Standardmäßig wird das EasyTurn-Programm angezeigt.

*Siehe „Mit Easy Turn™ messen“ auf Seite 141.*



## Horizontal Mehrfachpunkt

Beginnen Sie an einer beliebigen Drehung. Registrieren Sie so viele Punkte wie Sie möchten.

*Siehe „Messung mit Mehrfachpunkt“ auf Seite 142*



## 9-12-3

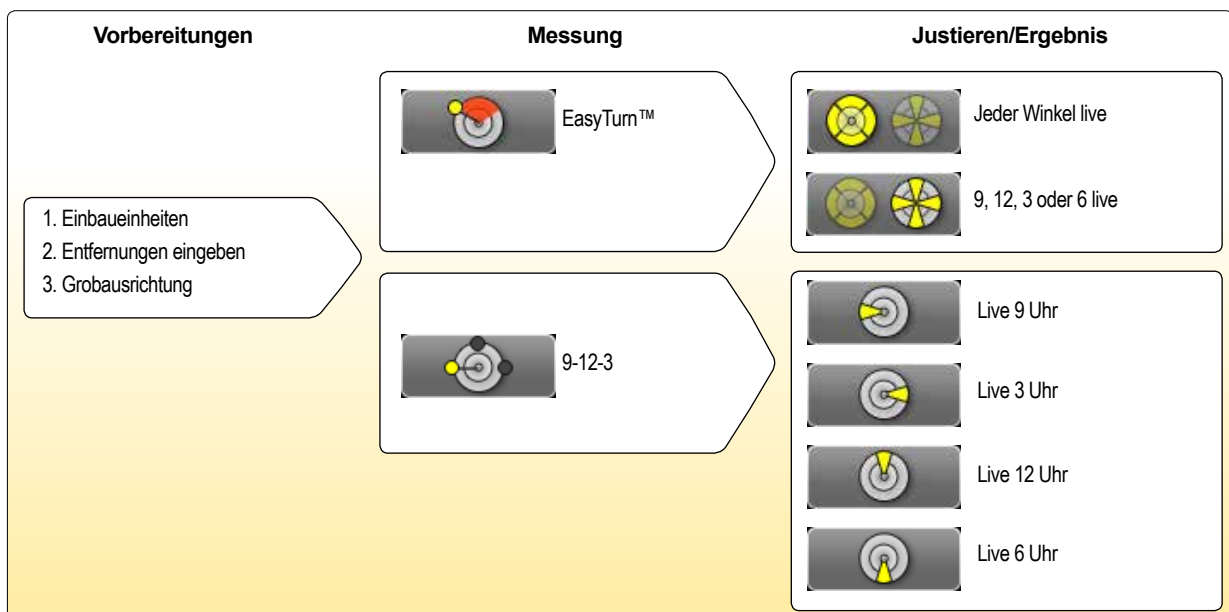
Die Messwerte werden an den Positionen 9, 12 und 3 Uhr erfasst. Die Neigungsmesser werden nicht verwendet.

*„Mit der 9-12-3-Methode messen“ auf Seite 144.*

### ***Bitte beachten!***

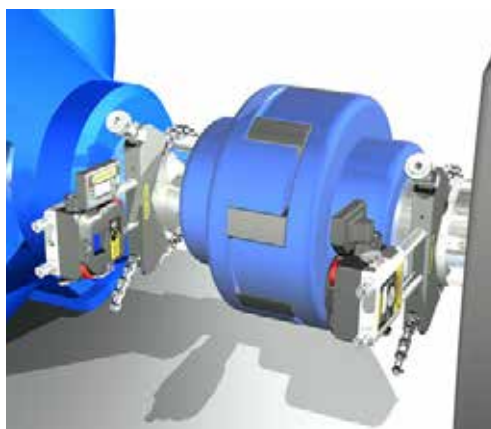
Messungen, die mit älteren Versionen des Programms Horizontal durchgeführt wurden, werden mit der älteren Version des Programms geöffnet. Für Informationen zur vorhergehenden Programmversion verwenden Sie bitte das entsprechende Handbuch.

## Arbeitsablauf

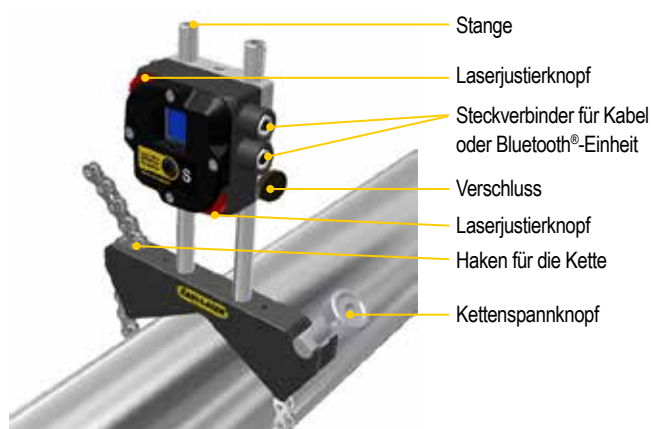


## Montage der Messeinheiten

1. Die S-Einheit wird an der stationären Maschine befestigt und die M-Einheit an der mobilen Maschine.
2. Die Einheiten müssen einander gegenüberstehen. Es ist sicherzustellen, dass sie etwa im gleichen Drehwinkel und Radius stehen.



Montierte Messeinheiten



## Kabel und Bluetooth®-Geräte anschließen

### Kabel

Die Messeinheiten haben zwei Anschlüsse, die für Kabel oder Bluetooth®-Geräte verwendet werden.

1. Schließen Sie ein Kabel an die Anzeigeeinheit an. Schließen Sie das andere Ende an eine der Messeinheiten an.
2. Verbinden Sie mit dem zweiten Kabel die Messeinheiten.

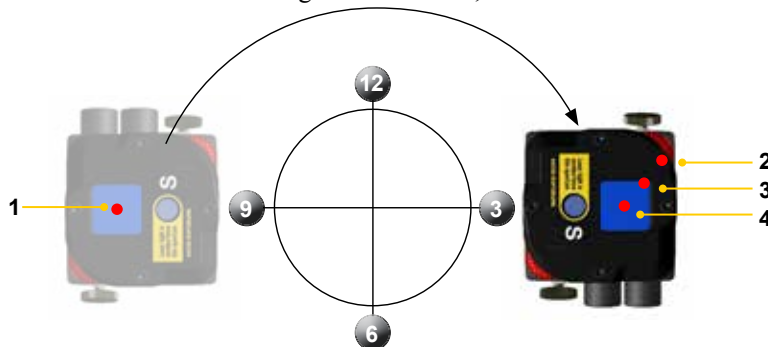
### Bluetooth®

Die Anzeigeeinheit verfügt über die drahtlose Bluetooth®-Technologie, über die sie Daten auch ohne Kabelverbindungen empfangen kann. Für weitere Informationen siehe „Bluetooth®-Einstellung“ auf Seite 21.

## Messeinheiten justieren

Bei einer Neuinstallation kann eine Grobausrichtung erforderlich sein. Positionieren Sie die Messeinheiten an den Befestigungsstangen und stellen Sie sicher, dass sie etwa im gleichen Drehwinkel und Radius stehen. Stellen Sie ebenfalls sicher, dass der Einstellknopf in beide Richtungen einstellbar ist.


1. Positionieren Sie die Messeinheiten bei 9 Uhr. Richten Sie die Laserstrahlen auf die Mitte der Ziele.
2. Drehen Sie die Welle auf die Position 3 Uhr. Achten Sie darauf, wo die Laserstrahlen auftreffen.
3. Richten Sie die Laserstrahlen auf die halbe Strecke zwischen die Mitte der Ziele. Verwenden Sie die Einstellknöpfe.
4. Justieren Sie die bewegliche Maschine, bis der Laserstrahl die Mitte der Ziele trifft.

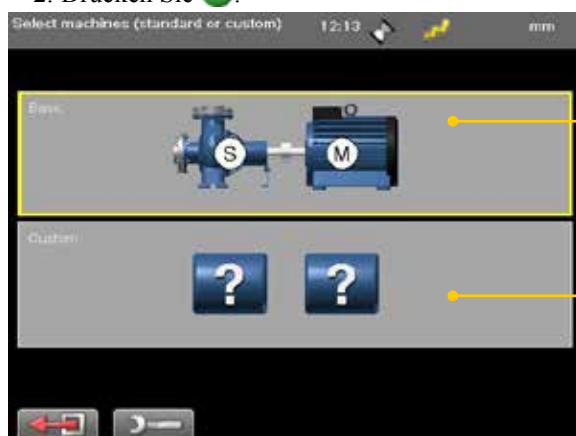


Das Beispiel zeigt die S-Einheit, aber es muss an beiden Einheiten gleich verfahren werden.

## Maschinen auswählen

Bevor Sie mit der Messung Ihrer Maschinen anfangen, müssen Sie definieren, welche Art von Maschinen Sie haben.

1. Verwenden Sie die Navigationstasten, um „Standard“ oder „Benutzerdefiniert“ auszuwählen.
2. Drücken Sie .

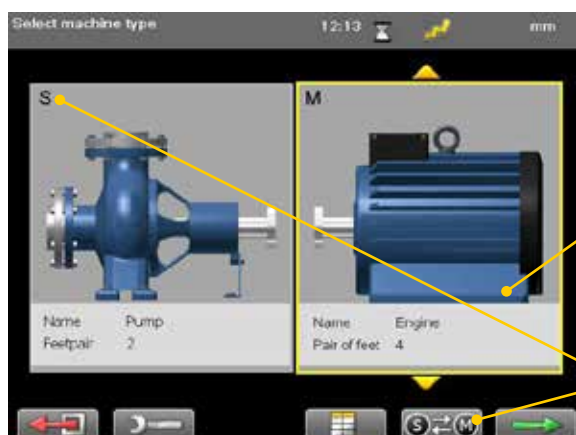


Standard: Enthält eine Pumpe und einen Motor. Diese vordefinierten Maschinen verfügen über jeweils zwei Fußpaare.

Benutzerdefiniert: Wählen Sie diese Option, wenn Sie Maschinentypen wählen möchten.


### Benutzerdefiniert


Wählen Sie diese Option, wenn Sie Maschinentypen wählen möchten. Es kann aus mehreren Maschinentypen gewählt werden. Sie können außerdem so viele Fußpaare wie nötig an den Maschinen definieren.



Mehr als drei Fußpaare werden als einzelner fester Fuß an der Maschine dargestellt.

Tauschen Sie M und S






1. Verwenden Sie die Navigationstasten aufwärts und abwärts, um die gewünschte Maschine zu finden.
2. Drücken Sie . Die nächste Maschine wird aktiviert.

Drücken Sie , wenn Sie fertig sind, um zur Ansicht Entfernung eingeben zu gelangen.

### Wählen Sie die Anzahl der Fußpaare

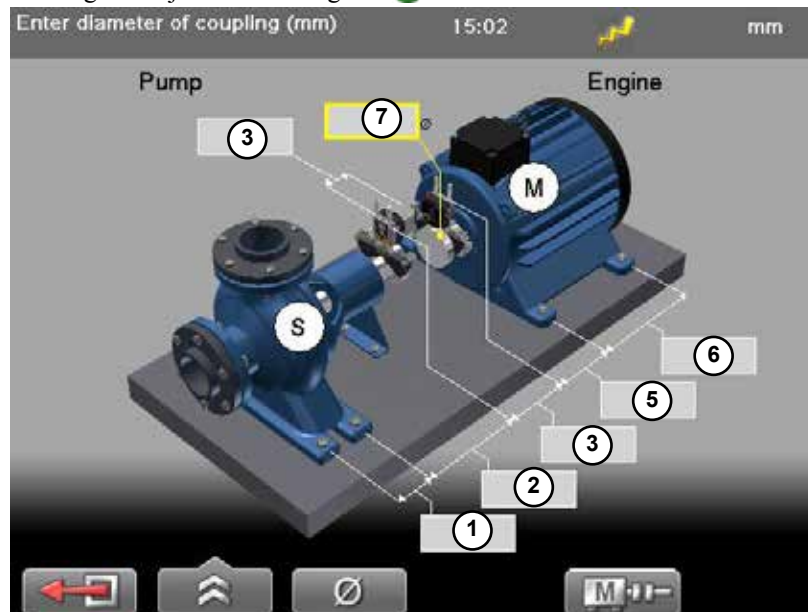
Wenn Sie die Anzahl der Fußpaare an der Maschine ändern wollen, geben Sie einfach über die numerischen Tasten die gewünschte Anzahl ein.




### Funktionstasten

	Programm verlassen.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.
	Öffnen Sie die Tabelle, um Maschinen umzubenennen und die Anzahl der Fußpaare zu ändern.
	Wechseln Sie, an welcher Maschine Sie die S-Messeinheit (stationär) und die M-Messeinheit (mobil) anbringen.
	Weiter zur Messansicht.











# Entfernungen eingeben

Bestätigen Sie jede Entfernung mit .



- ① Entfernung zwischen erstem und zweitem Fußpaar. Optional, drücken Sie , um das Feld zu aktivieren.
- ② Entfernung zwischen zweitem Fußpaar und S-Einheit. Optional, drücken Sie , um das Feld zu aktivieren.
- ③ Entfernung zwischen S-Einheit und M-Einheit. Zwischen den Stangen messen.
- ④ Entfernung zwischen S-Einheit und Mitte der Kupplung.
- ⑤ Entfernung zwischen M-Einheit und Fußpaar eins.
- ⑥ Entfernung zwischen Fußpaar 1 und Fußpaar 2.
- ⑦ Kupplungsdurchmesser. Optional, wählen Sie , um das Feld zu aktivieren.

## Funktionstasten

	Programm verlassen.
	 Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.  Siehe „Ergebnis und Justierung“ auf Seite 145.  Siehe „Mit Easy Turn™ messen“ auf Seite 141.  Wählen Sie aus, um Entfernungen für die S-Maschine einzugeben.  Wechseln Sie zwischen der Anzeige der Entfernung in 3D oder in 2D.
	<b>Durchmesser.</b> Wählen, um den Durchmesser der Kupplung einzugeben. Dies ist erforderlich, falls das Ergebnis nicht auf dem Winkel, sondern auf dem Kupplungsspalt basieren soll.
	Umschalttaste. Zeigt die mobile Maschine links oder rechts.
	Weiter zur Messansicht. Verfügbar, wenn die verbindlichen Abstände eingegeben wurden.

### Bitte beachten!

Die M-Einheit kann zusammen mit einem Lasersender als Detektor verwendet werden.  
Die S-Einheit darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.

## Mit Easy Turn™ messen




## Vorbereitungen

*Die Vorbereitungen entsprechen der Beschreibung auf den vorhergehenden Seiten.*

1. Montieren Sie die Messeinheiten.
2. Geben Sie die Entfernungen ein. Bestätigen Sie jede Entfernung mit **OK**.
3. Führen Sie, falls erforderlich, eine Grobausrichtung durch.
4. Führen Sie, falls erforderlich, einen Kippfuß-Test durch.








## Messung

Es ist möglich, die Messung mit einem Abstand von nur  $40^\circ$  zwischen den Messpunkten vorzunehmen. Um jedoch ein noch genaueres Ergebnis zu erhalten, versuchen Sie, die Punkte so weit wie möglich zu strecken. Die Farben geben die optimalen Messpositionen an.

1. Laser auf das Zentrum der Ziele einstellen. Falls erforderlich, justieren Sie die Einheiten auf den Stangen. Verwenden Sie danach die Laser-Einstellknöpfe.
2. Drücken Sie zum Aufzeichnen der ersten Position . Die erste Position wird automatisch auf Null gesetzt. Eine rote Markierung wird angezeigt.
3. Drehen Sie die Wellen über die rote 20° Markierung.
4. Drücken Sie zum Aufzeichnen der zweiten Position .
5. Drehen Sie die Wellen über die roten Markierungen.
6. Drücken Sie zum Aufzeichnen der dritten Position . Ergebnis und Justierungsansicht angezeigt.



## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Messen Sie die vorherige Position oder gehen Sie zurück zur Ansicht Entfernung.
	<i>Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.</i>
	 Wechsel zur EasyTurn™-Methode.  Wechsel zur 9-12-3-Methode.  Wechsel zur Horizontal-Mehrfachpunkt-Methode.
	<i>Siehe „KIPPFUSS“ auf Seite 153.</i>








# Messung mit Mehrfachpunkt

## Vorbereitungen

Die Vorbereitungen entsprechen der Beschreibung auf den vorhergehenden Seiten.

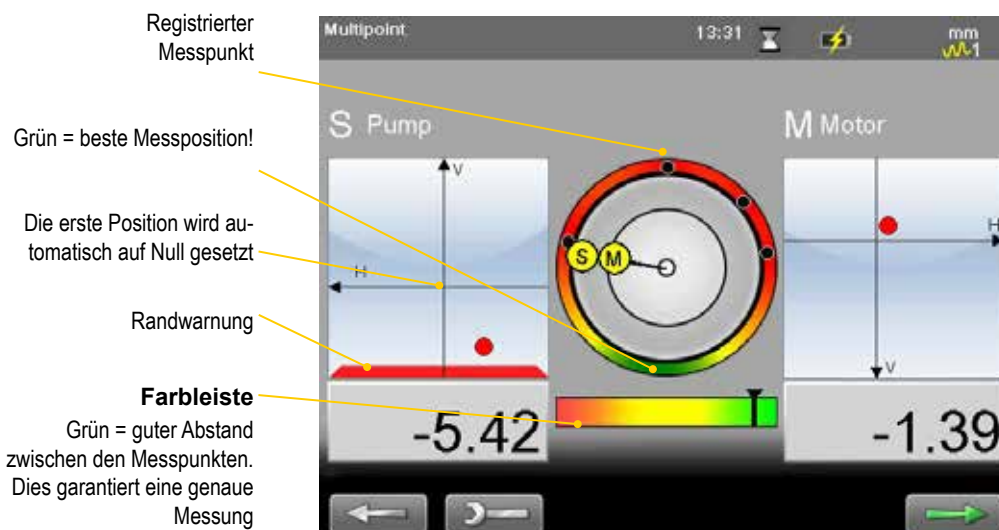
1. Montieren Sie die Messeinheiten.
2. Geben Sie die Entfernungen ein. Bestätigen Sie jede Entfernung mit **OK**.
3. Führen Sie, falls erforderlich, eine Grobausrichtung durch.
4. Führen Sie, falls erforderlich, einen Kippfuß-Test durch.

## Messung

1. Wählen Sie  und , um zu Horizontal Mehrfachpunkt zu wechseln.
2. Laser auf das Zentrum der Ziele einstellen. Falls erforderlich, justieren Sie die Einheiten auf den Stangen. Verwenden Sie danach die Laser-Einstellknöpfe.
3. Drücken Sie zum Aufzeichnen der ersten Position . Die erste Position wird automatisch auf Null gesetzt.
4. Drücken Sie , um so viele Punkte wie Sie möchten zu registrieren. Nach drei Punkten ist ein Ergebnis verfügbar.
5. Wählen Sie , um das Ergebnis und die Justierungsansicht anzuzeigen. Siehe „Ergebnis und Justierung“ auf Seite 145.

## Strecken Sie die Messpunkte









Um ein noch genaueres Ergebnis zu erhalten, versuchen Sie, die Punkte so weit wie möglich zu strecken. Die Farben geben die optimalen Messpositionen an. Die Farbleiste gibt an, wie genau die Messung ist.



## Randwarnung

Wenn der Laser nahe an den Rand kommt, "leuchtet" der Rand als Warnung auf. Wenn diese Warnung zu sehen ist, können keine Werte gespeichert werden.



## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Messen Sie die vorherige Position oder gehen Sie zurück zur Ansicht Entfernung.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.
	 Wechsel zur EasyTurn™-Methode.
	 Wechsel zur 9-12-3-Methode.
	 Wechsel zur Horizontal-Mehrfachpunkt-Methode.
	Siehe „KIPPFUSS“ auf Seite 153.
	Gehen Sie weiter zur Ergebnis- und Justierungsansicht. Verfügbar nach der Registrierung von drei Positionen.



## Qualitätsbewertung

*Nicht für den US-Markt erhältlich!*

Wählen Sie in der Ergebnisansicht  und , um die Ansicht Qualitätsbewertung anzuzeigen

### Erreichbare Genauigkeit

Viele Messpunkte, die auch eine gute Ausbreitung haben, garantieren statistisch eine hohe Genauigkeit. Der Indikator ist der gleiche wie bei der Messansicht. Falls die erreichbare Genauigkeit niedrig ist, versuchen Sie, die Punkte so gut wie möglich zu spreizen.

### Erreichte Genauigkeit

Aktuell gemessene Werte der Einheiten. Falls die erreichte Genauigkeit niedrig ist, kann dies zum Beispiel von Luftwirbeln oder dem Lagerabstand abhängen.

### Temperaturstabilität

Gemessene Temperaturabweichung in den Messeinheiten. Falls die Stabilität gering ist, führen Sie eine erneute Messung durch, wenn sich die Temperatur stabilisiert hat.

### Messrichtung

Zeigt an, ob Sie die Messrichtung geändert haben. Es ist besser, die Messeinheiten in dieselbe Richtung zu bewegen.

### Qualitätsbewertung

Eine Summe der vier Qualitätsfaktoren. Auch im PDF-Bericht verfügbar.








# Mit der 9-12-3-Methode messen

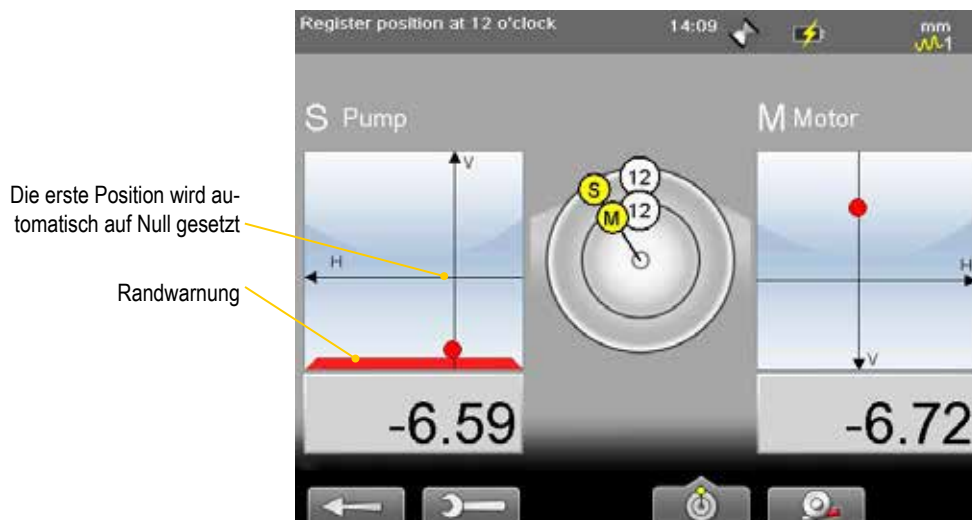
## Vorbereitungen

Die Vorbereitungen entsprechen der Beschreibung auf den vorhergehenden Seiten.

1. Montieren Sie die Messeinheiten.
2. Geben Sie die Entfernungen ein. Bestätigen Sie jede Entfernung mit **OK**.
3. Führen Sie, falls erforderlich, eine Grobausrichtung durch.
4. Führen Sie, falls erforderlich, einen Kippfuß-Test durch.

## Messung








1. Wählen Sie  und , um zu 9-12-3 zu wechseln.
2. Laser auf das Zentrum der Ziele einstellen. Falls erforderlich, justieren Sie die Einheiten auf den Stangen. Verwenden Sie danach die Laser-Einstellknöpfe.
3. Drehen Sie die Wellen auf die Position 9 Uhr.
4. Drücken Sie zum Aufzeichnen der ersten Position . Die erste Position wird automatisch auf Null gesetzt.
5. Drehen Sie die Wellen auf die Position 12 Uhr.
6. Drücken Sie zum Aufzeichnen der zweiten Position .
7. Drehen Sie die Wellen auf die Position 3 Uhr.
8. Drücken Sie zum Aufzeichnen der dritten Position . Ergebnis und Justierungsansicht wird angezeigt. Siehe „Ergebnis und Justierung“ auf Seite 145.



### Randwarnung

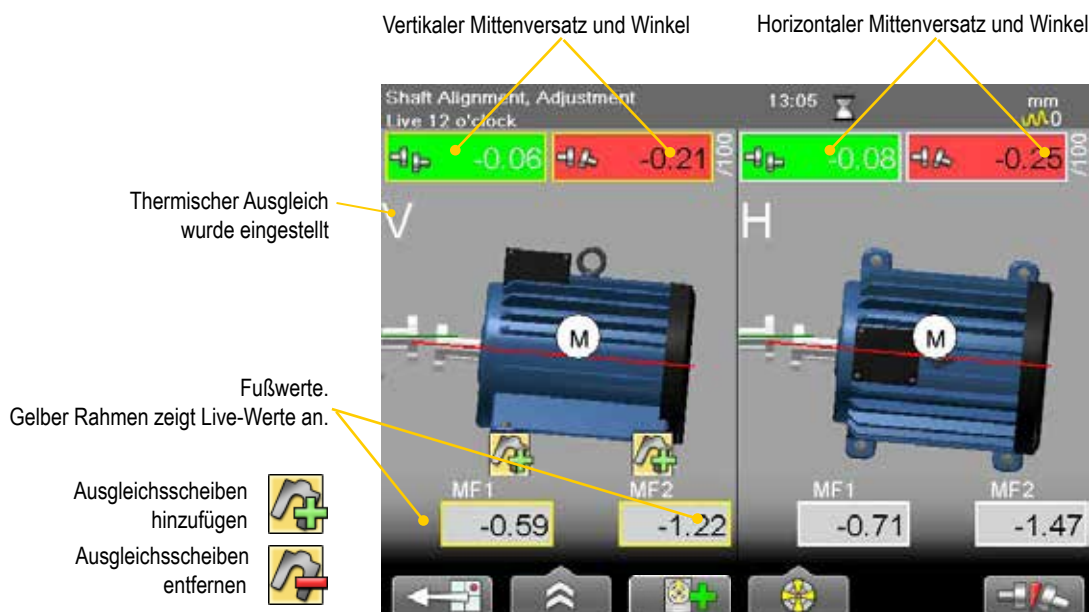
Wenn der Laser nahe an den Rand kommt, "leuchtet" der Rand als Warnung auf. Wenn diese Warnung zu sehen ist, können keine Werte gespeichert werden.

## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Messen Sie die vorherige Position oder gehen Sie zurück zur Ansicht Entfernung.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.
	 Wechsel zur EasyTurn™-Methode.
	 Wechsel zur 9-12-3-Methode.
	 Wechsel zur Horizontal-Mehrfachpunkt-Methode.
	Siehe „KIPPFUSS“ auf Seite 153.

# Ergebnis und Justierung

Versatz-, Winkel- und Fußwerte werden klar angezeigt. Horizontale und vertikale Richtung werden live angezeigt und erleichtern die Justierung der Maschine. Messwerte innerhalb der Toleranzen werden grün angezeigt.



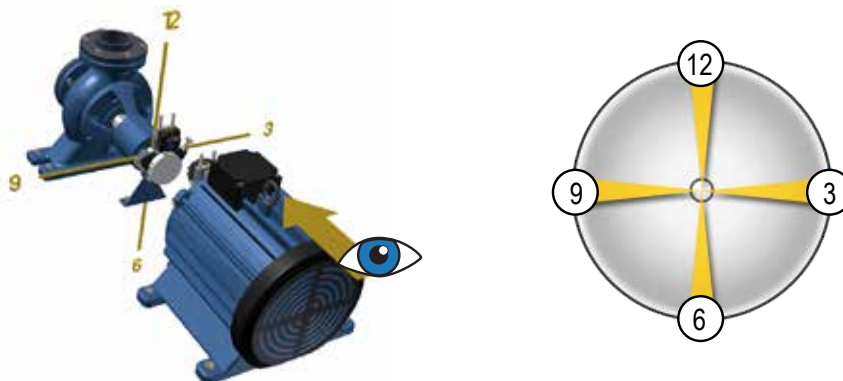
## Funktionstasten

	Zurück zur Messansicht.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15. Speichern, siehe „Bearbeitung von Messdaten“ auf Seite 11. Siehe „Toleranz“ auf Seite 151. Siehe „Thermischer Ausgleich“ auf Seite 149. RefLock, Füße fixieren. Bitte beachten! Nicht erhältlich für E420. Ziel anzeigen. Dies ist ein einfacher Weg, um zu sehen, wo die Laserstrahlen das Ziel treffen und wie die Messeinheiten positioniert sind. Bericht auf Thermo-Drucker drucken (Zusatzausstattung). Verfügbar, wenn Sie eine gespeicherte Messung öffnen. <b>Entfernungen bearbeiten.</b> Drücken Sie <b>OK</b> zum Bestätigen der Änderungen. Das Ergebnis wird neu berechnet.
	Umschalttaste. Positionsindikator anzeigen/verbergen. Siehe „Positionsindikator“ auf Seite 147.
	Siehe „Live-Werte“ auf Seite 146.
	Umschalttaste. Drücken Sie, um zwischen der Anzeige des Spalts oder Winkelfehlers pro 100 mm zu wechseln. Für diese Funktion muss der Kupplungsdurchmesser eingegeben werden.

## Live-Werte

Beim Ablesen der Werte ist die mobile Maschine nach der stationären Maschine auszurichten. Die Positionen der Messeinheiten, von der mobilen Maschine aus gesehen.

Live-Werte sind mit einem gelben Rahmen markiert.

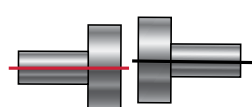


Schauen Sie von der mobilen Maschine (M) zur stationären Maschine (S).  
Die Position 9 Uhr liegt dann links, wie in den Messprogrammen.

## Versatz- und Winkelwerte

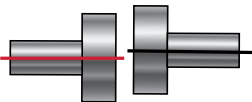
Die Werte für Versatz und Winkel zeigen, wie genau die Maschine an der Kupplung ausgerichtet ist. Sie werden in horizontaler und vertikaler Richtung angezeigt.

*Es ist wichtig, dass diese Werte innerhalb der Toleranz liegen.*



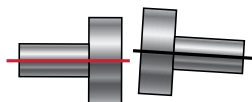
### Mittenversatz

Die Mittellinien von zwei Achsen sind nicht konzentrisch, sondern parallel.  
Dies wird mittig in den Kupplungen gemessen.  
Dieses Beispiel zeigt einen positiven Mittenversatz.



### Winkelfehler

Die Zentrumslinien von zwei Achsen sind nicht parallel.  
Dieses Beispiel zeigt einen negativen Winkel.



### Mittenversatz und Winkelfehler

Ausrichtungsfehler sind oft eine Kombination aus Mittenversatz- und Winkelfehlern.

## Livewerte für EasyTurn™ und Mehrfachpunkt

Der Neigungsmesser kann verwendet werden, um Livewerte an allen Winkeln anzuzeigen.



Live-Werte bei jedem Winkel anzeigen.



Der Neigungsmesser kontrolliert, wann Live-Werte angezeigt werden.

## Livewerte für 9-12-3 anzeigen

Der Neigungsmesser wird nicht verwendet. Es kann manuell angezeigt werden, in welcher Position die Messeinheiten sich befinden.

Drücken Sie  zur Anzeige der Liveoptionen.



Manuelle Live-Ausrichtung 6 Uhr.



Manuelle Live-Ausrichtung 12 Uhr.




Manuelle Live-Ausrichtung 3 Uhr.




Manuelle Live-Ausrichtung 9 Uhr

## Anpassen

Falls erforderlich, ist die Maschine zu justieren.






1. Verwenden Sie die Unterlegscheiben, die den vertikalen Einstellwerten entsprechen.
2. Korrigieren Sie die seitliche Ausrichtung gemäß den horizontalen Live-Werten.
3. Die Füße fest anziehen.
4. Drücken Sie , um erneut zu messen.

## Positionsindikator

Zur Anpassung müssen Sie die Messeinheiten in die Live-Position (9, 12, 3 oder 6 Uhr) bringen. Wählen Sie , um den Positionsindikator anzuzeigen.



## Funktionstasten

 	Umschalttaste. Positionsindikator manuell anzeigen/verbergen.
 	Umschalttaste. Wählen Sie  , um den Positionsindikator automatisch bei Bewegung der Messeinheiten anzuzeigen.

## Speichern




Sie können eine Messung speichern und später öffnen, um mit dem Messen fortzufahren. Wenn Sie die Messung erneut speichern, wird die frühere Version dadurch **nicht** überschrieben.

Wenn Sie eine Messung speichern, wird automatisch ein PDF erstellt.

Siehe „Bearbeitung von Messdaten“ auf Seite 11.

## Ergebnistabelle

Mit der Ergebnistabelle können Sie dieselbe Kupplung mehrmals messen und die Ergebnisse dokumentieren.


1. Messen Sie mit Easy-Turn, 9-12-3 oder Multipoint.
2. Gehen Sie auf die Ergebnisansicht.
3. Wählen Sie  aus, um die Kupplung erneut zu messen. Wiederholen Sie die Messung so oft wie nötig.
4. Gehen Sie auf die Ergebnisansicht und wählen Sie  und  aus, um die Ergebnistabelle zu öffnen.


Sobald Sie die Ergebnistabelle geöffnet haben, erscheinen auch die Angaben im Bericht. Die letzten drei Messungen sind sichtbar. Bei mehr Messungen müssen Sie die Navigationsstasten zum Scrollen verwenden.

Result table 09:30 mm 5

#	Vertical		Horizontal		Note
	Offset	Angle	Offset	Angle	
1	0.13	0.08	-0.01	0.16	As found 1.
2	0.21	0.10	-0.02	0.15	
3	0.23	0.11	-0.02	0.15	

The table is shown in the report

 Remove the table from the report

 Edit note

Notizen zur Messung hinzufügen.




Die letzten drei Messungen sind sichtbar.

Result table





#	Vertical		Horizontal		Note
	Offset	Gap	Offset	Gap	
1	0.13	0.05	-0.01	0.11	As found 1.
2	0.21	0.07	-0.02	0.10	
3	0.23	0.07	-0.02	0.10	
4	0.22	0.07	-0.02	0.10	
5	0.17	0.06	-0.02	0.10	

Die Tabelle ist im Bericht enthalten.

## Notiz hinzufügen

1. Wählen Sie eine Messung aus.
2. Wählen Sie  oder  aus, um eine Notiz zu schreiben oder zu bearbeiten.
3. Drücken Sie , um die Notiz zu speichern.

## Funktionstasten

	Knebelknopf. Einblenden/ausblenden der Ergebnistabelle im Bericht.
	
	Notiz für die ausgewählte Messung hinzufügen (oder bearbeiten).
	Ausgewählte Messung löschen.



# Thermischer Ausgleich

Während des Betriebs werden die Maschinen durch unterschiedliche Faktoren und Kräfte beeinflusst. Das häufigste Phänomen ist die Temperaturveränderung der Maschine. Dabei verändert sich die Höhe der Welle. Dies nennt man thermische Ausdehnung. Um thermische Ausdehnung auszugleichen, geben Sie die Werte für den Kaltzustandsausgleich ein.

Drücken Sie  und  in der Ergebnis- und Entfernungsansicht. Die Ansicht Thermischer Ausgleich wird angezeigt.

## Beispiel

Es kann notwendig sein, die kalte Maschine etwas tiefer zu platzieren, um thermische Ausdehnung zu ermöglichen. In diesem Beispiel gehen wir von einer thermischen Ausdehnung von +5 mm im **WARMZUSTAND** aus. Daher gleichen wir mit -5 mm im **KALTZUSTAND** aus.

1 Vor dem thermischen Ausgleich.

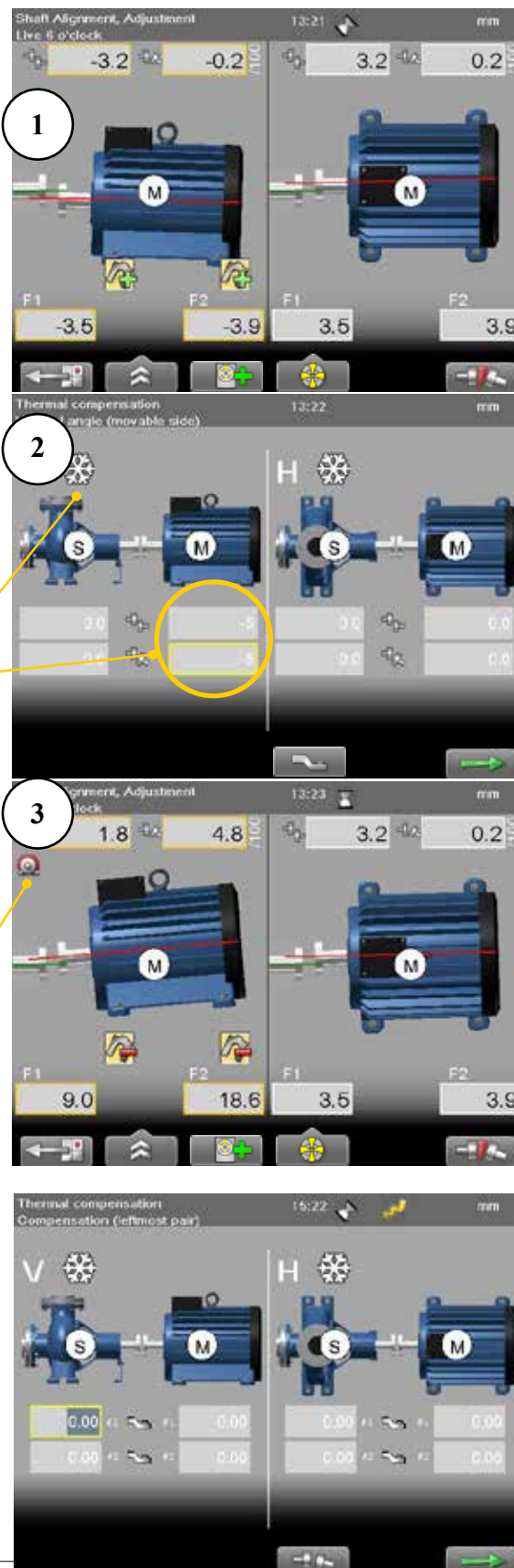
2 Thermischen Ausgleich einstellen.

Zeigt an, dass die Ausgleichswerte für den kalten (offline) Zustand eingestellt wurden.


Vertikaler Versatz und Winkel für bewegliche Maschine.

3 Thermischer Ausgleich eingestellt. Wenn Sie nach der Einstellung des thermischen Ausgleichs zur Ergebnisansicht zurückkehren, haben sich die Werte verändert. Wenn sich die Maschine erhitzt, wird sie durch die thermische Ausdehnung optimal ausgerichtet.

Zeigt an, dass der thermische Ausgleich eingestellt wurde



## Fußwerte






1. Geben Sie in der Ansicht Entfernung die Entfernungen für die S-Maschine ein.
2. Wählen Sie .
3. Stellen Sie die Werte zum thermischen Ausgleich basierend auf den Fußwerten ein. Die Kupplungswerte werden neu berechnet. Geben Sie Werte für das erste und letzte Fußpaar ein, wenn mehr als zwei Fußpaare vorhanden sind.

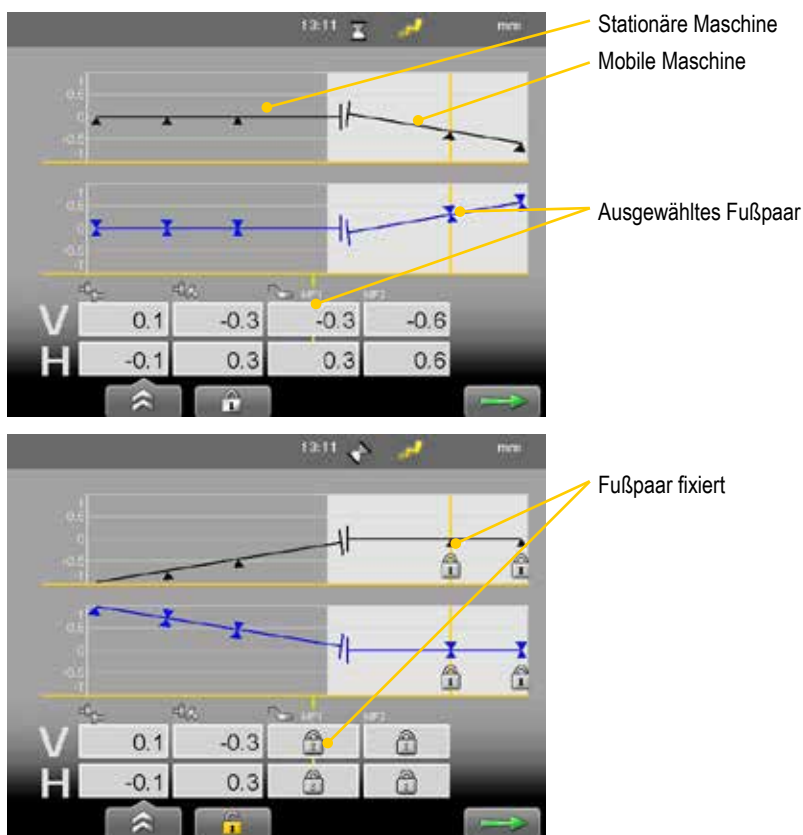
## Bitte beachten!

Im PDF-Bericht und im ausgedruckten Bericht sind nur die Kupplungswerte sichtbar.

# RefLock™

Aus der Ansicht Ergebnisse können Sie die Funktion RefLock™ aufrufen. Hier können zwei beliebige Fußpaare als stationäre Referenz festgelegt werden, und es kann ausgewählt werden, welche Maschine als stationär gelten soll und welche als mobil. Wenn Sie ein Fußpaar an der stationären Maschine fixieren wollen, müssen Sie Entfernungen eingeben.

1. Wählen Sie  und .
2. Die Grafikanzeige RefLock wird angezeigt. Verwenden Sie zum Navigieren die linke und rechte Navigationstaste.
3. Wählen Sie , um das ausgewählte Fußpaar zu fixieren oder , um die Fixierung aufzuheben.
4. Drücken Sie , um zur Ansicht Ergebnisse zurückzukehren.






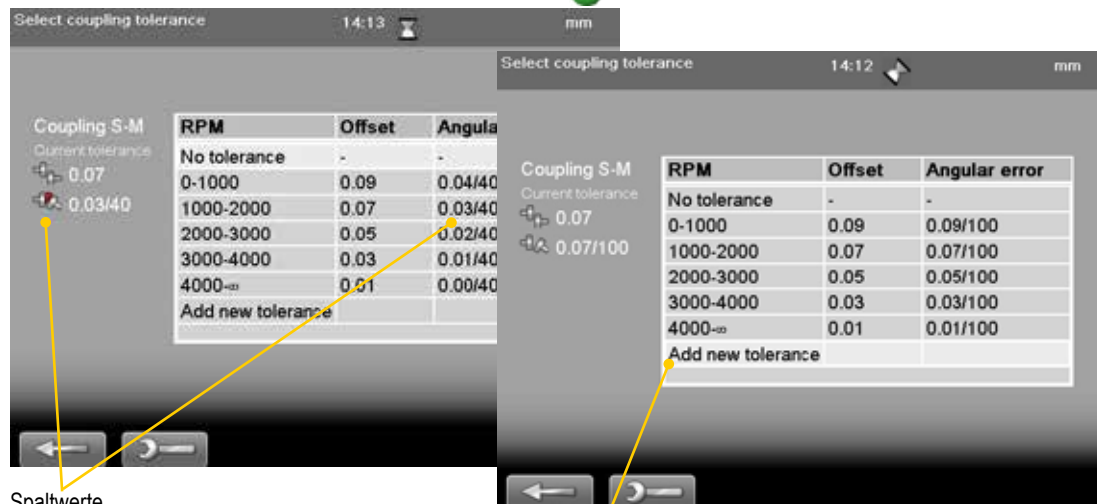
## ***Bitte beachten!***

RefLock™ ist verfügbar, wenn Sie das Programm Horizontal verwenden. In den Funktionen Vertikal oder Kardan ist es nicht verfügbar.



# Toleranz





1. Wählen Sie  und . Das Toleranzfenster wird angezeigt.
2. Wählen Sie eine Toleranz und drücken Sie .



Spaltwerte



Benutzerdefinierte Toleranz hinzufügen

## Funktionstasten

	Toleranzansicht schließen.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.
	Benutzerdefinierte Toleranz bearbeiten.
	Benutzerdefinierte Toleranz löschen.

## Neue Toleranz hinzufügen

Sie können Ihre eigene benutzerdefinierte Toleranz hinzufügen.

1. Wählen Sie dazu die Zeile „Neue Toleranz hinzufügen“ aus. Drücken Sie .
2. Geben Sie den Namen und die Toleranz ein.
3. Drücken Sie . Die neue Toleranz wird zur Liste hinzugefügt.



## Toleranz in Ergebnisansichten

Die Toleranzen werden deutlich in den Ergebnisansichten angezeigt.

Grün = innerhalb der Toleranz

Rot = außerhalb der Toleranz

## Toleranztabelle

Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Wellen bestimmt die Anforderungen an die Ausrichtung. Sie können die Tabelle auf dieser Seite als Richtlinie verwenden, wenn vom Hersteller der Maschinen keine anderen Toleranzen empfohlen wurden.

Über die Toleranzen wird die maximal erlaubte Abweichung von den akkuraten Werten festgesetzt, ohne dabei zu beachten, ob der Wert eventuell Null oder für thermische Ausdehnung angeglichen werden müsste.

### Versatzfehler

	Exzellent		Akzeptabel	
U/min	mils	mm	mils	mm
0000-1000	3.0	0.07	5.0	0.13
1000-2000	2.0	0.05	4.0	0.10
2000-3000	1.5	0.03	3.0	0.07
3000-4000	1.0	0.02	2.0	0.04
4000-5000	0.5	0.01	1.5	0.03
5000-6000	<0.5	<0.01	<1.5	<0.03

### Winkelfehler

	Exzellent		Akzeptabel	
U/min	Mils/''	mm/100 mm	Mils/''	mm/100 mm
0000-1000	0.6	0.06	1.0	0.10
1000-2000	0.5	0.05	0.8	0.08
2000-3000	0.4	0.04	0.7	0.07
3000-4000	0.3	0.03	0.6	0.06
4000-5000	0.2	0.02	0.5	0.05
5000-6000	0.1	0.01	0.4	0.04

Je höher die Umdrehungszahl der Maschinen, desto geringer müssen die Toleranzwerte sein. Die akzeptable Toleranz wird für die Ausrichtung von unkritischen Maschinen verwendet. Neuinstallationen und kritische Maschinen sollten immer innerhalb enger Toleranzen ausgerichtet werden.

### ***Bitte beachten!***

*Betrachten Sie diese Tabellen als Richtlinien. Viele Maschinen müssen auch bei niedrigeren Drehzahlen präzise ausgerichtet werden. Beispielsweise Getriebe.*

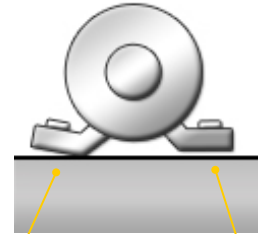
# KIPPFUSS



Machen Sie einen Kippfuß-Test (Softfoot), um sicherzustellen, dass die Maschine gleichmäßig auf allen Füßen steht. Ein Kippfuß kann in Winkelposition und/oder parallel sein, siehe Bild.

Ein Kippfuß kann verursacht werden durch:

- Verbogene Maschinenfundamente.
- Verbogene oder beschädigte Maschinenfüße.
- Unpassende Anzahl von Unterlegscheiben unter den Maschinenfüßen.
- Schmutz oder andere ungewünschte Materialien unter den Maschinenfüßen.



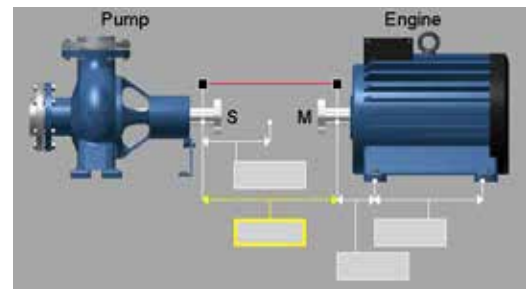
Kippfuß in Winkelposition      Paralleler Kippfuß

## Starten Sie den Kippfuß vom Hauptwellenmenü.

1. Drücken Sie und .
2. Geben Sie die Entfernungen ein. Drücken Sie "Benutzerdefiniert", wenn Sie andere Maschinenbilder und/oder mehr als drei Fußpaare wählen möchten.
3. Zum Fortsetzen drücken.

## Starten Sie den Kippfuß vom Programm Horizontal

1. Drücken Sie und , um das Programm Horizontal zu öffnen.
2. Geben Sie die Entfernungen ein. Bestätigen Sie jede Entfernung mit .
- Um einen Kippfuß-Test zu machen, müssen Sie die Entfernungen zwischen den Fußpaaren eingeben. Die Messansicht wird angezeigt.
3. Drücken Sie . Die Kippfuß-Option ist nur verfügbar, bevor Messpunkte registriert wurden.



## Funktionstasten

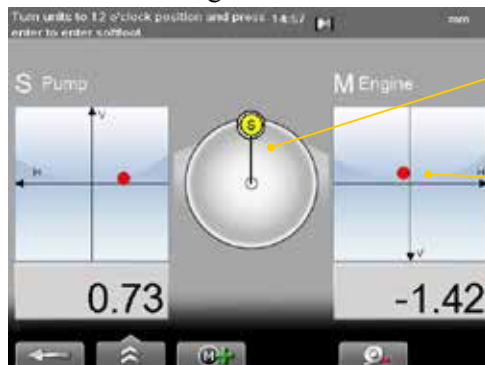
	Programm verlassen.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.
	Geben Sie die Entfernung für die S-Maschine ein. Ermöglicht eine Kippfußmessung an der S-Maschine.
	Wechseln Sie zwischen der 3D- und 2D-Ansicht.
	Ein Fußpaar hinzufügen. Nur verfügbar für E530. Bei der Wahl "Benutzerdefiniert" wählen Sie in E710 die Maschinen und die optionale Anzahl an Füßen.
	Umschalttaste. Zeigt die mobile Maschine links oder rechts.
	Weiter zur Messansicht. Verfügbar, wenn die Abstände eingegeben wurden.

## Kippfuß-Filter

Wenn ein Kippfuß gemessen wird, wird der Detektorfilter um 3 Stufen erhöht (maximal bis Filter 7). Wenn Sie mit einem höheren Filter als 7 messen, wird dieser Filter beibehalten. Wenn die Kippfuß-Messung abgeschlossen ist, wird der Filter zurückgesetzt.

## Kippfuß messen

1. Ziehen sie alle Fußbolzen fest an.
2. Drehen Sie die Messeinheiten auf die Position 12 Uhr.
3. Laser auf das Zentrum der Ziele einstellen. Falls erforderlich, justieren Sie die Einheiten auf den Stangen. Verwenden Sie danach die Laser-Einstellknöpfe.



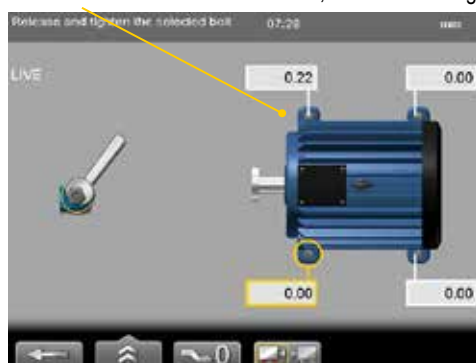
Drehen Sie die Messeinheiten auf die Position 12 Uhr.

Laserstrahl auf das Zentrum des Ziels einstellen.

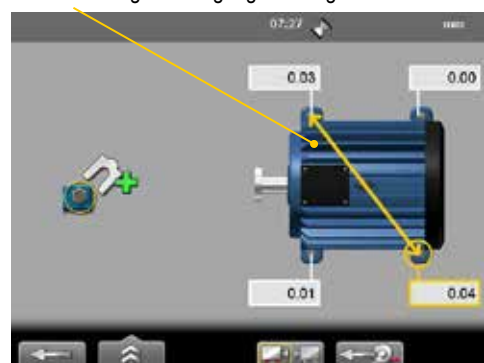
4. Drücken Sie . Die Kippfuß-Messansicht wird angezeigt. Der erste Bolzen wird gelb markiert.
5. Lösen Sie den ersten Bolzen und ziehen Sie ihn wieder fest.
6. Drücken Sie zum Erfassen des Wertes.
7. Werte an allen vier Füßen registrieren. Das Ergebnis wird angezeigt.
8. Verwenden Sie Unterlegscheiben für den Fuß mit der größten Bewegung.
9. Führen Sie einen weiteren Kippfuß-Test durch.

### Messung:

Bolzen lösen und wieder festziehen, bevor der Wert gespeichert wird. Der Pfeil zeigt die Neigungsrichtung der Maschine an.



### Ergebnis:



### Bitte beachten!

Falls die größte Bewegung sich gegenüber der kleinsten befindet, handelt es sich nicht um einen gewöhnlichen Kippfuß und das Fundament muss überprüft werden.

### Funktionstasten

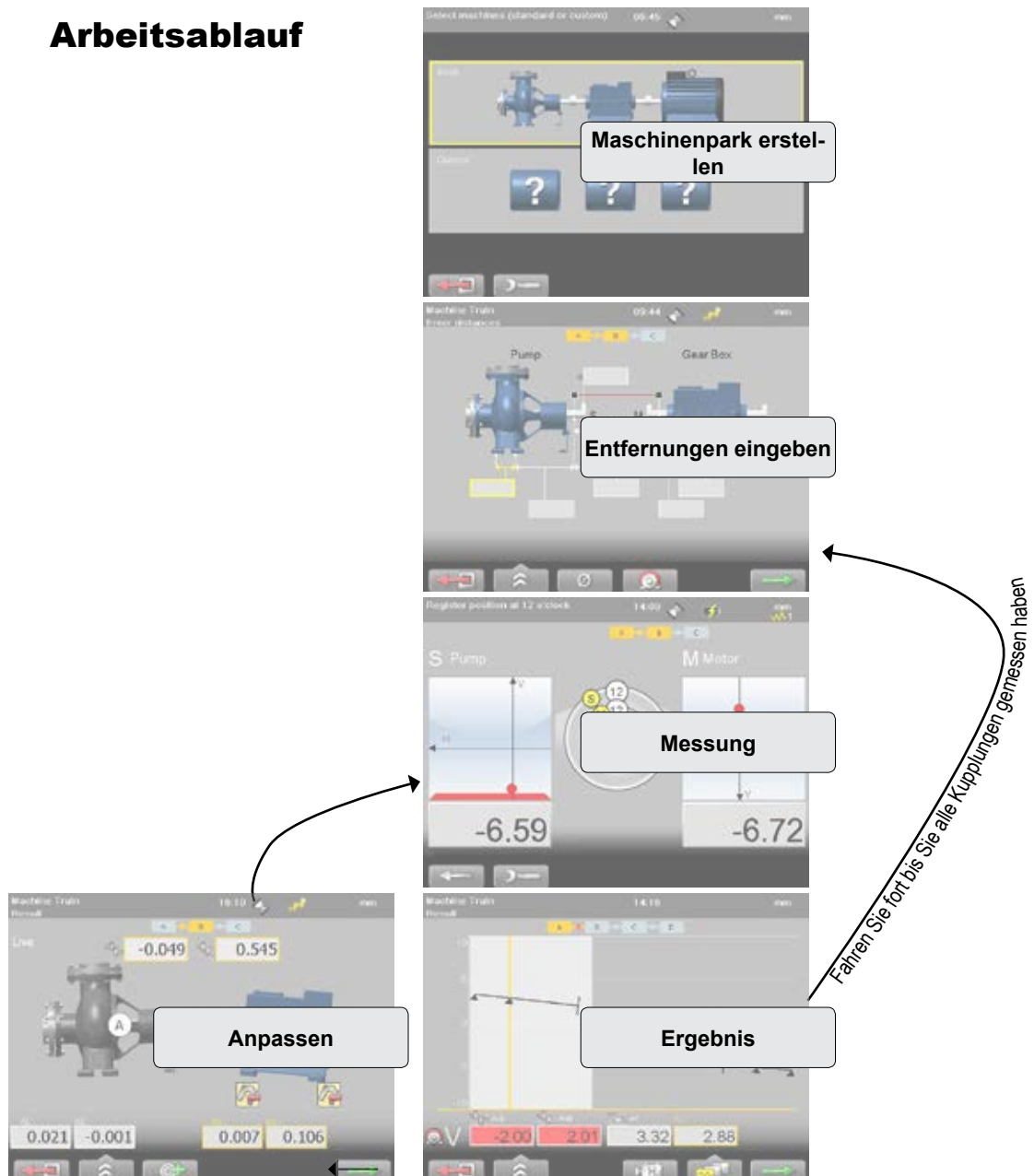
	Kippfuß verlassen.
	Siehe „Bedienungspult“ auf Seite 15.
	Speichern. Nur verfügbar, wenn Sie den Kippfuß vom Hauptmenü gestartet haben.
	Nullwert des ausgewählten Fußes.
	Umschalttaste zum Wechseln der Maschine. Um den Kippfuß zu überprüfen, sind Entfernungen zwischen den Fußpaaren notwendig. Falls erforderlich, wird die Ansicht Entfernungen eingeben angezeigt. <i>Nicht erhältlich für E420.</i>
	Kippfuß erneut messen.
	Ansicht Erneutes Messen nur verfügbar, wenn Sie den Kippfuß vom Programm Horizontal gestartet haben.

# MACHINENPARKS




Verwendung bei Maschinen, die in einem Maschinenpark mit zwei oder mehr Kupplungen montiert sind.

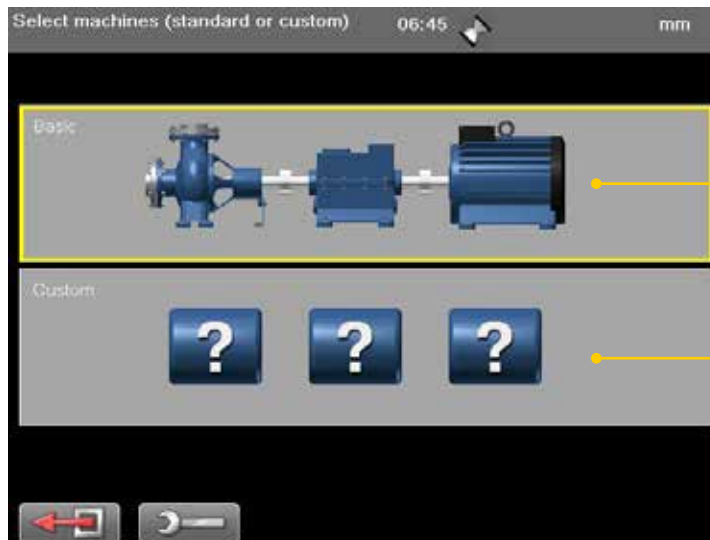
## Arbeitsablauf



# Maschinenpark erstellen

Bevor Sie mit der Messung Ihrer Maschinen anfangen, müssen Sie definieren, welche Art von Maschinen Sie haben.

1. Verwenden Sie die Navigationstasten, um „Standard“ oder „Benutzerdefiniert“ auszuwählen.
2. Drücken Sie .

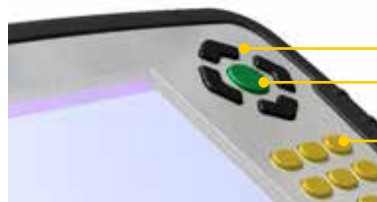


Standard: Drei vordefinierte Maschinen.


Benutzerdefiniert: Einen benutzerdefinierten Maschinenpark erstellen.

## Standard

Der Standardmaschinenpark enthält eine Pumpe, eine Getriebereinheit und einen Motor. Diese drei vordefinierten Maschinen verfügen alle jeweils über zwei Füße.



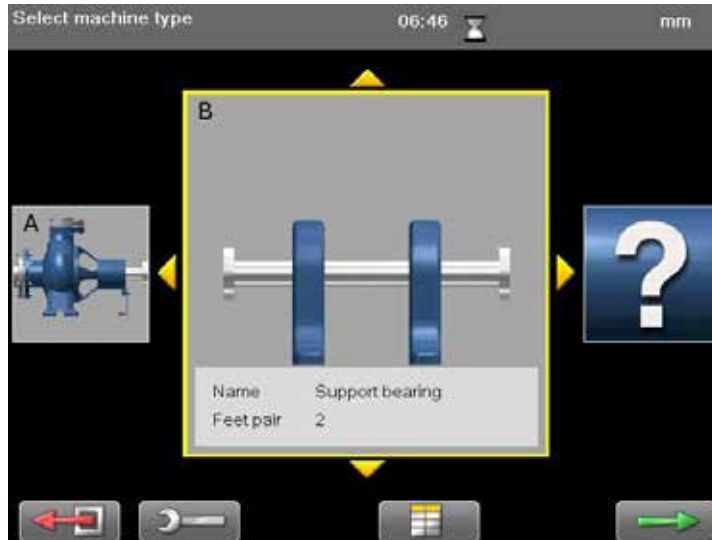
Navigationstasten

OK-Knopf, dargestellt mit dem Symbol .

Zahlentasten

## Benutzerdefiniert

Wählen Sie diese Option, wenn Sie einen benutzerdefinierten Maschinenpark erstellen möchten. Die Erstellung des Maschinenparks erfolgt von links nach rechts. Es kann aus mehreren Maschinentypen gewählt werden und Sie können so viele Maschinen wie nötig zum Maschinenpark hinzufügen. Sie können außerdem so viele Fußpaare wie nötig an den Maschinen definieren.



### Maschine auswählen

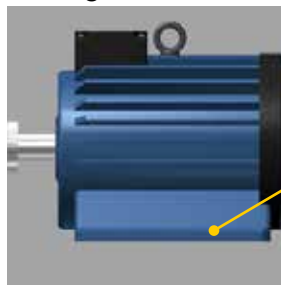
1. Verwenden Sie die Navigationstasten aufwärts und abwärts, um die gewünschte Maschine zu finden.
2. Drücken Sie . Die nächste Maschine wird aktiviert.
3. Fügen Sie so viele Maschinen wie nötig hinzu. Drücken Sie , wenn Sie fertig sind, um zur Messansicht weiterzugehen.

### Wählen Sie die Anzahl der Fußpaare

Wenn Sie die Anzahl der Fußpaare an der Maschine ändern wollen, geben Sie einfach über die numerischen Tasten die gewünschte Anzahl ein.



Maschine mit zwei Fußpaaren



Mehr als drei Fußpaare werden als einzelner fester Fuß an der Maschine dargestellt.

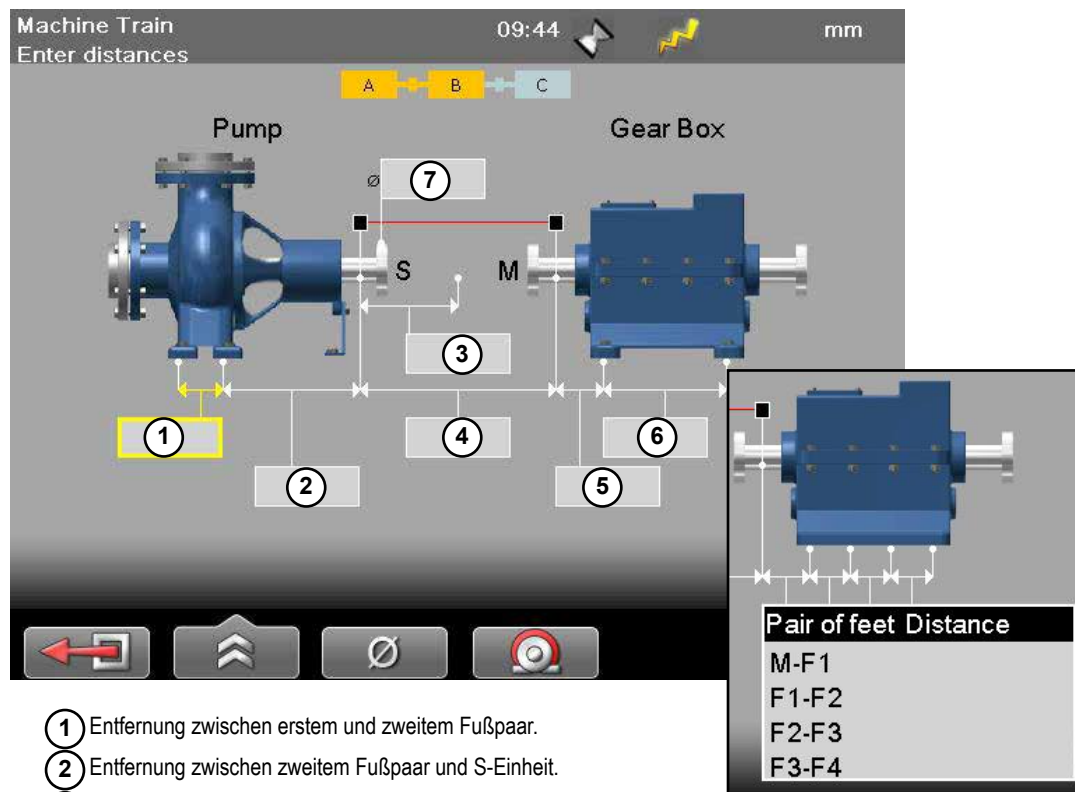
### Maschinenparktabelle erstellen


Drücken Sie , um die Tabellendarstellung zu öffnen. In dieser Tabelle können Sie die Maschinen umbenennen und die Anzahl der Fußpaare ändern.

#	Name	Feet pair
1	Engine	2
2	New gearbox.	2
3	Support bearing	2
4	Gear Box	3

# Entfernungen eingeben







Bestätigen Sie jede Entfernung mit .



- ① Entfernung zwischen erstem und zweitem Fußpaar.
- ② Entfernung zwischen zweitem Fußpaar und S-Einheit.
- ③ Entfernung zwischen S-Einheit und Mitte der Kupplung.
- ④ Entfernung zwischen S-Einheit und M-Einheit. Zwischen den Stangen messen.
- ⑤ Entfernung zwischen M-Einheit und Fußpaar eins.
- ⑥ Entfernung zwischen Fußpaar eins und Fußpaar zwei.
- ⑦ Kupplungsdurchmesser. Optional, drücken Sie , um das Feld zu aktivieren.


Bei mehr als drei Fußpaaren wird eine Tabelle angezeigt, in der Sie die Entfernungen eingeben.

## Funktionstasten




	Programm verlassen.
	Siehe "Bedienungsplatt" auf Seite 15.
	Siehe "Toleranz" auf Seite 168.
	Siehe "Thermischer Ausgleich" auf Seite 149.
	<b>Durchmesser.</b> Wählen, um den Durchmesser der Kupplung einzugeben. Dies ist erforderlich, falls das Ergebnis nicht auf dem Winkel, sondern auf dem Kupplungsspalt basieren soll.
	Weiter zur Messansicht.

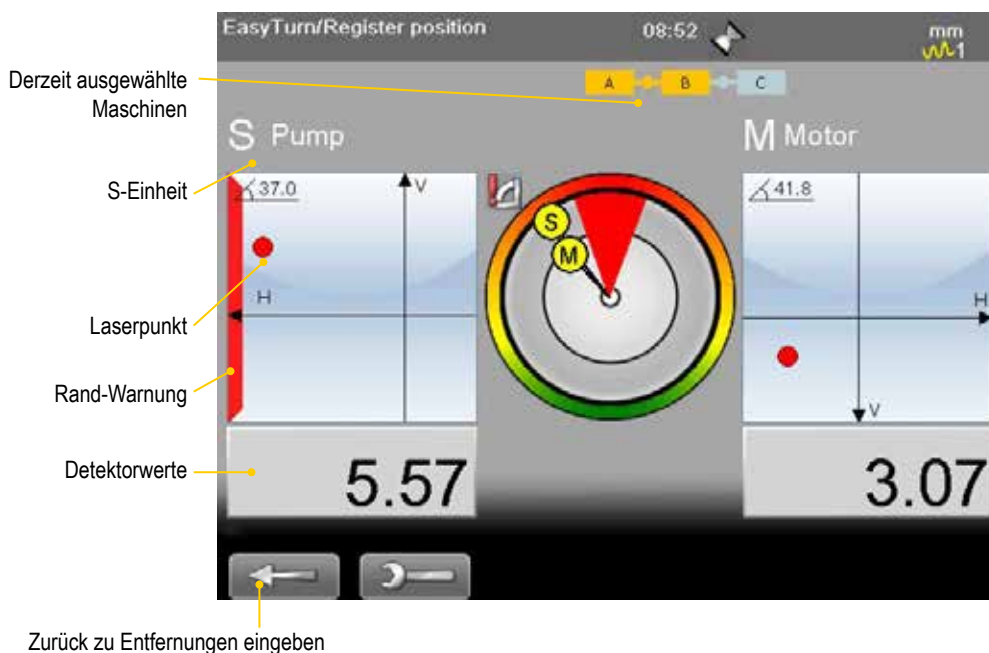


# Mit EasyTurn™ messen








Als Standard wird die EasyTurn™-Ausrichtmethode angezeigt. Falls Sie mit der 9-12-3 Methode arbeiten möchten, wählen Sie .

Es ist möglich, die Messung mit einem Abstand von nur 40° zwischen den Messpunkten vorzunehmen. Um jedoch ein noch genaueres Ergebnis zu erhalten, versuchen Sie, die Punkte so weit wie möglich zu strecken. Die Farben geben die optimalen Messpositionen an.

1. Laser auf das Zentrum der Ziele einstellen. Falls erforderlich, justieren Sie die Einheiten auf den Stangen. Verwenden Sie danach die Laser-Einstellknöpfe.
2. Drücken Sie zum Aufzeichnen der ersten Position . Die erste Position wird automatisch auf Null gesetzt. Eine rote Markierung wird angezeigt.
3. Drehen Sie die Wellen über die rote 20° Markierung.
4. Drücken Sie zum Aufzeichnen der zweiten Position .
5. Drehen Sie die Wellen über die roten Markierungen.
6. Drücken Sie zum Aufzeichnen der dritten Position . Ergebnis und Justierungsansicht angezeigt.








## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Messen Sie die vorherige Position oder gehen Sie zurück zur Ansicht Entfernung.
	Siehe "Bedienungspult" auf Seite 15
	 Wechsel zur EasyTurn™-Methode.
	 Wechsel zur 9-12-3-Methode.
	 Wechsel zur Horizontal-Mehrfachpunkt-Methode.
	Siehe "KIPPFUSS" auf Seite 153.

## Rand-Warnung

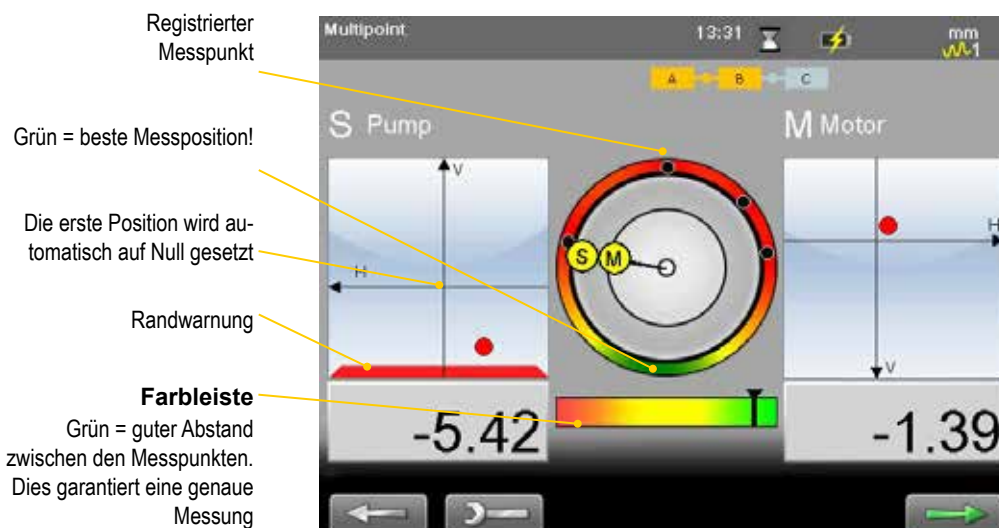
Wenn der Laser nahe an den Rand kommt, "leuchtet" der Rand als Warnung auf. Wenn diese Warnung zu sehen ist, können keine Werte gespeichert werden.

# Messung mit Mehrfachpunkt









1. Wählen Sie  und , um zu Horizontal Mehrfachpunkt zu wechseln.
2. Laser auf das Zentrum der Ziele einstellen. Falls erforderlich, justieren Sie die Einheiten auf den Stangen. Verwenden Sie danach die Laser-Einstellknöpfe.
3. Drücken Sie zum Aufzeichnen der ersten Position . Die erste Position wird automatisch auf Null gesetzt.
4. Drücken Sie , um so viele Punkte wie Sie möchten zu registrieren. Nach drei Punkten ist ein Ergebnis verfügbar.
5. Wählen Sie , um das Ergebnis und die Justierungsansicht anzuzeigen. Siehe „Ergebnis und Justierung“ auf Seite 145.

## Strecken Sie die Messpunkte





Um ein noch genaueres Ergebnis zu erhalten, versuchen Sie, die Punkte so weit wie möglich zu strecken. Die Farben geben die optimalen Messpositionen an. Die Farbleiste gibt an, wie genau die Messung ist.

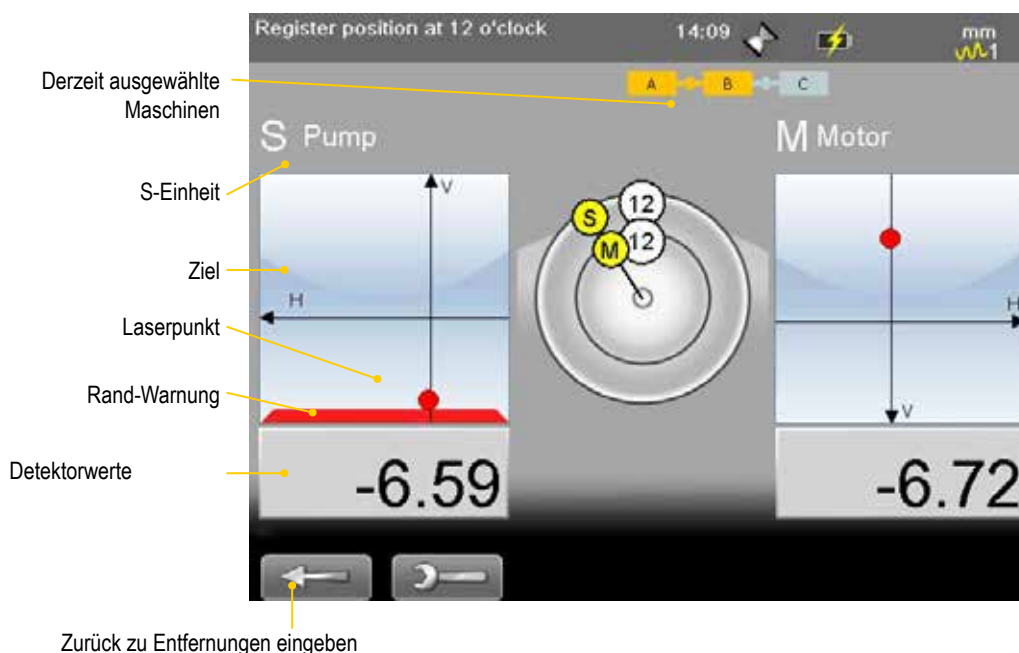




## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Messen Sie die vorherige Position oder gehen Sie zurück zur Ansicht Entfernung.
	Siehe "Bedienungs-pult" auf Seite 15.
	 Wechsel zur EasyTurn™-Methode.
	 Wechsel zur 9-12-3-Methode.
	 Wechsel zur Horizontal-Mehrfachpunkt-Methode.
	Siehe "KIPPFUSS" auf Seite 153.
	Gehen Sie weiter zur Ergebnis- und Justierungsansicht. Verfügbar nach der Registrierung von drei Positionen.








# Mit der 9-12-3-Methode messen

1. Drücken Sie , um zu 9-12-3 zu wechseln.
2. Laser auf das Zentrum der Ziele einstellen. Falls erforderlich, sind die Einheiten auf den Stangen zu justieren, danach die Laser-Einstellknöpfe verwenden.
3. Drehen Sie die Wellen auf die Position 9 Uhr.
4. Drücken Sie zum Aufzeichnen der ersten Position . Die erste Position wird automatisch auf Null gesetzt.
5. Drehen Sie die Wellen auf die Position 12 Uhr.
6. Drücken Sie zum Aufzeichnen der zweiten Position .
7. Drehen Sie die Wellen auf die Position 3 Uhr.
8. Drücken Sie zum Aufzeichnen der dritten Position .

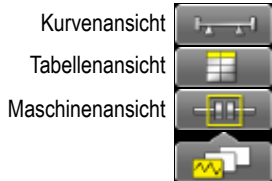


9. Das Ergebnis wird angezeigt. Sie können die Ergebnisse in Kurven-, Tabellen- oder Maschinenansicht darstellen. *Siehe Kapitel Ergebnis.*
10. Wählen Sie von der Ergebnisansicht aus , um die nächste Kupplung zu messen. Wenn Sie die Kupplung justieren wollen, wählen Sie die zu justierende Maschine aus und drücken Sie . *Siehe Kapitel Justieren.*

## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Messen Sie die vorherige Position oder gehen Sie zurück zur Ansicht Entfernung.
	<i>Siehe "Bedienungspult" auf Seite 15.</i>
	 Wechsel zur EasyTurn™-Methode.  Wechsel zur 9-12-3-Methode.  Wechsel zur Horizontal-Mehrfachpunkt-Methode.
	<i>Siehe "KIPPFUSS" auf Seite 153.</i>

# Ergebnis

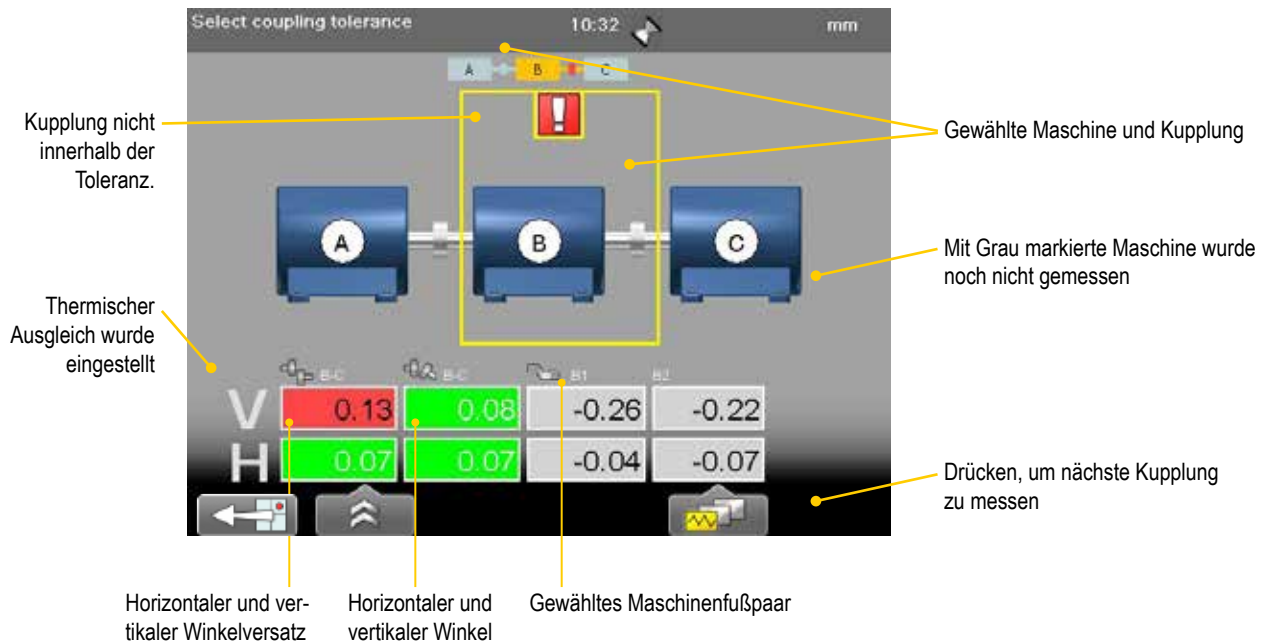


Sie können die Ergebnisse in Kurven-, Tabellen- oder Maschinenansicht darstellen.

Standardmäßig wird die Maschinenansicht angezeigt. Navigieren Sie mit den Navigationstasten durch die Ergebnisansichten.

## Ergebnis Maschinenansicht

Drücken Sie und . Die Maschinenansicht wird angezeigt.



## Fußpaar

Bei mehr als drei Fußpaaren werden in dieser Ansicht nur die Werte der ersten drei Paare angezeigt. Schalten Sie auf die Tabellenansicht um, wenn alle Fußpaare angezeigt werden sollen.

## Kupplung ausrichten

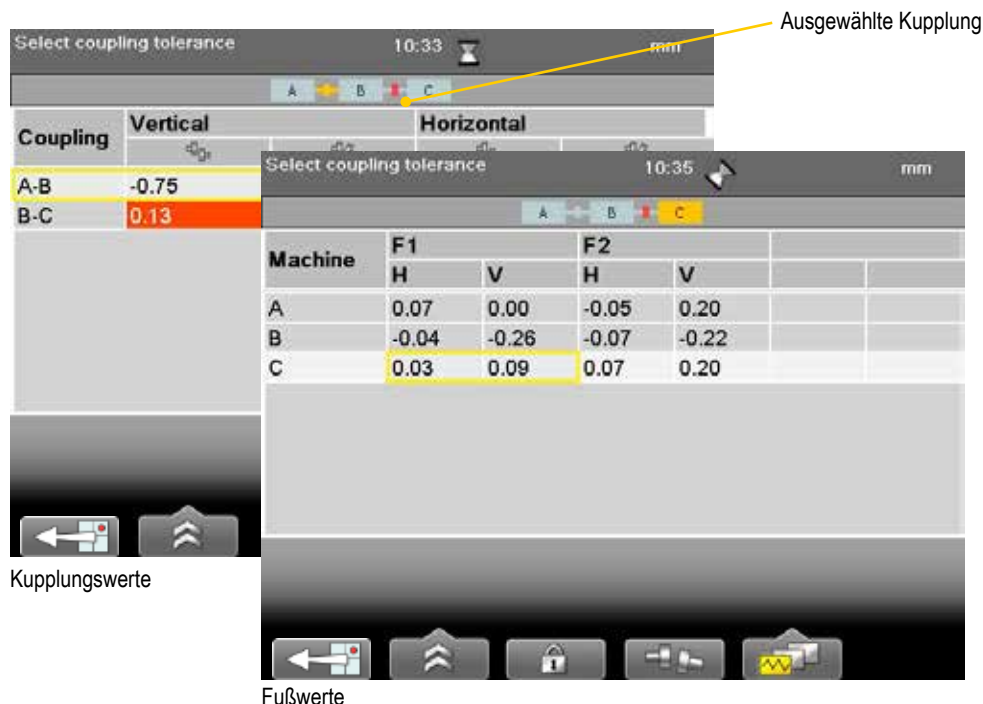
Wählen Sie die Maschine, die Sie ausrichten wollen und drücken Sie . Siehe ebenfalls Kapitel Justieren.

## Funktionstasten

	Kupplung neu messen. Drücken und gedrückt halten, um das Programm zu verlassen.
	<div>  "Bedienungspult" auf Seite 15. </div> <div>  "Bearbeitung von Messdaten" auf Seite 11. </div> <div>  "Toleranz" auf Seite 168 </div> <div>  "Thermischer Ausgleich" auf Seite 149. </div> <div>  Entfernung ansehen und bearbeiten. </div> <div> <b>Drucken.</b> Siehe ebenfalls Anzeigeeinheit &gt; Bearbeiten von Messdaten. </div> <div>  Umschalttaste. Spalt- oder Winkelwerte anzeigen. </div>
	<b>Ergebnisansicht wechseln.</b>
	Nächste Kupplung messen.

## Ergebnis Tabellenansicht

Drücken Sie  und . Die Ergebnisansicht wird angezeigt. Verwenden Sie zum Navigieren die Navigationstasten.



The screenshot shows two overlapping windows. The top window, titled 'Select coupling tolerance', displays a table of coupling values for machines A, B, and C. The bottom window, titled 'Select coupling tolerance', displays a table of foot values for machines A, B, and C. A yellow arrow points to the 'Ausgewählte Kupplung' (Selected Coupling) label, which is 'B-C'.








**Kupplungswerte**

Coupling	Vertical	Horizontal
A-B	-0.75	
B-C	0.13	

**Fußwerte**

Machine	F1		F2	
	H	V	H	V
A	0.07	0.00	-0.05	0.20
B	-0.04	-0.26	-0.07	-0.22
C	0.03	0.09	0.07	0.20

## Funktionstasten

	Kupplung neu messen. Drücken und gedrückt halten, um das Programm zu verlassen.
	<i>Siehe Ergebnis Maschinenansicht</i>
 	Fußpaar fixieren/Fixierung aufheben. Verfügbar, wenn Fußwerte angezeigt werden. <i>Siehe auch Fußpaar fixieren.</i>
 	Zwischen Darstellung der Fuß- oder Kupplungswerte wechseln.
	<b>Ergebnisansicht wechseln.</b>

## Speichern

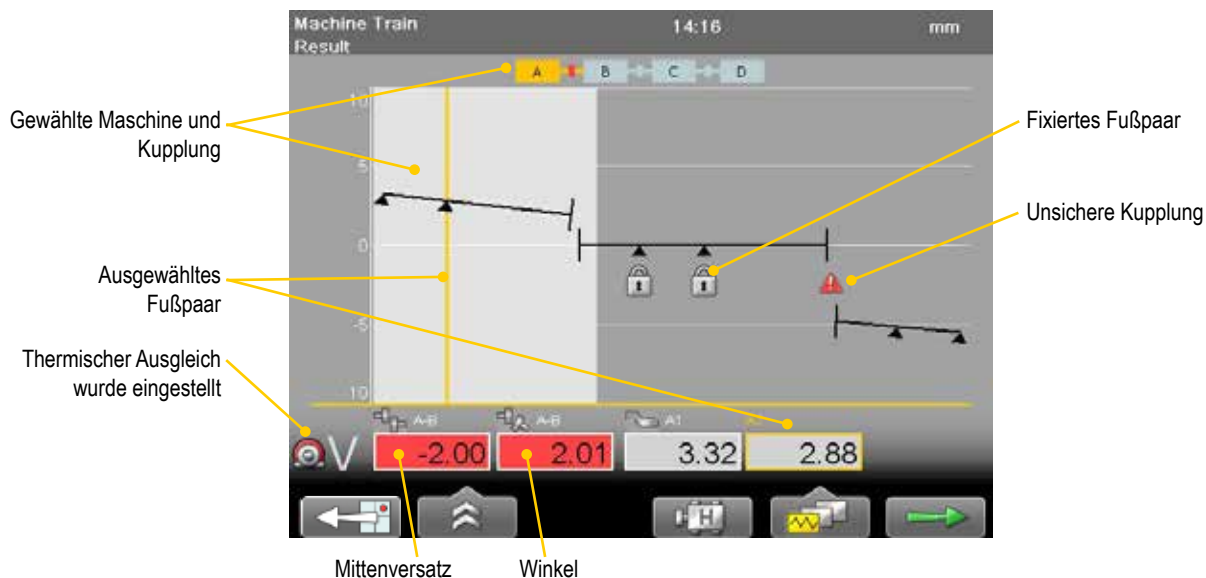
Sie können eine Messung speichern und später öffnen, um mit dem Messen fortzufahren. Wenn Sie die Messung erneut speichern, wird dadurch **nicht** die frühere Version überschrieben.

Wenn Sie eine Messung speichern, wird ein PDF nur dann automatisch erstellt, wenn der gesamte Maschinenpark gemessen wurde.










*Siehe ebenfalls Anzeigeeinheit > Bearbeiten von Messdaten.*

## Ergebnis Kurvenansicht

Drücken Sie  und . Die Kurvenansicht wird angezeigt.



### Funktionstasten

	Kupplung neu messen. Drücken und gedrückt halten, um das Programm zu verlassen.
	<i>Siehe Ergebnis Maschinenansicht</i>
	Fußpaar fixieren/Fixierung aufheben. Wenn Sie ein Fußpaar nicht justieren können, verwenden Sie die Fixierfunktion. <i>Siehe auch Fußpaar fixieren.</i>
	Zwischen horizontaler oder vertikaler Kurvenansicht wechseln.
	<b>Ergebnisansicht wechseln.</b>
	Verfügbar, wenn der gesamte Maschinenpark gemessen wurde. <i>Siehe Bestwert.</i>
	<b>Bestwert</b>
	<b>Manuelle Anpassung</b>
	Drücken, um nächste Kupplung zu messen.

## Fußpaar fixieren



Diese Funktion ist in der Kurven- und der Tabellenansicht verfügbar. Wir empfehlen, zwei Fußpaare zu fixieren, um eine möglichst präzise berechnete Referenzlinie zu erhalten. Wenn Sie sich dafür entscheiden, nur ein Fußpaar zu fixieren, wird die Neigung des Maschinenparks beibehalten und die Kupplung versetzt.



## Bestwert und Manuelle Anpassung

Standardmäßig wird am gemessenen Maschinenpark ein durchschnittlicher Bestwert errechnet. Das bedeutet, der Maschinenpark wird auf die flachste mögliche Ebene gekippt. Wenn kein Fußpaar fixiert wurde, nimmt das System an, dass alle Maschinen in alle Richtungen bewegt werden können. Für jede Kupplung, die Sie messen, wird der Bestwert nachberechnet. Wenn Sie an einer Kupplung Justierungen vorgenommen haben, wird der Bestwert nicht mehr nachberechnet.


### Manuelle Anpassung

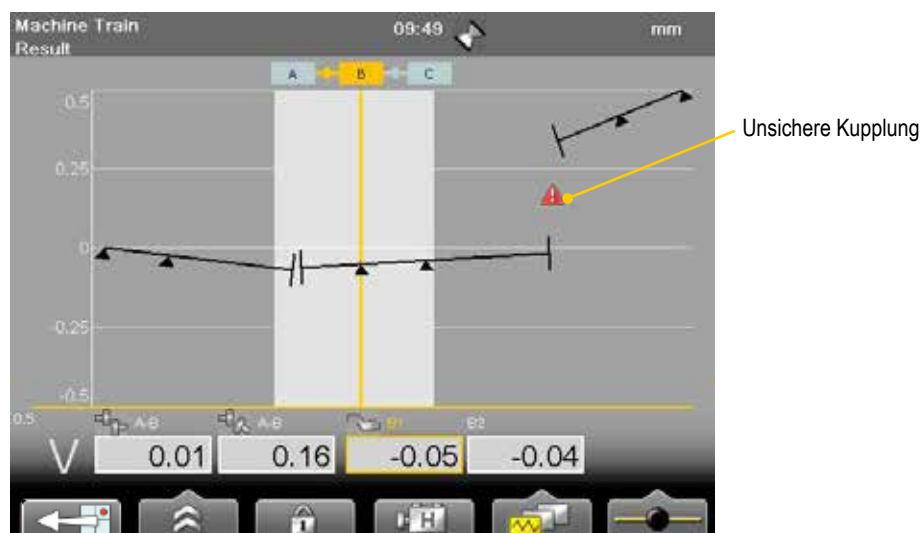
Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn Sie den gesamten Maschinenpark gemessen haben und kann außerdem nur in der Kurvenansicht verwendet werden. Verwenden Sie diese Funktion, wenn Sie wissen, dass Sie beispielsweise eine Maschine ein wenig in eine Richtung, aber auf keinen Fall in eine andere Richtung bewegen können.

1. Wählen Sie  und , um die Funktion „Manuelle Anpassung“ zu aktivieren. Liegen fixierte Fußpaare vor, so wird deren Fixierung aufgehoben.
2. Verwenden Sie die Zahlentasten, um die Kurve zu bewegen.
  - Mit den Tasten 1 und 4 bewegen Sie den linken Teil des Maschinenparks.
  - Mit den Tasten 2 und 5 bewegen Sie den gesamten Maschinenpark.
  - Mit den Tasten 3 und 6 bewegen Sie den rechten Teil des Maschinenparks.
  - Mit den Tasten +/- verändern Sie den Maßstab.

Drücken Sie  und , um zum durchschnittlichen Bestwert zurückzukehren.

## Unsichere Kupplung

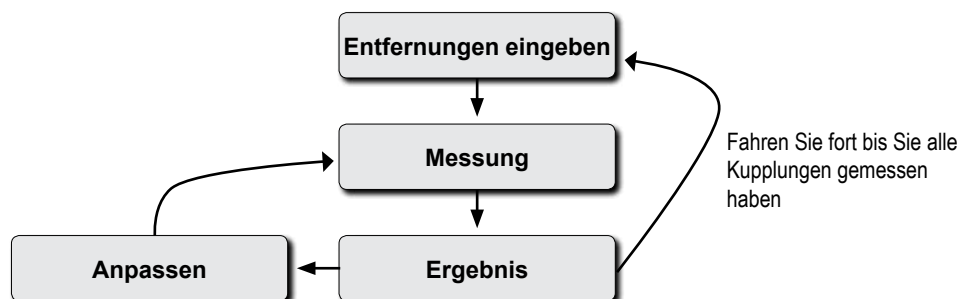
Wenn Sie eine Kupplung justieren, kann dies Auswirkung auf die nächste Kupplung im Maschinenpark haben. Im unteren Beispiel wurde die Kupplung A –B gerade justiert, was Auswirkungen für die Kupplung B–C haben kann. Die wird mit dem Symbol  angezeigt. Die Warnung verschwindet, wenn Sie die Kupplung neu messen oder justieren.



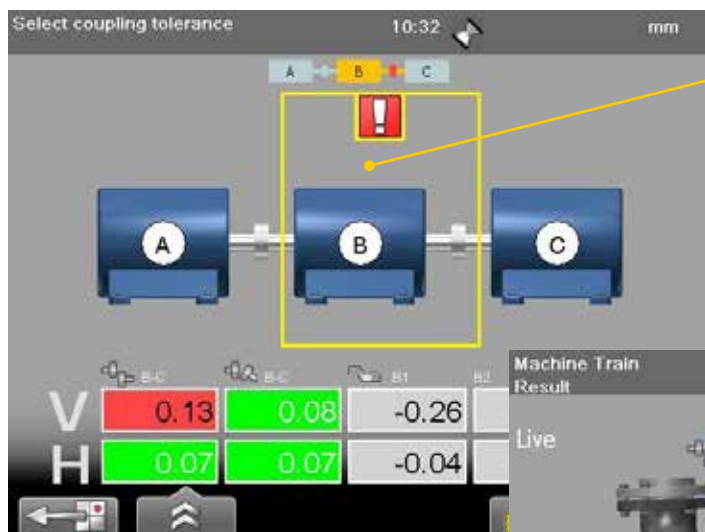


# Anpassen

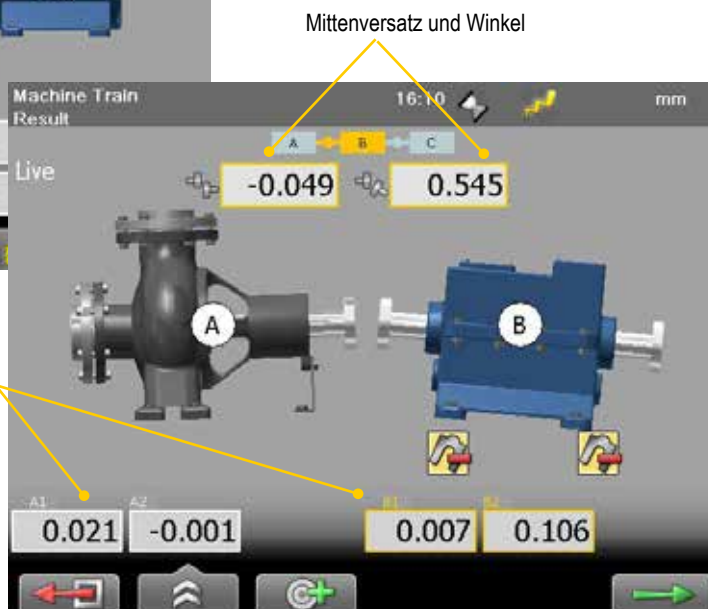
Sie können eine Maschine auch dann justieren, wenn Sie nicht den gesamten Maschinenpark gemessen haben.



1. Wählen Sie die Maschine, die Sie ausrichten wollen und drücken Sie . Wenn Sie gerade die Kupplung gemessen haben, wird die Ansicht „Justieren“ angezeigt. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie zuerst die Kupplung neu messen und die Messansicht wird angezeigt.
2. Justieren Sie die Maschine.
3. Wählen Sie , wenn Sie fertig sind. Die Messansicht wird angezeigt.
4. Messen Sie die Kupplung neu, um die Justierung zu bestätigen.



Wählen Sie die Maschine, die Sie ausrichten wollen. In diesem Fall soll die Maschine „B“ justiert werden.



Fußwerte.  
Gelber Rahmen zeigt Live-Werte an.

Ausgleichsscheiben hinzufügen













Ausgleichsscheiben entfernen





## Funktionstasten

	Zurück zur Ergebnisansicht.
	“Bedienungspult” auf Seite 15.
 	Umschalttaste. Drücken, um Positionsindikator anzuzeigen/zu verbergen.
	<b>Manuelle Live-Ausrichtung.</b> Verfügbar, wenn Sie mit der 9-12-3-Methode gemessen haben.  Manuelle Live-Ausrichtung 9 Uhr  Manuelle Live-Ausrichtung 12 Uhr  Manuelle Live-Ausrichtung 3 Uhr  Manuelle Live-Ausrichtung 6 Uhr
	Fortsetzen. Die Kupplung muss neu gemessen werden, um die Position der Messeinheiten zu bestätigen.


## Positionsindikator

Wenn Sie mit EasyTurn messen, wird der Positionsindikator automatisch angezeigt, sobald Sie die Messeinheiten bewegen. Um Justierungen durchzuführen, müssen die Messeinheiten in der Live-Position platziert werden.

## Manuelle Live-Ausrichtung

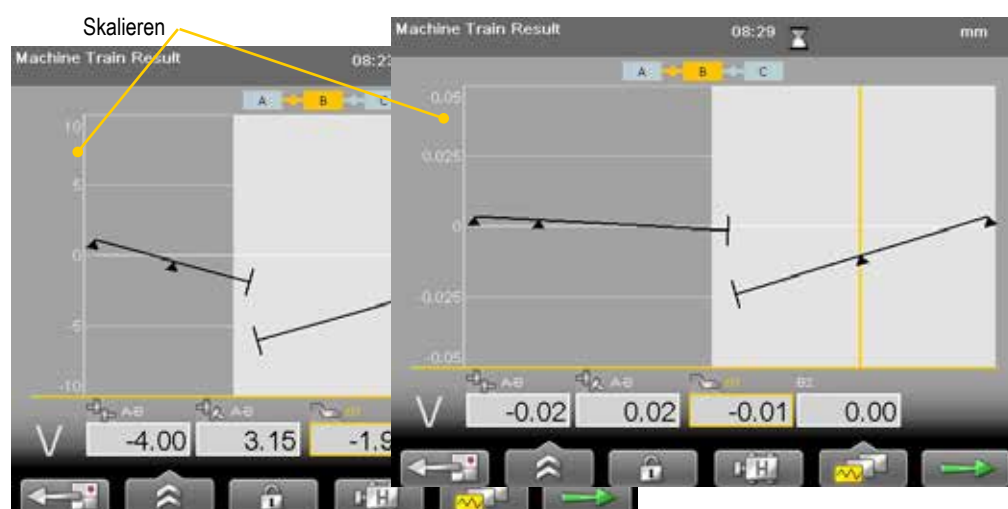
Wenn Sie mit der 9-12-3-Methode arbeiten, werden nicht die Neigungsmesser verwendet. Stattdessen kann manuell gezeigt werden, in welcher Position die Messeinheiten sich befinden.

## Unsichere Kupplung




Wenn Sie eine Kupplung justieren, kann dies Auswirkung auf die nächste Kupplung im Maschinenpark haben. Dies wird mit dem Symbol  angezeigt.

## Skalieren

Der Maßstab der Kurve kann sich ändern, wenn Sie Justierungen durchgeführt haben.







# Toleranz

1. Drücken Sie  und . Das Toleranzfenster wird angezeigt.
2. Wählen Sie eine Toleranz und drücken Sie . **Die nächste Kupplung im Maschinenpark wird ausgewählt.**





## Funktionstasten

	Toleranzansicht schließen.
	<b>Bedienungspult öffnen.</b> <i>Siehe auch Anzeigeeinheit &gt; Bedienungspult.</i>
	Benutzerdefinierte Toleranz bearbeiten.
	Benutzerdefinierte Toleranz löschen.

## Neue Toleranz hinzufügen

Sie können Ihre eigene benutzerdefinierte Toleranz hinzufügen.

1. Wählen Sie dazu die Zeile „Neue Toleranz hinzufügen“ aus. Drücken Sie .
2. Geben Sie den Namen und die Toleranz ein.
3. Drücken Sie . Die neue Toleranz wird zur Liste hinzugefügt.

## Toleranz in Ergebnisansichten

Die Toleranzen werden deutlich in den Ergebnisansichten angezeigt.






# VERTIKAL

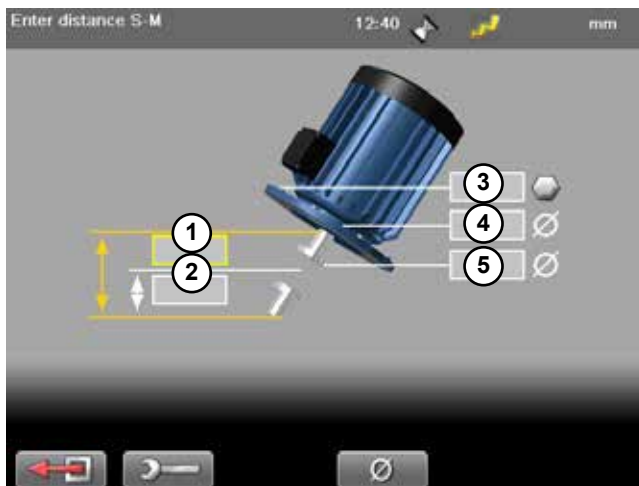



Das Programm Vertikal wird bei vertikalen und/oder geflanschten Maschinen verwendet.

## Vorbereitungen





1. Die M-Einheit wird an der mobilen Maschine und die S-Einheit an der stationären Maschine befestigt.
2. Drücken Sie  und , um das Programm Vertikal zu öffnen.
3. Geben Sie die Entfernungen ein. Bestätigen Sie jede Entfernung mit .

Wenn Sie über ein Barcode-Lesegerät verfügen, können Sie einfach den Barcode einscannen und alle Maschinendaten werden eingelesen. *Siehe auch Anzeigeeinheit > Bearbeiten von Messdaten.*






- 1 Entfernung zwischen S-Einheit und M-Einheit.  
Zwischen den Stangen messen. **Verbindlich.**
- 2 Entfernung zwischen S-Einheit und Mitte der Kupplung.  
**Verbindlich.**
- 3 Nummern der Bolzen (4, 6 oder 8 Bolzen).
- 4 Teilkreisdurchmesser (Mitte der Bolzen).
- 5 Kupplungsdurchmesser. Drücken Sie , um das Feld zu aktivieren.

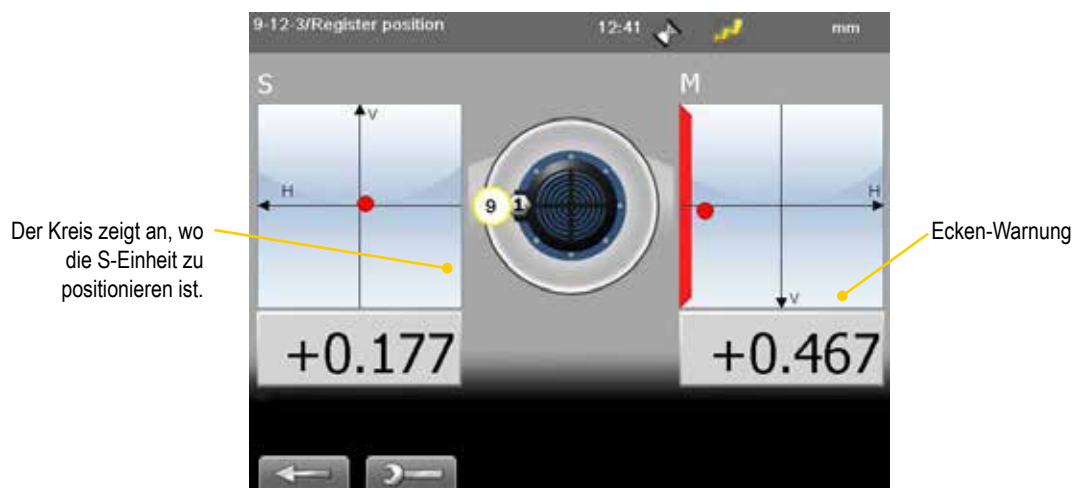
## Funktionstasten

	Programm verlassen.
	Bedienungspult öffnen.
	Wählen, um den Durchmesser der Kupplung einzugeben.
	Weiter zur Messansicht.

## Messen

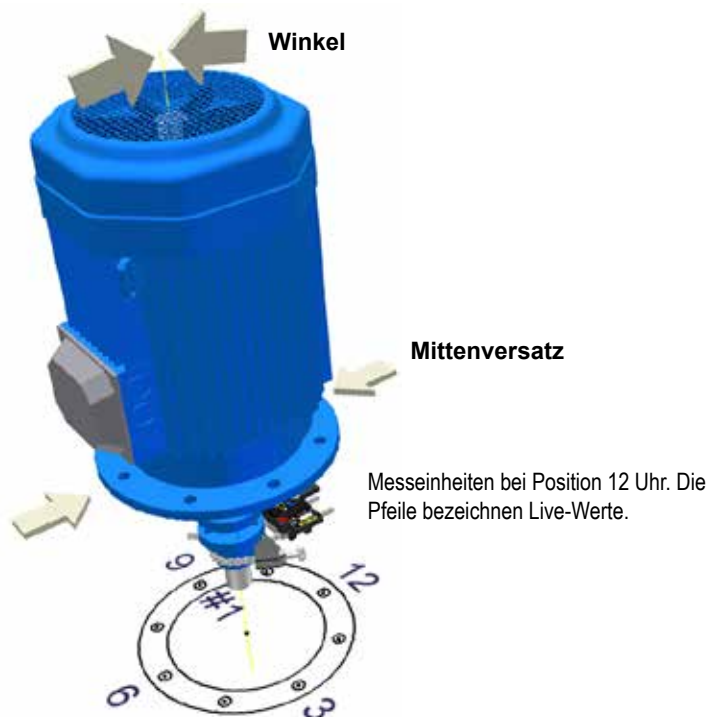
Das Programm Vertikal arbeitet mit der 9-12-3 Methode.

1. Positionieren Sie die Messeinheiten bei 9 Uhr, an Bolzen Nummer eins. Stellen Sie sicher, dass die Einheiten auch die Positionen 12 und 3 Uhr erreichen.
2. Drücken Sie zum Aufzeichnen der ersten Position . Die erste Position wird automatisch auf Null gesetzt.
3. Drehen Sie die Messeinheiten in die Position 12 Uhr.
4. Drücken Sie zum Aufzeichnen der Positionen .
5. Drehen Sie die Messeinheiten in die Position 3 Uhr.
6. Drücken Sie zum Aufzeichnen der Positionen . Das Messergebnis wird angezeigt.



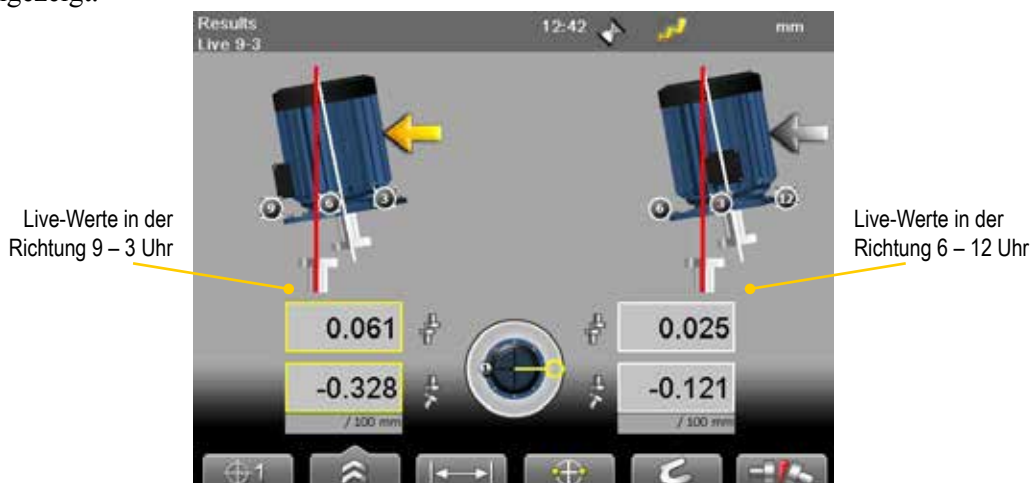
## Rand-Warnung

Wenn der Laser nahe an den Rand kommt, „leuchtet“ der Rand als Warnung auf. Wenn diese Warnung zu sehen ist, können keine Werte gespeichert werden.





## Ergebnis

Das Ergebnis wird Seitenversatz an der Kupplung und Winkelfehler der Wellen angezeigt.

















## Live-Werte

Live können die Werte in zwei Richtungen angezeigt werden:

- Live in der Richtung 9 – 3 Uhr  
Drücken Sie  und positionieren Sie die Messeinheiten bei 3 Uhr.
- Live in der Richtung 6 – 12 Uhr  
Drücken Sie  und positionieren Sie die Messeinheiten bei 12 Uhr.



## Funktionstasten

	<b>Zurück</b>
	<b>Mehr.</b> Drücken zum Aufrufen eines Untermenüs.   <b>Bedienungspult öffnen.</b>  <b>Datei speichern.</b>  <b>Toleranz eingeben.</b>  <b>Ziel anzeigen.</b> Dies ist ein einfacher Weg, um zu sehen, wo die Laserstrahlen das Ziel treffen und wie die Messeinheiten positioniert sind.  Bericht auf Thermo-Drucker drucken (Zusatzausstattung).
	<b>Entfernungen anpassen.</b> Drücken Sie zum Bestätigen  . Das Ergebnis wird neu berechnet.
 	Wechseltaste. Wechselt zwischen der Anzeige der Live-Werte in den Richtungen 9-3 oder 6-12.
	<i>Siehe Ergebnis Unterlegscheiben auf der nächsten Seite.</i>
 	Wechseltaste. Wechselt zwischen der Anzeige von Spalt und Winkelfehler pro 100 mm. Für diese Funktion muss der Kupplungsdurchmesser eingegeben werden.

## Ansicht Ergebnis Unterlegscheiben

Für diese Ansicht müssen Sie die Anzahl der Bolzen und den Durchmesser des Bolzenkreises eingeben.



1. Drücken Sie , um die Ansicht Ergebnis Unterlegscheiben zu öffnen. Die Messwerte werden nicht live angezeigt.
2. Lesen Sie die Werte ab. Der „höchste“ Bolzen wird als 0.00 berechnet. Werte unter Null zeigen einen zu niedrigen Bolzen an, der Unterlegscheiben benötigt.
3. Drücken Sie , um zur Ansicht Ergebnisse zurückzukehren.

---

### ***Bitte beachten!***

*Falls Sie Unterlegscheiben einsetzen, muss in Position 9 Uhr neu gemessen werden, um alle Messwerte zu aktualisieren.*

---

## Maschine justieren

1. Mittenversatz und Winkelfehler mit den Toleranzanforderungen vergleichen.
2. Falls der Winkelfehler justiert werden muss, ist die Maschine zuerst mit Unterlegscheiben auszurichten und erst danach ist der Versatz zu korrigieren.
3. Ziehen Sie die Bolzen fest und messen Sie erneut.

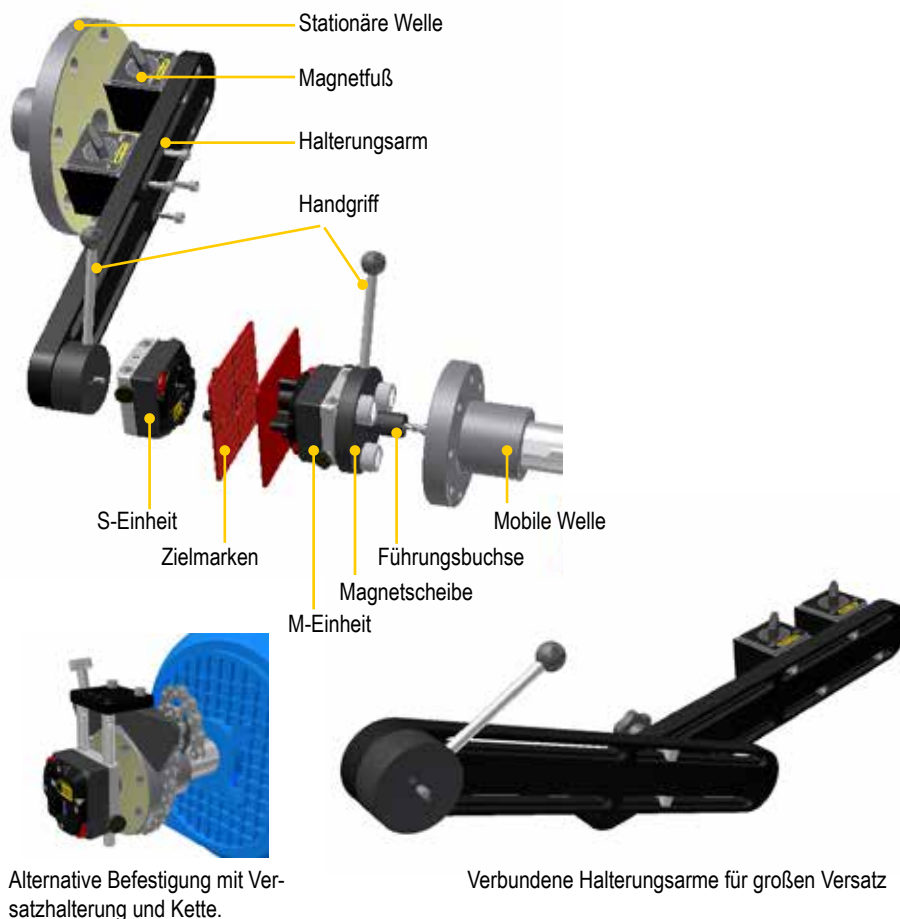


Das Programm Kardan wird zur Ausrichtung von Maschinen mit Kardantrieb und Mitterversatz verwendet.

## Montage der Messeinheiten



1. Montieren Sie den Halterungsarm an der stationären Welle. Sie können die Magnetfüße einsetzen oder die Halterung direkt in den Flansch befestigen.
2. Montieren Sie die Messeinheit S am Halterungsarm.
3. Montieren Sie die Messeinheit M an der Magnetscheibe. Falls die mobile Welle ein Gewinde hat, können Sie eine passende Führungsbuchse verwenden. Dadurch wird die Zentrierung erleichtert.
4. Montieren Sie die Zielmarken.

Die Kardanhalterung hat einen Versatzbereich von 0 - 900 mm.










## Entfernungen eingeben

1. Drücken Sie  und , um das Programm Kardan zu öffnen.
2. Geben Sie die Entfernungen ein. Bestätigen Sie jede Entfernung mit **OK**.



- 1** Entfernung zwischen S-Einheit und M-Einheit.  
Zwischen den Stangen messen. **Verbindlich.**
- 2** Entfernung zwischen Fußpaar 1 und Fußpaar 2. Optional.
- 3** Kupplungsdurchmesser. Optional, drücken Sie , um das Feld zu aktivieren.

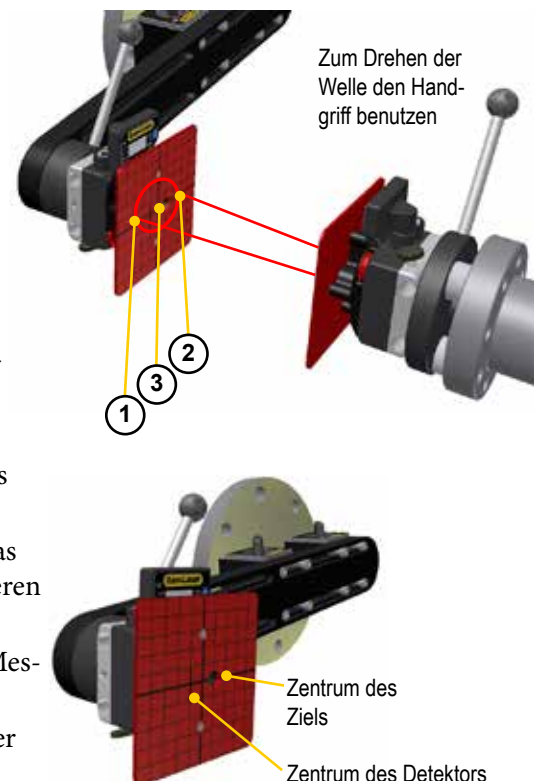
## Funktionstasten

	<b>Programm verlassen.</b>
	<b>Bedienungspult öffnen.</b>
	<b>Durchmesser.</b> Wählen, um den Durchmesser der Kupplung einzugeben. Dies ist erforderlich, falls das Ergebnis nicht auf dem Winkel, sondern auf dem Kupplungsspalt basieren soll.
	<b>Fortsetzen.</b> Verfügbar, wenn die verbindlichen Abstände eingegeben wurden.

## Konischer Laserstrahl

Wenn die Welle gedreht wird, zeichnet der Laserstrahl einen Kreis auf die Zielmarke. Falls der Abstand zwischen S und M sehr klein ist (<300 mm), kann es schwierig sein, den Laserstrahl konisch zu halten. Sollte dies der Fall sein, führen Sie eine *Grobausrichtung* durch.

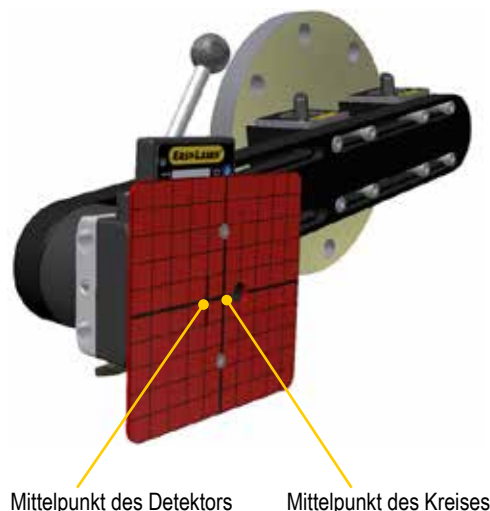
1. Achten Sie darauf, wo der Laser den Detektor bei Position 1 trifft.
2. Drehen Sie eine der Wellen um 180°. Notieren Sie die Position 2.
3. Justieren Sie den Laserstrahl mittig zwischen Position 1 und Position 3.
4. Drehen Sie die Welle erneut. Falls sich der Laserstrahl bei der Drehung nicht mehr bewegt, ist er korrekt ausgerichtet.
5. Wiederholen Sie die Schritte 2 - 5 mit der gegenüberliegenden Einheit.
6. Beide Geräte bei 9 Uhr positionieren.
7. Bewegen Sie den Halterungsarm, bis der Laserstrahl das Zentrum des Ziels an der M-Einheit trifft.
8. Justieren Sie die S-Einheit des Laserstrahls, bis dieser das Zentrum des Detektors trifft. Verwenden Sie zum Justieren die roten Schrauben.
9. Justieren Sie den Halterungsarm, bis der Laser der M-Messeinheit die S-Einheit im Zentrum des Ziels trifft.
10. Justieren Sie den Laserstrahl an der M-Einheit, bis dieser das Zentrum des Detektors trifft.
11. Entfernen Sie die Zielmarken.





## Grobausrichtung

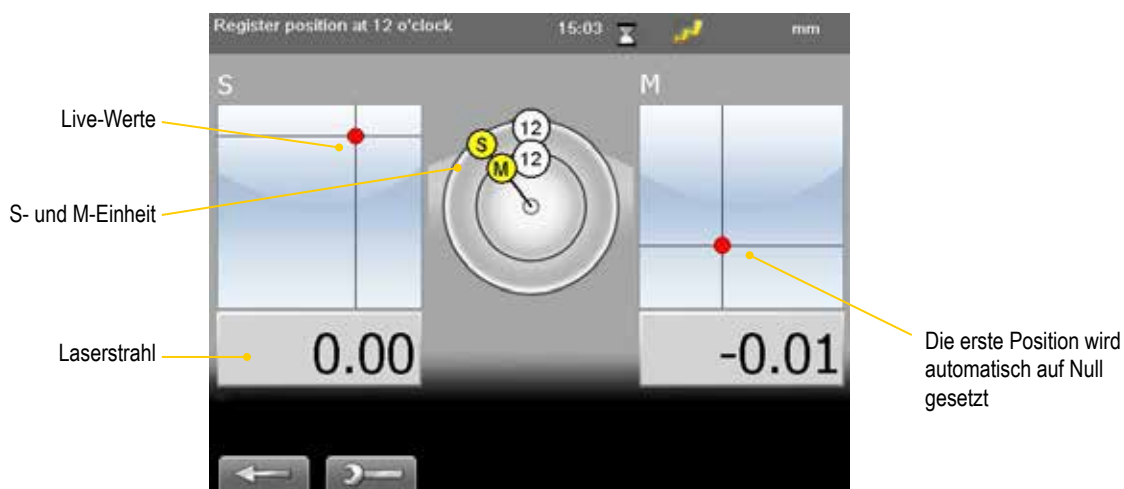
1. Justieren Sie den Halterungsarm, bis der Laserstrahl der M-Messeinheit die Mitte des Ziels trifft.
2. Justieren Sie die mobile Maschine, bis der Laserstrahl die **Mitte der Ziele trifft**.
3. Justieren Sie den Halterungsarm, falls die Justierung der Maschine nicht ausreicht.
4. Drehen Sie die Wellen auf die Position 9 Uhr. Die Steckverbinder zeigen nach oben.
5. Justieren Sie die Laserstrahlen auf die Markierungen  
**Mitte des Detektors.**
6. Entfernen Sie die Zielmarken. Die Anzeigeeinheit zeigt die Positionen der Laserstrahlen.



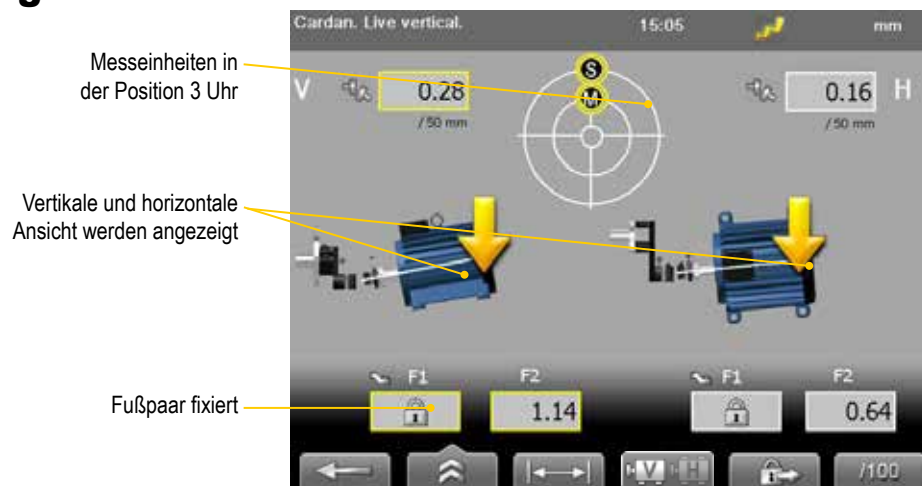
## Messen

Die Wellen befinden sich in der Position 9 Uhr.

1. Drücken Sie zum Aufzeichnen der ersten Position **OK**. Die erste Position wird automatisch auf Null gesetzt.
2. Drehen Sie die Wellen auf die Position 12 Uhr.
3. Drücken Sie zum Aufzeichnen der Positionen **OK**.
4. Drehen Sie die Wellen auf die Position 3 Uhr.
5. Drücken Sie zum Aufzeichnen der Positionen **OK**.
6. Das Ergebnis des Winkelfehlers wird angezeigt.



## Ergebnis



## Funktionstasten

	<b>Zurück</b>
	<b>Mehr.</b> Drücken zum Aufrufen eines Untermenüs. <b>Bedienungspult öffnen.</b> <b>Datei speichern.</b> <b>Ziel anzeigen.</b> Dies ist ein einfacher Weg, um zu sehen, wo die Laserstrahlen das Ziel treffen und wie die Messeinheiten positioniert sind. Bericht auf Thermo-Drucker drucken (Zusatzausstattung). Verfügbar, wenn Sie eine gespeicherte Messung öffnen. Bericht erstellen. Verfügbar, wenn Sie eine gespeicherte Messung öffnen.
	Wechseltaste. Zeigt vertikale oder horizontale Live-Werte.
	Wechseltaste zum Ändern der Fixierung. Als Standard wird das Fußpaar mit dem <b>höchsten Wert</b> auf Null gesetzt und fixiert.
	Wechseltaste. Wechselt zwischen der Anzeige von Spalt und Winkelfehler pro 100 mm. Für diese Funktion muss der Kupplungsdurchmesser eingegeben werden.

## Justierung

Prüfen Sie die Maschine gemäß der Toleranzen und justieren Sie sie, falls erforderlich. Es erfolgt keine Justierung des Versatzes.

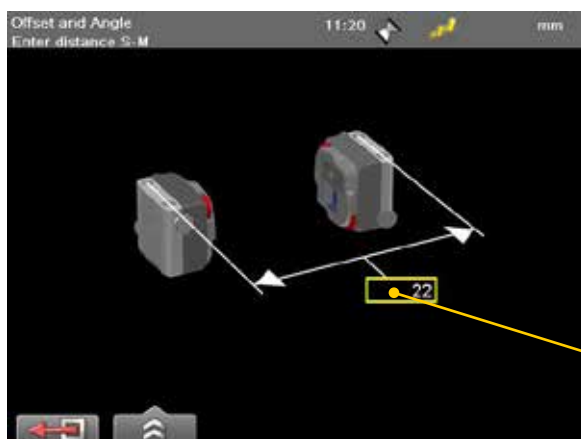
1. Justieren Sie die Maschine vertikal mit Unterlegscheiben, die den vertikalen Fuß-Einstellwerten entsprechen.
2. Korrigieren Sie die seitliche Ausrichtung gemäß den horizontalen Live-Werten.
3. Die Füße fest anziehen.
4. Drücken Sie , um erneut zu messen.

# MITTENVERSATZ UND WINKEL

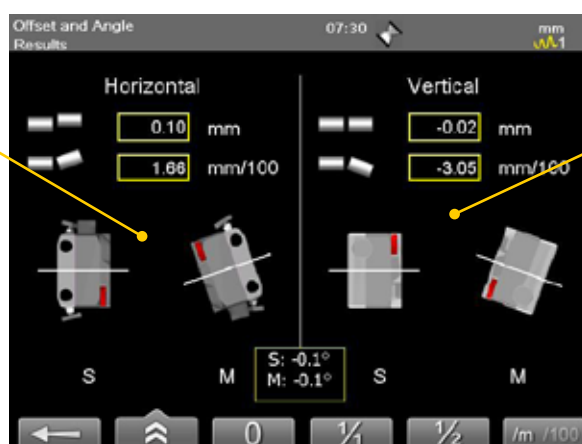


Das Programm Mittenversatz und Winkel zeigt die Messwerte der Messeinheiten S und M an. Die Messwerte können auf Null gesetzt werden und jede mögliche Änderung von Mittenversatz und Winkel zwischen den Einheiten wird angezeigt.

1. Entfernung zwischen den Messeinheiten eingeben.
2. Drücken Sie **OK**.



Entfernung eingeben



Horizontaler Mittenversatz und Winkel angezeigt

Vertikaler Mittenversatz und Winkel angezeigt

## Funktionstasten

	<b>Programm verlassen.</b>
	Enthält ein Untermenü.
	<b>Bedienungspult öffnen.</b>
	Ziel anzeigen. Dies ist ein einfacher Weg, um zu sehen, wo die Laserstrahlen das Ziel treffen und wie die Messeinheiten positioniert sind.
	Siehe auch <i>Programmwerte &gt; Werte streamen</i> .
	<b>Nullstellung.</b> Stellt den aktuellen Wert auf Null.
	<b>Absolut.</b> Zurück zum absoluten Wert.
	<b>Halb.</b> Halbiert den angezeigten Wert.
	Zwischen der Anzeige des Wertes als <b>mm/100</b> oder <b>mm/m</b> umschalten.





Das BTA-Easy-Laser®-System besteht aus einem Lasersender und einem Detektor. Magnetbefestigungen am Laser und Detektor erleichtern die Montage der Ausrüstung. Selbst nichtmagnetische Riemenscheiben und Umlenkrollen können ausgerichtet werden, da die Messgeräte extrem leicht sind und mit doppelseitigem Klebeband befestigt werden können.

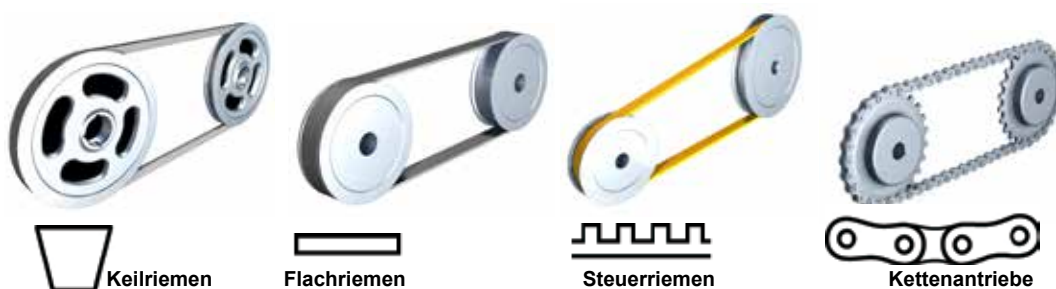
### **Bitte beachten!**

*BTA ist in den Wellen- und Geosystemen nicht inbegriffen, sondern kann optional erworben werden. Technische Informationen erhalten Sie unter „BTA (Optional)“ auf Seite 150.*

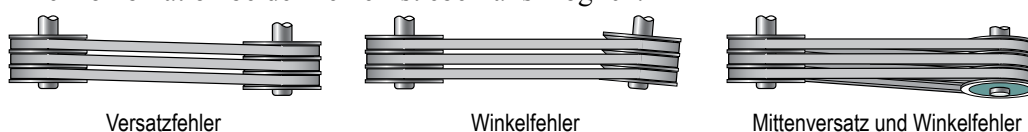


**Bild zeigt BTA E180**

Alle Typen von Umlenkrollen/Riemenscheiben können unabhängig vom Riementyp ausgerichtet werden. Sie können Riemenscheiben unterschiedlicher Breite ausrichten.



Der Fluchtungsfehler kann aus einem Mittenversatz oder einem Winkelfehler bestehen. Eine Kombination beider Fehler ist ebenfalls möglich.



## Vorbereitungen

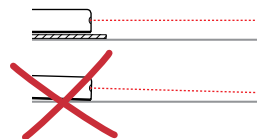
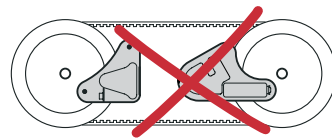
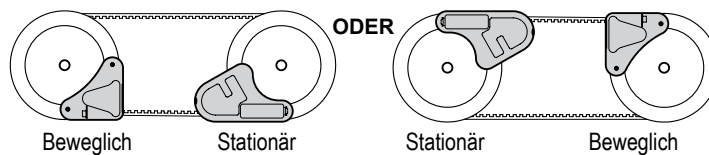
- Überprüfen Sie die Riemenscheiben auf radiales Spiel. Verbogene Wellen verhindern eine akkurate Ausrichtung.
- Überprüfen Sie die Riemenscheiben auf axiales Spiel. Wenn möglich, mit den Montageschrauben der Spannhülsen justieren.
- Sicherstellen, dass die Riemenscheiben frei von Fett und Öl sind.

## Montage der Messeinheiten

Die Geräte werden mit Magneten auf einer ebenen Maschinenoberfläche befestigt. Die Magneten sind sehr stark, daher sollten sie vorsichtig nacheinander aufgesetzt werden. Selbst nichtmagnetische Riemenscheiben und Umlenkrollen können ausgerichtet werden, da die Messgeräte extrem leicht sind und mit doppelseitigem Klebeband befestigt werden können.



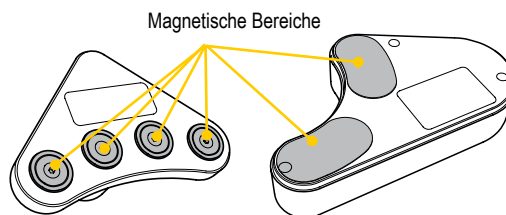
1. Den Lasersender am stationären Maschinenteil montieren.
2. Den Detektor am beweglichen Maschinenteil montieren.
3. Sicherstellen, dass alle magnetischen Oberflächen Kontakt mit der Riemenscheibe haben.



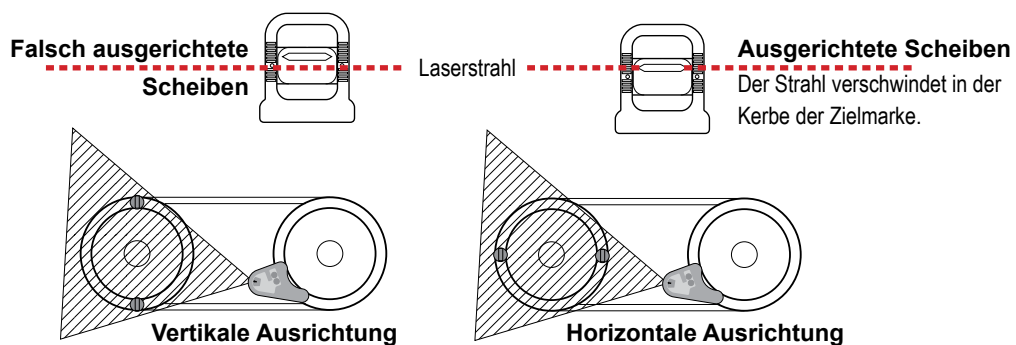
Auf Stahlflächen

Auf nichtmagnetischen Objekten

**Alle** magnetischen Flächen müssen Kontakt mit dem Objekt haben.





## Mit den Zielen ausrichten.

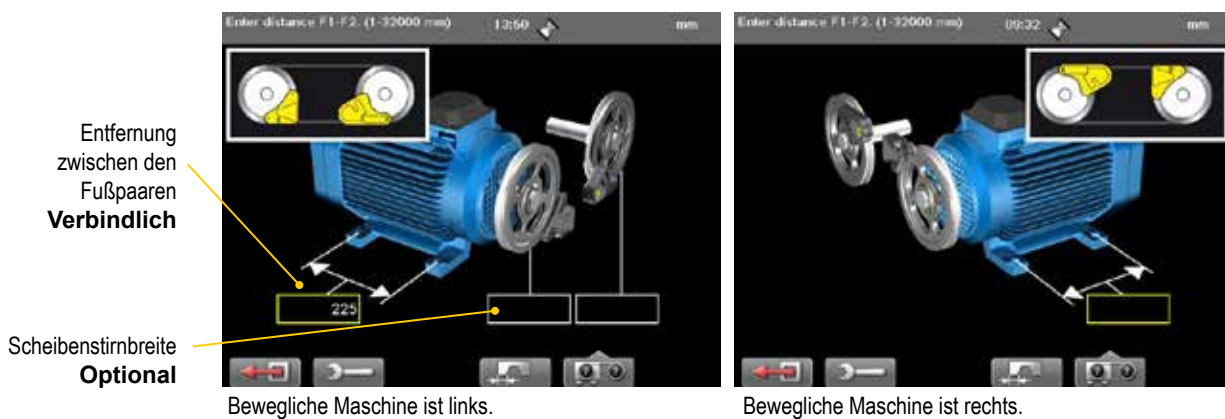


# Unter Verwendung der Anzeigeeinheit messen








Der E180 BTA kann als separates Werkzeug verwendet werden, siehe „Messung ohne Anzeigeeinheit“ auf Seite 184.

## Entfernungen eingeben

1. Verbindung mit der Anzeigeeinheit über Kabel oder Akkupack mit Bluetooth®.
2. Drücken Sie die ON-Taste am Lasersender.
3. Wählen Sie , um das BTA-Programm zu öffnen.
4. Wählen Sie , wenn Sie die Stirnseitenbreite der Riemenscheibe eingeben möchten. Drücken Sie **OK**.
5. Geben Sie den Abstand zwischen den Fußpaaren ein. Drücken Sie **OK**.




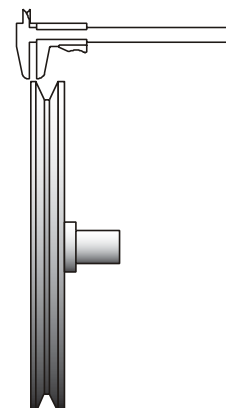
## Funktionstasten

	<b>Programm verlassen.</b>
	Siehe "Bedienungspult" auf Seite 15.
	<b>Scheibenstirnweite.</b> Wählen, um die Felder zu aktivieren, wenn die Scheiben unterschiedliche Stirnweiten haben.
	Enthält ein Untermenü. Die Anzeigeeinheit erkennt automatisch, wo die Einheiten platziert sind. Sie können dies jedoch auch manuell tun.  M-Einheit nach links stellen.  M-Einheit nach rechts stellen.  Zurück zur automatischen Konfigurierung.

## Scheibenstirnweite

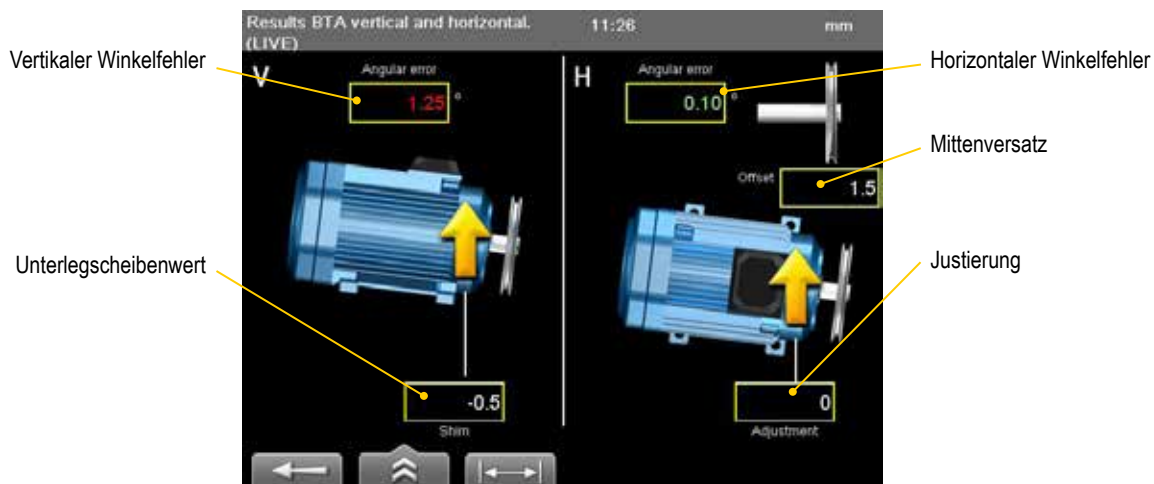
Die Entfernung vom Riemen zur axialen Stirnseite der Scheibe kann bei beiden Scheiben unterschiedlich sein. Um einen möglichen Mitterversatz berechnen zu können, benötigt das System beide Breiten der Scheibenstirnseiten.

1. Messen Sie die Entfernung vom Riemen zur axialen Stirnseite der Scheibe.
2. Wählen Sie , um die Felder zu aktivieren und geben Sie die Entfernungen ein.



## Messung

Stellen Sie sicher, dass der Laserstrahl auf die Detektoröffnung trifft.  
Die Anzeigeeinheit zeigt den Mittenversatz und Winkelausrichtungsfehler.



## Funktionstasten

	<b>Zurück.</b> Zurück zu Entfernungen eingeben.
	Siehe "Bedienungsanleitung" auf Seite 15. Speichern, siehe "Bearbeitung von Messdaten" auf Seite 11. <b>Toleranz wählen.</b> Siehe auch Toleranz auf der nächsten Seite. <b>Auf Thermo-Drucker drucken</b> (Zusatzausstattung). Verfügbar, wenn Sie die Messung gespeichert haben.
	<b>Entfernung bearbeiten.</b>

## Werte – Farben

Weiß	Keine Toleranz eingestellt.
Grün	Wert innerhalb der Toleranz.
Rot	Wert außerhalb der Toleranz.
++++	Signalverlust, zum Beispiel durch unterbrochenen Laserstrahl.

## Bitte beachten!

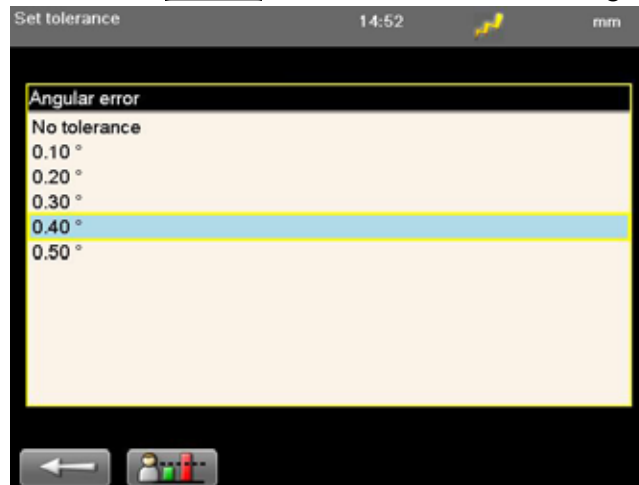
Der Lasersender blinkt, wenn die Batterie schwach ist. Tauschen Sie die Batterien aus, bevor Sie mit der Messung fortfahren.



## Toleranz


Die von Herstellern von Riemenantrieben angegebene empfohlene maximale Toleranz hängt vom verwendeten Riemen ab und beträgt normalerweise 0,25–0,5°.

1. Drücken Sie . Die Toleranzansicht wird angezeigt.



<°	mm/m mm/Zoll
0,1	1,75
0,2	3,49
0,3	5,24
0,4	6,98
0,5	8,73
0,6	10,47
0,7	12,22
0,8	13,96
0,9	15,71
1,0	17,45

Empfohlen

2. Wählen Sie , um die benutzerdefinierte Toleranz einzugeben.

## Anpassen

Zuerst die Riemenscheibe und danach die Maschine justieren.

- Korrigieren Sie den Mittenversatz durch Verschieben von beweglichen Maschinen mit axialen Gewindeschrauben oder durch Neupositionierung einer der Scheiben auf der Welle.
- Vertikale Winkelfehler an beweglichen Maschinen mit Unterlegscheiben korrigieren.
- Horizontale Winkelfehler an beweglichen Maschinen mit lateralen Gewindeschrauben korrigieren.

Wenn Sie die Position der Maschine in einer Richtung korrigieren, hat das oft auch Auswirkungen auf die Gesamtausrichtung der Maschine. Dies bedeutet, dass dieser Vorgang vermutlich mehrmals wiederholt werden muss.


### ***Bitte beachten!***

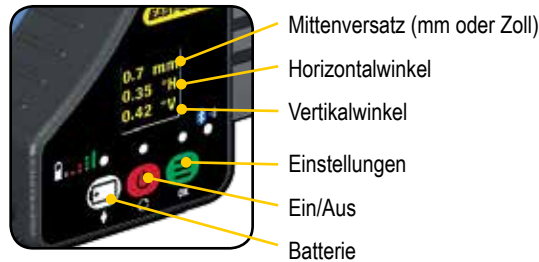
*Wenn Sie das System für eine längere Zeit nicht verwenden, entfernen Sie bitte die Batterien.*

# Messung ohne Anzeigeeinheit

Der E180 BTA kann als separates Werkzeug verwendet werden.

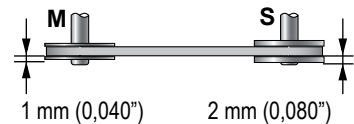
## Messung

1. Drücken Sie , um den Detektor zu starten und EIN, um den Lasersender zu starten.
2. Lesen Sie die Werte ab. Es werden der Mittenversatz, der horizontale und der vertikale Winkel angezeigt.
3. Maschine justieren, siehe vorherige Seite.







## Unterschiedliche Scheibenbreite

Falls die Scheiben unterschiedliche Stirnbreiten haben, addieren oder subtrahieren Sie einfach die Differenz vom Nullwert, um den Wert für eine perfekte Ausrichtung zu erhalten.








## Einstellungen

Drücken Sie , um die Ansicht Einstellungen zu öffnen. Verwenden Sie  zum Bewegen nach oben und unten im Menü.

- Drücken Sie , um die Position auf der M- und S-Einheit zu wechseln.
- Wechseln Sie mit  zwischen mm und Zoll.

## Batterie

Drücken Sie , damit der Batteriestatus des Detektors angezeigt wird. Während die Batterie aufgeladen wird, blinkt ein grünes Licht. Der Lasersender blinkt, wenn die Batterie schwach ist. Tauschen Sie die Batterien aus, bevor Sie mit der Messung fortfahren.

-  Rotes, einmal blinkendes Licht: Batterie leer.
-  Rotes, zweimal blinkendes Licht: Batterie muss aufgeladen werden.
-  Grünes, dreimal blinkendes Licht: Gut.
-  Konstant grünes Licht: Batterie aufgeladen.

### **Bitte beachten!**

Wenn Sie das System für eine längere Zeit nicht verwenden, entfernen Sie bitte die Batterien aus dem Lasersender.

# VIBROMETER

---



Easy-Laser® Das Vibrometer wird bei der vorbeugenden und aktiven Wartung von rotierenden Maschinen eingesetzt. Das Gerät misst Vibrationsniveau und Lagerzustand der Maschine.

Beim Messen des Vibrationsniveaus ermittelt das Easy-Laser-Vibrometer die effektive Geschwindigkeit (mm/s oder Zoll/s RMS) im Frequenzbereich 2 bis 3200 Hz. Dieser Bereich umfasst einen Großteil der Frequenzen, die bei den meisten mechanischen Defekten und Störungen auftreten, z.B. Unwucht und Fehlausrichtung.

Beim Messen des Lagerzustands ermittelt das Easy-Laser-Vibrometer die effektive Beschleunigung (RMS) im Frequenzbereich 3200 bis 20000 Hz. Es kann eine Trendanalyse des Lagerzustandswerts genutzt werden, um den Verschleißgrad der Maschinenlager zu bestimmen.



*Siehe auch Technische Daten > Vibrometer.*

## Direkte Montage an der Maschine

Es ist möglich, die Magnetspitze abzunehmen und die Sonde über den M6-Gewindebolzen direkt an der Maschine anzubringen.

## Messspitze

Nutzen Sie für schwer erreichbare Messpunkte die Messspitze. Schrauben Sie dazu einfach die Magnetspitze ab und setzen Sie die Messspitze auf. Beim Messen mit der Messspitze wird diese fest an den Messpunkt gedrückt und so vertikal, horizontal oder axial wie möglich gehalten. Bei einem Einsatz der Messspitze verringert sich der Frequenzbereich auf etwa 800 bis 1500 Hz.


---

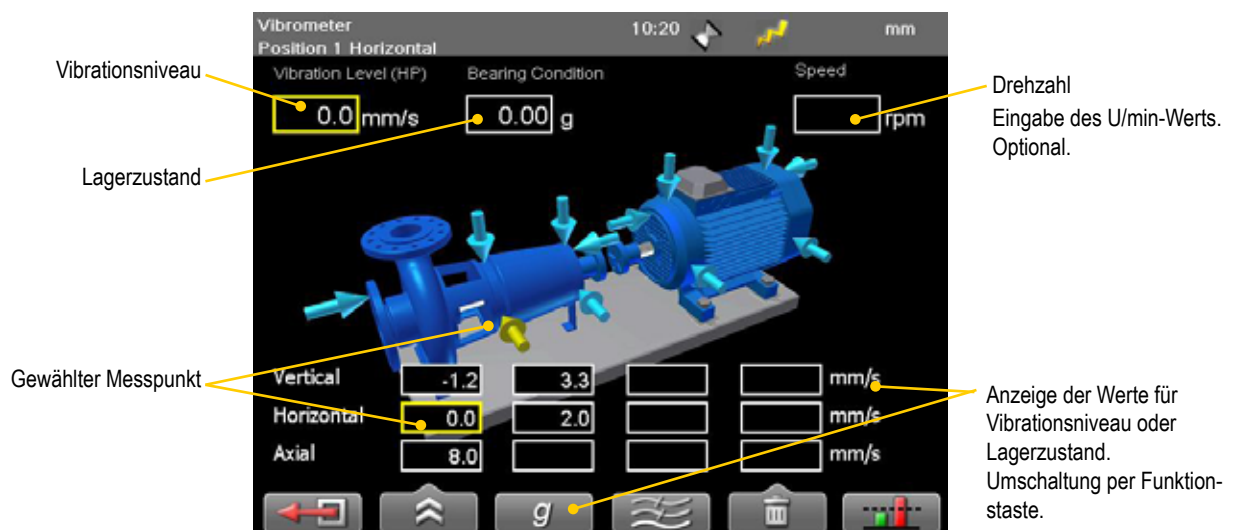
## ***Bitte beachten!***

*Vibrometer ist nicht in allen Wellensystemen enthalten.*













---

## Messen

1. Verbinden Sie das Vibrometer über das rote Standardkabel direkt mit der Anzeigeeinheit. Die Verwendung drahtloser Einheiten ist nicht möglich.
2. Öffnen Sie mit  das Vibrometer-Programm.
  - Eingabe des U/min-Werts. Optional.
  - Verwenden Sie die Navigationstasten, um einen anderen als den standardmäßig ausgewählten Punkt zu registrieren.
3. Setzen Sie das Vibrometer am ersten Messpunkt an. Durch festeres Andrücken sollte sich der Messwert nicht ändern. Andernfalls ist der Messpunkt zu justieren.
4. Warten Sie zehn Sekunden, bis sich der Wert stabilisiert hat.
5. Drücken Sie zum Erfassen des Werts **OK**.




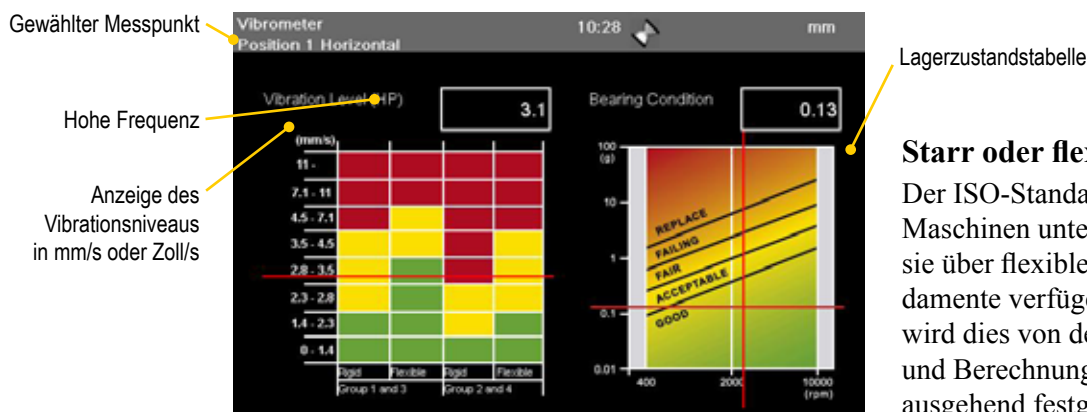
## Funktionstasten

	<b>Programm verlassen.</b>
	Enthält ein Untermenü.
	<b>Öffnen Sie das Bedienungspult.</b>
	<b>Speichern Sie</b> . Siehe ebenfalls <i>Bearbeiten von Messdaten</i> .
	Bericht auf Thermo-Drucker drucken (Zusatzausstattung).
	Bericht erstellen. Verfügbar, wenn Sie eine gespeicherte Messung öffnen.
	Umschalttaste. Zeigt die Werte für Lagerzustand oder Vibrationsniveau an.
	Umschalttaste. Anzeige von hohen (10 bis 3200 Hz) oder niedrigen Frequenzen (2 bis 3200 Hz).
	Enthält ein Untermenü.
	Ausgewählten Messpunkt löschen.
	Alle Messpunkte löschen.
	<b>Toleranz.</b> Anzeige der Toleranztabelle für Vibrationsniveau und Lagerzustandswert.

## Vibrationsniveau

In der Anzeigeeinheit erscheint eine Tabelle aus dem ISO 10816-3-Standard. Dieser Standard gilt für Maschinen mit einer Leistung über 15 kW und Nenndrehzahlen im Bereich 120 bis 15000 U/min.

1. Wählen Sie mit den Navigationstasten einen Messpunkt aus.
2. Öffnen Sie mit  die Toleranztabelle. Hier werden die Werte für den gewählten Punkt angezeigt.



### Starr oder flexibel

Der ISO-Standard klassifiziert die Maschinen unterschiedlich, wenn sie über flexible oder starre Fundamente verfügen. Üblicherweise wird dies von den Zeichnungen und Berechnungen der Maschine ausgehend festgelegt.

## Gruppen

- Gruppe 1: Große Maschinen mit einer Nennleistung von mehr als 300 kW. Elektrische Maschinen mit einer Wellenhöhe von  $H > 315$  mm. Die Betriebsdrehzahl bewegt sich im Bereich 120 bis 15000 U/min.
- Gruppe 2: Maschinen mittlerer Größe mit einer Nennleistung von mehr als 15 kW bis einschließlich 300 kW. Elektrische Maschinen mit einer Wellenhöhe im Bereich  $160 < H < 315$  mm. Die Betriebsdrehzahl liegt normalerweise bei mehr als 600 U/min.
- Gruppe 3: Pumpen mit einem Trommellauftrieb und separaten Antrieb mit einer Nennleistung von mehr als 15 kW.
- Gruppe 4: Pumpen mit einem Trommellauftrieb und integriertem Antrieb mit einer Nennleistung von mehr als 15 kW.

## Richtlinie

Ein weiterer zu verwendender Standard ist ISO 2372 Klasse 4 für große Maschinen auf flexiblen Fundamenten.

0-3 mm/s 0,12 Zoll/s	Geringe Vibrationen. Kein oder nur geringer Lagerverschleiß. Niedriger Geräuschpegel.
3-7 mm/s 0,12-0,27 Zoll/s	Spürbare Vibrationsniveaus sind häufig an bestimmten Komponenten und in Maschinenrichtung zu finden. Wahrnehmbarer Lagerverschleiß. Dichtungsprobleme treten an Pumpen usw. auf. Erhöhter Geräuschpegel. <b>Planen Sie Maßnahmen für die nächste reguläre Unterbrechung.</b> Beobachten Sie die Maschine und messen Sie in kleineren Zeitintervallen als vorher, um einen Abwärtstrend feststellen zu können, sofern dieser vorliegt. Vergleichen Sie die Vibrationen mit anderen Betriebsparametern.
7-18 mm/s 0,27-0,71 Zoll/s	Starke Vibrationen. Die Lager laufen heiß. Aufgrund des Lagerverschleißes findet ein häufiger Austausch statt. Die Dichtungen verschleissen, Leckagen verschiedenster Art treten auf. Risse in Schweißnähten und Betonfundamenten sind vorhanden. Schrauben und Bolzen lösen sich. Hoher Geräuschpegel. <b>Führen Sie schnellstmöglich Maßnahmen durch..</b>
> 18 mm/s > 0,71 Zoll/s	Besonders hohe Vibrationen und Geräuschpegel. Dies ist einem sicheren Maschinenbetrieb abträglich. <b>Unterbrechen Sie</b> – sofern technisch und wirtschaftlich möglich – sofort den Betrieb unter Berücksichtigung der Unterbrechungskosten für die Anlage.

## Lagerzustandswert

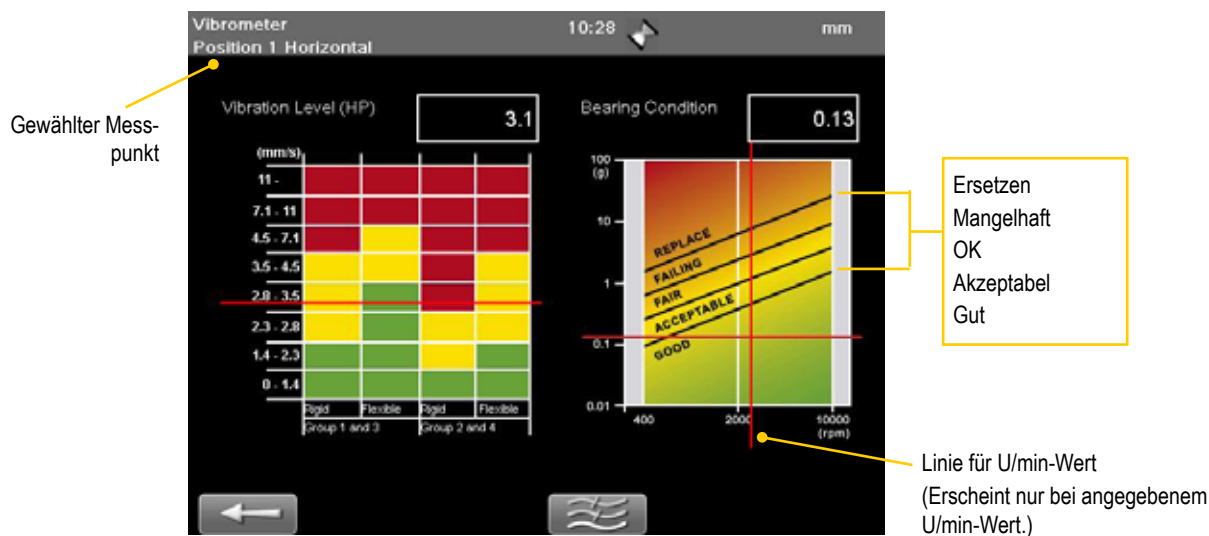
Der Lagerzustandswert wird zur Trendanalyse eingesetzt. Steigt der Lagerzustandswert im Verlauf der Zeit, kann dies auf einer unzureichenden Schmierung, einer Überlastung durch Fehlausrichtung oder einer beschädigten Oberfläche beruhen. Ein hoher Lagerzustandswert kann zudem in Getrieben, Veredelungsmaschinen mit Schneidwerkzeugen und ähnlichen Maschinen auftreten, ohne dass ein Lagerdefekt vorliegt. Dieser Maschinentyp erzeugt von Natur aus hochfrequente Vibrationen, die den bei einem Lagerdefekt auftretenden Vibrationen an einer Maschine ähneln.

Der Lagerzustandswert ist das quadratische Mittel – der RMS-Wert – aller hochfrequenten Vibrationen zwischen 3200 und 20000 Hz. Dieser Wert ist die durchschnittliche Beschleunigung gemessen im Vielfachen der Standardfallbeschleunigung g.

Das unten aufgeführte Diagramm dient lediglich als Leitfaden zur Interpretation des Lagerzustandswerts. Ein hoher Lagerzustandswert sollte stets als Aufforderung für eine detaillierte Frequenzanalyse dienen. Tauschen Sie keine Lager aus, bevor diese vorgenommen wurde.

### Öffnen Sie die Toleranztabelle für den Lagerzustand.

1. Wählen Sie einen Messpunkt aus.
2. Öffnen Sie mit  die Toleranztabelle.



# AKKUPACKS

Wenn Sie die Messeinheiten kabellos verwenden, bietet sich unser wiederaufladbares Akkupack an.

Das Akkupack ist in zwei Versionen erhältlich, mit oder ohne integriertes Bluetooth®.

## Akkupack

(Teilenummer 12-0617)

1. Stecken Sie das Akkupack auf die Befestigungsvorrichtung.
2. Schließen Sie das rote Kabel an der Messeinheit an.

Die Messeinheit fängt an zu laden und Sie können mit dem Messen fortfahren.

Dieses Akkupack enthält **kein** eingebautes Bluetooth®, Sie können jedoch eine Bluetooth®-Einheit an den Detektor/die Messeinheit anschließen. Um Energie zu sparen, werden Bluetooth®-Geräte nur dann verbunden, wenn Sie ein Messprogramm verwenden. Das Gerät hat keinen Ein-/Aus-Schalter an der Bluetooth®-Einheit. Trennen Sie zum Ausschalten die Verbindung. Die Bluetooth®-Einheit hat eine Seriennummer, die in der Ansicht Bluetooth auf der Anzeigeeinheit dargestellt wird.

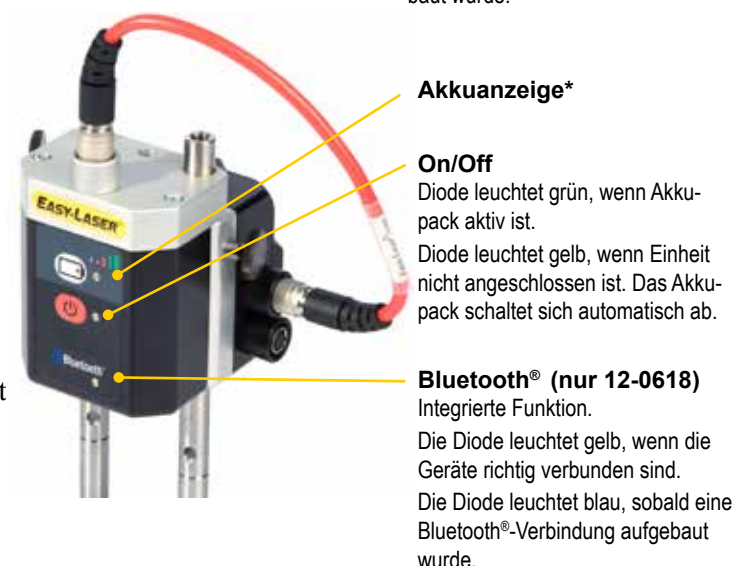
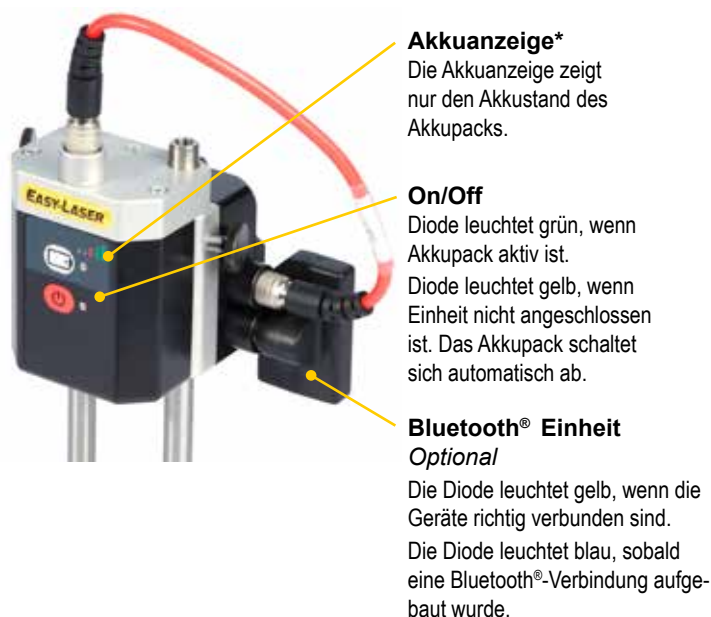
## Akkupack mit Bluetooth®

(Art.-Nr. 12-0618)

Das Akkupack verfügt über Bluetooth®-Funktion. Weitere Informationen über die Einrichtung und die Suche nach Bluetooth®-Einheiten finden Sie im Kapitel *Bedienungspult > Bluetooth*.

Die Seriennummer des Akkupacks befindet sich auf der Rückseite. In der Ansicht Bluetooth erscheint auf der Anzeigeeinheit diese Seriennummer.

Wenn das Akkupack nur noch wenig Energie hat, erlöschen die Leuchten für die Akkuanzeige und für die An/Aus-Anzeige. Das eingebaute Bluetooth® funktioniert hingegen solange der Detektor noch Energie hat.



### \*Akkuanzeige

- Konstant leuchtendes grünes Licht  
Akkupack voll.
- Blinkendes grünes Licht  
Akkupack OK
- Blinkendes rotes Licht  
Akkustand niedrig. Ungefähr 15 Min. verbleiben.
- Akkupack ist leer und schaltet sich ab.

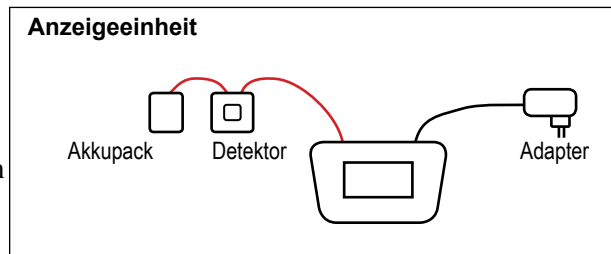


## Akkupack aufladen

### Verwendung der Anzeigeeinheit

Es ist möglich, die Akkupacks jeweils einzeln **ohne** Bluetooth® über die Anzeigeeinheit aufzuladen. Sie können einen Detektor und ein Akkupack aufladen, indem Sie die Geräte wie in der Abbildung dargestellt anschließen. Wird die Anzeigeeinheit während des Ladevorgangs abgeschaltet, erfolgt das Laden schneller.

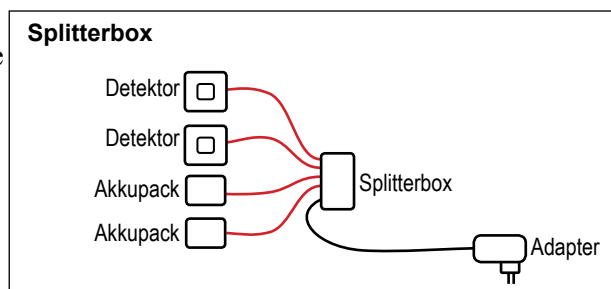
1. Schließen Sie die Anzeigeeinheit an den Adapter an. Die Anzeigeeinheit selbst hat nicht genug Energie, um das Akkupack aufzuladen.
2. Verwenden Sie das rote Standardkabel, um das Akkupack mit der Anzeigeeinheit zu verbinden.



### Verwendung einer Splitterbox

Wenn Sie über zwei Akkupacks oder Akkupacks mit Bluetooth® verfügen, können Sie eine Splitterbox verwenden (Art.-Nr. 12-0597).

1. Schließen Sie das Netzteil an die Splitterbox an. Benutzen Sie das Netzteil, das zusammen mit Ihrem System geliefert wurde. An der Splitterbox gehen alle Leuchten an.
2. Schließen Sie das Akkupack an die Splitterbox an.  
Die entsprechende Leuchte **erlischt**.
3. **Wenn das Akkupack vollständig aufgeladen ist, geht die Leuchte wieder an.**

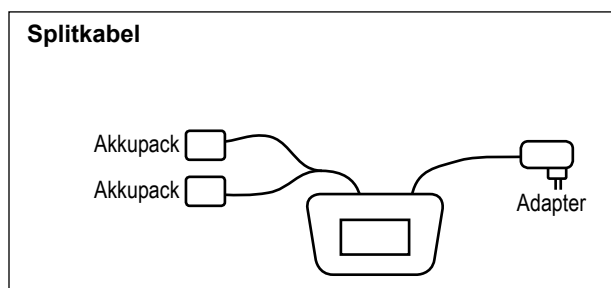


### Verwendung eines Splitkabels

Für zwei Akkupacks oder Akkupacks mit Bluetooth® können Sie auch ein Splitkabel verwenden (Art.-Nr. 12-0725).

Das Splitkabel kann nur zum Laden des Akkupacks, nicht jedoch als „rotes Kabel“ verwendet werden.

1. Schließen Sie den Adapter und das Splitkabel an der Anzeigeeinheit an.
2. Schließen Sie die Akkupacks an.
3. Wenn die Akkupacks vollständig geladen sind, leuchtet die Leuchte auf dem Akkupack konstant grün.





# E950 LINEBORE

Vor dem Beginn einer Messung müssen einige Dinge überprüft werden, um eine akkurate Messung zu gewährleisten.

- Achten Sie auf eine einwandfreie Messumgebung. Starkes Sonnenlicht, Warnleuchten, Vibrationen und Temperaturänderungen können die Messergebnisse beeinflussen.
- Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche frei von Eisenspänen usw. ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Maschine ein standfestes Fundament hat.

## Montieren Sie den Lasersender

Der Laser sollte auf einer stabilen und robusten Fläche frei von Luftzug, Vibrationen und Sonneneinstrahlung installiert werden. Eine am Boden befestigte Schweißkonstruktion oder die Drehvorrichtungsaufgabe sind geeignete Orte.

Überprüfen Sie Folgendes:

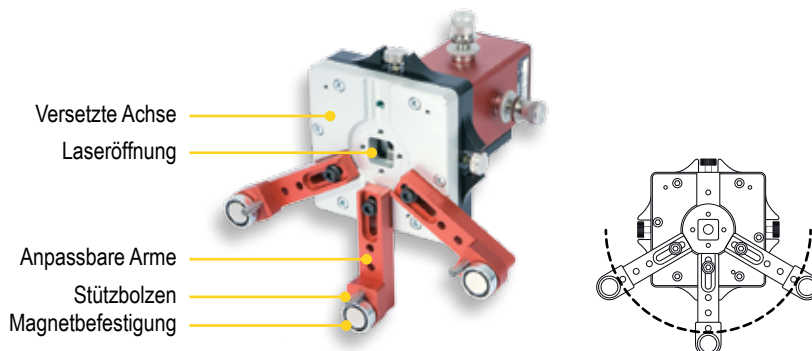
- Die Magneten sind ohne Spannung an einer Maschinenoberfläche angebracht.
- Alle Magnete haben vollständigen Kontakt mit der Oberfläche. Falls dies nicht der Fall ist, lockern Sie die Schrauben und ziehen Sie sie wieder an.
- Alle Schrauben auf der Halterung sind richtig angezogen (aber nicht überspannt).
- Stellen Sie sicher, dass die Batterie des Lasersenders ausgetauscht ist, um eine Unterbrechung des Messvorgangs zu verhindern.

## Verwendung der Halteschiene

1. Wählen Sie eine horizontale Halteschiene, die lang genug ist, um auf beiden Seiten mit ausreichendem Rand zu liegen.
2. Die Halterung soll so kurz wie möglich sein, um die Stabilität zu erhalten. Verwenden Sie den dritten vertikalen Strahl, um die Stabilität zu erhöhen, wenn der horizontale Strahl mit einem oder mehreren Abschnitten erweitert ist.
3. Montieren Sie den Lasersender mit Hilfe der Vierkantmuttern etwa auf der Mitte der Halteschiene.
4. Lassen Sie die Magneten auf die Halteschiene gleiten.

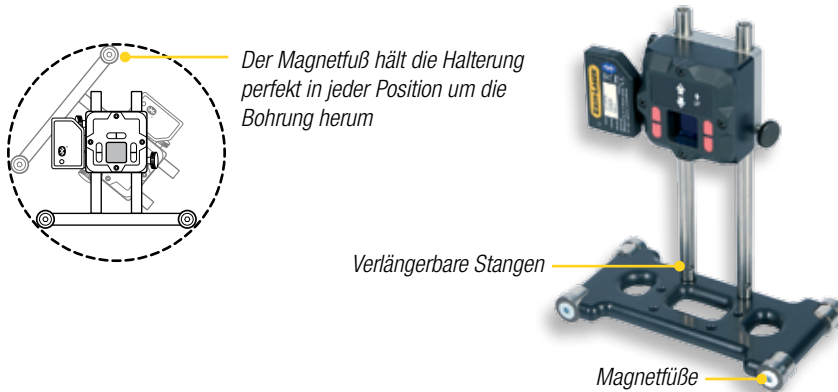
## Verwendung von Armen

Falls erforderlich, können Sie Verlängerungsarme verwenden, um den Lasersender zu montieren. Die Arme sind 500 - 1000 mm lang.



## Montieren Sie den Detektor

### Gleithalterung



Set aus drei Gleithalterungen mit erweiterbaren Stangen für unterschiedliche Bohrungsdurchmesser.



Gleithalterung min. Ø120 mm

Art.-Nr.: 12-0455

Für Bohrungen Ø120–250 mm, Breite min. 60 mm.



Gleithalterung min. Ø200

Art.-Nr.: 12-0543

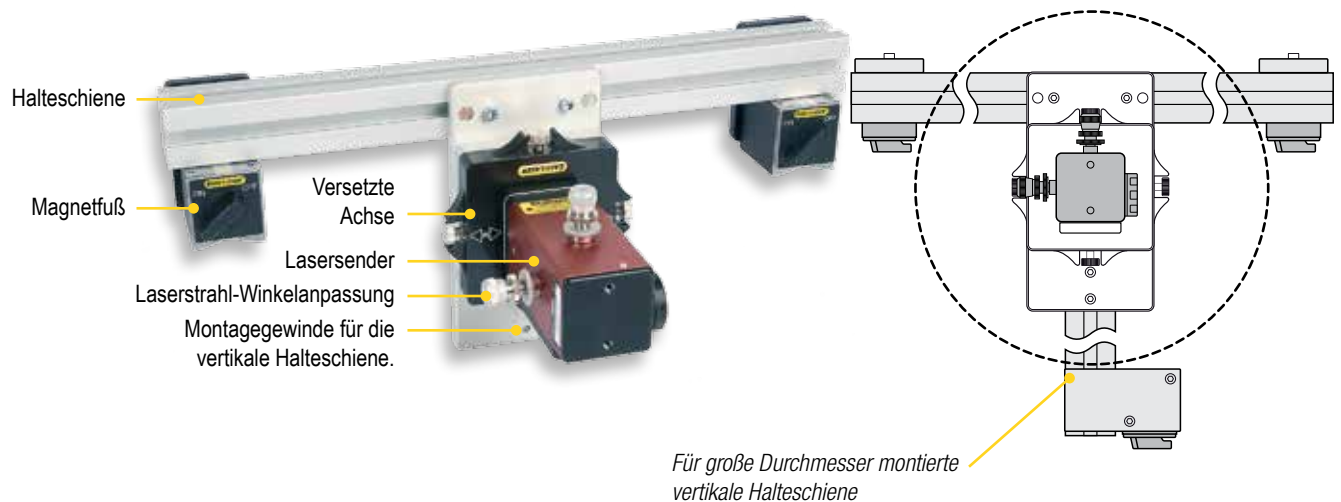
Für Bohrungen Ø200–350 mm, Breite min. 80 mm.



Gleithalterung min. Ø300 mm

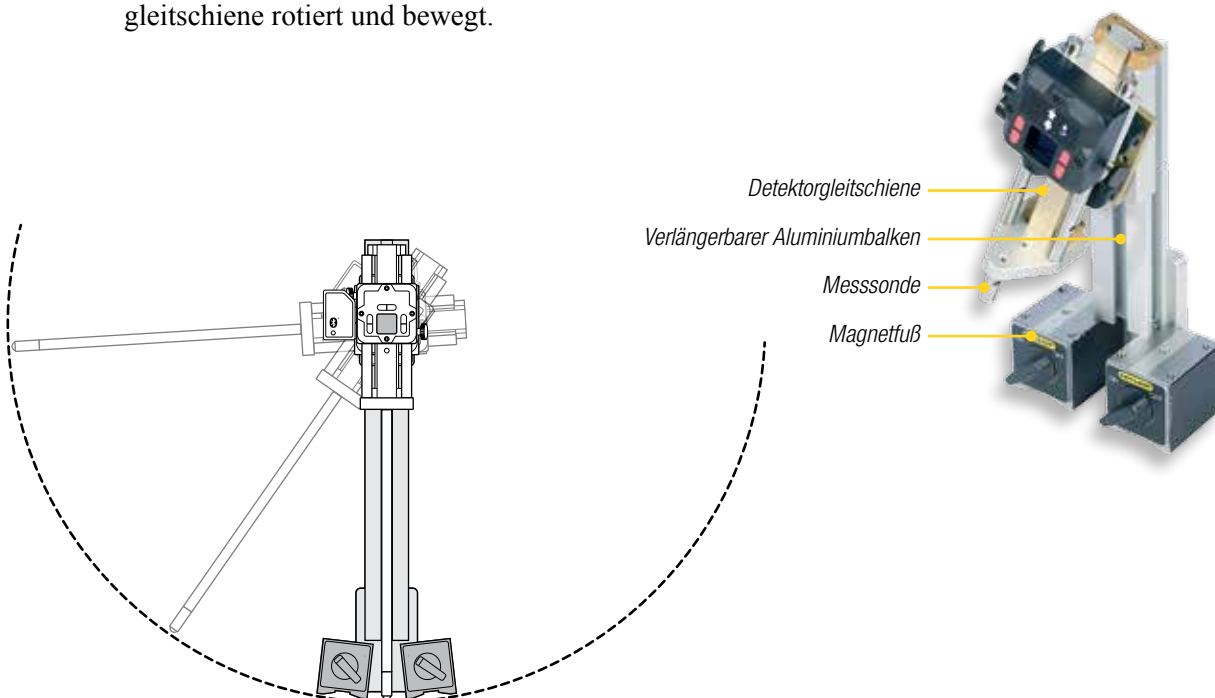
Art.-Nr.: 12-0510

Für Bohrungen Ø300–500 mm, Breite min. 100 mm.

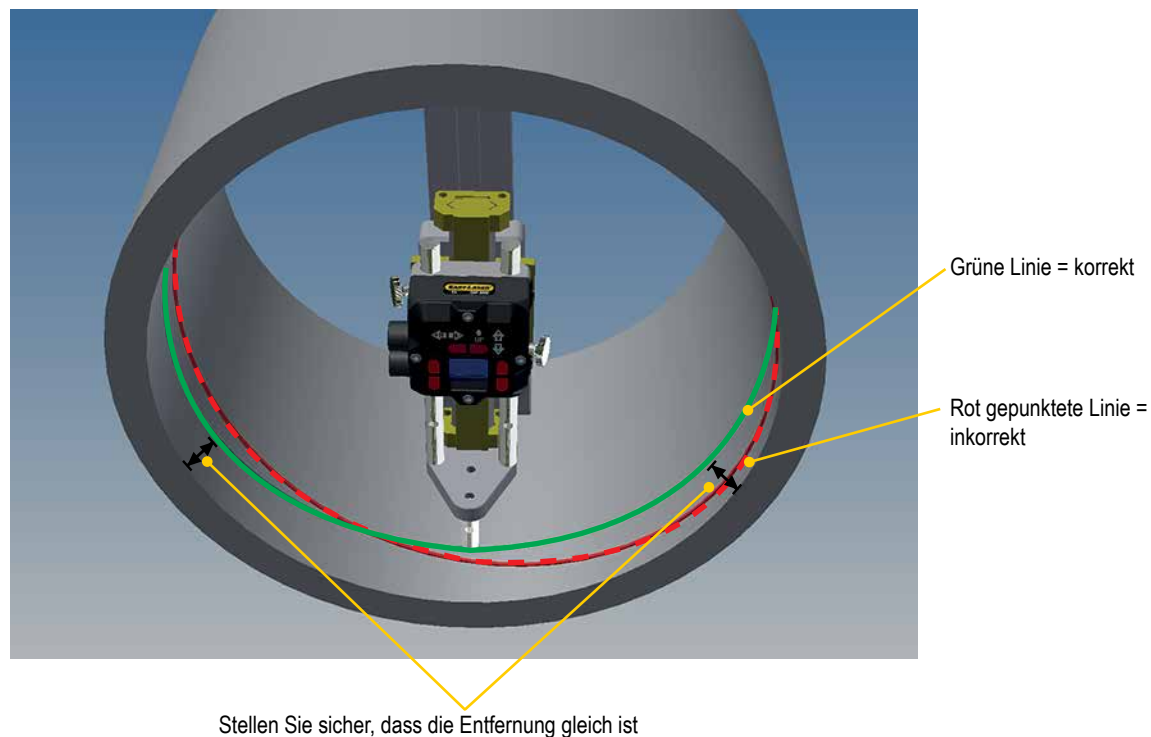


### Selbst zentrierende Halterung

Halterung mit Magnetfüßen. Geliefert mit Verlängerungsbalken für große Durchmesser und Verlängerungsstangen für die Messsonde. Der Detektor wird mit der Detektorgleitschiene rotiert und bewegt.



Überprüfen Sie bitte vor der Messung, ob Sie die Halterung und die Sonde korrekt montiert haben. Wenn die Halterung verzogen angebracht wurde, sind die Werte inkorrekt.





# E960 TURBINE

## Montieren Sie den Lasersender

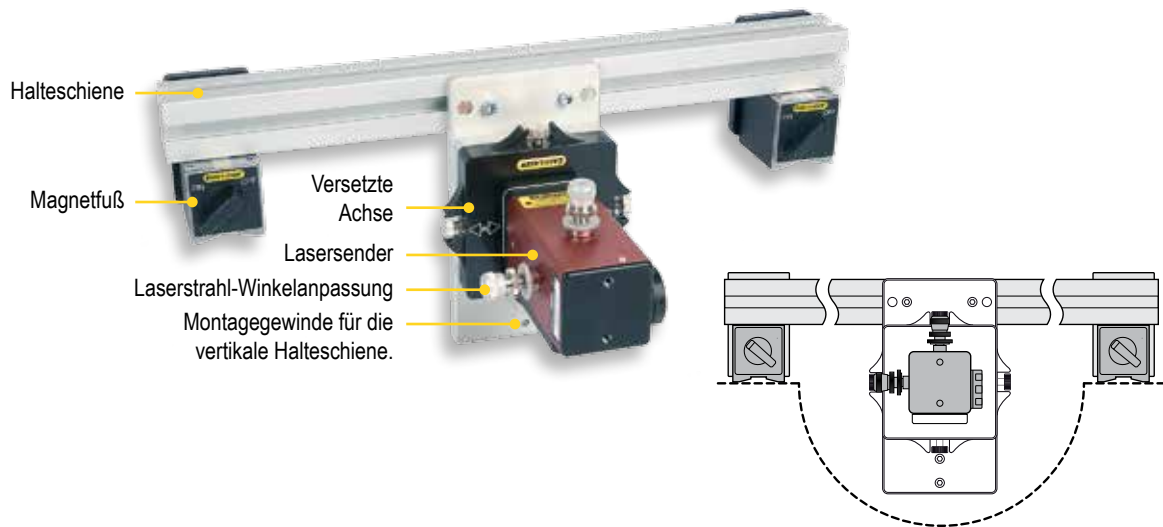
Der Laser sollte auf einer stabilen und robusten Fläche frei von Luftzug, Vibrationen und Sonneneinstrahlung installiert werden. Eine am Boden befestigte Schweißkonstruktion oder die Drehvorrichtungsauflage sind geeignete Orte.

Überprüfen Sie Folgendes:

- Die Magneten sind ohne Spannung an einer Maschinenoberfläche angebracht.
- Alle Magnete haben vollständigen Kontakt mit der Oberfläche. Falls dies nicht der Fall ist, lockern Sie die Schrauben und ziehen Sie sie wieder an.
- Alle Schrauben auf der Halterung sind richtig angezogen (aber nicht überspannt).
- Stellen Sie sicher, dass die Batterie des Lasersenders ausgetauscht ist, um eine Unterbrechung des Messvorgangs zu verhindern.

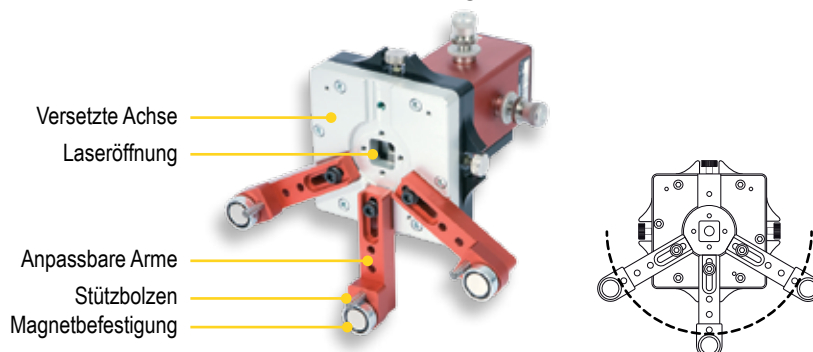
## Verwendung der Halteschiene

1. Wählen Sie eine horizontale Halteschiene, die lang genug ist, um auf beiden Seiten mit ausreichendem Rand zu liegen.
2. Die Halterung soll so kurz wie möglich sein, um die Stabilität zu erhalten. Verwenden Sie den dritten vertikalen Strahl, um die Stabilität zu erhöhen, wenn der horizontale Strahl mit einem oder mehreren Abschnitten erweitert ist.
3. Montieren Sie den Lasersender mit Hilfe der Vierkantmuttern etwa auf der Mitte der Halteschiene.
4. Lassen Sie die Magneten auf die Halteschiene gleiten.



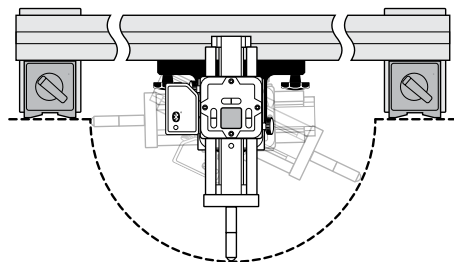
## Verwendung von Armen

Falls erforderlich, können Sie Verlängerungsarme verwenden, um den Lasersender zu montieren. Die Arme sind 500 - 1000 mm lang.



## Montieren Sie den Detektor

1. Wählen Sie eine horizontale Halteschiene und Verlängerungen, die lang genug sind, um auf beiden Seiten mit ausreichendem Rand zu liegen.
2. Montieren Sie den Detektor in der Mitte ( $\pm 25 \text{ mm}$ ).
3. Bringen Sie die Sonde mit den Verlängerungsstangen an (ungefährer Messradius – 120mm).
4. Lassen Sie die Magneten an die richtige Stelle gleiten. Wenn Sie lange Halteschienen ( $>2,5\text{m}$ ) verwenden, ist es eventuell notwendig, die Magnetfixierungsschrauben neu auszurichten, damit der Laserstrahl weiter vertikal in der Mitte ist.
5. Platzieren Sie den Detektor in der Mitte der Stangen der beweglichen Gleitschiene.

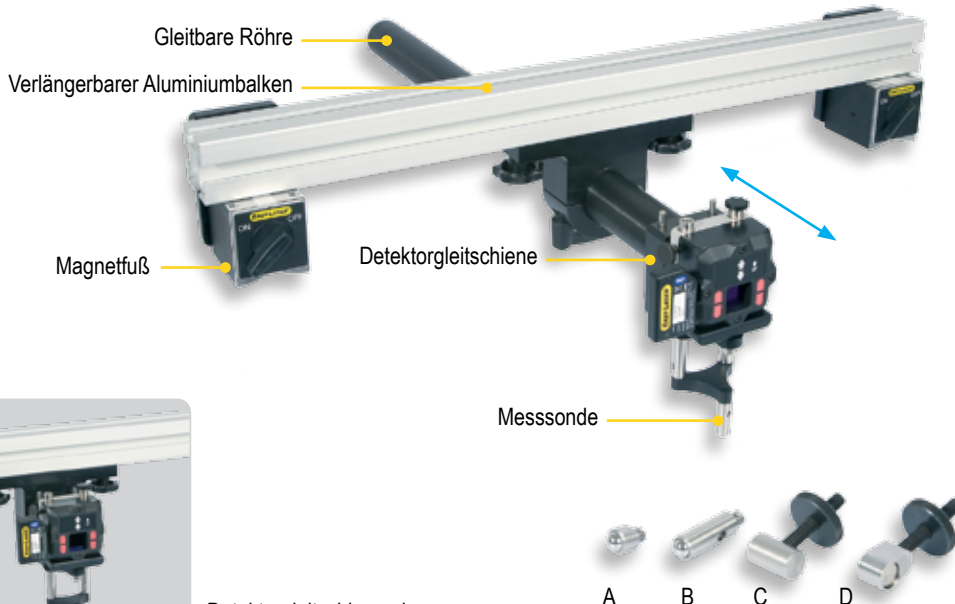


Für Halterungen mit langem und kurzem Hub wird dasselbe Messprinzip angewandt. Die Sondenstange kann mit Verlängerungen von unterschiedlicher Länge an jeden Durchmesser angepasst werden.

### Halterung mit kurzem Hub

Art.-Nr. 12-0438

Messsonde mit einem Hub von 10 mm. Dank der verschiebbaren Röhre können mehrere Positionen nacheinander gemessen werden, ohne dass die Halterung umgesetzt werden muss. Sehr gut geeignet für Gasturbinen und kleinere Dampfturbinen.



Detektorgleitschiene ohne Röhre montiert (links).



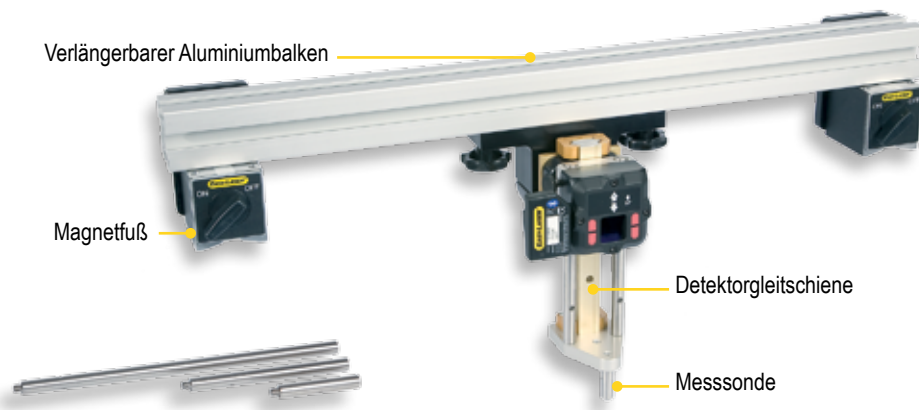
Montierter Detektor zum Empfang des Laserstrahls von der gegenüberliegenden Seite (rechts) aus. Auch mit Röhre möglich.

- Enthaltene Messsonden:
- A: Kurzer Ballaufsatz
  - B: Ballaufsatz
  - C: Zylinderspitze
  - D: Magnetische Zylinderspitze

## Halterung mit langem Hub

Art.-Nr. 12-0715

Messsonde mit einem Hub von 60 mm. Sehr gut geeignet für größere Turbinen.



## Gleithalterung

Verwenden Sie für die Messung in übereinander liegendem Zustand eine Gleithalterung.



Gleithalterung min. Ø120 mm

Art.-Nr.: 12-0455

Für Bohrungen Ø120–250 mm, Breite min. 60 mm.



Gleithalterung min. Ø200

Art.-Nr.: 12-0543

Für Bohrungen Ø200–350 mm, Breite min. 80 mm.



Gleithalterung min. Ø300 mm

Art.-Nr.: 12-0510

Für Bohrungen Ø300–500 mm, Breite min. 100 mm.

## Visuelle Zielmarken

Art.-Nr. 12-0443

Die visuellen Zielmarken werden für die Vorausrichtung des Laserstrahls verwendet und sind an der ersten und letzten Auflagerung anzubringen.



1. Platzieren Sie das Lineal an der Lagerbohrung und bewegen Sie die anpassbare Seite, damit sie zum Durchmesser passt.
2. Lesen Sie den Durchmesser ab und teilen Sie ihn durch zwei.
3. Schalten Sie den Laser ein.
4. Richten Sie den Laserstrahl auf den entfernten Zielpunkt aus. Verwenden Sie die winkelförmigen Einstellschrauben auf dem Lasersender.
5. Richten Sie den Laserstrahl auf das Ziel in der Nähe des Lasers aus. Justieren Sie den Strahl mit Hilfe der Versatzjustierung.
6. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis der Strahl so genau wie möglich an beiden Zielpunkten vorbeigeht. Die Laserhalterung muss möglicherweise bewegt werden, wenn die parallelen Schrauben zur Versatzjustierung ihr Limit erreichen.
7. Entfernen Sie die Zielmarken.



# TECHNISCHE DATEN

## Geometrisches System Easy-Laser® E920

Art.-Nr. 12-0771

Ein komplettes E920-System umfasst	
1	Anzeigeeinheit E51
1	Lasersender D22 inkl. Neigetisch
1	Detektor E7
1	Bluetooth®-Einheit
1	Kabel 2 m
1	Kabel 5 m, Verlängerung
1	Maschine/Magnetfußstift für D22
1	Magnetfuß mit drehbarem Kopf
2	Zielmarken für Grobausrichtung
1	Versatzhalterung
6	Stangen 60 mm
6	Stangen 120 mm
1	Sicherheitsriemen für den Lasersender
1	Handbuch
1	Maßband 5 m
1	USB-Speicherstick
1	USB-Kabel
1	Akkuladegerät (100–240 V AC)
1	Hexagon-Schlüsselset
1	Schulterriemen für Anzeigeeinheit
1	Reinigungstuch für Linsen
1	Transportkoffer
System	
Relative Luftfeuchtigkeit	10–95%
Gewicht (komplettes System)	Gewicht: 12,3 kg
Transportkoffer	B x H x T: 550x450x210 mm



## Easy-Laser® E930 Extruder

Art.-Nr. 12-0788

Ein komplettes E930-System umfasst	
1	Anzeigeeinheit E51
1	Lasersender D75
1	Detektor E9*
1	Kabel 2 m
1	Kabel 5 m, Verlängerung
1	Befestigung für D75 mit Magneten
1	Befestigungssatz für Detektor
1	Satz Verlängerungsstangen für Detektor
1	Ziel für Extruder
1	Schulterriemen für Anzeigeeinheit
1	Handbuch
1	Maßband 5 m
1	USB-Speicherstick
1	USB-Kabel
1	Akkuladegerät (100–240 V AC)
1	Hexagon-Schlüsselset
1	Reinigungstuch für Linsen
1	Transportkoffer

\*Für den US-Markt wird das System mit dem Detektor E8 geliefert.

## System Easy-Laser® E940 für Maschinenwerkzeug

Art.-Nr. 12-0761

Zur Messung und Ausrichtung von Maschinenwerkzeug. Sie können Geradheit, Ebenheit, Rechtwinkligkeit, Spindelrichtung, vertikale Position und noch vieles mehr messen.



### Ein komplettes E940-System umfasst

1	Lasersender D22 inkl. Neigetisch
1	Messeinheit ESH (HyperPSD™)
1	Messeinheit EMH (HyperPSD™)
1	Anzeigeeinheit E51 (mit HyperPSD™-Support)
1	Bluetooth®-Einheit
1	Kabel 2 m
1	Kabel 5 m (Verlängerung)
1	Maschine/Magnetfußstift für D22
2	Spindelbefestigung für die Messeinheit
1	Magnetfuß
1	Magnetfuß mit drehbarem Kopf
2	Versatzhalterung
1	Stangen (8x120 mm)
1	Stangenset 4x60 mm
1	Schulterriemen für Anzeigeeinheit
1	Handbuch
1	Maßband 5 m
1	USB-Speicherstick mit EasyLink™-PC-Software
1	USB-Kabel
1	Akkuladegerät (100–240 V AC)
1	Hexagon-Schlüsselset
1	Reinigungstuch für Linsen
1	Transportkoffer

### System

Relative Luftfeuchtigkeit	10–95%
Gewicht (komplettes System)	15 kg
Transportkoffer	B x H x T: 550x450x210 mm

## System Easy-Laser® E950-A

Art.-Nr. 12-0677

Hauptsächlich für Dieselmotoren, Kompressoren, Getriebe und ähnliche Anwendungen. Misst Bohrungen Ø140–800 mm.



### Ein komplettes E950-A-System umfasst

1	Lasersender D75
1	Detektor E7 (für den US-Markt: Ein-Achsen-Detektor E4)
1	Anzeigeeinheit
1	Bluetooth®-Einheit
1	Kabel 2 m
1	Kabel 5 m (Verlängerung)
1	Versetzte Achse für D75
1	Satz Detektorarme für Mittenversatz mit Magneten
1	Satz Stangen A
1	Gleithalterung klein, Art.-Nr. 12-0455
1	Gleithalterung mittel, Art.-Nr. 12-0543
1	Gleithalterung groß, Art.-Nr. 12-0510
1	Magnetfuß
1	Großes Ziel
1	Handbuch
1	Maßband 5 m
1	USB-Speicherstick
1	USB-Kabel
1	Akkuladegerät (100–240 V AC)
1	Werkzeugkasten
1	Schulterriemen für Anzeigeeinheit
1	Reinigungstuch für Linsen
1	Transportkoffer

### System

Relative Luftfeuchtigkeit	10–95%
Gewicht (komplettes System)	14 kg
Transportkoffer	B x H x T: 550x450x210 mm

## System Easy-Laser® E950-B

Art.-Nr. 12-0676

Hauptsächlich für Propellerantriebswellen mit Stevenrohr. Ausrichtung des Stevenrohrs, der Stützlager, des Getriebes und des Motors. Misst Bohrungen Ø 250–1200 mm oder bis zu 4000 mm mit Verlängerungsbalken (Zubehör). Sie können auch die Gleithalterungen des Systems E950-A hinzufügen, um ein vielfältigeres System zu erhalten.



### Ein komplettes E950-B-System umfasst

1	Lasersender D75
1	Detektor E7 (für den US-Markt: Ein-Achsen-Detektor E4)
1	Anzeigeeinheit
1	Bluetooth®-Einheit
1	Kabel 2 m
1	Kabel 5 m (Verlängerung)
1	Versetzte Achse für D75
1	Senderhalterung mit 3 Magnetfüßen
1	Satz Stangen B
1	Selbst zentrierende Detektorhalterung mit 2 Magnetfüßen
1	Großes Ziel
1	Handbuch
1	Maßband 5 m
1	USB-Speicherstick
1	USB-Kabel
1	Akkuladegerät (100–240 V AC)
1	Werkzeugkasten
1	Schulterriemen für Anzeigegerät
1	Reinigungstuch für Linsen
1	Transportkoffer

### System

Relative Luftfeuchtigkeit	10–95%
Gewicht (komplettes System)	27 kg
Transportkoffer	B x H x T: 1220x460x170 mm

## System Easy-Laser® E950-C

Art.-Nr. 12-0772

Hauptsächlich für Dieselmotoren, Kompressoren, Getriebe und ähnliche Anwendungen. Eine der Halterungen hat eine Breite von 25 mm, damit sie in enge Lagerbohrungen passt. Misst Bohrungen von B 80–500 mm als Standard und Bohrungen von bis zu 50 mm mit maßgefertigten Halterungen.



### Ein komplettes E950-C-System umfasst

1	Lasersender D75
1	Detektor E9 (für den US-Markt: Ein-Achsen-Detektor E8)
1	Anzeigeeinheit E51
1	Kabel 2 m
1	Kabel 5 m (Verlängerung)
1	Versetzte Achse für D75
1	Satz Detektorarme für Mittenversatz mit Magneten
1	Satz Stangen C
1	Stangenadapter für Detektor, mit eingebautem Ziel
1	Gleithalterung, Breite 25mm, Art.-Nr. 12-0768
1	Gleithalterung klein, Art.-Nr. 12-0455
1	Gleithalterung groß, Art.-Nr. 12-0510
1	Magnetfuß
1	Handbuch
1	Maßband 5 m
1	USB-Speicherstick
1	USB-Kabel
1	Akkuladegerät (100–240 V AC)
1	Werkzeugkasten
1	Schulterriemen für Anzeigeeinheit
1	Reinigungstuch für Linsen
1	Transportkoffer

### System

Relative Luftfeuchtigkeit	10–95%
Gewicht (komplettes System)	Gewicht: 14,3 kg
Transportkoffer	B x H x T: 550x450x210 mm

## System Easy-Laser® E960-A

Art.-Nr. 12-0710

Dieses System ist sehr gut geeignet für Gasturbinen und kleinere Dampfturbinen. Misst Durchmesser von 150–1700 mm. Die Detektorhalterung wird mit einer verschiebbaren Röhre geliefert, dank derer mehrere Positionen nacheinander gemessen werden können, ohne dass die Halterung umgesetzt werden muss.



### Ein komplettes E960-A-System umfasst

1	Lasersender D75
1	Detektor E7
1	Anzeigeeinheit
1	Bluetooth®-Einheit
1	Kabel 2 m
1	Kabel 5 m (Verlängerung)
1	Versetzte Achse für D75
1	Senderhalterung mit 3 Magnetfüßen
1	Detektorhalterung <b>Kurzer Hub</b> , mit 2 Magnetfüßen
1	Detektorsondenaufsatz
2	Zielmarke für die Zentrierung der Halterungen
1	Handbuch
1	Maßband 5 m
1	USB-Speicherstick
1	USB-Kabel
1	Akkuladegerät (100–240 V AC)
1	Werkzeugkasten
1	Schulterriemen für Anzeigegerät
1	Reinigungstuch für Linsen
1	Transportkoffer (mit Rädern)

### System

Relative Luftfeuchtigkeit	10–95%
Gewicht (komplettes System)	30,3 kg (komplettes System)
Transportkoffer	B x H x T: 1220x460x170 mm Fallgetestet. Gegen Wasser und Staub geschützt. Mit Rädern

## System Easy-Laser® E960-B

Art.-Nr. 12-0711

System sehr gut geeignet für größere Turbinen. Misst Durchmesser von 200-1700 mm als Standard und Durchmesser von bis zu 4500 mm mit Zubehörhalterungen. Die Detektorhalterung hat einen Sondenhub von 60 mm. Dies ist angenehm, wenn nahegelegene Bohrungsdurchmesser stark variieren.



### Ein komplettes E950-B-System umfasst

1	Lasersender D75
1	Detektor E7
1	Anzeigeeinheit
1	Bluetooth®-Einheit
1	Kabel 2 m
1	Kabel 5 m (Verlängerung)
1	Versetzte Achse für D75
1	Senderhalterung mit 3 Magnetfüßen
1	Detektorhalterung, langer Hub mit 2 Magnetfüßen
2	Zielmarke für die Zentrierung der Halterungen
1	Handbuch
1	Maßband 5 m
1	USB-Speicherstick
1	USB-Kabel
1	Akkuladegerät (100–240 V AC)
1	Werkzeugkasten
1	Schulterriemen für Anzeigegerät
1	Reinigungstuch für Linsen
1	Transportkoffer (mit Rädern)

### System

Relative Luftfeuchtigkeit	10–95%
Gewicht (komplettes System)	31,5 kg (komplettes System)
Transportkoffer	B x H x T: 1220x460x170 mm Fallgetestet. Gegen Wasser und Staub geschützt.



## System Easy-Laser® E980 Sawmill

Art.-Nr. 12-0727

Easy-Laser® E980 ist ein laserbasiertes Mess- und Ausrichtungssystem, das Sägemühlen dabei hilft, ihre Maschinen optimal zu nutzen.



### Ein komplettes E980-System umfasst

1	Anzeigeeinheit E51
1	Lasersender D23
1	Detektor E5
1	Bluetooth®-Einheit
2	Elektronisches Ziel
1	Kabel 2 m
1	Kabel 5 m, Verlängerung
1	Magnetfuß mit drehbarem Kopf
1	Wellenbefestigung
2	Halterung für elektronisches Ziel
1	Stangenhalterung mit drehbarem Kopf
1	Magnethalterung lang, mit drehbarem Kopf
1	Magnethalterung kurz, mit drehbarem Kopf
1	Halterung für den Neigetisch
1	Indextabelle 90°
1	Stangenset 4x60 mm
1	Stangen (8x120 mm)
2	Große Ziele
1	Handbuch
1	Maßband 5 m
1	USB-Speicherstick
1	USB-Kabel
1	Akkuladegerät (100–240 V AC)
1	Sechskantschlüsselset (bei 12-0168 inbegriffen)
1	Werkzeug zum Anziehen der Befestigungsstangen 4 mm (bei 12-0168 inbegriffen)
1	Schulterriemen für Anzeigeeinheit
1	Reinigungstuch für Linsen
1	Transportkoffer

## Anzeigeeinheit E51

Art.-Nr. 12-0418

In der Anzeigeeinheit werden Sie durch den Messvorgang geführt, hier können Sie die Ergebnisse speichern und analysieren.



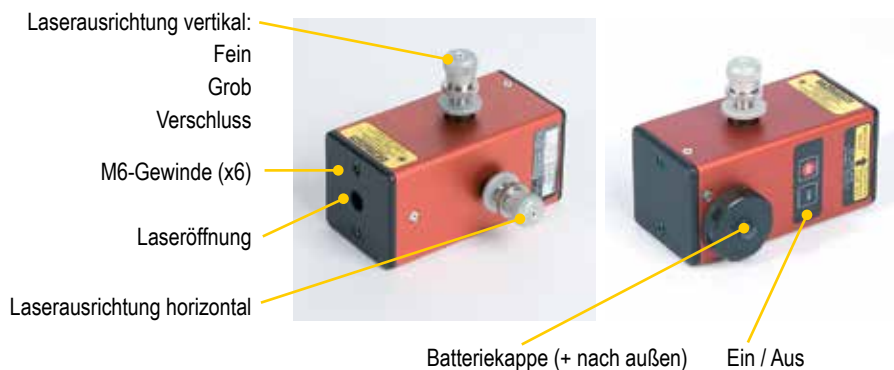
- A Anschluss für das Ladegerät
- B USB A
- C USB B
- D Easy-Laser® Messausrüstung

Anzeigeeinheit	
Anzeigetyp / Größe	VGA 5,7"-Farbbildschirm
Angezeigte Auflösung	0,001 mm
Stromversorgung	Endurio™-System für ununterbrochene Stromversorgung
Interner Akku (stationär)	Li Ion, nicht beschränkt PI967, 3,7 Volt, 43Wh, 11600 mAh
Batteriefach	Für 4 Stück R 14 (C)
Betriebszeit	Ca. 30 Stunden (Normalbetrieb)
Anschlüsse	USB A, USB B, Extern, Easy-Laser®-Geräte, Netzwerk
Speicher	>100.000 Messungen
Hilfsfunktionen	Rechner, Maßeinheitenumrechner
Umweltschutzklasse	IP-Klasse 65
Gehäusematerial	PC/ABS + TPE
Maße	B x H x T: 250 x 175 x 63 mm
Gewicht (ohne Batterien)	1030 g
Kabel	
Typ	Mit Zug-Druck-Steckverbindern
Systemkabel	Länge 2 m
Erweiterungssystemkabel	Länge 5 m
USB-Kabel	Länge 1,8 m
EasyLink™ Datenbanksoftware für PC	
Mindestanforderungen	Windows® XP, Vista, 7. Für die Exportfunktionen muss Excel 2003 oder eine neuere Version auf dem Computer installiert sein.

## Lasersender D75

Art.-Nr. 12-0075

Zum Messen von Geradheit und Wellenrichtung. M6-Gewinde an den Enden und an der Seite ermöglichen unterschiedliche Montagemöglichkeiten. Messdistanz 40 Meter. Verwenden Sie die Kippschrauben für die Ausrichtung des Laserstrahls.

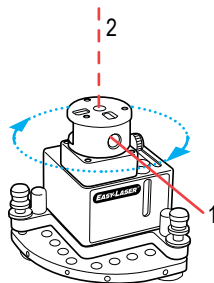


Lasersender D75 (mit versetzter Achse)	
Lasertyp	Diodenlaser
Laserwellenlänge	635 - 670 nm, sichtbares rotes Licht
Lasersicherheitsklasse	Klasse 2
Leistung	<1 mW
Strahldurchmesser	6 mm an der Öffnung
Arbeitsentfernung	40 Meter
Batterietyp	1 x R14 (C)
Betriebszeit / Batterie	ca. 15 Stunden
Betriebstemperatur	0 bis 50 °C
Laserjustierung	D75: 2 Richtungen $\pm 2^\circ$ ( $\pm 35$ mm/m), Achse: $\pm 5$ mm in zwei Achsen
Gehäusematerial	Aluminium
Maße D75	B x H x T: 60 x 60 x 120 mm
Maße D75 mit Achse	B x H x T: 135x135x167 mm
Gewicht	2.385 g

## Lasersender D22

Art.-Nr. 12-0022

Der Lasersender D22 kann zum Messen von Ebenheit, Geradheit, Rechteckigkeit und Parallelität verwendet werden. Der Laserstrahl kann bei einem Messradius bis 40 Meter um 360° geschwenkt werden. Der Laserstrahl kann, mit einer Geschwindigkeit von 0.005 mm/m, um 90° abgelenkt werden.



Option 1: der Laserstrahl wird für einen 360°-Schwenk verwendet.

Option 2: der Laserstrahl wird um 90° zur Schwenkrichtung angewinkelt.



### Bitte beachten!

Die Kippschrauben zum Ausrichten des Lasersenders D22 und D23 müssen vorsichtig und gemäß Anleitungen verwendet werden. Siehe „Kippschrauben“.

Lasersender D22	
Lasertyp	Diodenlaser
Laserwellenlänge	635 - 670 nm, sichtbares rotes Licht
Lasersicherheitsklasse	Klasse 2
Leistung	<1 mW
Strahldurchmesser	6 mm an der Öffnung
Arbeitsbereich, Reichweite	Radius 40 Meter
Batterietyp	1 x R14 (C)
Betriebstemperatur	0–50° C
Betriebszeit / Batterie	ca. 24 Stunden
Nivellierbereich	± 30 mm/m
3 Wasserwaagenanzeigen	0,02 mm/m
Rechtwinkligkeit zwischen den Laserstrahlen	0,01 mm/m [2 Bogensek.]
Ebenheit der Schwenkebene	0,02 mm/m
Feintuning	0,1 mm/m [20 Bogensek.]
2 x Wasserwaagen für den Schwenk	5 mm/m
Gehäusematerial	Aluminium
Maße	B x H x T: 139 x 169 x 139 mm
Gewicht	2650 g

### Montieren Sie den D22 in einer Spindel

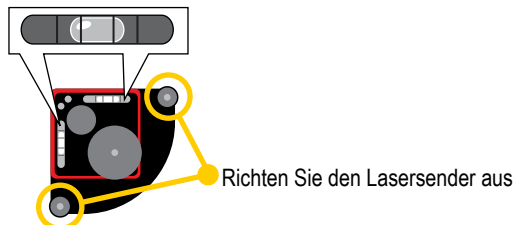
Wenn der Lasersender in der Spindel montiert ist, haben Sie eine stabile Laserstrahlposition. Sie können den D22 in zwei unterschiedlichen Richtungen montieren, siehe Bilder unten.

1. Blockieren Sie die Spindel.
2. Justieren Sie den Laserstrahl mit Hilfe der Einstellschrauben am Neigtisch.



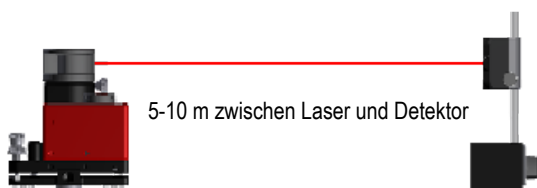
## Kalibrierung der Wasserwaagen auf D22

Sie können die Wasserwaagen am Lasersender D22 kalibrieren. Dies erfolgt im Werk, sollte jedoch vor einem Einsatz wiederholt werden. Die Wasserwaagen sind auf 0,02 mm/m [4 Bogensek.] skaliert. Durch eine Kalibrierung der Wasserwaagen und einer folgenden Nivellierung des Lasersenders mithilfe der Wasserwaagen kann eine absolute Nivellierung der Laserebene von ca. 0,005 mm/m [1 Bogensek.] erreicht werden.



### Ausrichtung

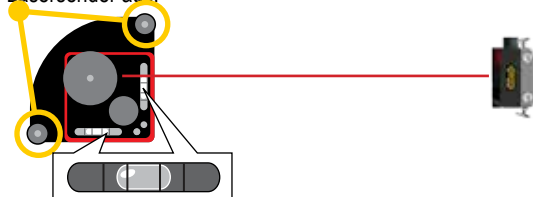
1. Platzieren Sie den Lasersender D22 auf einer flachen, stabilen Oberfläche.
2. Richten Sie den Lasersender anhand der Wasserwaagen aus. Verwenden Sie die Kippschrauben.



### Nullstellung

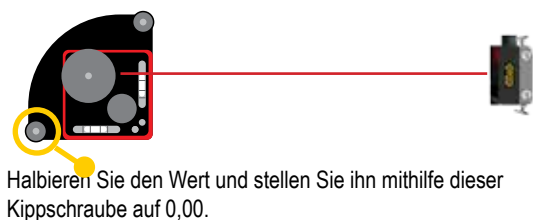
1. Platzieren Sie den Detektor in einer Entfernung von 5-10 Metern. Stellen Sie sicher, dass der Laserstrahl auf das Detektorziel trifft.
2. Wählen Sie **V 0.00**  
**H 0.00**, um das Programm Werte zu öffnen.
3. Wählen Sie **0** zur Nullstellung.

Drehen Sie den Lasersender um 180° und richten Sie den Lasersender aus.



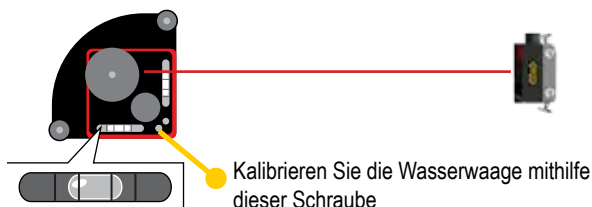
### Verzeichnis und Ausrichtung

1. Drehen Sie den D22 um 180° und drehen Sie den Laserstrahl zum Detektor.
2. Richten Sie den Lasersender anhand der Wasserwaagen aus. Verwenden Sie die Kippschrauben.



### Wert einstellen

1. Wählen Sie **1/2**, um den Wert zu halbieren.
2. Stellen Sie den V-Wert mithilfe der Kippschraube auf 0,00.



### Wasserwaage kalibrieren

3. Kalibrieren Sie die Wasserwaage mithilfe eines Sechskantschlüssels.
4. Wiederholen Sie die Schritte 6–9 für die Steuerung.

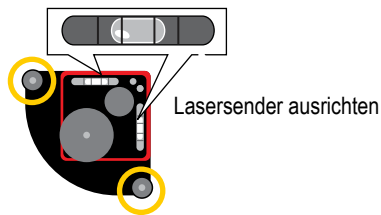


### Zweite Wasserwaage kalibrieren

5. Drehen Sie den D22 um 90° und drehen Sie den Laserstrahl zum Detektor.
6. Wiederholen Sie die Schritte 4–12.

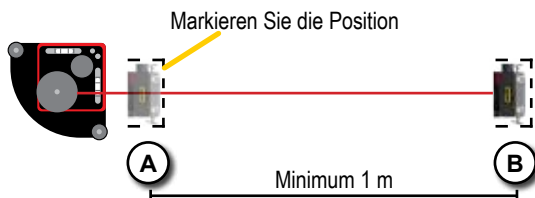
## Kalibrieren der vertikalen Nivellierwaage auf D22

Legen Sie den D22 Lasersender auf eine flache, saubere und stabile Fläche.



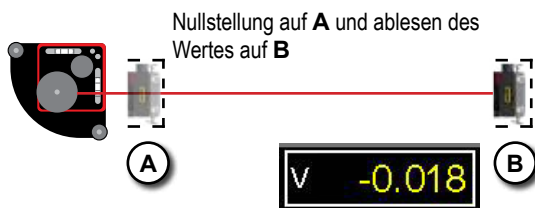
### Waagerecht ausrichten

1. Legen Sie den D22 Lasersender auf eine flache, saubere und stabile Fläche.
2. Richten Sie den Lasersender nach der Nivellierwaage aus. Verwenden Sie dazu die Kippschrauben.



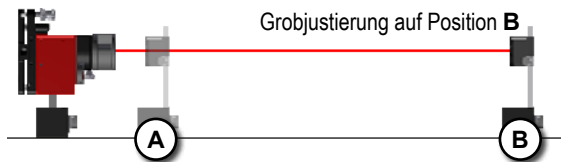
### Grob justieren

3. Wählen Sie **V 0.00** aus, um das Programm Werte zu öffnen.
4. Setzen Sie den Detektor auf Position **A** und bewegen Sie den Detektor, bis der Laserstrahl auf die Mitte trifft.
5. Markieren Sie die Position des Detektors.
6. Bewegen Sie den Detektor auf Position **B** und bewegen Sie den Detektor, bis der Laserstrahl auf die Mitte trifft.
7. Markieren Sie die Position des Detektors.



### Nullstellung und Wert ablesen

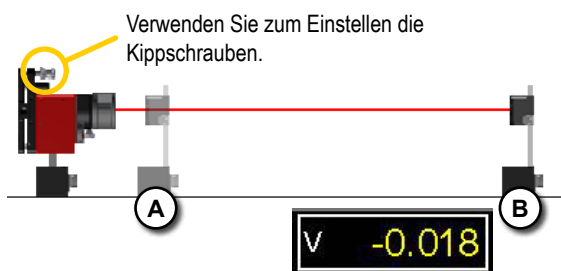
8. Bewegen Sie den Detektor zurück auf Position **A**.
9. Wählen Sie **0** für die Nullstellung aus.
10. Bewegen Sie den Detektor auf Position **B**. Lesen Sie den **vertikalen** Wert ab und notieren Sie ihn. In diesem Beispiel ist der Wert -0,018.



### D22 vertikal montieren.

Montieren Sie die D22 vertikal mit einem Stift (01-0139) oder einer Platte (01-0874).

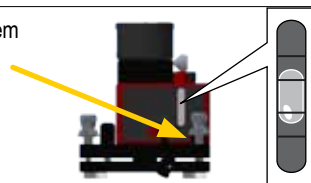
Justieren Sie den Detektor grob auf Position **B** ( $\pm 0,1$  mm).



### Nullstellung und einstellen

13. Bewegen Sie den Detektor zurück auf Position **A**. Wählen Sie **0** für die Nullstellung aus. Bewegen Sie den Detektor auf Position **B**. Stellen Sie den Detektor ein, bis Sie denselben Wert wie in Schritt 10 haben. Verwenden Sie dazu die Kippschrauben.
17. Wiederholen Sie die Schritte 13-16 bis Sie 0 auf Position **A** und den richtigen Wert auf Position **B** haben.

Kalibrieren mit einem Inbusschlüssel



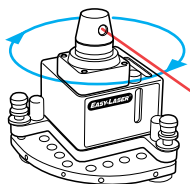
### Nivellierwaage kalibrieren

18. Kalibrieren Sie die Nivellierwaage mit einem Inbusschlüssel.

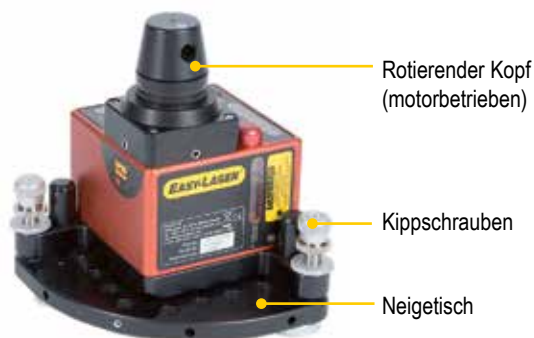
## Lasersender D23 Spin

Art.-Nr. 12-0168

Der Lasersender D23 hat einen motorbetriebenen, rotierenden Kopf, der eine 360°-Laserebene ermöglicht. Messentfernung bis zu 20 Meter im Radius. Drücken der Ein-Taste schaltet den Laser ein, erneutes Drücken startet die Rotation.



Der Laserstrahl wird für einen Schwenk um 360° verwendet.



Lasersender D23 Spin	
Lasertyp	Diodenlaser
Laserwellenlänge	635 - 670 nm, sichtbares rotes Licht
Lasersicherheitsklasse	Klasse 2
Leistung	<1 mW
Strahldurchmesser	6 mm an der Öffnung
Arbeitsbereich, Reichweite	Radius 20 Meter
Batterietyp	2 x R14 (C)
Betriebszeit / Batterie	ca. 15 Stunden
Betriebstemperatur	0–50° C
Nivellierbereich	± 30 mm/m
3 Wasserwaagenanzeigen	0,02 mm/m
Ebenheit der Schwenkebene	0,02 mm/m
Gehäusematerial	Aluminium
Maße	B x H x T: 139 x 169 x 139 mm
Gewicht	2650 g

## Kippschrauben

Die Kippschrauben zum Ausrichten des Lasersenders müssen vorsichtig und gemäß Anleitungen verwendet werden.

### Visuelles grobes Ausrichten auf (Detektor) Ziel

Prüfen Sie die Position der Feineinstellschraube. Sie sollte in ihrer Ausgangsposition sein, ca. 2,5 mm.

1. Lösen Sie die Verschlusschraube.
2. Stellen Sie mit der Kursschraube die gewünschte Position ein.
3. Ziehen Sie die Verschlusschraube an.

### Digitale Feineinstellung auf den Detektor und Ablesen der Werte

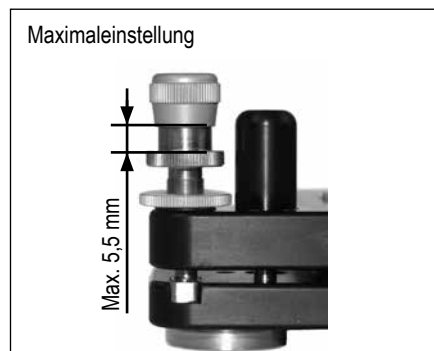
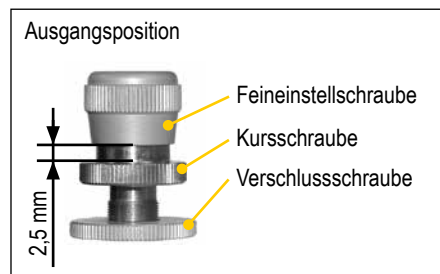
1. Überprüfen Sie, ob die Verschlusschraube angezogen ist.
2. Stellen Sie mit der Feineinstellschraube den gewünschten Wert ein.

---

### ***Bitte beachten!***

*Die Feineinstellschraube darf ihre Maximalposition nicht überschreiten. Dies könnte das Gewinde der Schrauben beschädigen.*

---



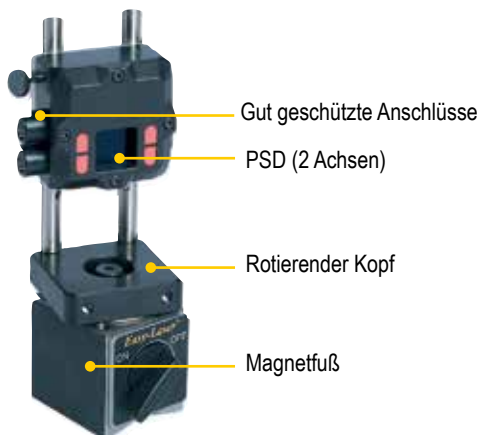


## Detektor E5

Art.-Nr. 12-0509

Der Detektor E5 arbeitet dank unserer Dual Detection Technology™ mit stationären und rotierenden Lasern. Verbinden Sie die Anzeigeeinheit über ein Kabel oder drahtlos über Bluetooth® (Zubehör).

Der Magnetfuß hat einen rotierenden Kopf, mit dem der Detektor auf den Lasersender ausgerichtet werden kann.



Detektor	
Detektortyp	2-Achsen PSD 20 mm x 20 mm
Dual Detection Technology™	Kann sowohl Spin-Laser als auch stationäre Laserstrahlen erkennen
Auflösung	0,001 mm
Messfehler	± 1% +1 Ziffer
Neigungsmesser	0,1° Auflösung
Temperaturfühler	± 1 °C Genauigkeit
Umweltschutzklasse	IP-Klasse 66 und 67
Betriebstemperatur	-10 bis 50 °C
Interner Akku	Li-Po
Gehäusematerial	Eloxiertes Aluminium
Maße	B x H x T: 60 x 60 x 42 mm
Gewicht	186 g
Interner Akku	LI-Po, 3,7 Volt, 2,5Wh, 680mAh
Drahtlose Verbindungseinheit (optional)	
Drahtlose Kommunikation	Drahtlose Bluetooth®-Technologie Klasse I
Betriebstemperatur	-10 bis 50 °C
Gehäusematerial	ABS
Maße	53 x 32 x 24 mm
Gewicht	25 g
Magnetfuß mit drehbarem Kopf (für den Detektor)	
Haltekraft	800 N
Befestigungsstangen für den Detektor	
Länge	60 mm/120 mm (verlängerbar)

## Detektor E7

Art.-Nr. 12-0752

Eingebauter elektronischer 360°-Inklinometer. Zwei Anschlüsse ermöglichen den Anschluss von zwei oder mehreren Detektoren in Serie. Wird normalerweise auf Befestigungsstangen montiert. Dank der Gewinde an zwei Seiten gibt es jedoch noch viele zusätzliche Montagemöglichkeiten.



Detektor E7	
Detektortyp	2-Achsen PSD 20 mm x 20 mm
Auflösung	0,001 mm
Messfehler	<1% +1 Ziffer
Neigungsmesser	0,1° Auflösung
Temperaturfühler	± 1 °C Genauigkeit
Umweltschutzklasse	IP-Klasse 66 und 67
Betriebstemperatur	-10 bis 50 °C
Interner Akku	Li-Po
Schutz	Kein Einfluss durch Umgebungslicht
Gehäusematerial	Eloxiertes Aluminium
Maße	B x H x T: 60 x 60 x 42 mm
Gewicht	186 g

### ***Bitte beachten!***

Standard für den US-Markt ist der Ein-Achsen-Detektor E4.

## Detektor E9

Art.-Nr. 12-0759

Eingebauter elektronischer 360°-Inklinometer. Eingebaute Bluetooth®-Einheit zur drahtlosen Kommunikation und wiederaufladbare Batterie. Für das standardmäßige „rote Kabel“ (Laden und Datenübertragung) gibt es auch einen Anschluss auf der Rückseite. Montagegewinde an beiden Enden.



A. Eingebaute Bluetooth®-Einheit und wiederaufladbare Batterie

B. PSD

C. Montagegewinde (vier an jedem Ende)

Detektor E9	
Drahtlose Kommunikation	Eingebaute Bluetooth® Wireless-Technologie Klasse I
Detektortyp	2-Achsen PSD 20 mm x 20 mm
Auflösung	0,001 mm
Messfehler	<1% +1 Ziffer
Temperaturfühler	± 1 °C Genauigkeit
Umweltschutzklasse	IP 67
Interner Akku	Li-Po
Schutz	Kein Einfluss durch Umgebungslicht
Gehäusematerial	Eloxiertes Aluminium
Maße	Ø 45 mm, L=100 mm
Gewicht	180 g

### ***Bitte beachten!***

Standard für den US-Markt ist der Ein-Achsen-Detektor E8.

## Messeinheiten EMH und ESH

Art.-Nr. 12-0789

Art.-Nr. 12-0790



Messeinheiten EMH / ESH (HyperPSD™)	
Detektortyp	2-Achsen-PSD 20x20 mm
Auflösung	0,0001 mm
Messfehler	±0,5% +1 Ziffer
Messbereich	Bis zu 20 m
Lasertyp	Diodenlaser
Laserwellenlänge	635 - 670 nm
Lasersicherheitsklasse	Sicherheitsklasse II
Laser-Output	<1 mW
Elektronische Neigungsmesser	0,1° Auflösung
Temperaturfühler	± 1 °C Genauigkeit
Umweltschutzklasse	IP Klasse 66 und 67
Temperaturbereich	-10 bis 50 °C
Interner Akku	Li-Po
Gehäusematerial	Eloxiertes Aluminium
Maße	B x H x T: 60 x 60 x 42 mm
Gewicht	202 g

# INDEX

---

## A

Abschnitt-Programm 129  
Auflösung 16  
Ausrichtungsansicht 50

## B

Barcode 8, 13  
Batterie 5  
Batterieansicht 8  
Bluetooth® 7, 9, 21

## D

Datenbearbeitung 11  
Datum und Uhrzeit 16  
Detektor E2 kalibrieren 91  
Drucken 14

## E

EasyLink 14  
Ebenheit RMS 118  
Einheiten umrechnen 10  
Einheit Imperial 16  
Einheit Metrisch 16  
Einstellungen 15  
Ellipse 78  
elu-Datei 19  
Escape 5

## F

Filter 12  
Font Package 19

## G

Garantie 2  
Grobausrichtung 175, 112, 175

## I

Individuelle Einstellungen 15  
ISO standard 187

## K

Kalibrierung 3  
Kalibrierung von D22 211  
Kippfuß 153  
Kippschrauben 213  
Konischer Laser 112  
Konus 120  
Koordinaten drehen 7, 16  
Kurvenansicht 119

## L

Lagerzustand 186  
Lagerzustandswert 188  
LED-Signal 5, 8  
Lizenz 20  
Logo 14

## M

Maschinen umbenennen 139  
Maschine umbenennen 139  
M-Einheit 138  
Mittenversatz 179

## N

Neigungsmesser 49, 73  
Netzadapter 9  
Nutzer 17

## O

Ovality 78

## P

PDF 11, 16  
Pentaprisma 134  
Positionsindikator 145, 147  
Prisma 84  
Projektor 7  
Präzisionsmesser 83  
Präzisionsmesser kalibrieren 90  
Punkt überspringen 117, 131

## R

Raw data 102  
Rechner 10  
Referenzebene 121  
Referenzpunkt 120  
Riemen 179  
Roundness 65

## S

Scheibe 181  
Screenshot 8  
S-Einheit 138  
Service 3  
Softfoot 153  
Spalt 140  
Speichern 11  
Spitze an Spitze 118, 121  
Sprache 17  
Standardabweichung 118  
Statusleiste 7  
Symbole 6  
System aktualisieren 19, 20

## T

Tabellenansicht 118  
Tasten 5  
Toleranz 151  
Twist 105

## U

U/min-Werts 186  
Unicode 19  
Untermenü 6  
USB 5, 13

## V

Vibrometer 185, 186  
Visuelle Zielmarken 130  
Vorlage 13

## W

Walze 79  
Warning icon 7  
Wasserwaagen 211  
Winkelfehler 146  
Winkelwarnung 141

