



**TESA**  
TECHNOLOGY

## **Gebrauchsanleitung**

# **HÖHENMESSGERÄTE**

**für MICRO-HITE 2016 (MH 2016)**

**für MICRO-HITE+M 2016 (MH+M 2016)**



Dieses Dokument ist vertraulich und nur durch das Unternehmen zu verwenden, das eines der obengenannten Höhenmessgeräte erworben hat. Jegliche Vervielfältigung oder Weitergabe an Dritte ohne Bezug zur Nutzung dieser Geräte muss offiziell bei TESA SA beantragt werden.

**INHALT**



In der PDF-Version dieses Dokuments gelangt man direkt zum gewünschten Kapitel, indem man einfach auf die entsprechende Zeile im Inhaltsverzeichnis klickt.

<b>1</b>	<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>6</b>
1.1	Dank	6
1.2	Warnung	6
1.3	Urheberrecht (Dokument)	6
1.4	Urheberrecht (Software)	6
1.5	Präambel	6
1.6	Symbole	7
<b>2</b>	<b>VORSTELLUNG</b>	<b>8</b>
2.1	Allgemeine Beschreibung	8
2.2	Gerätefuß	10
2.3	Luftkissen	11
2.4	Vertikale Säule	11
2.5	Verstellrad	12
2.6	Handkurbel	14
2.7	Blockierung mit Hebel	14
2.8	Elektrische Stromzufuhr	15
2.9	Messsystem	15
2.10	Bedienpult	17
2.11	Haltearm	17
2.12	Informations-LED	18
2.13	Oberfläche & angezeigte Werte	18
2.14	Drucker	18
2.15	Anschlüsse	19
<b>3</b>	<b>TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>LIEFERPROGRAMM</b>	<b>21</b>
4.1	System-Komponenten	21
4.2	Verpackung	21
4.3	Feineinstellungssystem	22
4.4	Kalibrierschein	23
<b>5</b>	<b>INSTALLATION, SICHERHEIT &amp; WARTUNG</b>	<b>26</b>
5.1	Standort	26
5.2	Einsatzort	26
5.3	Beleuchtung	26
5.4	Messfläche	26
5.5	Sauberkeit	26
5.6	Vibrationen	26
5.7	Elektrische Stromzufuhr	26
5.8	Akkus	27
5.9	Verwendung	27
5.10	Lagerung	27
5.11	Reinigung	27
5.12	Öffnung von Elementen	27
<b>6</b>	<b>INSTALLATION</b>	<b>28</b>
6.1	Verpackung	28
6.2	Auspacken & Installation	28
6.3	Installation des Druckers	35
<b>7</b>	<b>BEDIENPULT</b>	<b>37</b>

7.1	Allgemeine Beschreibung .....	37
7.2	Touchscreen .....	37
7.3	Mess-Bereich .....	38
7.4	Rechen-Bereich .....	39
7.5	Software-Nutzung .....	39
7.6	HINTERGRUND-AKTIONEN .....	40
<b>8</b>	<b>MESSSCHNITTSTELLE .....</b>	<b>41</b>
8.1	Status-Leiste .....	41
8.2	Hauptbereich .....	41
8.3	Messkraft .....	42
8.4	Kontext-Leiste .....	42
8.5	Messungsverlauf .....	42
8.6	Position .....	43
<b>9</b>	<b>SYSTEM-OPTIONEN .....</b>	<b>45</b>
9.1	Zugang .....	45
9.2	System-Konfiguration .....	45
9.3	Messparameter .....	46
9.4	Messung von Bohrung/Achse, Nut/Steg .....	47
9.5	Eingänge, Ausgänge .....	48
9.6	Standardeinstellungen .....	49
9.7	Temperatur: .....	49
9.8	Sprachen .....	49
9.9	Benutzerdefinierte Sprache .....	50
<b>10</b>	<b>INITIALISIERUNG .....</b>	<b>51</b>
10.1	Prinzip .....	51
10.2	Automatischer Prozess (MH+M) .....	51
10.3	Manueller Prozess (MH) .....	52
<b>11</b>	<b>AUFNAHME DER MESSTASTERKONSTANTE .....</b>	<b>53</b>
11.1	Referenzstück .....	53
11.2	Prinzip .....	53
11.3	Vorgehen .....	55
11.4	Schritte .....	55
<b>12</b>	<b>MESSEN, GRUNDPRINZIPIEN .....</b>	<b>58</b>
12.1	Allgemeines .....	58
12.2	Messtaster-Halter .....	58
12.3	Messmodi .....	58
12.4	Die Philosophie ST1 & ST2 .....	59
12.5	Messfunktionen .....	60
12.6	Einfaches manuelles Antasten (MH) .....	62
12.7	Einfaches automatisches Antasten (MH+M) .....	64
12.8	Umkehrpunkt statisch (MH), Balken- diagramm .....	65
12.9	Umkehrpunkt statisch (MH), Zeigeransicht .....	69
12.10	Umkehrpunkt statisch (MH), Hilfs-LED .....	71
12.11	Messung Bohrung/Achse, statischer Modus (MH) .....	73
12.12	Umkehrpunkt dynamisch (MH) .....	73
12.13	Messung Bohrung/Achse, dynamischer Modus (MH) .....	75
12.14	Umkehrpunkt (MH+M) .....	75
12.15	Messung von Bohrung/Achse (MH+M) .....	77
<b>13</b>	<b>ST1-MODUS .....</b>	<b>78</b>
13.1	Allgemeines .....	78
13.2	Erfassen der Referenz .....	79
13.3	Verwaltung der Referenzen .....	80

13.4	Sekundäre Funktionen Fx.....	80
13.5	Hintergrund-aktionen.....	80
<b>14</b>	<b>ST2-MODUS.....</b>	<b>81</b>
14.1	Allgemeines.....	81
14.2	Aufnahme der Messtasterkonstanten.....	81
14.3	Erfassen der Referenz.....	81
14.4	Einfaches, doppeltes Antasten.....	82
14.5	Sekundäre Ergebnisse.....	84
14.6	Sekundäre Funktionen Fx.....	85
14.7	Indirekte Referenz (PRESET).....	85
14.8	Verwaltung der Referenzen A und B.....	86
14.9	Löschen des letzten Messungs- blocks.....	86
14.10	Bearbeiten eines Messungs- blocks.....	87
14.11	Kalibrieren eines Messeinsatzes erzwingen.....	87
14.12	Abstand zwischen zwei Höhen.....	87
14.13	Mittlere Höhe.....	87
14.14	Auswahl eines Messungsblocks.....	88
14.15	Auswahl von zwei Messungs-blöcken.....	88
<b>15</b>	<b>MAX, MIN, Δ-MODUS.....</b>	<b>90</b>
15.1	Einführung.....	90
15.2	Feineinstellung.....	90
15.3	Messprinzip (MH+M).....	90
15.4	Messprinzip (MH).....	92
<b>16</b>	<b>WINKELMESSUNG.....</b>	<b>94</b>
16.1	Einführung.....	94
16.2	Messprinzip (MH+M).....	94
16.3	Manuelles Messprinzip.....	96
<b>17</b>	<b>RECHNER.....</b>	<b>98</b>
17.1	Allgemeines.....	98
17.2	Prinzip.....	98
17.3	Verwendung von Messungsblöcken.....	99
17.4	Messungsverlauf ändern.....	99
17.5	Individualisierte Rechenfunktion.....	99
<b>18</b>	<b>MESSUNG DER RECHTWINKLIGKEIT UND DER GERADHEIT.....</b>	<b>101</b>
18.1	Allgemeines.....	101
18.2	Montieren eines IG13.....	101
18.3	Verbindungsadapter für IG13.....	103
18.4	Positionieren des IG13.....	104
18.5	Messprinzip.....	104
18.6	Verstellgeschwindigkeit (MH).....	106
18.7	Nullstellen.....	107
18.8	Messspanne.....	107
18.9	Die Messung pausieren.....	107
18.10	Messergebnisse.....	107
<b>19</b>	<b>2D-MODUS.....</b>	<b>109</b>
19.1	Einführung.....	109
19.2	Prinzip.....	109
19.3	Zwei Arten von Messungen.....	110
19.4	Anwendungs-beispiele.....	111
19.5	Schritt-für-Schritt-Beispiel.....	112
19.6	Ergebnis-analyse-Menü.....	116
19.7	Einen Bezugspunkt festlegen.....	116

19.8	Einen Ursprung festlegen .....	117
19.9	Eine Referenzachse festlegen .....	118
19.10	Gerade aus 2 Punkten .....	118
19.11	Regressions-gerade.....	118
19.12	Kreis aus 3 Punkten .....	118
19.13	Regressions-kreis .....	119
19.14	Abstand zwischen zwei Punkten, Achsabstand.....	119
19.15	Winkel zwischen 3 Punkten .....	119
19.16	Winkel zwischen 2 Geraden .....	120
19.17	Senkrechter Abstand .....	120
19.18	Einen virtuellen Punkt anlegen .....	120
19.19	Einen virtuellen Kreis anlegen .....	120
19.20	Versetzung des Ursprungs .....	121
19.21	Rotation der Referenz.....	122
<b>20</b>	<b>DATENVERWALTUNG.....</b>	<b>124</b>
20.1	Allgemeines.....	124
20.2	Automatisches oder manuelles Senden .....	125
20.3	Sendeformate.....	125
20.4	Senden über TLC.....	126
20.5	Verwendung des Druckers.....	127
20.6	Screenshot.....	127
<b>21</b>	<b>VERWALTUNG DER MESSSEQUENZEN.....</b>	<b>128</b>
21.1	Einführung.....	128
21.2	Anlegen einer Messsequenz.....	128
21.3	Toleranzen eingeben .....	128
21.4	Toleranzen mit ISO-Tabelle .....	130
21.5	Ein Programm speichern .....	130
21.6	Eine Messsequenz laden.....	131
21.7	Eine Messsequenz durchführen .....	132
21.8	Ergebnisse .....	134
21.9	Eine Sequenz in Schleife ausführen .....	134
<b>22</b>	<b>KONTROLLE UND UPDATE.....</b>	<b>136</b>
22.1	Allgemeines.....	136
22.2	System-informationen .....	136
22.3	Systemkontrolle.....	136
22.4	Sensorkontrolle .....	137
22.5	Überprüfung der Erfassung der Referenzstelle .....	137
22.6	Update der Software .....	137
<b>23</b>	<b>HINTERGRUND-AKTIONEN .....</b>	<b>140</b>
23.1	Allgemeine Aktionen .....	140
23.2	Aktionen zu den Modi ST1 und ST2 .....	141
23.3	Aktionen zum Rechtwinkligkeits-Modus .....	141
23.4	Aktionen zum Winkel-Modus .....	141
23.5	Aktionen zum Min, Max, $\Delta$ Modus .....	141
23.6	Aktionen zum 2D-Modus.....	142
23.7	Aktionen zum Rechen-Modus.....	142
<b>EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG.....</b>		<b>143</b>
<b>TESA ÜBUNGSSTÜCK .....</b>		<b>144</b>

## 1 EINFÜHRUNG

### 1.1 Dank

Sehr geehrte Nutzerin, sehr geehrter Nutzer,

Vielen Dank, dass Sie sich für TESA als Partner im Bereich Messtechnik entschieden haben. Wir danken Ihnen für das Vertrauen, das Sie uns mit dem Kauf eines unserer hochwertigen Höhenmessgeräte MICRO-HITE oder MICRO\_HITE+M entgegenbringen.

Ihre messtechnischen Anliegen sind auch unsere und deswegen sind wir überzeugt, dass dieses Gerät Ihren Erwartungen voll und ganz entspricht. Wir streben stets danach, Lösungen zu entwickeln, die Ihren Ansprüchen gerecht werden.

Das Ergebnis? Ihre langjährige Zufriedenheit. Unsere Freude? Das Wissen, dass unser Produkt Ihnen hilft, Ihren Bedürfnissen in Forschung, Entwicklung und Produktion schnell und effizient nachzukommen und zwar langfristig.

Das gesamte TESA-Team heißt Sie herzlich in der Familie der TESA-Produktnutzer willkommen.

Ihr TESA-Team

### 1.2 Warnung

Diese Anleitung muss von jedem Techniker oder Bediener vor der Installation, Wartung oder Nutzung des Geräts gelesen werden. Das Nichtbefolgen bestimmter Nutzungsanweisungen kann zu Funktionsstörungen oder zur Beschädigung des Geräts führen.

### 1.3 Urheberrecht (Dokument)

Wir behalten uns das Recht vor, dieses Dokument ohne vorherige Benachrichtigung zu einem späteren Zeitpunkt abzuändern. Alle Rechte sind vorbehalten.

Die französische Version ist die Referenz. Alle anderen Sprachversionen sind lediglich Übersetzungen.

### 1.4 Urheberrecht (Software)

Die mit dem Höhenmessgerät MICRO-HITE oder MICRO-HITE+M mitgelieferte Software enthält Elemente, die unter das Urheberrecht fallen und unter folgenden *Open-Source*-Lizenzen betrieben werden:

- MIT: <https://opensource.org/licenses/MIT>
- CDDL: <https://opensource.org/licenses/cddl1.php>
- CPOL: <http://www.codeproject.com/info/cpol10.aspx>
- LGPLv2: <https://opensource.org/licenses/LGPL-2.1>

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren TESA-Vertreter vor Ort.

### 1.5 Präambel

Das MICRO-HITE und das MICRO-HITE+M sind das Ergebnis 70-jähriger Erfahrung bei Entwurf und Herstellung hochpräziser Messinstrumente. Sie wurden auf die Bedürfnisse der Produktion zugeschnitten und darauf, ihren Nutzern eine erschwingliche, schnelle und präzise Möglichkeit zur dimensionalen Überprüfung kleinerer oder größerer Werkstücke in Werkstätten oder Laboren zu bieten.

Dieses Dokument beschreibt detailliert die verschiedenen Schritte, um eine schnelle und einfache Bedienung unserer Höhenmessgeräte sowohl aus der manuellen Reihe MICRO-HITE HD als auch aus der motorisierten Reihe MICRO-HITE+M 2016 zu ermöglichen.



Abgesehen von Besonderheiten aufgrund der Art der Bewegung (des Messkopfes) und dem Messverfahren ist die mitgelieferte Software für alle Geräte identisch und ermöglicht so dem geübten Nutzer eines manuellen Geräts problemlos die Bedienung eines automatischen Geräts (und umgekehrt).

### 1.6 Symbole

In dieser Anleitung werden verschiedene Arten von Symbolen verwendet. Sie geben wichtige Informationen, die beachtet werden müssen, um das Messgerät richtig zu benutzen.

Position	Beschreibung
	Das Nicht-Befolgen dieser Anweisungen kann zu falschen Messergebnissen führen.
	Hilfe.

## 2 VORSTELLUNG

### 2.1 Allgemeine Beschreibung

Die Höhenmessgeräte der MICRO-HITE 2016 Produktreihe unterscheiden sich von allen anderen vertikalen Längenmessgeräten sowohl durch ihre Leistungsfähigkeit als auch durch ihre intuitiv einfache Anwendung.

Das autonom arbeitende vertikale Längenmessgerät eignet sich zum Messen von Längen in der Form von Außen-, Innen-, Stufen-, Höhen-, Tiefen- und Abstandsmaßen. Das Konzept des Geräts erlaubt ebenso Form- und Positionsabweichungen, wie Geradheit und Rechtwinkligkeit zu erfassen.

Das Gerät ist auf einem massiven Gussfuß (Nr. 10) mit integrierter Basisplatte aus gehärtetem rostfreien Stahl aufgebaut. Drei eingearbeitete Auflagefelder (genannt Gleitkufen) (siehe [hier](#)) gewährleisten die Stabilität des Messgeräts. Die eingebaute elektrische Pumpe (Nr. 12) gestattet die Erzeugung eines Luftkissens, welches das Verschieben des Gerätes auf dem Messtisch erleichtert.

Unter dem Schutzgehäuse verbirgt sich eine solide vertikale Säule, mit einer hochgenau ebenen und zur Basis rechtwinkligen Führung.

Entlang dieser Führung gleitet ein Messkopf, dessen Verschiebung von einem optoelektronischen Messsystem (TESA-Patent) erfasst wird.

Jedes Höhenmessgerät wird mit einem Bedienpult (Nr. 14) verwendet, das zahlreiche Rechenfunktionen bietet, so dass für jeden Einsatzzweck die passende Lösung bereitsteht.

Jedes dieser Geräte enthält geballte Technologie in Form mehrerer Patente und wird dadurch zu einem zuverlässigen und weltweit einzigartigen Werkzeug, das allen unterschiedlichen Nutzern zugänglich ist.

Nr.	Beschreibung
1	Abdeckkappe
2	Elektronisches System zur Anzeige der Position (Sensor + Skale)
3	Feststellschraube des Messschlittens
4	Handgriff zum manuellen Verstellen
5	Anschluss für Zubehör
6	Informations-LED
7	Messeinsatzträger
8	Messtaster
9	Anschlag- bzw. Führungsflächen
10	Gussfuß
11	Rad oder Handkurbel zum Verstellen
12	Elektrische Pumpe
13	Schalter für elektrische Pumpe
14	Bedienpult
15	Touchscreen
16	Verstellbare Halterung für das Bedienpult
17	Schutzgehäuse



Die obenstehende Tabelle beschreibt ein motorisiertes Höhenmessgerät. Außer den Nummern 4 und 11 sind alle Elemente der manuellen Höhenmessgeräte identisch. Das MICRO-HITE hat keinen Handgriff zum manuellen Verstellen (Nr. 4). Es ist jedoch mit einer Handkurbel und mit einem [hier](#) und [hier](#) beschriebenen Blockiering ausgestattet.



Abb. Beschreibung der Bestandteile des TESA MICRO-HITE+M

## 2.2 Gerätefuß

Der Gerätefuß des Geräts ist chemisch vernickelt und daher äußerst korrosionsbeständig. Die Unterseite, die ebenfalls hochgenau eben geschliffen ist, enthält drei eingearbeitete Auflagefelder (genannt Gleitkufen), die dem Gerät einen stabilen Stand sichern.



**Diese Gleitkufen bilden großflächige Auflagefelder, sodass Nuten oder ähnliches auf der Oberfläche der Prüfplatte leicht überfahren werden können.**

Damit das Gerät an ein Führungslineal angeschlagen oder daran entlanggeführt werden kann, sind an der Frontseite des Gerätefußes Anschlag- und Führungsflächen (9) angebracht, die auf der unterstehenden Abbildung rot markiert sind.



## 2.3 Luftkissen

Das mittels der eingebauten elektrischen Pumpe erzeugte Luftkissen erleichtert das Verschieben des Geräts auf dem Messtisch. Das Höhenmessgerät lässt sich so leicht und ohne Reibungsabnutzung verschieben.



Durch Drücken des Schalters für die elektrische Pumpe baut sich sogleich zwischen Messgerät und Prüfplatte ein nur wenige Mikrometer dickes Luftkissen auf (violett markierter Bereich hierunter).



Die Höhe des Luftkissens wird je nach Beschaffenheit der Prüfplatte eingestellt. Diese Einstellung kann über die Bediensoftware erfolgen (für weitere Details lesen Sie dieses [Kapitel](#)).

Beim Messen von Werkstücken, die aufgrund Ihrer Größe oder ihres Gewichtes nicht bewegt werden können, muss das Höhenmessgerät über das Luftkissen verschoben werden.



**Erfahrungsgemäß sollte die Höhe des Luftkissens nur so gering wie nötig eingestellt werden. Bei laufender Pumpe ist vorteilhaft, dass die Verschiebung zwar mit deutlicher Gewichtsentlastung, jedoch noch mit leicht spürbarem Kontakt zur Prüfplatte vor sich geht.**

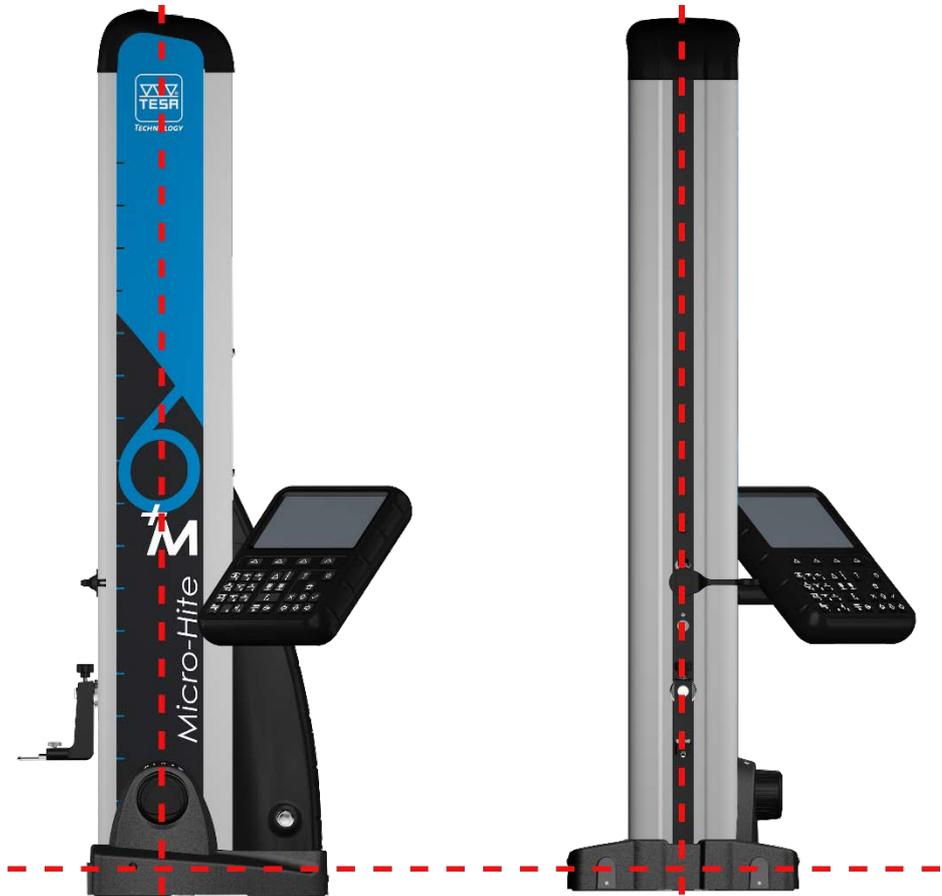
## 2.4 Vertikale Säule

Die in das Gerät eingebaute stabile vertikale Säule steht exakt rechtwinklig zur Basis und ist fest mit dieser verbunden.

Die Rechtwinkligkeit jedes Messgerätes wird im Werk durch ein für TESA patentiertes Verfahren mechanisch so justiert, dass eine zuverlässige und schnelle Rechtwinkligkeitsprüfung damit durchgeführt werden kann.



Das Höhenmessgerät ist so justiert, dass damit die Rechtwinkligkeitsmessung sowohl frontal, als auch lateral durchgeführt werden kann.



## 2.5 Verstellrad

Bei den MICRO-HITE+M Modellen ist ein Verstellrad (patentiertes System FEEL&MOVE) in der Nähe der Gerätebasis angebracht. Damit lässt sich einerseits das Gerät auf dem Luftkissen bewegen und andererseits der Schnellvorschub des Messeinsatzes, sowie die Auslösung der Basis-Messfunktionen (Antasten oben oder unten, Messung von Bohrungen oder Achsen) steuern.

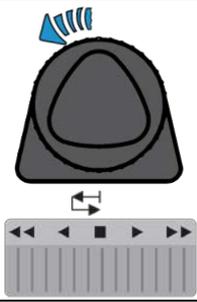
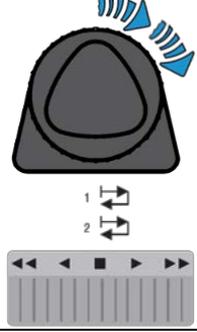


Durch seine intuitive Verwendung ist dieses Gerät einfach und präzise in der Handhabung. Außer Schnellvorschub und langsamem Anfahren der Messstelle kann auch das Antasten nach oben oder unten oder die Messung einer Bohrung durch einfaches Drehen am Verstellrad erfolgen.



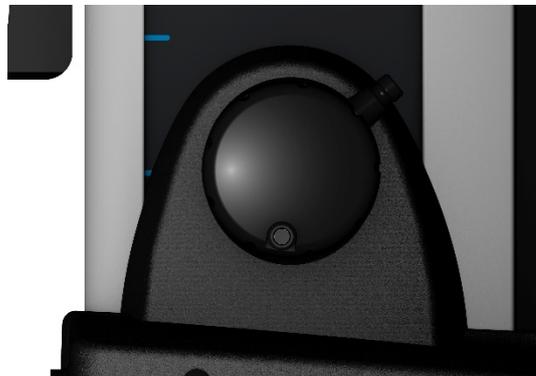
Im Allgemeinen können die folgenden Messfunktionen direkt über dieses Verstellrad ausgeführt werden, ohne Betätigung der Tasten auf dem Bedienpult: , und .

Erklärung der Aktionen		
		<p><b>Verstellen nach oben</b> Bei Drehen des Verstellrads im Uhrzeigersinn bewegt sich das Tastelement nach oben.</p>
		<p><b>Verstellen nach unten</b> Bei Drehen des Verstellrads gegen den Uhrzeigersinn bewegt sich das Tastelement nach unten.</p>
		<p><b>Positionieren des Tasters</b> Ein Weiterdrehen des Verstellrads beschleunigt allmählich das Verstellen des Tastelements (die Verstellgeschwindigkeit hängt vom Rotationswinkel ab). Beim Zurückdrehen zum Nullpunkt  oder Loslassen des Steuerknopfs wird der Messeinsatz verlangsamt und kommt anschließend zum Stillstand.  Der Rotationsbereich zwischen  und  dient als Fenster der Geschwindigkeitsstufen zum Positionieren des Tasters.</p>
		<p><b>Schnellvorschub</b> Wenn der Abstand zwischen zwei Antastpunkten groß ist, ist es vorteilhaft, den Messeinsatz schneller verstellen zu können, um die Zeit zwischen zwei Messungen zu minimieren. Dazu ist das Verstellrad mit einer zusätzlichen Abstufung ausgestattet (ab  oder  und bis zu den Enden), mit der der Messeinsatz mit höherer Geschwindigkeit bewegt wird.</p>
		<p><b>Antasten nach oben</b> Ein einfaches schnelles Drehen (kein großer Winkel erforderlich) am Verstellrad nach rechts startet das Messen eines Antastpunkts oben. Das Höhenmessgerät fährt solange nach oben, bis der Messeinsatz Kontakt mit dem Werkstück hat.</p>

		<p><b>Antasten nach unten</b> Identisch mit Antasten nach oben</p>
		<p><b>Messung einer Bohrung</b> Mit zwei kurzen Drehungen des Verstellrads in dieselbe Richtung kann eine Bohrungsmessung mit Bestimmung des Umkehrpunkts ausgeführt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Drehen des Verstellrads im Uhrzeigersinn wird die Messung am oberen Antastpunkt der Bohrung beginnen.</li> <li>• Erfolgt das Drehen des Verstellrads in entgegengesetzte Richtung, wird die Messung am unteren Antastpunkt der Bohrung beginnen.</li> </ul>
<p> <b>Wenn ein automatischer Messprozess gestartet wurde (nicht notwendigerweise mit dem Verstellrad), kann dieser durch kurzes Drehen/Aktivieren des Verstellrads in entgegengesetzter Richtung zu der, die der durchgeführten Bewegung entspricht, oder durch Drücken einer der Tasten auf der Bedienpult-Tastatur angehalten werden.</b></p>		

## 2.6 Handkurbel

Bei den manuellen Modellen erfolgt das Verstellen des Messtasters mit der Handkurbel, die oberhalb der Basis angebracht ist.



**Die Handkurbel kann mit einem Feineinstellungssystem ausgestattet werden, dessen Bewegungssteuerung besser zum Messen kleiner Elemente geeignet ist. Ein manuelles MICRO-HITE, das nicht über dieses System verfügt, kann jederzeit durch ein Update damit ausgestattet werden.**

**Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren TESA-Händler vor Ort.**

Diese Handkurbel und das Antriebssystem, mit dem sie verbunden ist wurden speziell entwickelt, damit der Nutzer die unterschiedlichen Drücke, die auf den Taster wirken, optimal wahrnehmen kann und letztendlich den Zeitpunkt, zu dem die Messung durchgeführt wird.

## 2.7 Blockierring mit Hebel

Der Hebelring dient zum Blockieren des Antriebs des Messkopfes, der für die Abtastbewegungen frei bleibt.



Dieser Ring wird hauptsächlich bei der Messung von Bohrungen oder Achsen (statischer Prozess) verwendet, damit die Umkehrpunkte bestimmt werden können. Er wird ebenfalls verwendet, um jegliches Verstellen des Schlittens beim Transport des Systems zu verhindern.

## 2.8 Elektrische Stromzufuhr

Die Stromversorgung eines Geräts kann auf zwei Wegen gesichert werden.

- Durch ein Kabel und Anschluss an das Stromversorgungsnetz (TESA-Referenz: 00760245)
- Durch einen aufladbaren Akku (TESA-Referenz: 00760244)

Die Verwendung eines Akkus erleichtert die Arbeit auf der Prüfplatte, auch weil kein Stromkabel die Bewegungen des Anwenders am Höhenmessgerät behindert.



**Ein am Basisgerät angeschlossenes Bedienpult wird automatisch mitversorgt.**



**Es ist wichtig, nur das mit Ihrem Höhenmessgerät mitgelieferte Stromkabel zu verwenden (vorstehend genannte TESA-Referenz). Das Nichtbefolgen dieser Anweisung kann zu Funktionsstörungen oder zur dauerhaften Beschädigung des Geräts führen.**

**Bei Fragen kontaktieren Sie bitte Ihren TESA-Händler vor Ort.**

## 2.9 Messsystem

Das Höhenmessgerät besitzt ein opto-elektronisches Messsystem mit digitaler Erfassung der Messgröße (Patent TESA). Der Glasmaßstab mit inkrementaler Teilung dient als Maßverkörperung. Darauf ist eine Referenzmarke aufgebracht. Der Maßstab wird im Auflichtverfahren mit einem Sensor berührungslos abgetastet. Dann wird das Messsignal an das Bedienpult weitergeleitet.

Vom Ausgangspunkt A aus kann das Messwertfassungssystem nach oben und unten bis zu den jeweiligen Schaltpunkten bewegt werden. Beim Erreichen eines dieser Punkte wird die Messwertübernahme ausgelöst und die Information an das Bedienpult gesandt.



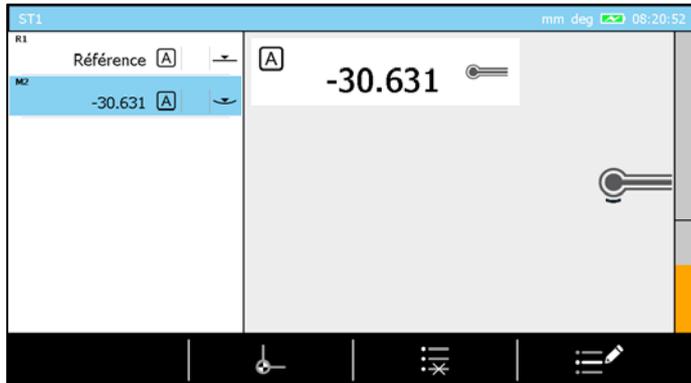
**Damit Ihr Höhenmessgerät gut funktioniert ist es wichtig, dass der Maßstab und der Sensor frei von jeglichen festen oder flüssigen Partikeln sind, die das richtige Ablesen des Maßstabs behindern können.**

Symmetrisch zur Position der einzelnen Schaltpunkte ist der Bereich C zur Umkehrpunktsuche beim Antasten von kreiszylindrischen Flächen reserviert (für weitere Details siehe dieses Kapitel).

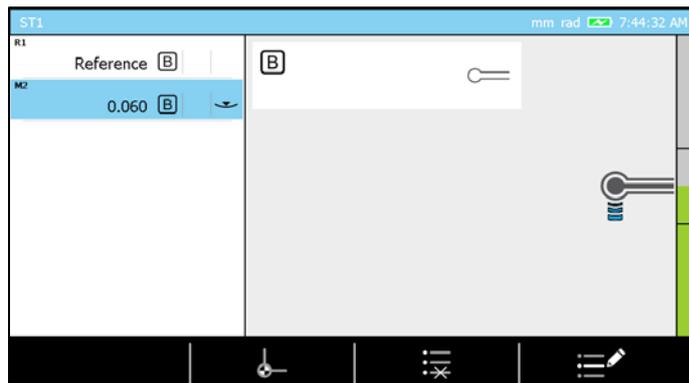
Das Erfassungssystem kann von der Ausgangsposition A über den Weg D zum angefederten Endanschlag bewegt werden. Eine zu hohe Antastkraft würde die Erfassung des Punktes ungültig machen.

Die Antastkraft an einem manuellen MICRO-HITE (und damit die Position des Messeinsatzes auf dem Messschlitten) wird mit einem farbigen Balken am rechten Bildschirmrand angezeigt. Dieser Balken wird immer bei Erreichen der zu messenden Messstelle aktiviert und seine Farbe ändert sich je nach ausgeübter Kraft.

Wenn der Taster auf das Werkstück trifft, dann wird der Balken auf der rechten Seite nur als horizontaler Strich angezeigt.

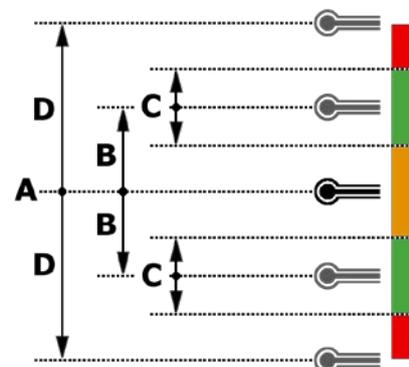


Dieser Strich entspricht dem zum Erfassen des Antastens mindestens erforderlichen Druck. Wenn der Druck nicht ausreicht, ist der Balken orange. Nach dem horizontalen Strich wird der Balken grün oder sogar rot, wenn der ausgeübte Druck sehr stark ist.



In der Mitte des Balkens werden ebenfalls zwei horizontale Striche angezeigt. Sie begrenzen die Messbereiche, die durch den Buchstaben C in der Tabelle dargestellt werden.

Position	Beschreibung
A	Ausgangsposition
B	Weg zum oberen (bzw. unteren) Schaltpunkt für die Messwertübernahme
C	Teilmessspanne für die Umkehrpunktsuche
D	Weg in einer Richtung von der Ausgangslage zum angefederten Endanschlag.



## 2.10 Bedienpult

Das Bedienpult wurde so ergonomisch und intuitiv wie möglich entworfen. Seine Tastatur ist in 4 Zonen unterteilt, deren Themen klar definiert sind.



Für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#).

## 2.11 Haltearm

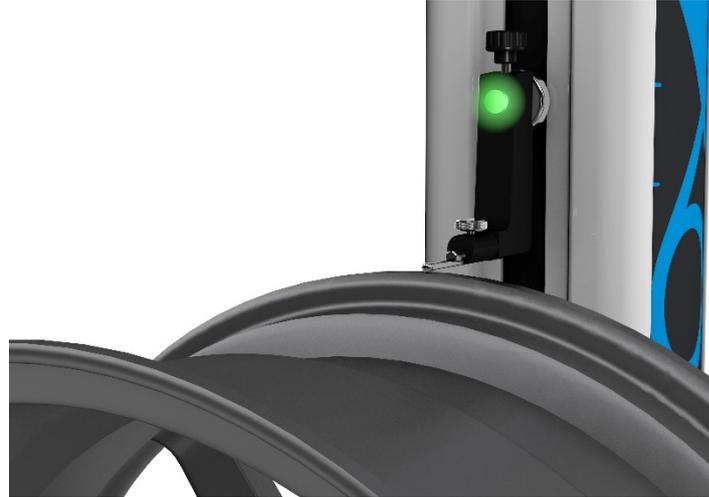
Jede Anwendungsumgebung ist anders und daher ist Ihr System mit einer flexiblen Bedienpulthalterung ausgestattet, die in zwei Richtungen verstellt werden kann. Daher ist es möglich:

- zum besseren Ablesen den Winkel des Bildschirms anzupassen
- das Bedienpult ergonomisch optimal auszurichten



## 2.12 Informations-LED

Für einen erhöhten Messkomfort wurde eine Informations-LED am Achsenende angebracht, an dem der Messeinsatz-Träger befestigt ist. Die Farbe dieser LED ändert sich in Abhängigkeit der durchgeführten Aktion oder der Relevanz des Messvorgangs.

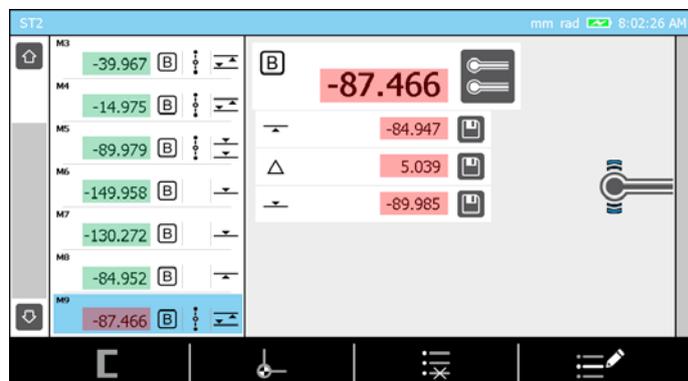


Über dieses exklusive, patentierte System verfügt nur TESA.

Für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#).

## 2.13 Oberfläche & angezeigte Werte

Die Software wurde benutzerfreundlich gestaltet, sodass keine Unklarheiten entstehen. Die angezeigten Werte beziehen sich jederzeit ausschließlich auf eine Messung oder eine Rechnung und nicht auf die momentane Position des Messeinsatzes (außer im Modus „Parallelitätsabweichung“ oder *Max*, *Min*,  $\Delta$  deren Besonderheit dies ist).



In rot die Ergebnisse der letzten Messung, in grün der Verlauf der Messergebnisse.



**Um jegliche Lesefehler beim Ablesen der Messwerte vom Bildschirm zu vermeiden werden nur die gemessenen oder berechneten Messergebnisse angezeigt. Ihr Höhenmessgerät zeigt also außer in einigen Sondermodi nicht die aktuelle Position des Messeinsatzes an.**

## 2.14 Drucker

Ein USB-Matrix-Drucker wurde speziell für Ihr Höhenmessgerät entwickelt und ist optional erhältlich.

Die Installation erfordert keinen besonderen Eingriff. Jedes MICRO-HITE oder MICRO-HITE+M Höhenmessgerät ist unmittelbar mit diesem Drucker kompatibel, der an einen USB-Anschluss hinten am Bedienpult angeschlossen wird. Dies ist zu jedem Zeitpunkt im Lebenszyklus des Höhenmessgeräts möglich.



Für weitere Details zur Installation des Druckers siehe dieses [Kapitel](#) und für seine Verwendung siehe dieses [Kapitel](#).

## 2.15 Anschlüsse

Dieses Bedienpult ist mit mehreren Anschlüssen zur Datenübertragung ausgestattet. Zusätzlich zu den drei USB-Anschlüssen an der oberen hinteren Seite des Bedienpults, gibt es dort auch einen TLC-Anschluss (TESA LINK CONNECTOR) IP65 zur seriellen Datenübertragung an ein externes Peripheriegerät.



Nr.	Beschreibung
1	TLC-Anschluss (äquivalent zu einem seriellen Standard-Ausgang)
2	Stromanschluss für optionalen USB-Drucker. (Art. 00760235)
3	USB-Anschluss
4	Anschluss zur Verbindung Höhenmessgerät-Bedienpult

Für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#).

### 3 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Reihe	MICRO-HITE			MICRO-HITE+M		
<b>Referenz</b>	00730073 00730076	00730074 00730077	00730075 00730078	00730079	00730080	00730081
<b>Verstellen</b>	manuell	manuell	manuell	motorisiert	motorisiert	motorisiert
<b>Modell</b>	350	600	900	350	600	900
Anwendungsbereich [mm]	520	770	1075	520	770	1075
Außenmaße [mm]						
• Höhe	782	1032	1332	782	1032	1332
• Breite	380	380	380	380	380	380
• Tiefe	280	280	280	280	280	280
<b>Gewicht</b> [kg]	33	37	45	33	37	45
Fehlergrenze [ $\mu\text{m}$ ] L in mm	2+2L/1000	2+2L/1000	2+2L/1000	1.8+2L/1000	1.8+2L/1000	1.8+2L/1000
<b>Wiederholbarkeit</b> [ $\mu\text{m}$ ]						
• Fläche (2 $\delta$ )	1	1	1	0.5	0.5	0.5
• Bogen (2 $\delta$ )	1	1	1	1	1	1
<b>Rechtwinkligkeit*</b> [ $\mu\text{m}$ ]						
• Frontal	5	7	9	5	7	9
• Lateral	5	7	9	5	7	9
Autonomie [h]	8	8	8	8	8	8
Antast-Kraft [N]	1.6 $\pm$ 0.25	1.6 $\pm$ 0.25	1.6 $\pm$ 0.25	1.6 $\pm$ 0.25	1.6 $\pm$ 0.25	1.6 $\pm$ 0.25
Auflösung [mm]	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Luftkissen</b>	●	●	●	●	●	●

\*Bei gleichzeitiger Verwendung des Zubehörteils IG13.

## 4 LIEFERPROGRAMM

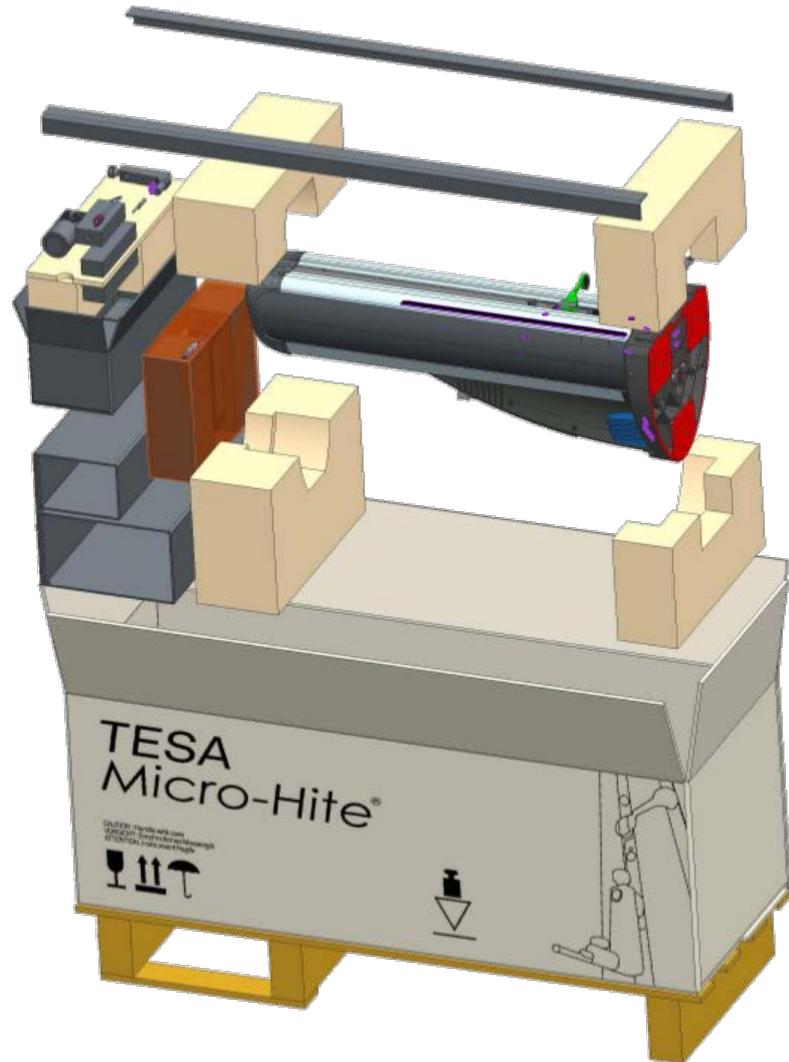
### 4.1 System-Komponenten

Jede Konfiguration besteht aus folgenden Elementen:

Menge	Beschreibung	TESA-Referenz
1x	Höhenmessgerät	-
1x	Bedienpult	00760233 (MICRO-HITE) oder 00760234 (MICRO-HITE+M)
1x	Gelenkarm	061784
1x	Standard-Messeinsatzhalter	00760243
1x	Messeinsatz aus Hartmetall, Ø 5 mm	00760227
1x	Referenzstück	00760236
1x	Wiederaufladbarer Akkublock	00760244
1x	Stromversorgung	00760245
1x	SCS-Kalibrierschein	-
1x	Konformitätserklärung	-
1x	Gebrauchsanleitung, Schnellstart-Anleitung	-
1x	USB-Stick	-
1x	Transportkarton	-

### 4.2 Verpackung

Die Verpackungselemente des Höhenmessgeräts sind sehr wichtig und müssen aufbewahrt werden. Das Gerät darf ausschließlich in der Originalverpackung transportiert werden, um jegliche Beschädigung zu vermeiden, die zur Fehlfunktion führen oder das Gerät völlig unbenutzbar machen könnte.



#### 4.3 Feineinstellungssystem

Einige Modelle der Höhenmessgeräte sind auch mit einem Feineinstellungssystem zum präzisen Verstellen des Messeinsatzes ausgestattet:

- 00730076 MICRO-HITE 350F
- 00730077 MICRO-HITE 600F
- 00730078 MICRO-HITE 900F





Ein manuelles MICRO-HITE, das nicht über dieses System verfügt, kann jederzeit durch ein Update damit ausgestattet werden.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren TESA-Händler vor Ort.

#### 4.4 Kalibrierschein

Mit jedem Basisgerät MICRO-HITE und MICRO-HITE+M wird ein individueller Kalibrierschein mitgeliefert. Die Nummer des Scheins ist identisch mit der Herstellungsnummer des Geräts, die auch auf der Beschilderungsplakette steht. Sollten die beiden Nummern nicht übereinstimmen, kontaktieren Sie bitte Ihren TESA-Händler vor Ort.

Die im Kalibrierschein angegebenen Messergebnisse beziehen sich auf den Stand des Geräts bei der Endprüfung in den TESA Werkstätten. Die erzielten Ergebnisse und die angekündigten technischen Spezifikationen hängen von Umgebungsfaktoren ab. Wenn das Gerät unter nicht optimalen Bedingungen verwendet wird, ist es sehr wahrscheinlich, dass die Leistungen des Geräts gemindert werden.

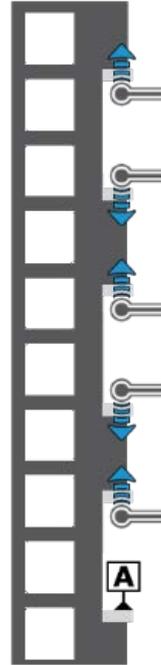
#### Referenzbedingungen während der Kalibrierung

Klimatisierung des Messlabors	Temperatur: (20 ± 0.5) °C Feuchtigkeit: ≤ 65%
Ebenheit	Prüfplatte aus Hartgestein, Genauigkeitsgrad 00 gemäß DIN 876 Teil 1 Vollständige Ebenheit von 1 µm gewährleistet.
Kontrollausrüstung zur Bestimmung der Längenmessunsicherheit	Stufenendmaß, bei dem der Nennabstand der Messflächen 20 mm beträgt. Die Messlinie des Stufenendmaßes ist rechtwinklig zur Referenzfläche der Hartgesteinsplatte ausgerichtet.
Gerät	Ausgestattet mit einem Standard-Messeinsatzhalter mit Hartmetallkugel, Ø 5 mm (TESA-Referenz 00760227) und einem Standard-Messeinsatzträger (Referenz TESA 00760243)
Referenzstück	Gehört zum Gerät und trägt daher die gleiche Herstellungsnummer, wie die auf der Beschilderungsplakette abgebildete.

#### Durchführung der Messungen

- Die Messfläche des Stufenendmaßes, das sich etwa in der gleichen Höhe wie die Referenzfläche der Prüfplatte befindet, dient als Referenzpunkt für die Messungen.

- Die Referenzstelle wird einmal erfasst (Antasten nach unten) und bleibt für die drei nächsten Messserien gültig.
- Die Messungen der Stufenendmaße werden für jede Serie mit regelmäßigen Nennabständen von 20 mm (siehe Kalibrierschein) durchgeführt.
- Die Messungen werden mit Umkehrung der Antastrichtung durchgeführt, das heißt, dass die Messflächen des Stufenendmaßes abwechselnd nach oben und unten angetastet werden, bis die Grenze des Messbereichs des Instruments erreicht wird.



Schema eines Beispiels von Stufenendmaßen, an denen Messungen des BMPE durchgeführt werden

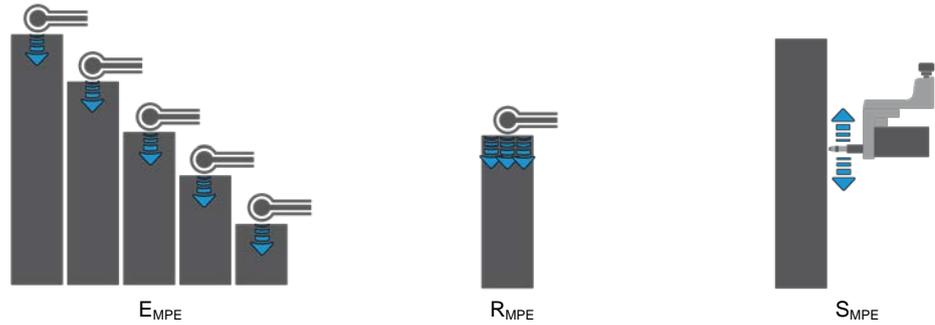
### Interpretation der Ergebnisse

Interpretation der Ergebnisse gemäß der Norm ISO 13225, der Ihr Höhenmessgerät entspricht, erfordert eine vorherige Definition der folgenden Parameter.

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>B</b>               | Messabweichung des Höhenmessgeräts für in entgegengesetzten Richtungen gemessenen Flächen. |
| <b>B<sub>MPE</sub></b> | Obere Toleranzgrenze des Parameters B.   |
| <b>E</b>               | Anzeigefehler des Höhenmessgeräts für nach unten gemessene Flächen.                        |
| <b>E<sub>MPE</sub></b> | Obere Toleranzgrenze des Parameters E.   |
| <b>R</b>               | Wiederholbarkeit ( $2\sigma$ ).  |
| <b>R<sub>MPE</sub></b> | Obere Toleranzgrenze des Parameters R.   |

Die Rechtwinkligkeitsparameter werden zu Informationszwecken wie folgt angegeben:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>S</b>               | Rechtwinkligkeitsabweichung (ZX).      |
| <b>S<sub>MPE</sub></b> | Obere Toleranzgrenze des Parameters S. |

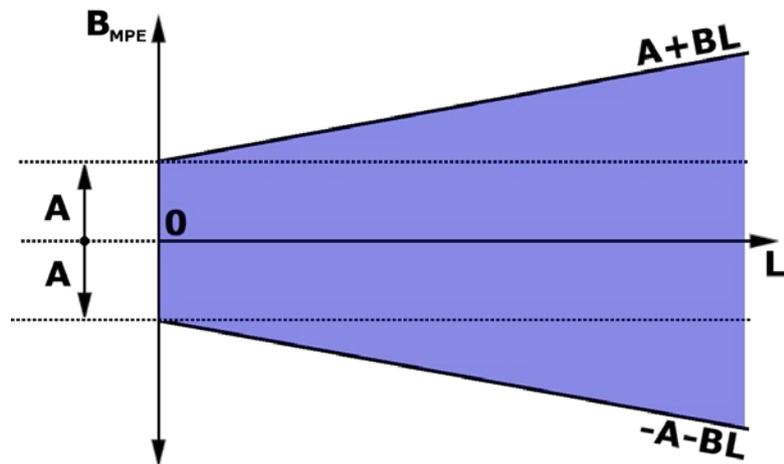


Der Grenzwert für Messabweichungen wird folgendermaßen angegeben (A, B, C und D sind Konstanten, L entspricht der gemessenen Länge in Metern).

$$B_{MPE} = A + B \times L$$

$$E_{MPE} = C + D \times L$$

Ausgehend von der Referenzstelle Null, deren Höhe etwa der Referenzfläche der Prüfplatte entspricht, befindet sich keine der übertragenen isolierten Abweichungen außerhalb der hinnehmbaren Grenzwerte. Alle Messergebnisse liegen daher im violetten Bereich.



Die Abbildung des Schemas  $E_{MPE}$  entspricht dem oben abgebildeten mit dem einzigen Unterschied, dass die Parameter A und B durch C und D ersetzt werden. Es ist ebenfalls möglich, dass die technischen Spezifikationen mancher Produkte  $A = C$  und  $B = D$  ankündigen.



Das MICRO-HITE und MICRO-HITE+M sind Gerät mit so genannter „fixer Nullstelle“. Das bedeutet, dass die in einer Messsequenz verwendete Referenz auf dem Hartgesteintisch, der bei den meisten Anwendungsfällen verwendet wird, erfasst werden muss, damit die Messergebnisse den durch den Grenzwert für Messabweichungen angekündigten Spezifikationen entsprechen.

## 5 INSTALLATION, SICHERHEIT & WARTUNG

<b>5.1 Standort</b>	Das Gerät muss an einem Ort aufgestellt werden, der den allgemeinen erforderlichen Bedingungen entspricht, aber ebenso den spezifischen und sehr präzisen Bedingungen hinsichtlich Umgebung, Stromversorgung, etc. Es ist essentiell, die wichtigen Faktoren zu ermitteln und den Aufstellungs- und Einsatzort richtig vorzubereiten.
<b>5.2 Einsatzort</b>	Zur richtigen Nutzung des Geräts müssen die folgenden Vorkehrungen getroffen werden: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vermeiden Sie eine Platzierung in der Nähe eines Fensters, einer Tür oder eines Kühl- oder Heizsystems.</li><li>• Vermeiden Sie häufige Temperaturänderungen aufgrund von direkter Sonneneinstrahlung auf das Gerät.</li><li>• Vermeiden Sie eine Platzierung in der Nähe anderer Maschinen, die erhebliche elektromagnetische Felder erzeugen können.</li></ul>
<b>5.3 Beleuchtung</b>	Verwenden Sie bevorzugt indirektes Licht oder Leuchtstofflampen. Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung.
<b>5.4 Messfläche</b>	Wählen Sie eine Messfläche die möglichst frei von Vibrationen ist, da diese trotz der Stabilität der mechanischen und elektronischen Komponenten zu Mess- oder Lesefehlern führen können.  Stellen Sie sicher, dass die Fläche dem Gewicht des Geräts und des zu messenden Werkstücks standhalten kann. Idealerweise sollte die Fläche keinen Riss und keine Nahtstelle aufweisen.  Die verwendete Messfläche sollte groß genug sein, damit sie ein leichtes und reibungsloses Verschieben des Geräts um ein zu messendes Werkstück herum zulässt, wenn letzteres nicht manuell verschoben werden kann.
<b>5.5 Sauberkeit</b>	Stellen Sie sicher, dass die Unterseite des Gussfußes sauber ist, das heißt ohne Staub, Kondensation oder Metallspäne. Die Anschlag- bzw. Führungflächen müssen in absolut sauberem Zustand und ohne Ölrückstände sein.
<b>5.6 Vibrationen</b>	Die Böden in Unternehmen sind aus verschiedenen Gründen ständig Vibrationen ausgesetzt: CNC-Maschinen, Pressen, Transportfahrzeuge und jegliche andere Art von Vibrationen. Diese Vibrationen können einen direkten Einfluss auf die Messleistungen des Geräts haben.
<b>5.7 Elektrische Stromzufuhr</b>	<b>Stabilität</b> Wenn das Gerät zur Energieversorgung per Kabel am Stromnetz angeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die elektrische Stromversorgung des Geräts so stabil wie möglich ist, um zu vermeiden, dass das Gerät Schaden nimmt. Sollte das Stromnetz, an das das Gerät angeschlossen ist, nicht ausreichend Stabilität garantieren, wird dringend empfohlen, eine zusätzliche Vorrichtung einzusetzen, um jeglichen Schaden zu verhindern. Diese Vorrichtung kann vor Ort erworben werden.  <b>Stromkabel</b> Verwenden Sie kein anderes Stromkabel, als das mit dem Gerät mitgelieferte.  <b>Transformator</b> Verwenden Sie keinen anderen Transformator, als den mit dem Gerät mitgelieferten.  <b>Stromspannung</b> Verwenden Sie das Gerät nicht mit anderen als den in den technischen Spezifikationen des Geräts angegebenen Spannungen.

5.8 Akkus

**Wechselmöglichkeit**

Die MICRO-HITE Höhenmessgeräte werden mit leicht zugänglichen und herausnehmbaren Akku geliefert.



Bei einer hauptsächlichen Verwendung im Akkubetrieb wird dringend empfohlen, einen weiteren Akku zu erwerben, sodass jederzeit ein einsatzbereiter Akku zur Verfügung steht.

**Akku laden**

Zum Aufladen des Akkus darf ausschließlich das mit dem Höhenmessgerät mitgelieferte Ladegerät verwendet werden.



Das Nichtbeachten dieser Regel kann zu irreversiblen Schäden am Gerät oder zu dessen Instabilität führen.

Das Sicherheitsdatenblatt zum Akku wird mit dem Höhenmessgerät (auf USB-Stick) mitgeliefert, oder Sie können dafür Ihren Händler vor Ort kontaktieren. Verweisen Sie auf dieses Datenblatt, falls Ihr Akku beschädigt sein sollte.

Falls der Akku defekt sein sollte oder Sie den Verdacht haben, dass er nicht richtig funktioniert, dann senden Sie ihn nicht ein, sondern kontaktieren Sie Ihren Händler vor Ort.

5.9 Verwendung

Das Gerät darf ausschließlich zu Messzwecken verwendet werden.

5.10 Lagerung

Es ist wichtig, den in den Angaben des Geräts aufgeführten Lagertemperaturbereich einzuhalten.

5.11 Reinigung

Verwenden Sie ausschließlich ein trockenes, fusselfreies Tuch zur Reinigung des Geräts. Keine aggressiven Lösungsmittel anwenden.

5.12 Öffnung von Elementen

Versuchen Sie nie, das Bedienpult oder das Höhenmessgerät zu öffnen. Der Zugang ist ausschließlich befugtem und qualifiziertem Personal vorbehalten.



Wenn eine nicht befugte Person eines dieser Elemente öffnet, dann endet die Garantiezeit umgehend.

## 6 INSTALLATION

### 6.1 Verpackung

Alle MICRO-HITE oder MICRO-HITE+M Geräte werden in einer Verpackung geliefert, die sie vor Stößen und Korrosion schützt.



**Transportieren Sie das Höhenmessgerät ausschließlich in dieser Originalverpackung. Die Verwendung einer anderen Verpackung wird nicht empfohlen und von TESA im Streitfall nicht gedeckt.**

### 6.2 Auspacken & Installation

1. Positionieren Sie die Palette in der Nähe des Aufstellungsortes des Höhenmessgeräts.



2. Entnehmen Sie den Karton mit dem Zubehör, den Karton mit dem Bedienpult und die Hülle mit Dokumenten.



3. Entnehmen Sie das Stromkabel und die anderen Kabel aus dem Karton.



4. Nehmen Sie das Referenzstück aus dem Karton und aus seiner Plastikverpackung. Wischen Sie es mit einem Tuch ab, bevor Sie es auf die Hartgesteinsplatte stellen.



5. Entnehmen Sie den Messtasterhalter und den Messtaster. Befestigen Sie den Messtaster an seinem Halter. Vergessen Sie nicht, den Messtaster mithilfe der Feststellschraube zu fixieren.



6. Das Zubehör ist jetzt einsatzbereit.



7. Entfernen Sie die beiden Schaumstoffschutzblöcke.



8. Entnehmen Sie das Höhenmessgerät vorsichtig mithilfe einer weiteren Person.



Es wird dringend empfohlen, diesen Schritt nicht alleine durchzuführen. Es sind zwei Personen erforderlich, um eine eventuelle Beschädigung des Geräts durch einen Stoß oder sonstige fehlerhafte Handhabung zu vermeiden. Aufgrund des Gewichts des Geräts wird dringend empfohlen, es nicht alleine hochzuheben.



9. Stellen Sie das Höhenmessgerät vorsichtig auf der Messfläche ab und halten Sie es dabei waagrecht.



Das MICRO-HITE+M ist mit einem Haltegriff ausgestattet, der direkt am Schlittensystem befestigt ist.



Dieser Griff wird zum manuellen Verstellen des Tasters zwischen zwei Messbereichen verwendet. Er ist sehr zerbrechlich und es darf keinerlei Kraft auf ihn ausgeübt werden, außer zum normalen Verstellen während eines Messvorgangs.

Er darf nicht als Griff zum Anheben des Geräts verwendet werden, da er stark beschädigt werden oder ganz brechen könnte.

10. Entfernen Sie vorsichtig die Plastikhülle, die den Fuß des Höhenmessgeräts schützt.



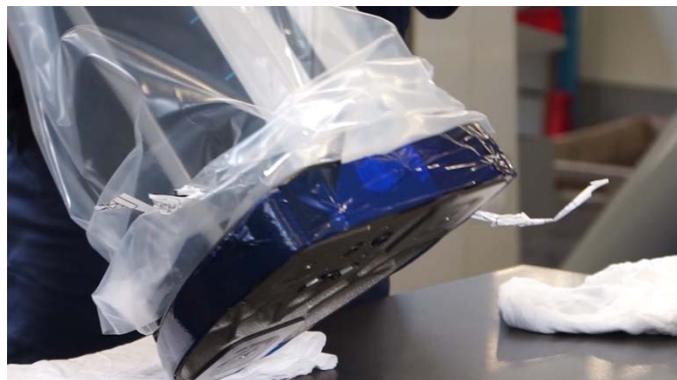
11. Achten Sie darauf, Zugang zu allen Gleitflächen zu haben.



12. Entfetten Sie vorsichtig die Unterseite des Geräts. Verwenden Sie dazu ein nicht aggressives Lösungsmittel.



13. Stellen Sie das Gerät senkrecht auf die saubere Hartgesteinsplatte (oder einen anderen Träger).



14. Entfernen Sie die Plastikschutzhülle.



15. Entfernen Sie vorsichtig den Schutz des Bedienpulthalters.



16. Entfernen Sie vorsichtig das Klebeband vom Gussfuß, vom Handgriff und von der Abdeckklappe am oberen Teil des Geräts.



17. Entfernen Sie die zwei Schrauben, die die vordere Platte halten.



18. Die Platte vorsichtig abnehmen.



19. Den Achsenschutz zur Befestigung des Messtasterhalters entfernen.



20. Den Halter mit seinem Messtaster auf der Achse befestigen.



21. Das Bedienpult auspacken.



22. Das Bedienpult an die Halterung schrauben.



**Alle Kabelverbindungen müssen hergestellt werden, solange das Gerät ausgeschaltet ist. Stellen Sie jedes Mal sicher, dass das Gerät ausgeschaltet ist, wenn das Kabel des Bedienpults oder des Geräts angeschlossen oder getrennt wird.**

23. Schließen Sie das Bedienpult an das Höhenmessgerät an.



24. Überprüfen Sie, dass der Akku richtig in das Höhenmessgerät eingesetzt ist.
25. Schließen Sie das Höhenmessgerät mit dem Netzteil an eine Stromquelle an, um es sofort oder später (mit dem Akku sobald er geladen ist) zu verwenden.



### 6.3 Installation des Druckers

1. Montieren Sie falls erforderlich das Bedienpult Ihres MICRO-HITE oder MICRO-HITE+M durch Lösen der 4 Schrauben hinten am Bedienpult ab.



2. Halten Sie den Drucker und das Bedienpult in der richtigen Position, damit Sie die 4 Schrauben wieder fest drehen können.



3. Nachdem der Drucker richtig am Bedienpult befestigt wurde, muss er über das mitgelieferte USB-Kabel daran angeschlossen werden.



4. Zur Stromversorgung des Druckers muss das zweite Kabel ebenfalls angeschlossen werden.



Ihr Drucker ist jetzt einsatzbereit und der Prozess kann in den Systemeinstellungen aktiviert werden. Für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#) oder die mit dem Drucker mitgelieferte Gebrauchsanleitung.

## 7 BEDIENPULT

### 7.1 Allgemeine Beschreibung

Das Bedienpult Ihres Höhenmessgeräts wurde zum optimalen Navigieren mit der Software entwickelt und seine Nutzung ist intuitiv.

Seine Tastatur ist in vier Zonen unterteilt, die durch die darüber zugänglichen Funktionen leicht unterschieden werden können.

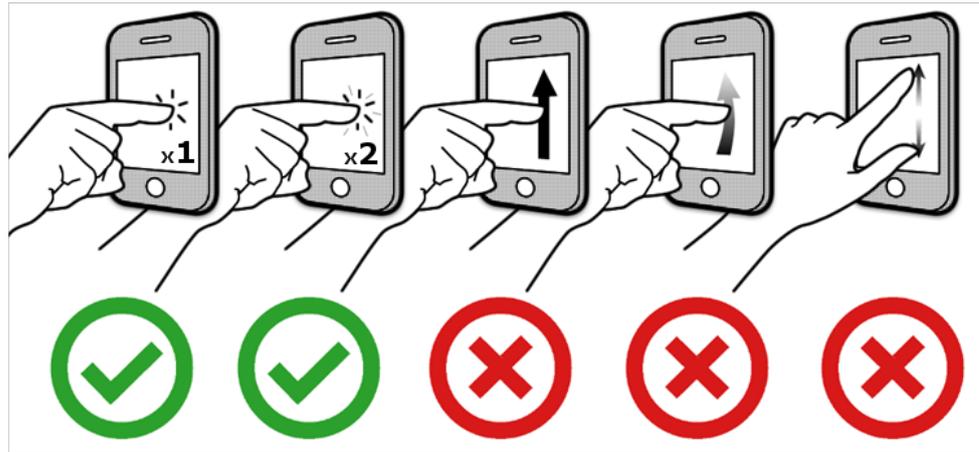
Das unten abgebildete Bedienpult ist für motorisierte Höhenmessgeräte vom Typ MICRO-HITE+M bestimmt. Das mit manuellen Modellen ausgelieferte Bedienpult hat weniger Funktionen im Bereich Nr. 1.



Nr.	Beschreibung
1	<b>Mess-Bereich + numerische Tastatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eine Messung starten (auf MH+M)</li><li>• Definiert die Art der Messung: Achse oder Bohrung (auf MH)</li><li>• Einen Zahlenwert eingeben</li></ul>
2	<b>Rechen-Bereich</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Unterschiede oder Durchschnitte berechnen</li><li>• Referenzen verwalten</li><li>• Messeinheiten ändern</li><li>• Datenübertragung durchführen</li><li>• Zugang zu Unterfunktionen</li></ul>
3	<b>Software-Nutzung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Schalten Sie das Gerät an oder aus</li><li>• Zugang zu Online-Hilfe</li><li>• Aktionen bestätigen oder abbrechen</li><li>• Gehen Sie zurück zum Hauptmenü</li><li>• Eine Auswahl an Optionen verschieben</li></ul>
4	<b>Bestätigung der Kontext-Optionen</b>

### 7.2 Touchscreen

Um den Bedienkomfort zu erhöhen, sind die meisten der Aktionen, die auf der Tastatur des Bedienpults realisierbar sind, auch auf dem Touchscreen möglich.



Der Touchscreen des Bedienpults kann ausschließlich durch Tippen bedient werden. Wischen oder Multi-Touch sind nicht möglich.

### 7.3 Mess-Bereich

Es gibt zwei verschiedene Arten von Funktionen, die den Tasten in diesem Bereich zugrunde liegen:

- Numerische Tastatur
- Messfunktion

Die numerische Tastatur kann jederzeit verwendet werden, wenn der Nutzer manuell einen Wert eingeben muss. Dieser kann auch über die Tastatur oder den Touchscreen eingegeben werden.

Definition der Tasten	
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Die automatische Messung einer Bohrung starten (MH+M)</li> <li> Das Verfahren zur Messung einer Bohrung definieren (MH)</li> <li> Den Wert 1 eingeben</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Die automatische Messung eines maximalen inneren Umkehrpunkts starten (MH+M)</li> <li> Den Wert 2 eingeben</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Die automatische Messung eines minimalen inneren Umkehrpunkts starten (MH+M)</li> <li> Den Wert 3 eingeben</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Die automatische Messung einer Achse starten (MH+M)</li> <li> Das Verfahren zur Messung einer Achse definieren (MH)</li> <li> Den Wert 4 eingeben</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Die automatische Messung eines minimalen äußeren Umkehrpunkts starten (MH+M)</li> <li> Den Wert 5 eingeben</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Die automatische Messung eines maximalen äußeren Umkehrpunkts starten (MH+M)</li> <li> Den Wert 6 eingeben</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li> Die automatische Messung einer Nut starten (MH+M)</li> <li> Den Wert 7 eingeben</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die automatische Messung eines oberen Antastpunkts starten (MH+M)</li> <li>Den Wert 8 eingeben</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die automatische Messung eines unteren Antastpunkts starten (MH+M)</li> <li>Den Wert 9 eingeben</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die automatische Messung eines Steges starten (MH+M)</li> <li>Einen Punkt oder ein Komma eingeben</li> </ul>
	Den Wert 0 eingeben
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Position des Messeinsatzes speichern</li> <li>Das Vorzeichen des aktiven Wertes ändern</li> </ul>

**7.4 Rechen-Bereich**

Dieser Bereich enthält verschiedene Arten von Funktionen:

- Rechenfunktion
- Verwaltung der Referenzen
- Zugang zu den Untermenüs
- Senden von Daten
- Ändern der Einheit

Definition der Tasten	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnen der Differenz zwischen zwei ausgewählten Werten</li> <li>• Berechnen der Differenz der beiden letzten Messungen (wenn keine anderen Werte ausgewählt sind)</li> <li>• Anlegen eines Messungsblocks</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnen des Mittelpunktes zwischen zwei ausgewählten Werten</li> <li>• Berechnen des Mittelpunktes zwischen den beiden letzten Messungen (wenn keine anderen Werte ausgewählt sind)</li> <li>• Anlegen eines Messungsblocks</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung der Referenz A</li> <li>• Aufruf der Referenz A</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung der Referenz B</li> <li>• Aufruf der Referenz B</li> </ul>
	Zugang zu den Unterfunktionen
	Ändern der Einheit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuelles Senden der Messwerte an die aktiven Peripheriegeräte</li> <li>• Screenshot auf dem USB-Stick speichern</li> </ul>

**7.5 Software-Nutzung**

Mit den Tasten in diesem Bereich kann der Nutzer sich zu der gewünschten Position in der Auswahl bewegen und durch die Software navigieren.

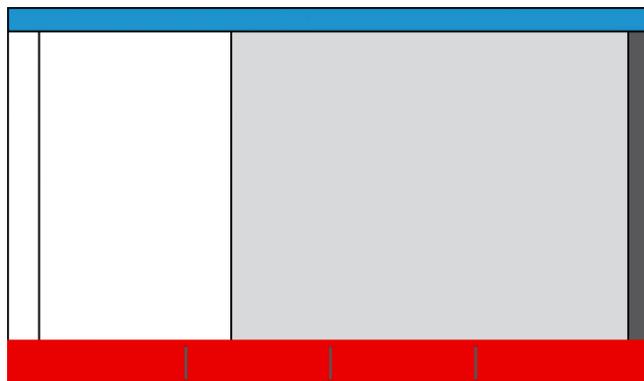
Definition der Tasten	
	Aktiviert das Hilfemenü für die aktive Seite
	Ein- und Ausschalten des Geräts.
	Zurück zum Hauptmenü

	
	In der Auswahl nach links bewegen
	In der Auswahl nach oben bewegen
	In der Auswahl nach rechts bewegen
	In der Auswahl nach unten bewegen
	Abbrechen
	Bestätigen

**7.6 HINTERGRUND-  
AKTIONEN**

Während der Nutzung der Software werden Zusatzfunktionen in der schwarzen Leiste am unteren Rand des Bedienpults angezeigt.

Diese Optionen können entweder durch Berühren des Bildschirms ausgewählt werden, oder durch Drücken auf die Taste , die der gewünschten Funktion entspricht.



Position der je nach aktiver Seite angezeigten Zusatzoptionen

Ein Kapitel, das alle Kontextaktionen zusammenfasst, befindet sich am Ende dieses Dokuments.

## 8 MESSSCHNITTSTELLE

### 8.1 Status-Leiste

Die Status-Leiste befindet sich am oberen Bildschirmrand und bietet jederzeit Zugang zum System-Status.



In dieser Leiste stehen die folgenden Informationen:

Rechner	Der Titel der aktiven Seite (oder des aktiven Modus)
	Der Ladezustand des Akkus
1:49:35 PM	Die Uhrzeit
	Die bei der Datenübertragung aktiven Peripheriegeräte
mm deg	Die aktiven Einheiten

### 8.2 Hauptbereich

Der Hauptbereich ist der Ort, an dem alle Werte und Messergebnisse berechnet und angezeigt werden (entspricht dem roten Bereich hierunter).

In diesem Bereich werden ebenfalls die Hilfe-Informationen zu den verschiedenen Schritten eines Prozesses angezeigt, um den Nutzer bei der Messung zu unterstützen.

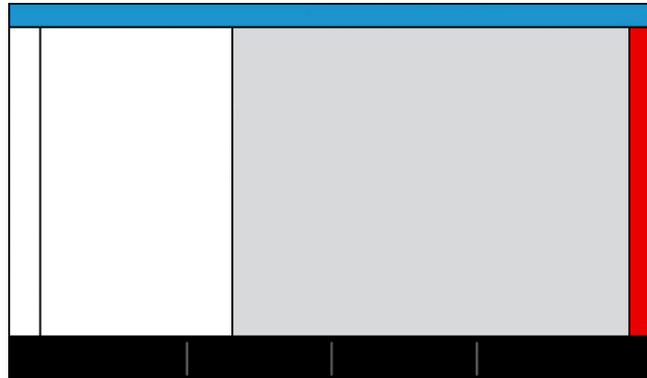


Nr.	Beschreibung
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzeige des Haupt-Messwerts.</li> <li>Information zur Anzahl der zum Abschließen einer Messung erforderlichen Antastvorgänge</li> </ul>
2	Abbildung zur Information/Hilfe zum aktiven Modus und zum Mess-Schritt
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sekundäre Ergebnisse</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für den aktiven Prozess verwendete Werte (Beispiel: Größe des Endmaßes zum Messen eines Winkels)</li> </ul>
4	Text zur Information/Hilfe (in Zusammenhang mit der in Bereich Nr. 2 definierten Funktion)

### 8.3 Messkraft

Der die Messkraft anzeigende Bereich befindet sich am rechten Bildschirmrand.



Die Farbe dieses Balkens ändert sich je nach Kraft, die beim Antasten auf den Messeinsatz und damit auf den Messschlitten ausgeübt wird.

Farbe	Beschreibung
	Der auf den Messeinsatz ausgeübte Druck ist optimal. Der Antastvorgang ist daher korrekt.
	Der auf den Messeinsatz ausgeübte Druck reicht nicht aus, um die Messung auszulösen.
	Der auf den Messeinsatz ausgeübte Druck ist zu hoch. Der Antastvorgang wäre fehlerhaft und die Messung ist daher nicht möglich.

### 8.4 Kontext-Leiste



In dieser Leiste werden weitere Optionen angezeigt, die zur Auswahl auf der Tastatur des Bedienpults hinzukommen. Die Vorschläge stehen in direktem Zusammenhang mit der aktiven Seite der Software.

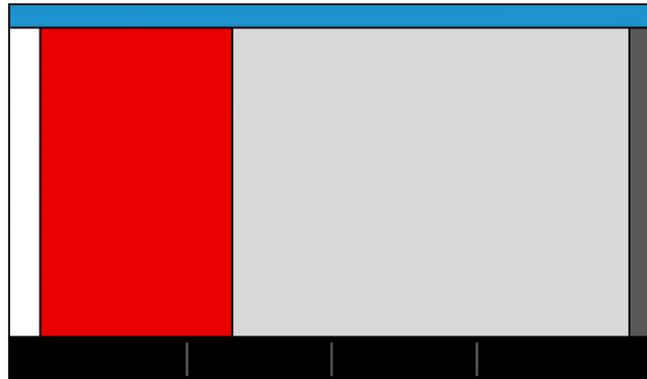
### 8.5 Messungsverlauf

Nach jeder durchgeführten Messung wird das Hauptergebnis normalerweise automatisch in Form eines Messungsblocks, der verschiedene Informationen enthält, in diesem Bereich gespeichert.

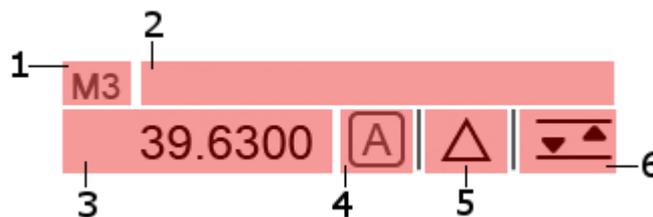


**In bestimmten Modi muss der Nutzer nach einer Messung jedoch selbst aus einer Ergebnisliste (Bereich Nr. 3 des Kapitels 8.2) auswählen, welcher Wert relevant ist und im Messungsverlauf gespeichert werden soll.**

Dieser Bereich dient also dazu, den Messungsverlauf zu speichern, damit später auf eine Sicherung davon zugegriffen werden kann. So kann die Messsequenz an einem anderen, ähnlichen Werkstück wiederholt werden.



Die Messungsböcke sind folgendermaßen aufgebaut:



Nr.	Beschreibung
1	Nummer des Messungsblocks
2	Editierbarer Name des Messungsblocks
3	Messergebnis
4	An das Messergebnis geknüpfte Referenz
5	Eigenschaft des gemessenen Teils
6	Messvorgang oder gemessenes Teil

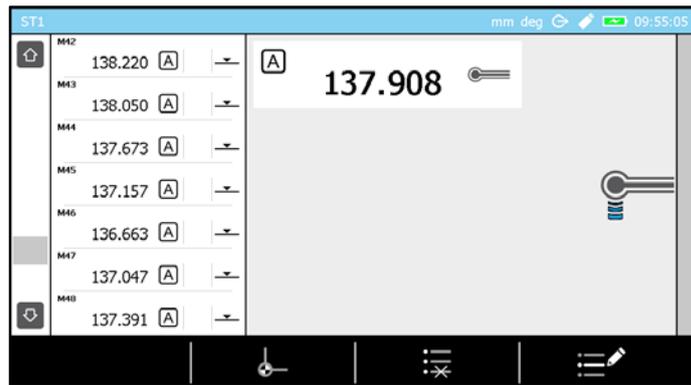
Unser hierunter aufgeführtes Beispiel zeigt, dass die dritte Messung der Reihe unter der Referenz A an einer Nut mit dem Maß 39,63 mm durchgeführt wurde.

### 8.6 Position

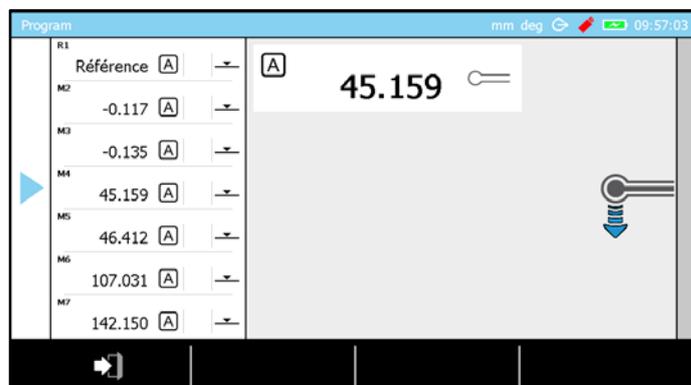


Wenn die Anzahl der im Verlauf angezeigten Blöcke den Bildschirm übersteigt, dann dient diese Option dazu:

- sich im Messprogramm mit den Tasten  und  zu bewegen.
- mittels eines Balkens  jederzeit die aktuelle Position im Programm zu sehen.



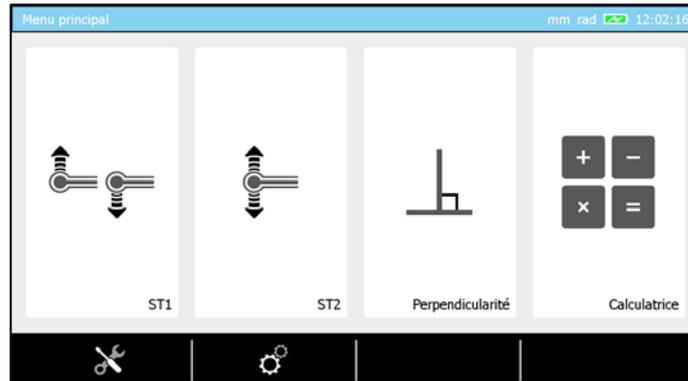
Bei der Wiederholung einer Messsequenz zeigt ein Pfeil ▶ den Schritt oder den Messungsblock, an dem sich das Programm befindet und der ausgeführt werden muss.



## 9 SYSTEM-OPTIONEN

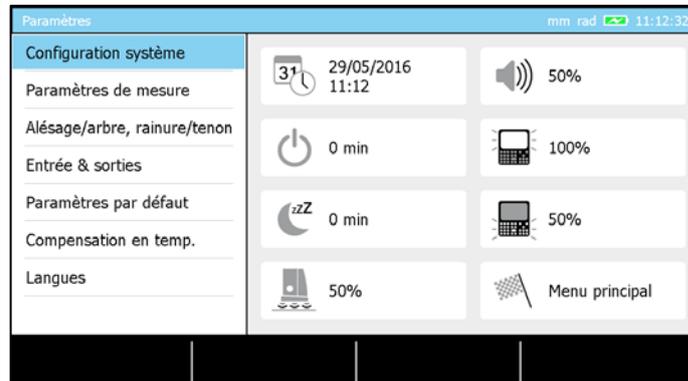
### 9.1 Zugang

Die System-Optionen sind jederzeit durch Drücken der Taste  im Hauptmenü zugänglich.



Durch Drücken der Taste  kommt man von jeder Programmseite zurück zum Hauptmenü.

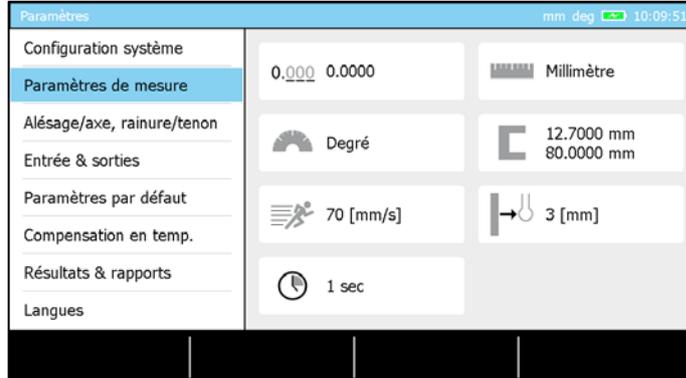
### 9.2 System-Konfiguration



Einstellen der Optionen	
	Datum und Uhrzeit einstellen
	Festgelegte Zeitspanne, nach der das System vollständig heruntergefahren wird (wenn das System währenddessen nicht verwendet wurde).  Wenn das Höhenmessgerät an das Stromnetz angeschlossen ist, ist diese Option nicht aktiv und das Höhenmessgerät schaltet sich nicht automatisch aus.
	Festgelegte Zeitspanne, nach der das System in den Ruhezustand versetzt wird (wenn das System währenddessen nicht verwendet wurde).
	Modus sofort nach Initialisierung des Geräts aktiv. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ST1</b>: direkter Zugang zum ST1-Modus</li> <li>• <b>ST2</b>: direkter Zugang zum ST2-Modus</li> <li>• <b>Hauptmenü</b>: direkter Zugang zum Hauptmenü</li> </ul>
	Einstellen der Lautstärke
	Einstellen der Bildschirmhelligkeit

	Einstellen des Luftkissens
	Einstellen der Tastatur-Hinterleuchtung

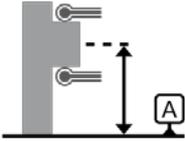
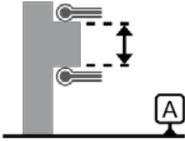
## 9.3 Messparameter

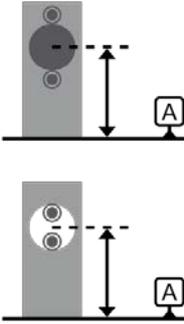
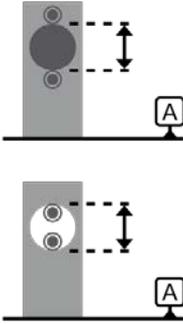


Einstellen der Optionen	
	Einstellen der Auflösung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metrisch: <b>0.00, 0.000, 0.0000</b></li> <li>• Imperial: <b>.000, .0000, .00000</b></li> </ul>
	Einstellen der Einheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metrisch</b></li> <li>• <b>Imperial</b></li> </ul>
	Einstellen der Winkeleinheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DD:MM:SS</b></li> <li>• <b>Grad</b></li> <li>• <b>Radiant</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Größe des Referenzstücks</li> <li>• Automatische Positionierungshöhe des Messtasters beim Start des Prozesses zur Bestimmung der Tasterkonstanten (für MICRO-HITE+M)</li> </ul>
	Rückzugsweg nach dem Antasten (für MH+M)
	Geschwindigkeit im Schnellvorschub (für MH+M)
	Antastgeschwindigkeit (für MH+M)
	Wartezeit vor der nächsten automatischen Tasterbewegung bei einer Programmausführung (für MH+M)

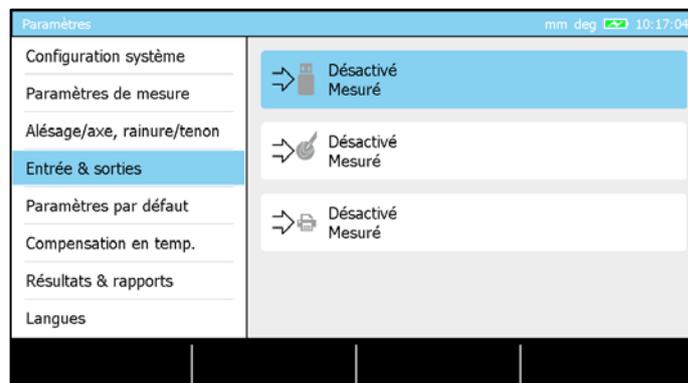
9.4 Messung von Bohrung/Achse, Nut/Steg



Einstellen der Optionen	
	<p>Einstellen der LED zur Erleichterung des Antastvorgangs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aktiviert</b></li> <li>• <b>Deaktiviert</b></li> </ul>
	<p>Vorgang zur Umkehrpunktsuche festlegen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Statisch</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ermitteln des Umkehrpunkts durch Verschieben des Werkstücks Anschließend wird das Werkstück nicht mehr bewegt und:</li> <li>Messen der Höhe des oder der beiden Umkehrpunkte, ohne das Werkstück durch einfaches Antasten nach oben/unten zu verschieben.</li> </ol> </li> <li>• <b>Dynamisch</b> Umkehrpunkt (Höhe) wird beim Verschieben des Werkstücks berechnet</li> </ul> <p>Für weitere Einzelheiten, siehe dieses <a href="#">Kapitel</a>.</p>
	<p>Einstellen des bei der Messung einer Nut oder eines Stegs als Hauptwert festgelegten Werts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mittelpunkt eines Elements</b> Der Hauptwert ist der Mittelpunkt des Elements (für weitere Einzelheiten, siehe dieses <a href="#">Kapitel</a>).</li> <li>• <b>Größe/Breite eines Elements</b> Der Hauptwert (für weitere Einzelheiten, siehe dieses <a href="#">Kapitel</a>) ist die Größe/Breite des Elements (Höhendifferenz zwischen dem oberen und dem unteren Punkt)</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Mittelpunkt</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Breite</p> </div> </div>

	<p>Grafiktyp als Hilfestellung bei der Umkehrpunktsuche auswählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Balkendiagramm</b></li> <li>• <b>Zeigeransicht</b></li> </ul>
	<p>Einstellung des als Hauptwert festgelegten Werts bei der Messung einer Bohrung oder einer Achse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mittelpunkt</b> Der Hauptwert ist die Höhe der Mitte des Elements (für weitere Einzelheiten, siehe dieses <a href="#">Kapitel</a>).</li> <li>• <b>Durchmesser</b> Der Hauptwert ist der Durchmesser des Elements (für weitere Einzelheiten, siehe dieses <a href="#">Kapitel</a>).</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Mitte</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Durchmesser</p> </div> </div>

## 9.5 Eingänge, Ausgänge



Jede der Optionen (speichern auf USB-Stick, ...) kann auf verschiedene Arten geschehen:

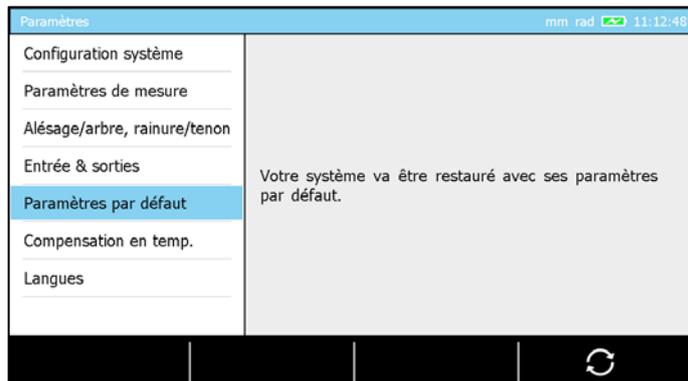
- **Automatisch**  
Alle gemessenen Werte werden im Messungsverlauf gespeichert und in Echtzeit automatisch an das oder die aktive(n) Peripheriegerät(e) gesendet
- **Manuell**  
Alle gemessenen Werte werden im Messungsverlauf gespeichert und in Echtzeit an das oder die aktive(n) Peripheriegerät(e) gesendet, wenn der Nutzer auf der Tastatur auf die Taste  drückt
- **Deaktiviert**  
Kein Wert wird gesendet

### Einstellen der Optionen

	<p>Die Daten werden auf dem USB-Stick gespeichert</p>
---	---

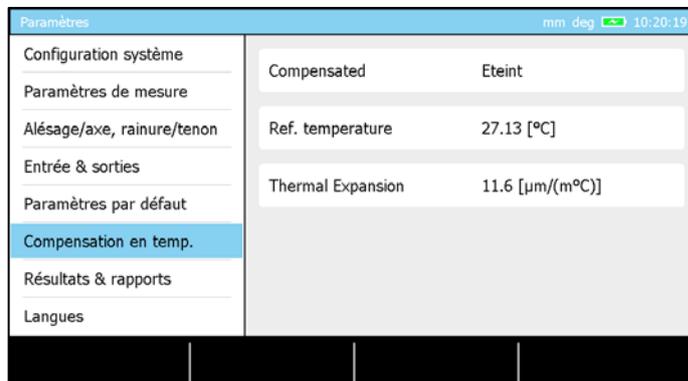
	 <p>Der verwendete USB-Stick muss mit FAT32 formatiert sein. Für weitere Details kontaktieren Sie bitte Ihren Händler vor Ort.</p>
	<p>Senden der Daten über den TLC-Anschluss</p> <p>Für weitere Details lesen Sie bitte dieses <a href="#">Kapitel</a>.</p>
	<p>Senden der Daten an den Drucker</p> <p>Für weitere Details lesen Sie bitte dieses <a href="#">Kapitel</a>.</p>

9.6 Standardeinstellungen



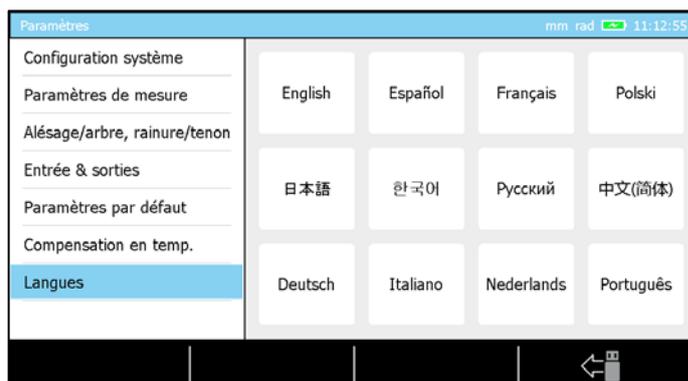
Mit dieser Option können alle Einstellungen des Instrumentes auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

9.7 Temperatur:



Das Höhenmessgerät ist mit einem System zum Temperatenausgleich ausgestattet, das auf Wunsch aktiviert oder deaktiviert werden kann. Wenn die Option aktiv ist, wird die Bezugstemperatur, die die Umgebungstemperatur darstellt, berücksichtigt, um unter Beachtung des gewählten Ausdehnungskoeffizienten die Messwerte zu ändern.

9.8 Sprachen



Die Sprache kann durch Drücken auf die gewünschte Option ausgewählt werden. Die Sprache des Bedienpults ändert sich umgehend. Die standardmäßig verfügbaren Sprachen sind:

- Englisch
- Italienisch
- Russisch
- Chinesisch
- Französisch
- Spanisch
- Holländisch
- Japanisch
- Deutsch
- Portugiesisch
- Koreanisch

### 9.9 Benutzerdefinierte Sprache

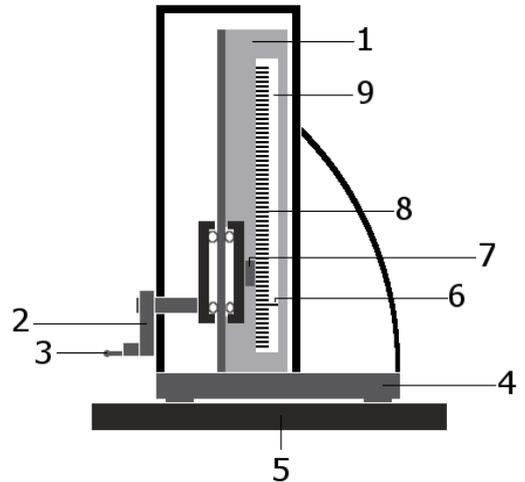
Zusätzlich zu den (in diesem [Kapitel](#) aufgeführten) Standardsprachen ist es möglich, die Sprache Ihres Höhenmessgeräts individuell anzupassen. Wenden Sie sich dazu bitte an das TESA-Team oder an Ihren Händler vor Ort.

## 10 INITIALISIERUNG

### 10.1 Prinzip

Der Initialisierungsvorgang des Geräts ist gewöhnlich der erste Schritt nach dem Einschalten.

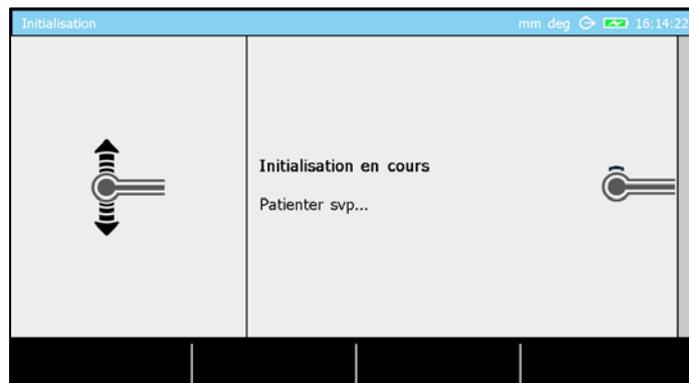
Nr.	Beschreibung
1	Gehäuse des Höhenmessgeräts
2	Messeinsatzhalter
3	Messeinsatz
4	Gussfuß
5	Hartgesteinsplatte
6	Referenzstelle
7	Sensor
8	Inkrementale Teilung
9	Glasmaßstab



Der Messeinsatzhalter (2) ist über eine Montageachse direkt mit einem Schlittensystem verbunden, auf dem ein opto-elektronischer Sensor (7) befestigt ist. Sobald das Gerät eingeschaltet wird, liest dieser Sensor ständig berührungslos die inkrementalen Teilungen (8) auf dem Glasmaßstab (9). Eine dieser Stufungen wird als Referenz betrachtet, von der aus das Höhenmessgerät immer seine Position berechnet. Dieser Strich wird als Referenzstelle (6) bezeichnet.

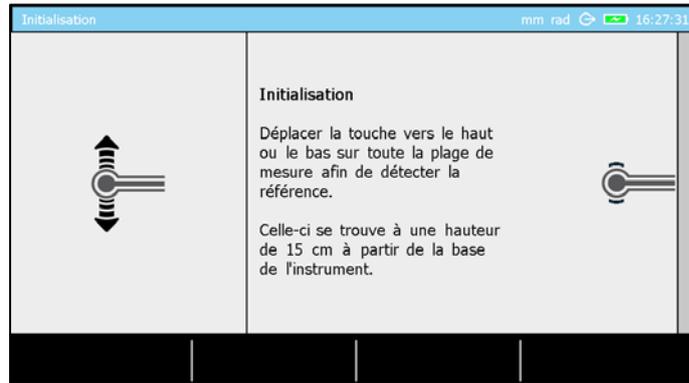
Der Initialisierungsprozess besteht darin, mit dem Sensor die Referenzstelle zu überfahren, die etwa 15 cm über der Basis des Geräts liegt.

### 10.2 Automatischer Prozess (MH+M)



Sobald nach dem Einschalten des Höhenmessgeräts die Software geladen ist, wird die Startseite angezeigt und das Gerät beginnt automatisch die Suche nach der Referenzstelle. Dazu wird sie zunächst auf eine Höhe von etwa 15 cm fahren. Wenn die Referenzstelle nicht gefunden wurde oder die obere Grenze des Geräts erreicht wurde, fährt der Sensor wieder herunter. Der Prozess ist abgeschlossen, sobald der Sensor die Referenzstelle auf dem Glasmaßstab erfasst hat.

**10.3 Manueller Prozess  
(MH)**



Bei einem manuellen Höhenmessgerät ist das Prinzip das gleiche. Jedoch muss der Nutzer den Taster selbst bewegen (und damit auch den ins Gerät integrierten Sensor), um die Referenzstelle auf dem Glasmaßstab zu erfassen.

## 11 AUFNAHME DER MESSTASTERKONSTANTE

### 11.1 Referenzstück

Mit jedem Höhenmessgerät wird ein Endmaß mitgeliefert, das auch als „Referenzstück“ bezeichnet wird.



Der Einsatz dieses Zubehörteils ist bei der Verwendung der meisten in die Höhenmessgeräte der Reihe MICRO-HITE und MICRO-HITE+M integrierten Messmodi notwendig.



Kalibrieren mit der Nut des Endmaßes



Kalibrieren mit dem Zapfen des Endmaßes



**Das Referenzstück muss bei seiner Verwendung so sauber wie möglich sein, da die Richtigkeit der später erzielten Ergebnisse größtenteils von der Messung dieses Teils abhängt.**

Damit der Anwender alle Messungen ohne aufwendige Rechenarbeit durchführen kann, wird die Messtasterkonstante am Referenzstück mit bekanntem Istmaß bestimmt. Durch die Kombination von 3 Endmaßen wird ein Innen- bzw. Außenmaß von 12.7 mm / .50000 in dargestellt.



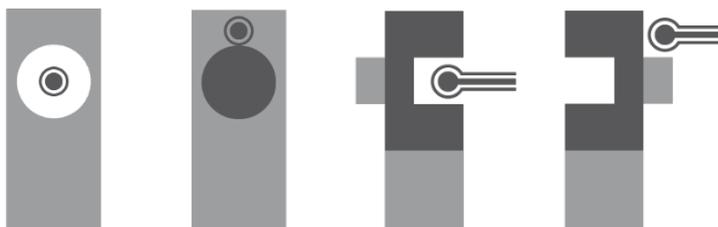
**Es ist wichtig, ausschließlich das Referenzstück zu verwenden, das mit dem Gerät mitgeliefert wurde. Bei Verwendung eines anderen Referenzstücks als dem standardmäßig mitgelieferten garantiert TESA keine einwandfreie Funktionsweise.**



**Die Endprüfung sowie das mitgelieferte Zertifikat des Instruments beziehen sich beide auf dieses Referenzstück.**

### 11.2 Prinzip

Beim Messen von Elementen, bei denen Antasten in zwei Richtungen erforderlich ist (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#)), muss die Messtasterkonstante berücksichtigt werden.



Elemente, bei denen doppeltes Antasten erforderlich ist: Bohrung, Achse, Nut, Steg

Die Messtasterkonstante ist ein permanenter Korrekturfaktor. Sie wird vom Programm des Bedienpultes berechnet, nachdem die Messungen am Normal abgeschlossen sind. Anschließend wird sie gespeichert und bei allen nachfolgenden Messungen automatisch berücksichtigt.

Die Messtasterkonstante berücksichtigt und kompensiert die folgenden Haupteinflussfaktoren:

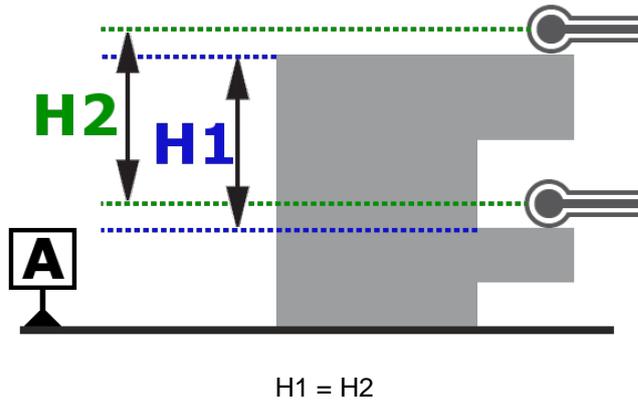
- Istdurchmesser der Messkugel bzw. der Messscheibe des verwendeten Messeinsatzes
- Elastische Verformung des Messeinsatzes und seines Trägers unter dem Einfluss der Antastkraft
- Messumkehrspanne des Messsystems



Die Messtasterkonstante muss bei jeder Änderung der Messbedingungen neu bestimmt werden. Die hauptsächlichsten Gründe für Änderungen sind:

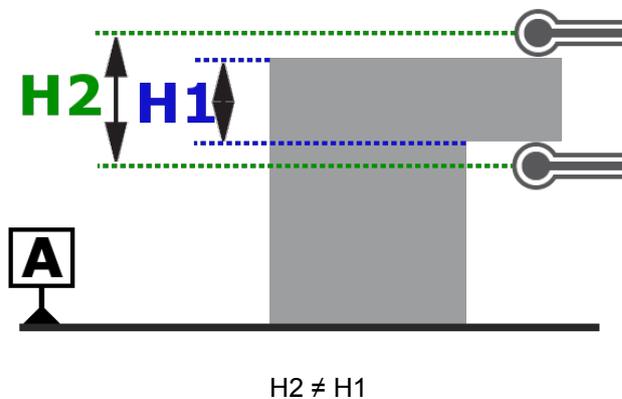
- Abschaltung des Gerätes
- Wechsel des Messeinsatzes
- Ändern der Position des Messeinsatzes
- Wechsel des Messmodus

Falls die Messsequenz nicht die Verwendung der Messtasterkonstanten erfordert (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#)), werden alle Werte um den Radius des Messeinsatzes verändert. Das ist der ST1-Modus .

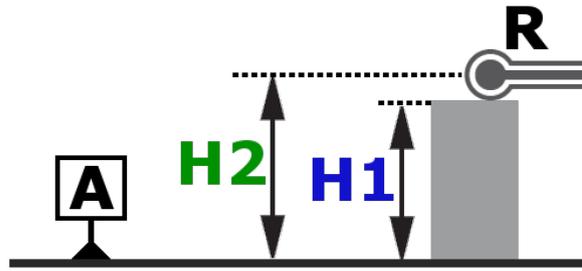


Wenn in derselben Messsequenz Antasten in beide Richtungen möglich ist, dann besonders dank der Kompensierung des Messkugel-Radius in Antastrichtung. Das ist der ST2-Modus .

Ohne Kompensierung der Kugel wäre der angezeigte Wert im untenstehenden Fall H2, der gesuchte Wert jedoch H1.



Schema, das das Kompensieren der Kugel darstellt:

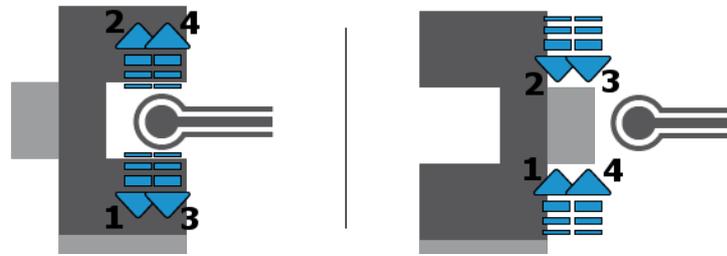


Um den richtigen Punkt zu bestimmen wird jede Höhe H1 in Abhängigkeit von H2 (das dem Zentrum der Kugel entspricht) und der (bei der Suche der Messtasterkonstanten festgelegte) Radius R des Tasters erneut berechnet.

### 11.3 Vorgehen

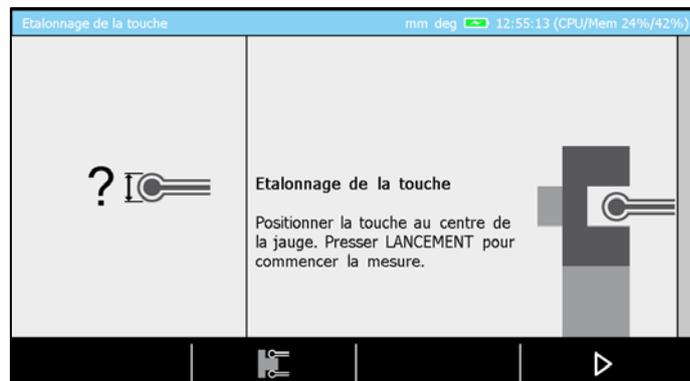
Es gibt verschiedene Vorgehensweisen zu Bestimmung der Tasterkonstanten. Das TESA-Referenzstück wurde so geformt, dass diese Bestimmung möglichst schnell geht und Fehler durch Verschieben des Referenzstücks während der Messequenz vermieden werden.

Die Vorgehensweise zum Kalibrieren des Messtasters (oder Bestimmung der Messtasterkonstanten) verlangt mindestens zwei Antastungen jeder Messstelle.



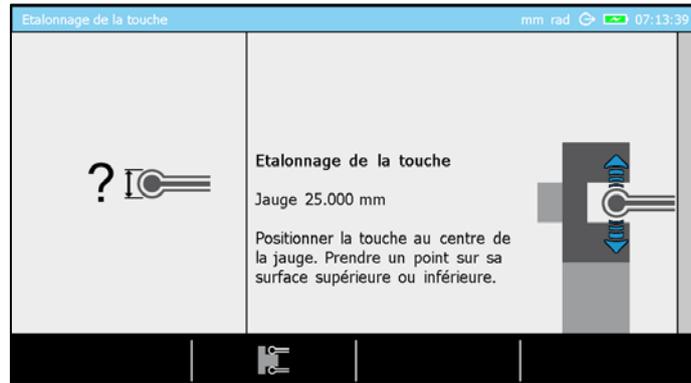
Die Differenz zwischen den beiden je Stelle erhaltenen Messwerten darf dabei einen bestimmten Grenzwert nicht überschreiten, der von der gewählten Auflösung abhängt. Wenn sie über diesem Grenzwert liegt, wird die Differenz angezeigt. Der Nutzer kann diese entweder akzeptieren und mit den Prozess verlassen, oder den Prozess für eine neue Messung starten. Wenn der Nutzer das Ergebnis akzeptiert, wird die Anzahl an Nachkommastellen reduziert, um mit der Messtasterkonstanten übereinzustimmen.

### 11.4 Schritte



Die oben abgebildete Seite wird automatisch angezeigt, wenn der Vorgang zur Bestimmung der Messtasterkonstanten gestartet wird.

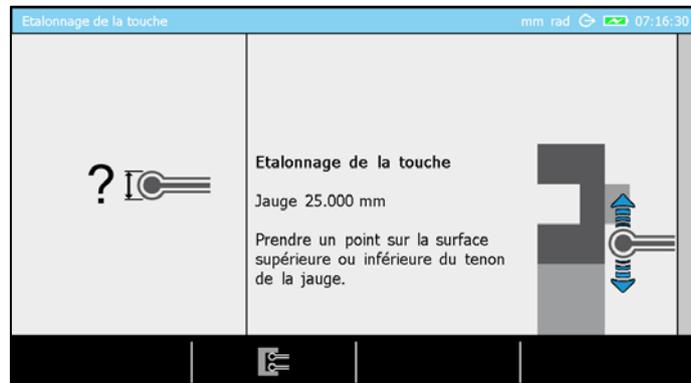
Bei dem abgebildeten Beispiel handelt es sich um einen für das motorisierte Höhenmessgerät MICRO-HITE+M definierten Vorgang. Bei einem manuellen Instrument muss zur Erfassung der Messstellen der Messeinsatz mithilfe der Handkurbel nach oben und unten bewegt werden.



Wenn es sich um ein motorisiertes Instrument handelt, kann das Verfahren durch Betätigen der Taste auf der Tastatur, oder auf dem Bildschirm gestartet werden.

**Bei einem motorisiertem Gerät wird der Messtaster automatisch auf Höhe des Referenzzentrums positioniert, wenn der Nutzer den Prozess zur Bestimmung der Tasterkonstanten startet. Diese Höhe kann in den System-Optionen eingestellt werden.**

Standardmäßig ist der Prozess zum Messen von Nuten aktiv. Meistens werden Messungen mithilfe eines Tasters mit kugelförmigem Endstück durchgeführt. Wenn der Nutzer jedoch die Tasterkonstante bestimmen möchte, indem er den Zapfen des Referenzstücks misst, muss er zunächst den Modus ändern, indem er die Taste betätigt.



Definition der Tasten	
	Wechselt den Prozess, um die Tasterkonstante durch Messen des Referenzstück-Zapfens zu bestimmen.
	Wechselt den Prozess, um die Tasterkonstante durch Messen der Referenzstück-Nut zu bestimmen.

Sobald der Prozess abgeschlossen ist und die Tasterkonstante bestimmt ist, wird im Messungsverlauf des Modus ein Kalibrierblock erstellt. Nun kann im ST2-Modus mit den Messungen begonnen werden. Wie auf nachfolgendem Bild zu sehen, wird im nächsten Schritt die Referenz bestimmt.



## 12 MESSEN, GRUNDPRINZIPIEN

### 12.1 Allgemeines

Vor der Verwendung der Höhenmessgeräte MICRO-HITE oder MICRO-HITE+M ist es wichtig, sich in Erinnerung zu rufen, dass die Art und Weise, wie die Messwerte erfasst werden vor allem durch die Messaufgabe bestimmt wird. Den für die jeweilige Anwendung geeigneten Messprozess zu bestimmen ist wichtig, damit der Nutzer schnell zuverlässige Ergebnisse erzielt kann.

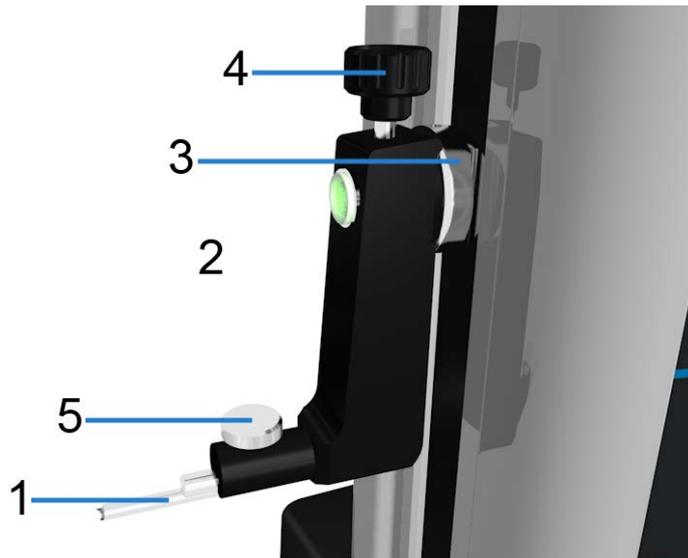
Dazu muss man sich im Wesentlichen die folgenden Fragen stellen:

- Sind zum Messen des Wertes ein oder zwei Antastungen erforderlich?
- Erfordert die Messung eine Umkehrung der Antastrichtung?
- Muss bei der Messung der Umkehrpunkt bestimmt werden?
- Muss die Messsequenz nur eine (1D) oder zwei Koordinaten (2D) berücksichtigen?
- Welches Zubehörteil eignet sich am besten, um die Maße der gewünschten geometrischen Elemente zu erhalten?

Diese Fragen sind der Ausgangspunkt für angenehmes Messen mit unverfälschten, korrekten Messergebnissen.

### 12.2 Messtaster-Halter

Es ist sehr wahrscheinlich, dass während der Nutzung des Höhenmessgeräts eine Anwendungsart, mit der der Nutzer konfrontiert ist, den Zubehörwechsel erforderlich macht, um zuverlässiges und präzises Messen zu garantieren. Das Abmontieren/Montieren des Tasters oder des Halters muss sorgfältig und korrekt durchgeführt werden. Falsches Montieren könnte nämlich große Messfehler zur Folge haben.



**Eine sichere Befestigung des Messtasters 1 im Messtasterhalter 2 und des letzteren am Aufnahmezapfen 3 ist Bedingung für zuverlässige Messwerte. Vergewissern Sie sich zu diesem Zweck, dass die beiden Rändelschrauben 4 und 5 des Messtasterhalters fest angezogen sind. Es versteht sich von selbst, dass dieses Prinzip für alle Arten von Tastern und Haltern gilt.**

### 12.3 Messmodi

Sobald das zu messende Element und die gesuchten Werte bekannt sind, kann der Nutzer aus verschiedenen Modi wählen, um die gewünschten Dimensionen zu messen:



**ST1**

Messen ohne Wechsel der Antastrichtung

**ST2**



Messen mit Wechsel der Antastrichtung



**MAX, MIN, Δ**

Erfassen von Parallelitätsabweichungen.



**RECHTWINKLIGKEIT**

Messen von Rechtwinkligkeits- und Gradheitsabweichungen



**WINKEL**

Winkelmessung

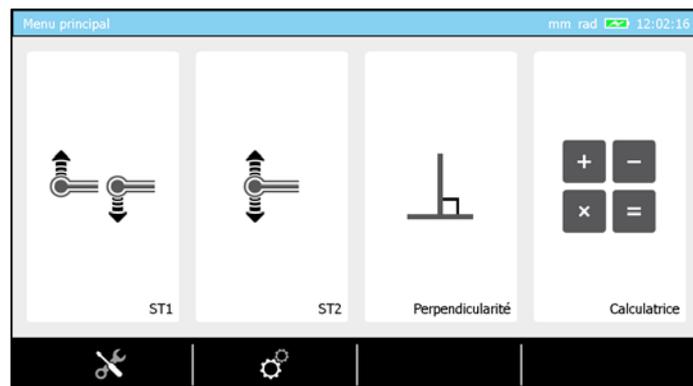


**RECHNER**

Zum Durchführen von Rechnungen mit manuell eingefügten Ergebnissen aus vorab durchgeführter Messungen.

**12.4 Die Philosophie ST1 & ST2**

Die beiden in die Höhenmessgeräte-Reihe integrierten Hauptmodi sind durch die Namen **ST1**  und **ST2**  definiert. Das sind die am häufigsten verwendeten Modi. Sie können direkt über das Hauptmenü der Messsoftware ausgewählt werden, auf das man durch Drücken der Taste  von jeder Programmseite aus kommt.



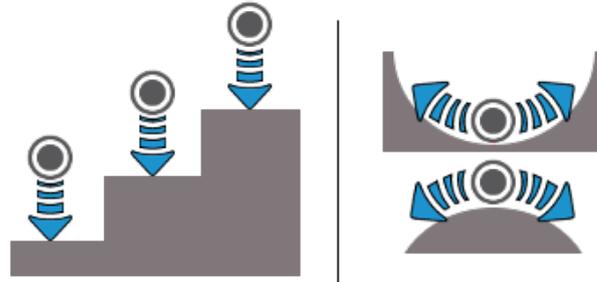
Der Hauptunterschied zwischen diesen beiden Messmodi ist direkt verbunden mit den Eigenschaften (Höhe, Durchmesser, ...), die in derselben Messsequenz festgelegt werden müssen. Für die Festlegung gewisser Eigenschaften ist keine Umkehrung der Tastrichtung erforderlich, für andere aber unbedingt.



Modus	Beschreibung
ST1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Längenmessung in nur einer Antastrichtung.</li> <li>• Das Kalibrieren des Messtasters ist nicht notwendig.</li> </ul>
ST2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Längenmessung in zwei Antastrichtungen.</li> <li>• Die Kalibrierung des Tasters ist obligatorisch.</li> </ul>

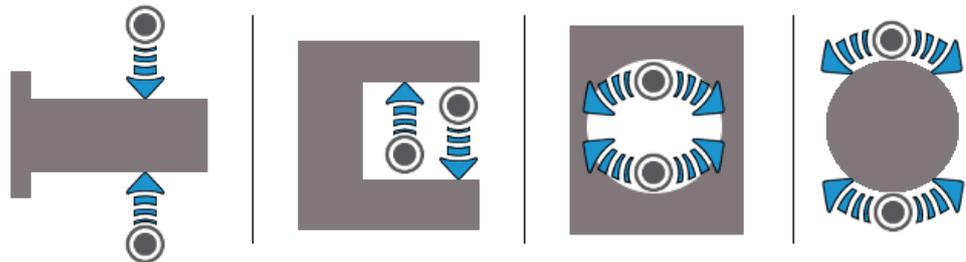
Alle beiden Modi wurden definiert, um den verschiedenen Anwendungsfällen und Nutzungsbedingungen bestmöglich zu entsprechen. Während dank der Flexibilität des ST2-Modus alle möglichen Elemente gemessen werden können, ist im ST1-Modus die vor der Messung erforderliche Zugangszeit kürzer (durch Vermeidung des Kalibrierverfahrens

des Messeinsatzes) und erlaubt die Verwendung von Zubehörteilen, die nicht einfach mit dem Referenzstück kalibriert werden können.



Messungen ohne Umkehrung der Antastrichtung

In den obenstehenden Beispielen sind alle Höhen durch Antasten mit dem Messeinsatz nach unten erfasst worden. Alle Messungen haben also die gleiche Antastrichtung.



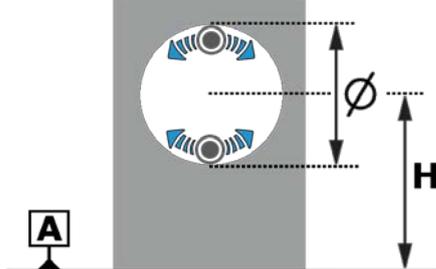
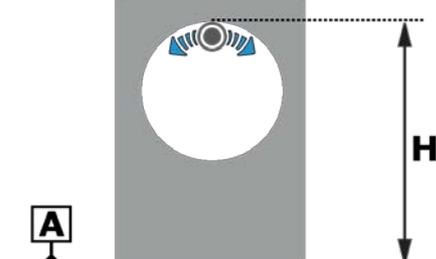
Messungen mit Umkehrung der Antastrichtung

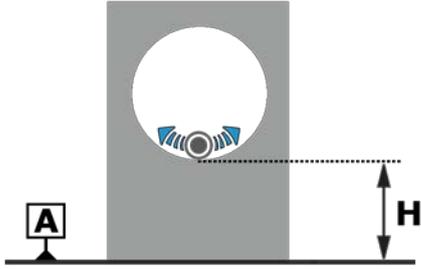
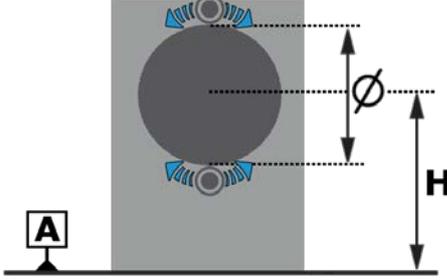
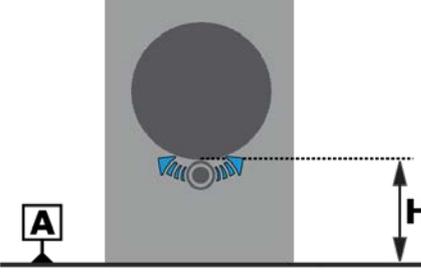
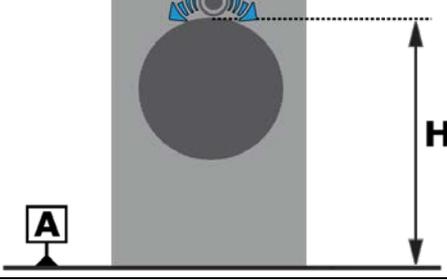
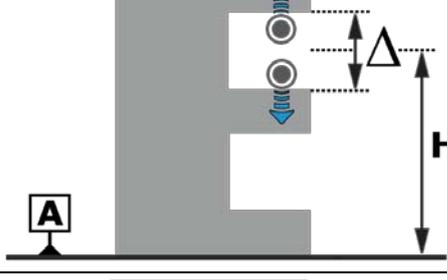
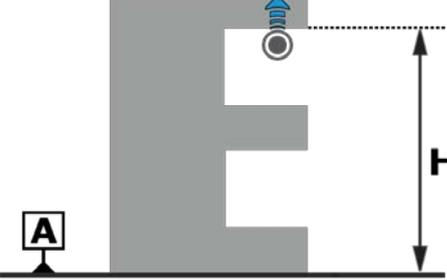
Die obenstehenden Beispiele zeigen gut, dass die gemessenen Elemente das Erfassen von zwei Höhen erfordern, einmal durch Antasten mit dem Taster nach oben und einmal nach unten. Dies wird als Messung, die eine Umkehrung der Antastrichtung erfordert, bezeichnet, da die Richtung der beiden Messungen entgegengesetzt ist.

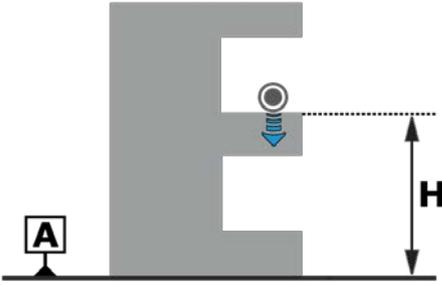
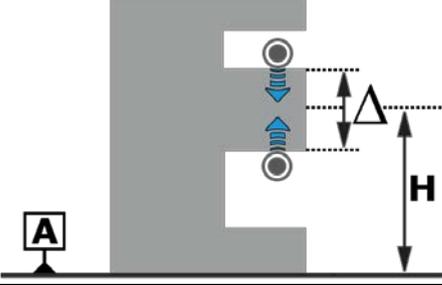
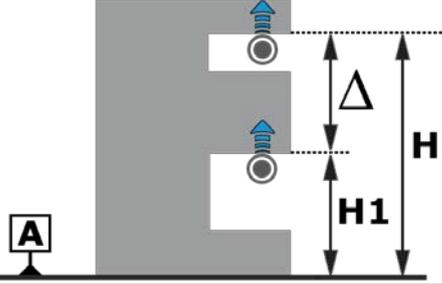
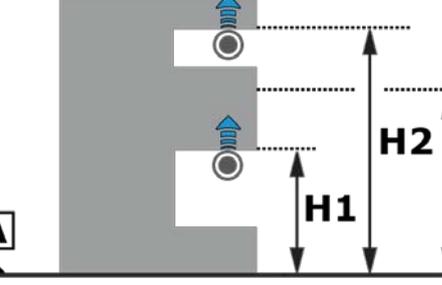
**12.5 Messfunktionen**

In der Liste der Messfunktionen gibt es zwei Arten von Tasten:

- Aktionstasten (einfaches oder doppeltes Antasten)
- Rechentasten

Aktionstaste	Messbeispiel
 <p>Messung einer Bohrung</p>	
 <p>Messung eines oberen inneren Umkehrpunkts</p>	

 <p>Messung eines unteren inneren Umkehrpunkts</p>	
 <p>Messung einer Achse</p>	
 <p>Messung eines unteren externen Umkehrpunkts</p>	
 <p>Messung eines oberen externen Umkehrpunkts</p>	
 <p>Messung einer Nut</p>	
 <p>Messung eines oberen Punkts</p>	

 <p>Messung eines unteren Punkts</p>	
 <p>Messung eines Steps</p>	
<p><b>Rechentaste</b>      <b>Messbeispiel</b></p>	
 <p>Berechnen der Differenz zwischen zwei Werten</p>	
 <p>Berechnen des Mittelwerts zwischen zwei Werten (H)</p>	

**12.6 Einfaches manuelles Antasten (MH)**

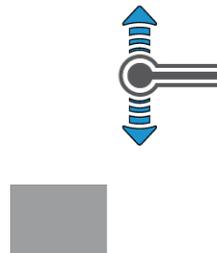
Das einfache manuelle Antasten entspricht dem Messen einer Höhe durch deutliches Berühren einer ebenen Fläche mit dem Messeinsatz. Bei diesem Vorgang kommt es auf den Nutzer an, da er den Taster mit der dafür vorgesehenen Handkurbel bewegen muss.

 **In lauter Umgebung ist das akustische Signal oft nicht laut genug, um beim Antasten eine klare Information zu geben. Die an der Befestigungachse des Messeinsatzträgers angebrachte LED bietet daher die Möglichkeit, diese Information visuell und in Messnähe zu erhalten.**

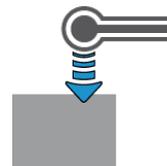


**Ablauf**

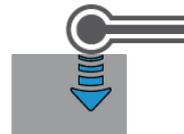
1. Den Messtaster mit der Handkurbel bewegen und dabei darauf achten, an nichts zu stoßen (Taster, Tasterhalter, ...).



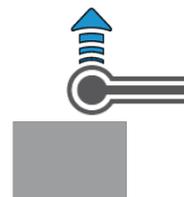
2. Den Taster in der Nähe der zu messenden Stelle platzieren



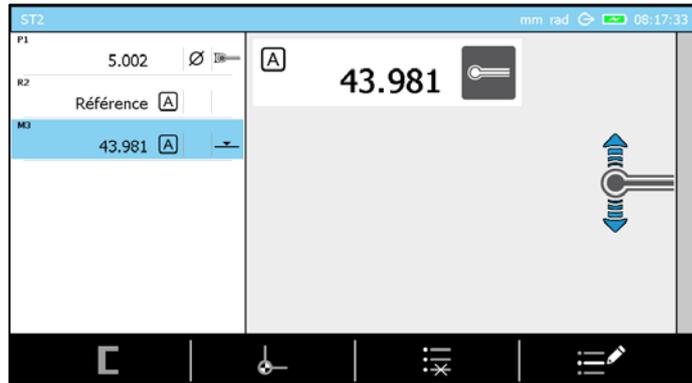
3. Sobald die zu messende Stelle eindeutig feststeht, die Oberfläche mit dem Messeinsatz berühren. Weiter Druck mit dem Taster ausüben (und dabei sicherstellen, dass der Messkraftbalken immer im grünen Bereich ist), bis die Stelle erfasst ist.



4. Loslassen, damit der Messeinsatz nicht mehr in Kontakt mit dem Werkstück ist.



5. Das Ergebnis am Bildschirm anzeigen



Beachten Sie, dass ein Block beim einfachen Antasten mit dem Symbol  (oder ) angelegt wird.

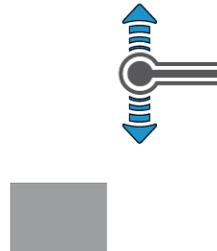
6. Gehen Sie bei den nächsten Messungen gleichermaßen vor, unabhängig von der Antastrichtung.

### 12.7 Einfaches automatisches Antasten (MH+M)

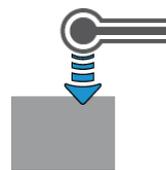
Wie der Name bereits sagt läuft der Vorgang zum einfachen automatischen Antasten vollständig automatisch ab, sobald der Nutzer sich durch Betätigung einer Bedienpulttaste oder über den Handgriff zum manuellen Verstellen für eine Aktion entschieden hat.

#### Ablauf

1. Den Taster mithilfe des Haltegriffs oder des Verstellrads in der Nähe der zu messenden Stelle platzieren.



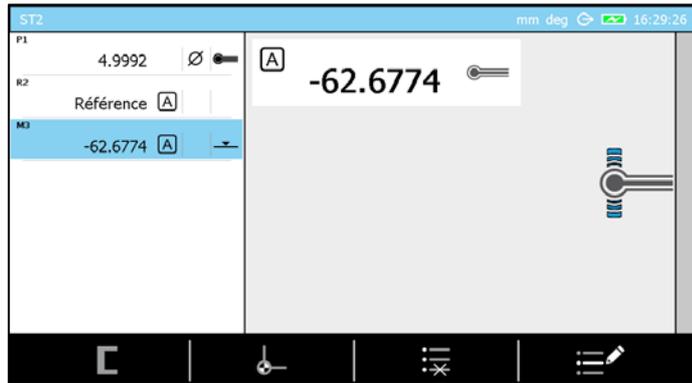
2. Sicherstellen, dass sich kein Hindernis zwischen dem Messeinsatz und dem zu messenden Bereich befindet.



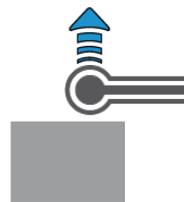
3. Durch Drücken der Taste ,  auf dem Bedienpult oder direkt über das Verstellrad die Messung starten ([Kapitel 2.5](#)).



4. Sobald der Messeinsatz die zu messenden Stelle erreicht, hält das System die Messkraft konstant. Nach einer Stabilisierungsphase wird der Messwert erfasst und am Bedienpult angezeigt. Die LED leuchtet gleichzeitig mit dem Ertönen des Pieptons kurz auf und signalisiert das Ende der Messung.



5. Sobald die Messung durchgeführt ist, entfernt sich der Messeinsatz automatisch um einen in den Systemeinstellungen festgelegten Rückzugsweg.



6. Gehen Sie bei den nächsten Messungen gleichermaßen vor.

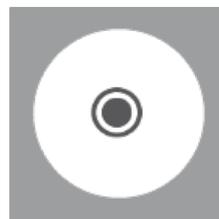
**12.8 Umkehrpunkt statisch (MH), Balkendiagramm**

Das Prinzip der als statisch bezeichneten Umkehrpunktsuche verdient seinen Namen aufgrund der Art, die maximale oder minimale Höhe einer Bohrung oder Achse zu bestimmen. Entgegen dem [hier](#) beschriebenen Verfahren dient das Vor- und Zurückschieben des Werkstücks ausschließlich dazu, den Messeinsatz im Zentrum des Werkstücks zu positionieren. Dabei findet keinerlei Messung statt. Das Werkstück wird anschließend nicht mehr bewegt (statische Messung) und der oder die Umkehrpunkt(e) werden durch einfaches Antasten oben/unten gemessen.

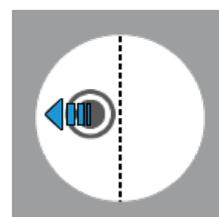
Bevor das Verfahren gestartet wird ist es wichtig sicherzustellen, dass die Option „statisches Messen“ richtig in den Systemoptionen  eingestellt wurde.

**Ablauf**

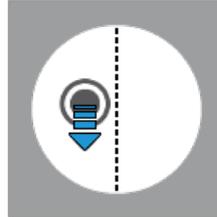
1. Taster in der Bohrung platzieren



2. Den Taster leicht zur Seite bewegen, so dass er sich visuell auf einer Seite des gesuchten Umkehrpunkts befindet.



3. Den Messeinsatz nach oben oder unten bewegen, sodass er das zu messende Werkstück berührt.



4. Sobald der Kontakt hergestellt ist den Druck aufrechterhalten, um den Messkraftbalken (siehe [Kapitel](#) oder [Kapitel](#)) in den grünen Bereich zu bringen. Den Messkraftbalken im Idealfall auf das Zentrum des grünen Bereichs bringen, damit der Messschlitten sich gut von einer Seite des Umkehrpunkts zur anderen bewegen kann und dabei der Messkraftbalken immer in diesem grünen Bereich bleibt.

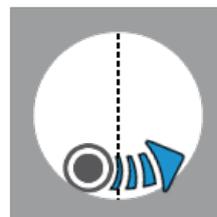


5. Den Blockierring feststellen. Jetzt startet die Software den Prozess zum Messen des Umkehrpunkts.

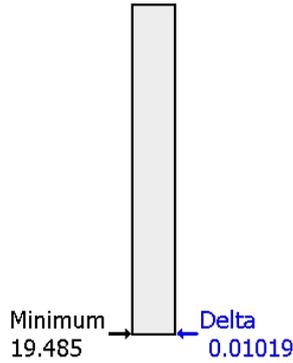


**Standardmäßig wird die letzte Prozedur zur Bestimmung des Umkehrpunkts aktiviert. Zu diesem Zeitpunkt können Sie über die Tasten  oder  auf der Tastatur eine andere Prozedur wählen.**

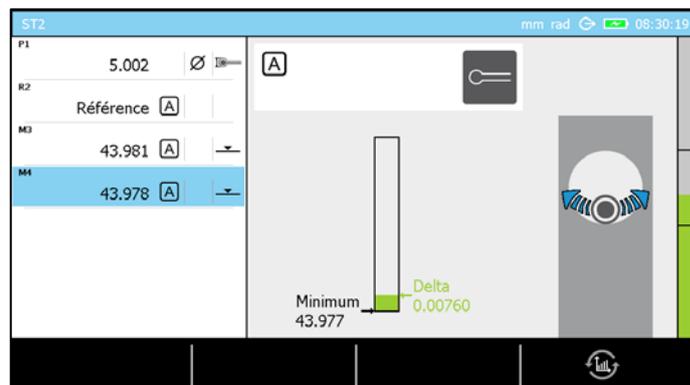
- Aufforderung zur Bewegung in der Bohrung
- Informations-LED im Bereich des Messeinsatzes wird aktiviert
- Grafik zur Positionierungshilfe wird angezeigt



Eine der Grafiken zur Positionierungshilfe sieht folgendermaßen aus:

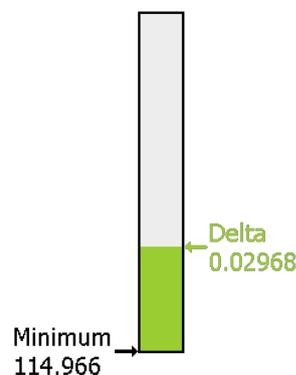


Mit dieser Grafik kann die minimale/maximale gespeicherte Position angezeigt werden, sowie die Differenz zwischen der aktuellen Tasterposition und diesem maximalen/minimalen Wert. Wenn dieser Wert Delta sehr nah am gesuchten Punkt ist, erlaubt er die Fein-Positionierung des Tasters.

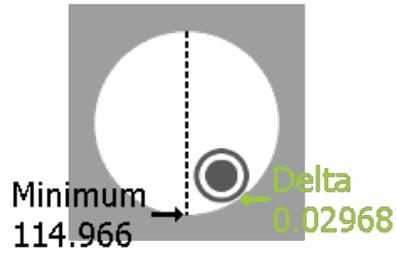


Beachten Sie, dass je nach Wunsch des Nutzers mit der Taste  der Darstellungstyp gewechselt werden kann.

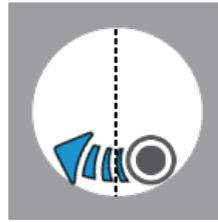
- Der Taster ist jetzt an einer Seite des Umkehrpunkts in Kontakt mit dem Werkstück. Der nächste Schritt ist eine Bewegung in Richtung des gesuchten Umkehrpunkts bis der Wert Delta größer wird (was heißt, dass der sich der Taster jenseits des Umkehrpunkts auf der gegenüberliegenden Seite zur Startposition in der Bohrung wieder nach oben bewegt).



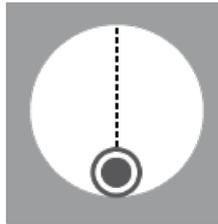
Beachten Sie, dass der Wert des Umkehrpunkts in unserem Beispiel von 19.485 auf 114.966 gestiegen ist. Der Taster befindet sich jetzt in einem Abstand von 0.02968 zum Umkehrpunkt, dessen Wert gespeichert ist (114.966).



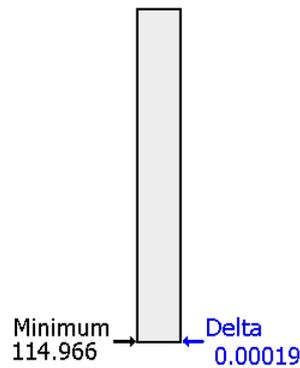
7. Der nächste Schritt besteht darin, mit dem Taster wieder zurückzugehen, um eine kleinstmögliche Differenz Delta zu erhalten, was bedeutet, dass der Messeinsatz sich am tiefsten Wert oder sehr nah daran befindet.



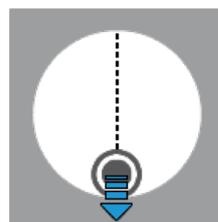
8. Wenn der Wert Delta gegen Null geht heißt das, dass der Taster am tiefsten Punkt ist.



9. Es ist zu beachten, dass der tiefste Wert sich logischerweise nicht verändert hat. Der Wert von Delta ist jetzt sehr schwach.

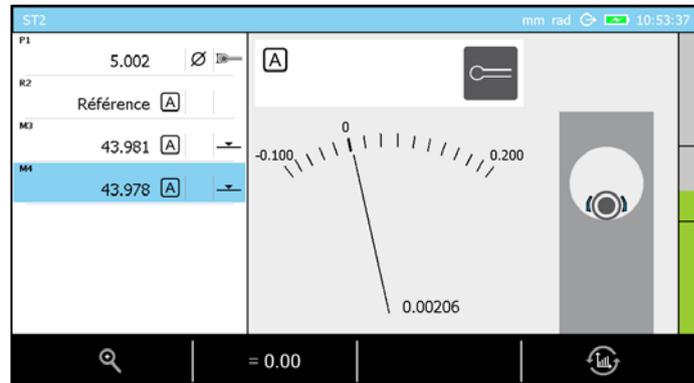


10. Der nächste Schritt besteht darin, den Blockiering zu entriegeln und nach unten anzutasten, da der Taster am Umkehrpunkt positioniert wurde.



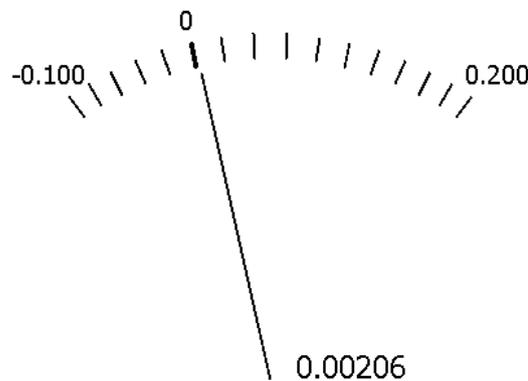
**12.9 Umkehrpunkt  
statisch (MH),  
Zeigeransicht**

Die ersten Schritte dieser Prozedur entsprechen den im vorangegangenen Kapitel beschriebenen (Bestimmung des Umkehrpunkts, statischer Modus, Balkendiagramm). Da die Schritte 1 bis 5 identisch sind, beginnt das unten beschriebene Verfahren bei dem Moment, in dem das Diagramm zum ersten Mal auf dem Bildschirm angezeigt wird.

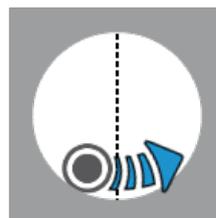


Beachten Sie, dass je nach Wunsch des Nutzers mit der Taste  der Darstellungstyp gewechselt werden kann. Mit den anderen beiden Tasten kann die Auflösung der Zeigeransicht geändert werden und die Position des Zeigers kann auf die 0 gestellt werden.

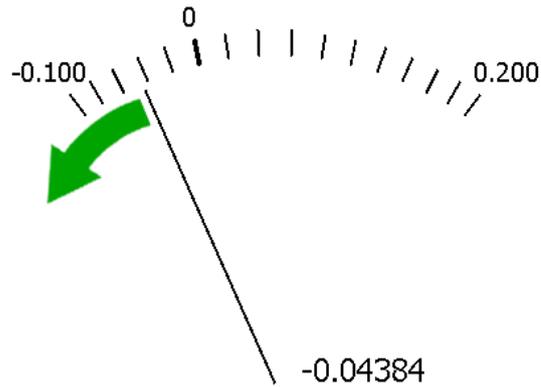
- Der Taster ist jetzt an einer Seite des Umkehrpunkts in Kontakt mit dem Werkstück. Der Zeiger steht auf der Anzeige standardmäßig auf 0. In dem Moment, in dem die Anzeige aktiviert wird, steht die Auflösung auf 20µm. Der Wert 0.00206 entspricht dem Höhenunterschied im Vergleich zur Ursprungsposition (die Null ist).



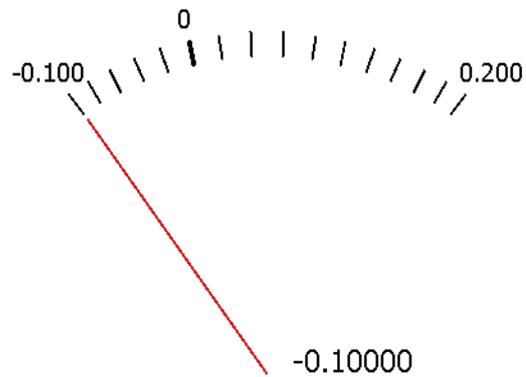
- Das Werkstück so verschieben, dass sich der Taster in Richtung des gesuchten Umkehrpunkts bewegt.



Mit dem Verschieben des Werkstücks (und dadurch des Messeinsatzes) bewegt sich ebenfalls die Nadel der Zeigeransicht.

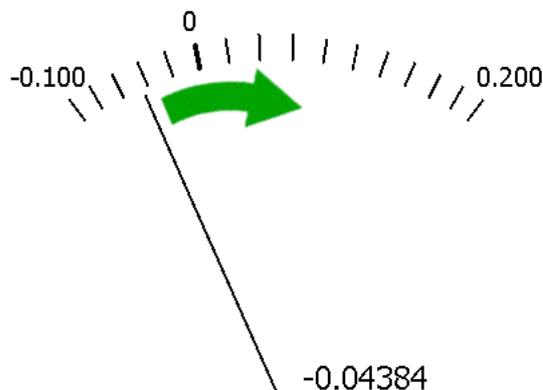


Falls der Taster immer noch nicht am Wendepunkt angekommen ist (was heißt, dass sich die Nadel in die entgegengesetzte Richtung bewegt) und die Nadel am Anschlag des Anzeigebereichs ankommt, müssen Sie auf die Kontext-Aktionstaste  drücken, um die Nadel in den sichtbaren Bereich zu bringen. Unten sehen Sie ein Beispiel für einen Zeiger am Anschlag.

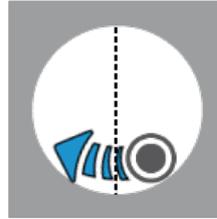


Benutzen Sie weiterhin die Taste , solange Sie keinen Richtungswechsel des Zeigers sehen, während Sie das zu messende Werkstück bewegen.

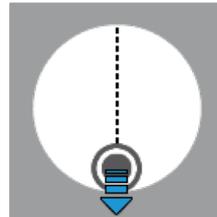
8. In dem Moment, in dem der Taster auf den Umkehrpunkt trifft, wird die Nadel der Zeigeransicht die Drehrichtung wechseln und sich in die entgegengesetzte Richtung bewegen.



9. Das ist der Moment, in dem Sie wissen, dass Sie den Wendepunkt überfahren haben und dass Sie das Werkstück in die entgegengesetzte Richtung bewegen müssen, um an den Ort zurückzukommen, an dem der Zeiger seine Laufbahn erneut ändert (idealerweise mit der Taste  den Umkehrpunkt auf der Anzeige visuell auf 0 setzen).



10. Sobald Sie den Wendepunkt gefunden haben, besteht der nächste Schritt darin, den Blockierring zu entriegeln und nach unten anzutasten, da der Taster am Umkehrpunkt positioniert wurde.



**12.10 Umkehrpunkt statisch (MH), Hilfs-LED**

Die Nutzung der LED im Prozess zur Bestimmung eines Umkehrpunkts im statischen Modus kann ein bedeutender Vorteil sein, wenn man zuverlässig und gleichzeitig schnell messen will. Denn die LED, die am Ende der Achse angebracht ist, die zur Befestigung des Messeinsatz-Trägers dient, wechselt je nach der mit dem Messeinsatz durchgeführten Aktion ihre Farbe.

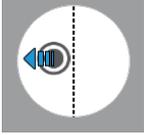
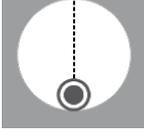


Die Voraussetzung für nachfolgende Erklärung ist, dass die LED-Option vorher im Menüpunkt System-Optionen  aktiviert wurde, die von der Hauptseite der Software aus verfügbar ist und jederzeit über die Taste  erreicht werden kann.

Die LED kann vier Farben anzeigen. Jede davon entspricht genau einer Information.

Farbe	Beschreibung
	Die Software ist zum Messen bereit. Der Prozess kann starten.
	Der Messeinsatz bewegt sich in die falsche Richtung.
	Der Messeinsatz befindet sich am Wendepunkt, oder in der Nähe davon.
	Der Messeinsatz bewegt sich in die richtige Richtung. Achtung, bewegen Sie das Werkstück nicht zu schnell.

Nachfolgend ist ein Beispiel aufgeführt, das die Schritte zum Messen eines inneren Umkehrpunkts beschreibt. Natürlich können alle anderen Arten von Umkehrpunkten auf ähnliche Art und Weise gemessen werden.

Schritt	Schema	Aktion	LED
1		Taster in der Bohrung platzieren	Nicht eingeschaltet
2		Den Taster leicht so verstellen, dass er sich visuell auf einer Seite des gesuchten Umkehrpunkts befindet.	Nicht eingeschaltet
3		Den Messeinsatz nach unten bewegen, sodass er das Werkstück berührt. Sobald die Antastkraft sich in der Mitte des mechanischen Anschlags des Schlittens befindet, den Blockierring feststellen.	
4	-	Die Hilfe-Anzeige rechts auf dem Bildschirm beobachten und prüfen, ob die Software das Messen eines inneren Wendepunkts vorschlägt. Wenn dem nicht so ist, drücken Sie die entsprechende Taste auf der Tastatur, um den Prozess zu wechseln.	
5		In diesem präzisen Fall erwartet die Software, einen tiefsten inneren Wendepunkt zu finden. Wenn das Werkstück so bewegt wird, dass sich der Messeinsatz vom Umkehrpunkt entfernt, zeigt die LED aufgrund der fehlerhaften Bedienung ein Warnsignal an.	
6		Die LED ist im 5. Schritt rot geworden. Daher ist es wichtig, das Werkstück in die entgegengesetzte Richtung zu bewegen, um den Wendepunkt zu finden. Diese Richtung stimmt und daher wird die LED orange.	
7		Solange der Messeinsatz nicht am Wendepunkt vorbeigeführt wurde und nicht dabei ist, auf der anderen Seite des gesuchten Punktes „wieder aufzusteigen“, versteht die Software, dass der tiefste Punkt noch nicht bestimmt wurde. Daher ist es wichtig, das Werkstück weiterzubewegen, bis die LED rot wird (was bedeutet, dass der Taster sich vom Wendepunkt entfernt).	
8		Die Richtung erneut wechseln. Achtung, Sie nähern sich dem Umkehrpunkt.	
9		Sobald Sie den Umkehrpunkt erreichen wird die LED grün. Prüfen Sie währenddessen anhand der auf dem Bildschirm angezeigten Werte, dass Sie sich an der richtigen Stelle befinden.  Anschließend können Sie den Blockierring entriegeln und die Messung des Umkehrpunktes durchführen.	
10	-	Wenn Sie ausgehend vom Umkehrpunkt den Messeinsatz in irgendeine Richtung weiterbewegen, dann wird die LED rot.	

**12.11 Messung Bohrung/Achse, statischer Modus (MH)**

Die Messung einer Bohrung oder einer Achse befolgt die selbe Logik, wie das [hier](#) beschriebene Verfahren. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Bestimmung des Durchmessers der Bohrung oder der Achse ein Antasten nach oben und ein Antasten nach unten erfordert, anstatt ausschließlich ein Antasten nach unten, wie in Schritt 10 beschrieben. Dazu muss zwingend der ST2-Modus  eingestellt werden, da hier doppeltes Antasten  nach oben und unten nötig ist.

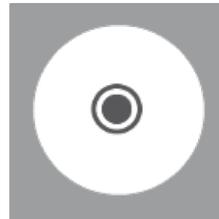
**12.12 Umkehrpunkt dynamisch (MH)**

An einem manuellen MICRO-HITE kann das Messen eines Umkehrpunkts im dynamischen Modus durchgeführt werden, das heißt, durch Vor- und Zurückschieben des Werkstücks, so dass der Messeinsatz mindestens einmal über den gesuchten oberen oder unteren Umkehrpunkt kommt. Die Höhe des Umkehrpunkts wird während des Vorgangs berechnet und gespeichert. Die Messung kann nur im dynamischen Modus durchgeführt werden, wenn die entsprechende Option richtig in den Systemeinstellungen  festgelegt wurde (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#)).

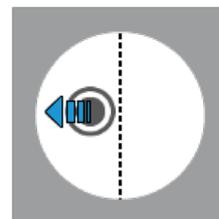
 **Bei jedem Überfahren wird ein neuer Umkehrpunkt berechnet und mit den vorherigen verglichen. Wenn die Differenz zwischen allen gespeicherten Werten einen bestimmten Grenzwert übersteigt, wird die Messung als ungültig betrachtet.**

**Ablauf**

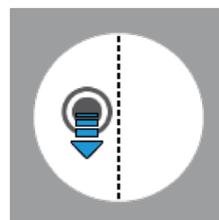
1. Taster in der Bohrung platzieren



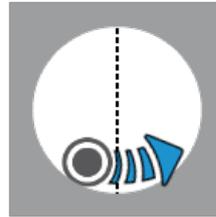
2. Auch wenn es nahezu unmöglich ist, den Messtaster über dem gesuchten Umkehrpunkt zu zentrieren, verschieben Sie ihn etwas zur Seite, so dass er sich visuell auf einer Seite des gesuchten Umkehrpunkts befindet.



3. Den Messeinsatz nach oben oder unten bewegen, sodass er das zu messende Werkstück berührt.

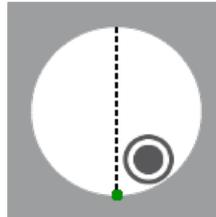


4. Sobald der Kontakt hergestellt ist den Druck aufrechterhalten, um den Messkraftbalken in den grünen Bereich zu bringen. Jetzt erkennt die Software, dass Sie einen Umkehrpunkt messen wollen und fordert Sie zur Bewegung in der Bohrung auf.



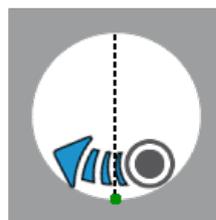
Wenn der ausgewählte Modus nicht der richtige ist (Messung einer Bohrung anstelle einer Achse oder umgekehrt), ist jetzt der Moment, das richtige Verfahren mittels der Tasten auf der Tastatur auszuwählen. Beachten Sie, dass das ausgewählte Verfahren für die nächste Messung im Speicher bleibt.

5. Sobald der tiefste (oder höchste) Punkt überfahren wurde, erzeugt die Software einen Piepton. Der Messeinsatz ist jetzt auf der gegenüberliegenden Seite im Aufstieg begriffen.

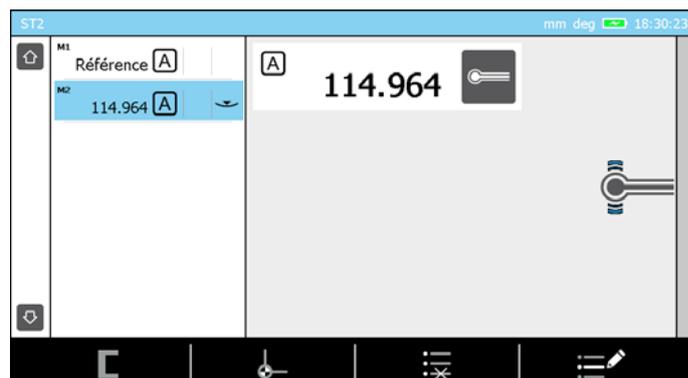


6. Jetzt kann der Druck vom Messeinsatz genommen werden und er kann vom Werkstück entfernt werden. Dieser Schritt beendet den Prozess.

Es kann auch ein weiterer Durchlauf gestartet werden, durch Bewegen in die entgegengesetzte Richtung, um einen neuen Wendepunkt zu bestimmen, der dann mit dem ersten verglichen wird. Dieser Schritt kann unendlich wiederholt werden, bis der Druck vom Messeinsatz genommen wird.



7. Das Ergebnis wird automatisch am Bildschirm angezeigt.



**12.13 Messung Bohrung/Achse, dynamischer Modus (MH)**

Die Messung einer Bohrung oder einer Achse mit einem manuellen MICRO-HITE kann nicht im ST1-Modus  erfolgen, da sie Antastungen in zwei Richtungen erfordert. Daher ist der ST2-Modus  zwingend erforderlich.

Einmal im ST2-Modus  ist es wichtig zu prüfen, ob die Option zum doppelten Antasten  korrekt ausgewählt wurde (für weitere Einzelheiten siehe dieses [Kapitel](#)). Anschließend für jeden weiteren oberen und unteren Umkehrpunkt vorgehen, wie [hier](#) beschrieben.

**12.14 Umkehrpunkt (MH+M)**

Beim MICRO-HITE+M wird die Art, den Umkehrpunkt zu messen, direkt durch die auf der Tastatur ausgewählte Aktion bestimmt. Die Software kennt die Art des gesuchten Punkts je nach gestartetem Prozess:

-  Minimaler innerer Umkehrpunkt
-  Maximaler innerer Umkehrpunkt
-  Minimaler externer Umkehrpunkt
-  Maximaler externer Umkehrpunkt
-  Bohrung
-  Achse

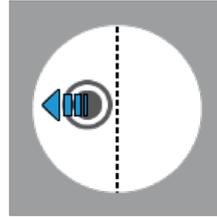
 **Der dynamische Modus ist der einzige Modus mit einem Prozess zur Bestimmung von Umkehrpunkten an einem motorisierten Höhenmessgerät. Dabei wird allerdings das Werkstück bewegt und der Umkehrpunkt wird beim Überstreichen bestimmt. Aus diesem Grund ist der statische Modus bei diesem Modelltyp nicht verfügbar.**

**Ablauf**

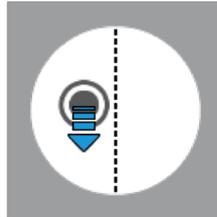
1. Taster in der Bohrung platzieren



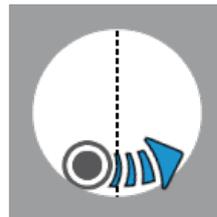
2. Auch wenn es nahezu unmöglich ist, den Messtaster über dem gesuchten Umkehrpunkt zu zentrieren, verschieben Sie ihn etwas zur Seite, so dass er sich visuell auf einer Seite des gesuchten Umkehrpunkts befindet.



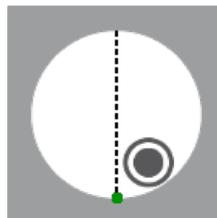
3. Eine der Aktionstasten , ,  oder  auf der Tastatur auswählen. Das Höhenmessgerät führt dann die Bewegung in die gewünschte Richtung aus, so dass es auf das zu messende Werkstück trifft.



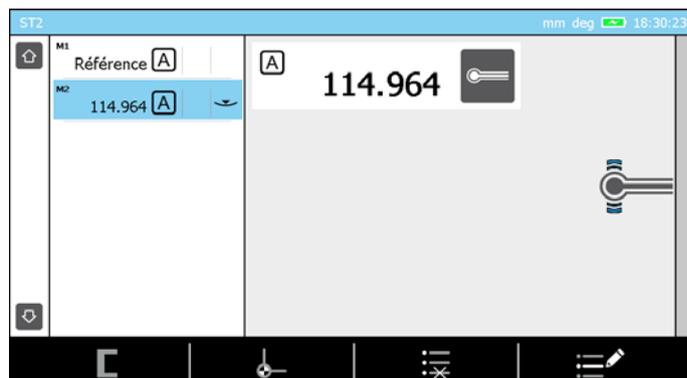
4. Sobald der Kontakt hergestellt ist, muss unbedingt auf die Bestätigung der Software gewartet werden, bevor der Taster in der zu messenden Bohrung/Achse bewegt wird.



5. Sobald der tiefste (oder höchste) Punkt überfahren wurde, erzeugt die Software einen Piepton. Der Messtaster wird anschließend einen (in den Systemeinstellungen festgelegten) Rückzugsweg zurücklegen und dann stillstehen.



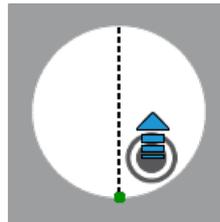
6. Das Ergebnis wird automatisch am Bildschirm des Bedienpults angezeigt.



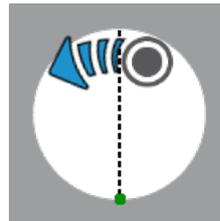
**12.15 Messung von Bohrung/Achse (MH+M)**

Die ersten Schritte zur Messung einer Bohrung oder einer Achse sind identisch mit den [hier](#) beschriebenen Schritten. Der einzige Unterschied besteht in der auf der Tastatur gewählten Aktion. Jetzt muss entweder  zum Durchführen einer Achsmessung, oder  zur Messung einer Bohrung aktiviert werden.

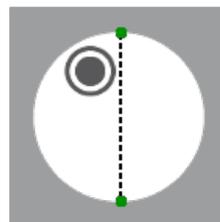
1. Sobald der erste Umkehrpunkt bestimmt wurde, bewegt sich der Taster automatisch in Richtung des zweiten Punktes, um mit der entgegengesetzten Seite des zu messenden Elements in Kontakt zu treten.



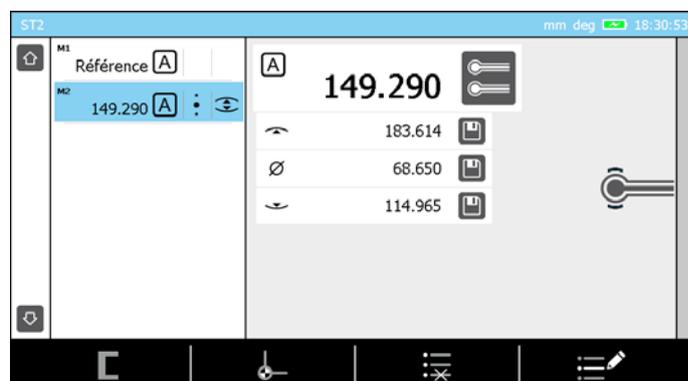
2. Sobald der Kontakt hergestellt ist, muss unbedingt auf die Bestätigung der Software gewartet werden, bevor der Taster in der zu messenden Bohrung/Achse bewegt wird.



3. Sobald der tiefste (oder höchste) Punkt überfahren wurde, erzeugt die Software einen Piepton. Der Messtaster wird anschließend einen (in den Systemeinstellungen festgelegten) Rückzugsweg zurücklegen und dann stillstehen.



4. Das Ergebnis wird automatisch am Bildschirm des Bedienpults angezeigt.



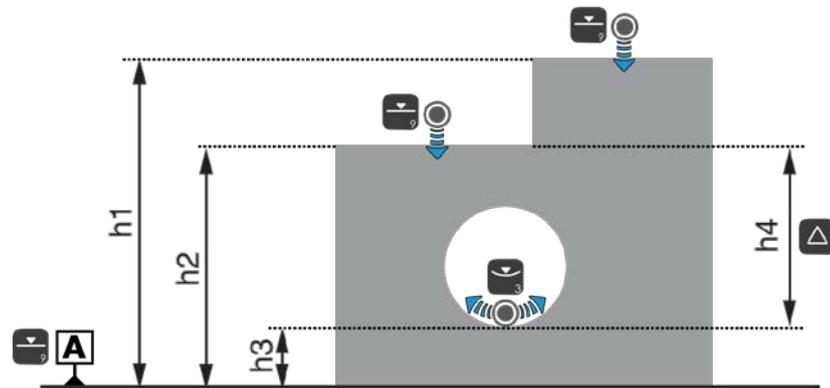
## 13 ST1-MODUS

### 13.1 Allgemeines

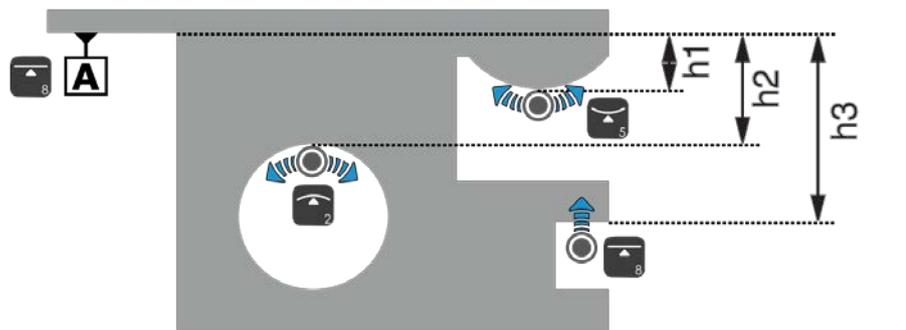
Der Zugang zum ST1-Modus  erfordert keine Bestimmung der Tasterkonstanten. Dies hat direkte Auswirkungen auf die Durchführung einer Messsequenz. Alle Messungen, die sich auf dieselbe Referenz beziehen, müssen nämlich durch Antasten in die gleiche Richtung wie beim Bestimmen dieser Referenz vorgenommen werden.

		Antastrichtung (während derselben Messsequenz)					
		 9	 3	 6	 8	 2	 5
Antasten (Bestimmung der Referenz)	 9	•	•	•	-	-	-
	 3	•	•	•	-	-	-
	 6	•	•	•	-	-	-
	 8	-	-	-	•	•	•
	 2	-	-	-	•	•	•
	 5	-	-	-	•	•	•

Beispiel einer Messsequenz, bei der die aktive Referenz durch Antasten nach unten oder nach oben aufgenommen wurde.



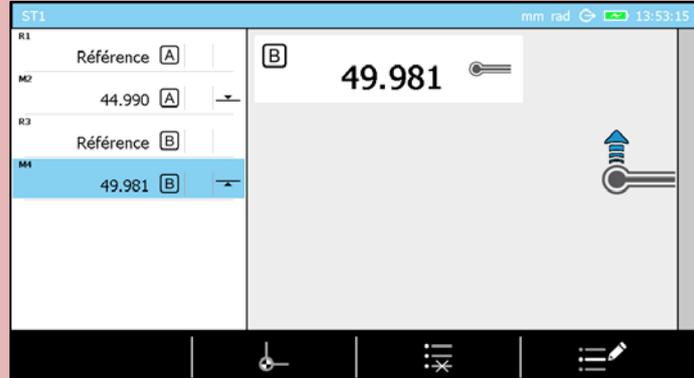
Beispiel von Messungen, bei denen die aktive Referenz durch Antasten nach unten aufgenommen wurde.



Beispiel von Messungen, bei denen die aktive Referenz durch Antasten nach oben aufgenommen wurde.

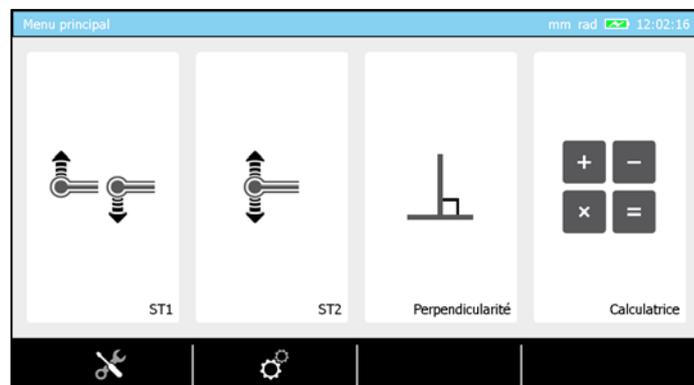


**Im ST1-Modus kann man mit mehreren unterschiedlichen Referenzen arbeiten. Das heißt, dass es möglich ist, dass die im Messungsverlauf gespeicherten Messungen nicht in die selbe Richtung aufgenommen worden sind, wenn sie von zwei unterschiedlichen Referenzen abhängen.**



**In diesem Beispiel sind die Messungen M2 und M4 Antastungen in zwei entgegengesetzte Richtungen. Dies ist möglich, da diese Messungen von zwei verschiedenen Referenzen A und B abhängen, die in zwei ebenso entgegengesetzte Antastrichtungen aufgenommen wurden.**

Dieser Modus ist jederzeit vom Hauptmenü aus durch Drücken der Taste zugänglich.



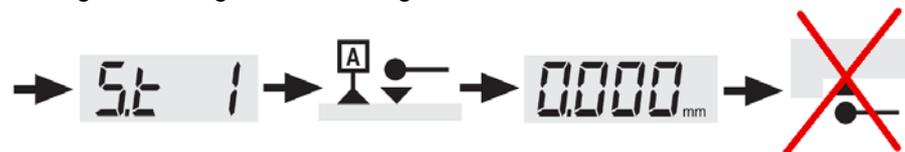
### 13.2 Erfassen der Referenz

Im ST1-Modus erfolgt das Erfassen der Referenz immer durch ein einzelnes Antasten.



Diese Referenz kann durch ein einzelnes Antasten (, ), oder durch Messen eines Umkehrpunkts (, , , ) bestimmt werden. Wie zuvor erläutert, ist die bei der Erfassung dieser Referenz verwendete Antastrichtung ausschlaggebend für die Antastrichtung der anschließenden Messungen.

Daher ist folgendes Vorgehen nicht möglich:



Ein akustisches Warnsignal ertönt, wenn eine Messung in die entgegengesetzte Richtung als beim Erfassen der Referenz durchgeführt wird. Aus diesem Grund wird kein einziger Punkt gespeichert.

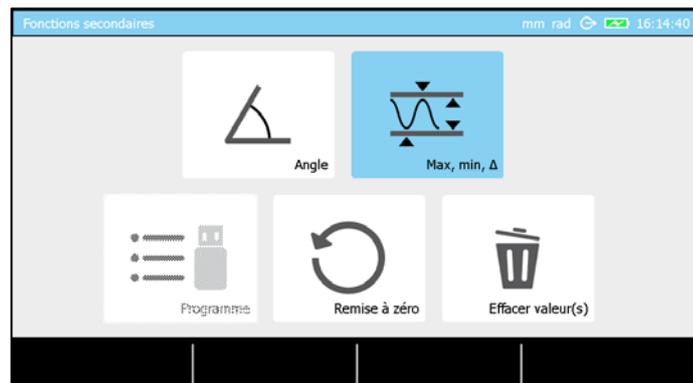
### 13.3 Verwaltung der Referenzen

Im ST1-Modus  wird die Verwaltung der Referenzen auf gleiche Art und Weise wie im ST2-Modus  durchgeführt.

Für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#).

### 13.4 Sekundäre Funktionen Fx

Im ST1-Modus  sind sekundäre Funktionen über die Taste  auf der Tastatur zugänglich.



- Winkelmessung (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#))
- Min, max,  $\Delta$  (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#))
- Programm- und Grenzwertverwaltung (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#))
- Alle Messungsblöcke und die gespeicherten Referenzen löschen
- Einen oder mehrere Messungsblöcke löschen



Der *Min, Max,  $\Delta$*  - Modus  kann nur dann aktiviert und gewählt werden, wenn die Referenz bereits vorher gemessen wurde.



Sobald die Modi *Winkelmessung*  oder *Min, max,  $\Delta$*   ausgewählt sind, kann man durch einfaches Drücken der Taste  in den ST1-Modus  zurückzukommen.

### 13.5 Hintergrundaktionen

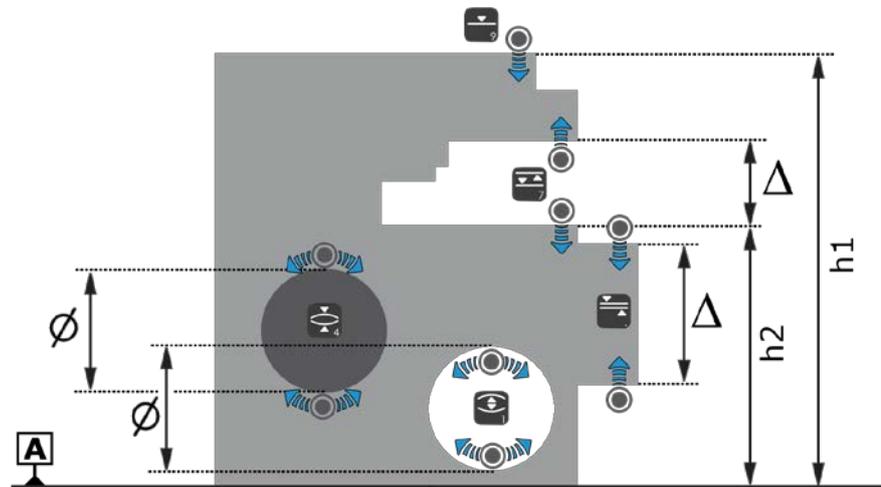
Alle Aktionen, die im ST1-Modus auf der Leiste am unteren Bildschirmrand angezeigt werden und darüber ausgewählt werden können, sind gleichermaßen im ST2-Modus verfügbar. Die Aktionen des ST1-Modus sind im ST2-Modus enthalten.

Für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#).

## 14 ST2-MODUS

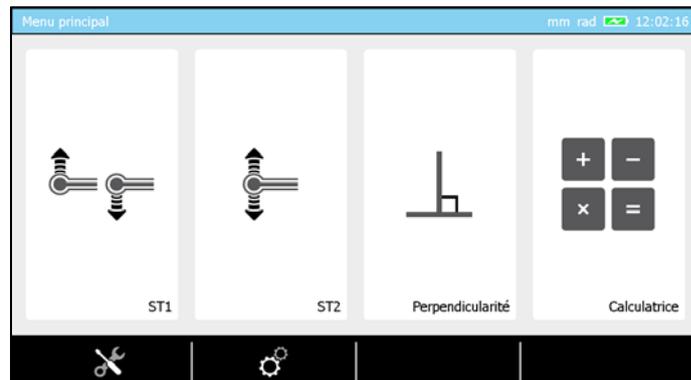
### 14.1 Allgemeines

Bei jedem Zugang zum ST2-Modus  muss die Prozedur zur Bestimmung der Tasterkonstanten  durchgeführt werden. Anschließend können Antastungen für jede Art von Messsequenz durchgeführt werden, entweder nach oben oder nach unten.



Beispiele für Messsequenz im ST2-Modus

Dieser Modus ist jederzeit vom Hauptmenü aus durch Drücken der Taste  zugänglich.



### 14.2 Aufnahme der Messtasterkonstanten

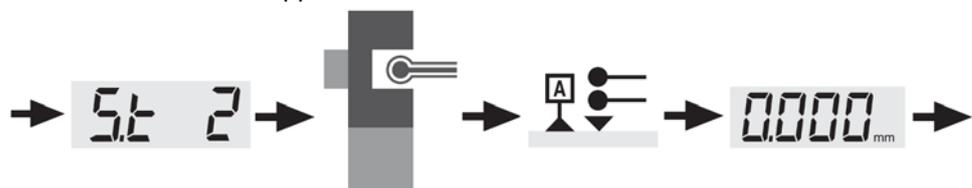
Beim Zugang zum ST2-Modus  wird der Prozess zur Bestimmung der Messtasterkonstanten automatisch gestartet (für weitere Einzelheiten siehe dieses [Kapitel](#)).



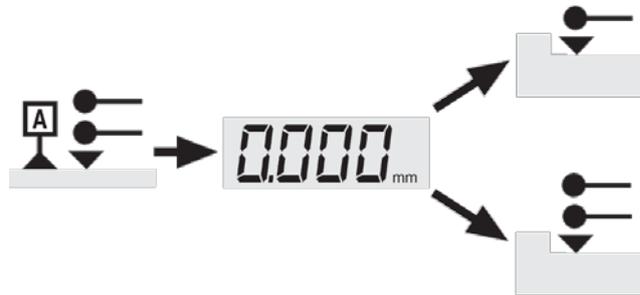
**Der Prozess zur Bestimmung der Messtasterkonstanten muss nur erneut durchgeführt werden, wenn der Nutzer den ST2-Modus verlassen und einen anderen Modus (ST1 , Rechtwinkligkeit ) gestartet hat. Aus diesem Grund erfordert die vorläufige Änderung eines Parameters in den Systemeinstellungen (in , oder die Verwendung des integrierten Rechners keine erneute Bestimmung einer Tasterkonstanten.**

### 14.3 Erfassen der Referenz

Bei Zugang zum ST2-Modus  erfolgt nach der Tasterkalibrierung die Erfassung der Referenzen immer durch doppeltes Antasten.



Nach Bestimmung der Referenz können die Messungen durch einfaches oder doppeltes Antasten (vom Nutzer festgelegt) erfolgen.



**14.4 Einfaches, doppeltes Antasten**

Das Konzept des einfachen/doppelten Antastens wurde entwickelt, um ein direktes Messen bestimmter Elemente und schnellen Zugang zu ihren Eigenschaften zu ermöglichen. Während beim einfachen Antasten  aus Zeitgründen nur das Messen von Höhen möglich ist, bietet doppeltes Antasten  die Möglichkeit, die Anzahl an Messschritten zu minimieren und die Zyklusdauer zu verkürzen. Es kommt also immer auf die Anwendung an.

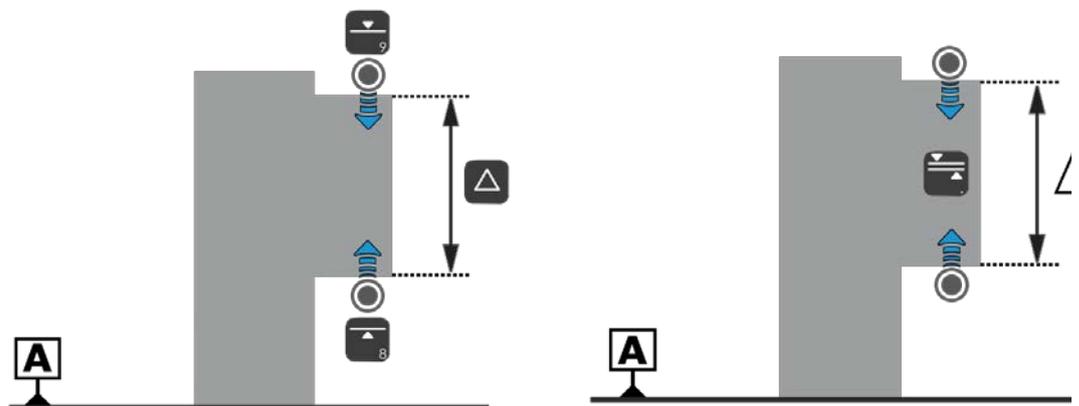
Es ist zu beachten, dass beim doppelten Antasten Referenzwerte bestimmt werden können, die im ST1-Modus  nicht möglich sind:

- Zentrum der Nut oder des Stegs
- Zentrum der Bohrung oder Achse

Andere Konfigurationen sind ebenfalls möglich (Beispiel: zwischen zwei Kreisen), werden aber weniger verwendet.

Jede Anwendung ist anders, daher liegt es in der Verantwortung des Nutzers, die geeignetsten Messschritte festzulegen. In einigen Fällen kann ein ähnliches Ergebnis über zwei Messsequenzen ermittelt werden, bei denen sich nur die Schritte unterscheiden.

Um das einfache und doppelte Antasten zu illustrieren, sehen Sie hier zwei unterschiedliche Messverfahren, die jedoch dasselbe Ergebnis bringen. Beachten Sie, dass jeder Messungsblock einem Schritt entspricht, der unabhängig von den anderen durchgeführt werden muss.



M1  
AAAAAAA [A] | ▾

M1  
CCCCCC [A] | △ | ▾

M2  
BBBBBBB [A] | ▴

M3  
CCCCCC | △

Verfahren zum Messen durch einfaches Antasten

Verfahren zum Messen durch doppeltes Antasten

Die beiden hierunter aufgeführten Beispiele zeigen eindeutig, dass es in bestimmten Fällen sinnvoller ist, Messungen mit 'doppeltem Antasten durchzuführen'. Beim ersten Ansatz sind 3 Messungsblöcke erforderlich, um zum Ergebnis zu gelangen, beim zweiten hingegen nur einer.

**Es ist wichtig, die Konzepte einfaches/doppeltes Antasten und ST1/ST2 nicht zu verwechseln. Hier folgt eine Zusammenfassung, um einen Überblick zu gewinnen:**

<b>ST1-MODUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur einfaches Antasten</li> <li>• Antasten nur in die Richtung, in der die Referenz erfasst wurde</li> </ul>
<b>ST2-Modus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlweise einfaches oder doppeltes Antasten</li> </ul>

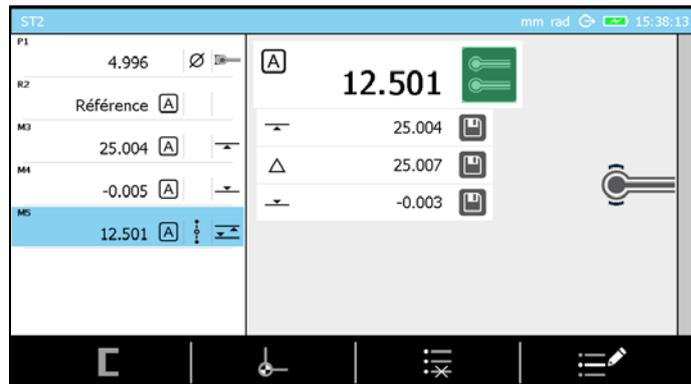
Bei den motorisierten Geräten MICRO-HITE+M hängt die Anzahl der Antastungen eines Elements davon ab, welche Taste auf dem Steuerpult betätigt wird (weitere Einzelheiten in diesem [Kapitel](#)) oder welche Aktion mit dem Steuerrad durchgeführt wird (weitere Einzelheiten in diesem [Kapitel](#)).

Entspricht zum Beispiel einfachem Antasten nach oben, während mit eine Messung mit doppeltem Antasten oben/unten eingeleitet werden kann.

Im Gegensatz dazu kann bei den manuellen MICRO-HITE Höhenmessgeräten im ST2-Modus die Anzahl der Antastungen gewählt werden, mit denen ein gemessenes Element berechnet wird: einfach oder doppelt.

Symbol	Beschreibung
	Doppeltes Antasten
	Doppeltes Antasten Der obere Punkt wurde erfasst.
	Doppeltes Antasten Der untere Punkt wurde erfasst.
	Doppeltes Antasten Beide Punkte wurden erfasst.
	Einfaches Antasten
	Einfaches Antasten Der Punkt wurde erfasst.

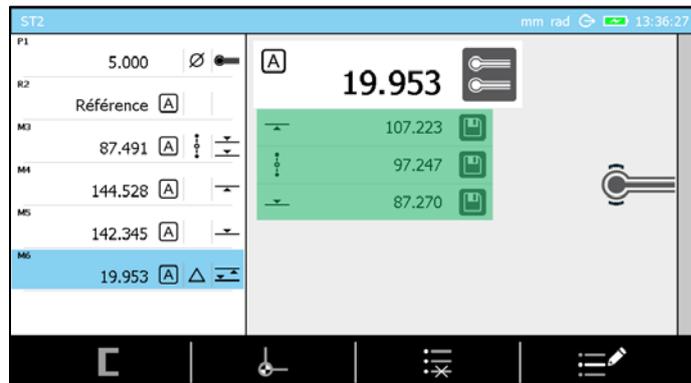
Der Übergang vom einfachen zum doppelten Antasten (und umgekehrt) erfolgt durch Drücken der Taste auf der Hauptergebnisleiste.



**14.5 Sekundäre Ergebnisse**

Beim Messen eines Elements mit „doppeltem Antasten“ werden mehrere Ergebnisse auf dem Bildschirm angezeigt. Zusätzlich zum Hauptwert können 3 Nebenergebnisse verfügbar sein (grün hinterlegt).

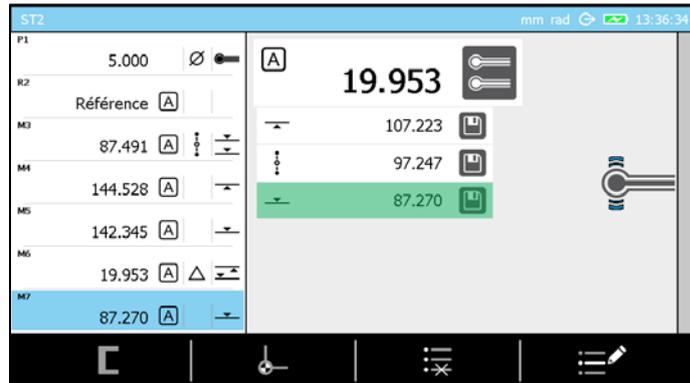
Der Hauptwert wird automatisch im Messprogramm gespeichert, die Nebenergebnisse nicht.



Auf dem obenstehenden Screenshot sind die Nebenergebnisse:

Symbo l	Beschreibung	Wert
▲	Antasten nach oben	107.223
△	Abstand zwischen zwei Antastungen	97.247
▼	Antasten nach unten	87.270

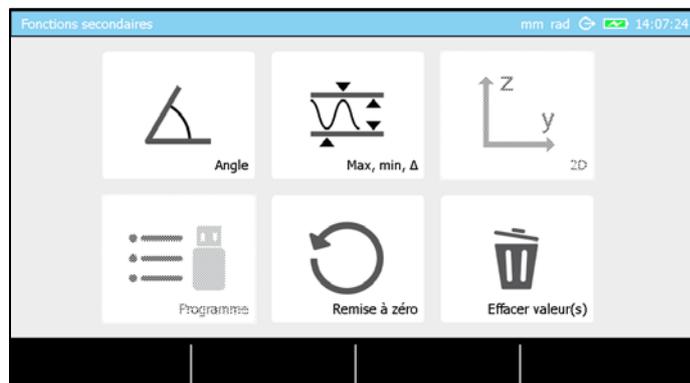
In bestimmten Fällen kann ein Nebenergebnis ebenfalls benötigt werden. Dazu kann mit der Taste  der gewünschte Wert gespeichert werden.



Obenstehende Abbildung zeigt, dass das Ergebnis des Antastens nach unten im Messungsverlauf gespeichert wurde.

### 14.6 Sekundäre Funktionen Fx

Im ST2-Modus sind sekundäre Funktionen über die Taste auf der Tastatur zugänglich.



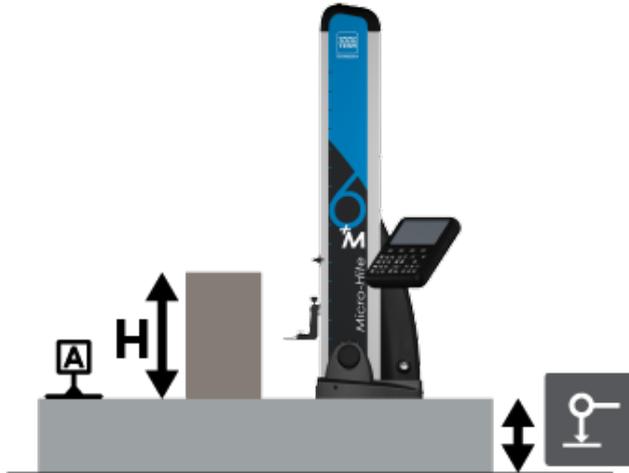
- Winkelmessung (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#))
- Min, max,  $\Delta$  (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#))
- Messung in 2 Dimensionen (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#))
- Programm- und Grenzwertverwaltung (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#))
- Alle Messungsblöcke und die gespeicherten Referenzen löschen
- Einen oder mehrere Messungsblöcke löschen

Der *Min, Max,  $\Delta$*  - Modus und *2D* sind nur dann aktiv und können gewählt werden, wenn die Referenz bereits vorher gemessen wurde.

Sobald die Modi Winkelmessung oder *Min, max,  $\Delta$*  oder *2D* ausgewählt sind, kann man durch einfaches Drücken der Taste in den ST2-Modus zurückkommen.

### 14.7 Indirekte Referenz (PRESET)

Diese Funktion erlaubt die Aufnahme von numerischen Werten, hauptsächlich zur Eingabe von Dimensionen, deren Referenzpunkt nicht direkt angetastet werden kann. Der Abstand zwischen der gewählten antastbaren Fläche und dem verwendeten Referenzpunkt muss zumindest in Form einer theoretischen Dimension mit positivem oder negativem Vorzeichen bekannt sein. Diese indirekte Referenz kann sich über oder unter einem zum Antasten zugänglichen Element befinden.



Die indirekte Referenz befindet sich unter der Standfläche der Gerätebasis.

1. Im ST1 oder ST2-Modus muss der Nutzer zunächst auf drücken, um den indirekten Referenzwert manuell einzugeben.
2. Der nächste Schritt ist die Definition der Messreferenz. In unserem Beispiel ist diese Referenz nur ein fester Punkt, der verwendet wird, um die indirekte Referenz zu definieren.

Sobald die Schritte 1 und 2 durchgeführt worden sind, werden alle Messungen in Abhängigkeit der indirekten Referenz A berechnet.



**Die Option kann nur ausgewählt werden, wenn die Software dazu auffordert, eine Messreferenz zu definieren. Bei jeder Veränderung des indirekten Referenzwerts muss die Messreferenz neu bestimmt werden.**

Für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#).

#### 14.8 Verwaltung der Referenzen A und B

Die Höhenmessgeräte MICRO-HITE und MICRO-HITE+M bieten jederzeit die Möglichkeit, mit den beiden A und B genannten Messreferenzen zu arbeiten. Sie werden in den folgenden Situationen automatisch dazu aufgefordert, eine Referenz zu bestimmen:

Modus	Beschreibung
ST1	Wenn Sie zum ersten Mal in diesen Modus gehen
ST2	Nach dem Kalibrieren eines Messeinsatzes

Zeitgleich ist es auch möglich, die Definition oder erneute Definition einer Messreferenz zu erzwingen, durch:

- Drücken auf die Taste , was den Prozess zur Bestimmung der aktiven Referenz erneut startet
- 3 Sekunden Drücken auf die Taste oder auf dem Bedienpult. Das bewirkt, dass der letzte Messungsblock im Verlauf (berechnet oder gemessen) als aktiver Referenzwert berücksichtigt wird.

Eine Referenz kann durch einfaches Drücken auf die Taste oder auf der Bedientastatur aktiviert werden. Diese Aktion ist nur möglich, wenn die Referenz vorher definiert wurde. Andernfalls signalisiert ein Fehlerton, dass diese Referenz momentan nicht verwendet werden kann, da sie nicht definiert wurde.

#### 14.9 Löschen des letzten Messungsblocks

Über die Taste kann jederzeit der letzte Block im Messungsverlauf gelöscht werden. Dieser Löschvorgang hat keine Auswirkung auf einen oder mehrere weitere im Verlauf ausgewählte Blöcke.

**14.10 Bearbeiten eines Messungsblocks**

Der Name eines Messungsblocks kann jederzeit bearbeitet werden, wenn er zuvor im Verlauf ausgewählt wurde.

Dazu muss einfach die Taste betätigt werden.

**Beim Durchführen einer Rechnung kann es vorkommen, dass der Name des neu angelegten Blocks automatisch entsprechend der vorab für die Rechnung ausgewählten Blöcke definiert wird (z.B. 'M3-M5'). Dieser Name ist rein informativ und kann über die Bearbeitungstaste verändert werden.**

Hier folgt ein Beispiel zur Einführung eines Blocknamens:



Oben rechts am Bildschirm werden die insgesamt für den Namen verfügbaren Zeichen angezeigt, sowie die Anzahl der bereits verwendeten Zeichen.

**14.11 Kalibrieren eines Messeinsatzes erzwingen**

Über die Taste können Sie das erneute Kalibrieren eines Messeinsatzes erzwingen (neu oder bereits kalibriert/aktiv).

**14.12 Abstand zwischen zwei Höhen**

Der Abstand zwischen zwei Höhen (berechnet und/oder gemessen) kann über die Taste auf der Bedien-Tastatur berechnet werden. Es ist allerdings wichtig, vor der Messung zu wissen, welche Ergebnisse (Blöcke im Messungsverlauf) bei dieser Rechnung berücksichtigt werden sollen. Der Nutzer hat zwei Möglichkeiten vorzugehen.

Vorgehensweise	Beschreibung
Ein einzelner Block im Verlauf ist ausgewählt (egal welcher)	Unabhängig davon, welcher Block ausgewählt ist, wird die Berechnung des Abstands mit den beiden letzten gültigen Blöcken des Verlaufs durchgeführt.  $M_{\text{letzter Block}} - M_{\text{vorletzter Block}}$
Zwei Blöcke im Verlauf sind ausgewählt	Der Abstand wird wie folgt berechnet:  $M_{\text{Auswahl 1}} - M_{\text{Auswahl 2}}$

Für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#).

**14.13 Mittlere Höhe**

Die Mitte zwischen zwei Höhen (berechnet und/oder gemessen) kann über die Taste auf der Bedien-Tastatur berechnet werden. Es ist allerdings wichtig, vor der Messung zu wissen, welche Ergebnisse (Blöcke im Messungsverlauf) bei dieser Rechnung berücksichtigt werden sollen. Der Nutzer hat zwei Möglichkeiten vorzugehen.

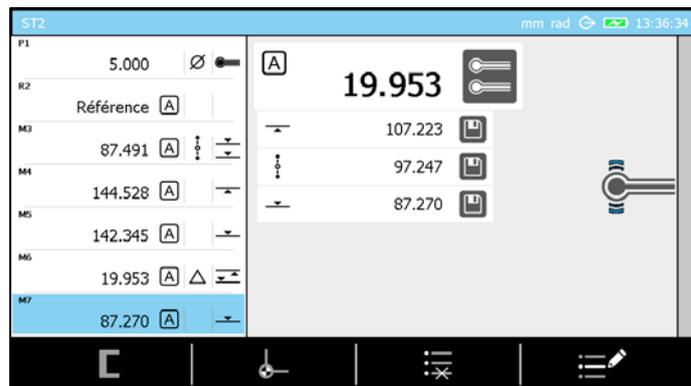
Vorgehensweise	Beschreibung
----------------	--------------

Ein einzelner Block im Verlauf ist ausgewählt (egal welcher)	Unabhängig davon, welcher Block ausgewählt ist, wird die Berechnung des Abstands mit den beiden letzten gültigen Blöcken des Verlaufs durchgeführt.  $(M_{\text{letzter Block}} - M_{\text{vorletzter Block}})/2$
Zwei Blöcke im Verlauf sind ausgewählt	Der Abstand wird wie folgt berechnet:  $(M_{\text{Auswahl 1}} - M_{\text{Auswahl 2}})/2$

Für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#).

## 14.14 Auswahl eines Messungsblocks

In allen Messmodi kann jederzeit einer der aktiven Blöcke im Messungsverlauf ausgewählt werden. Unter Auswählen versteht man, den blauen Cursor auf einem Messungsblock zu positionieren, wie auf der Abbildung hierunter:



Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Unter Verwendung der Pfeile  und  auf Ihrem Bedienpult
2. Berühren Sie den gewünschten Block direkt auf dem Touchscreen

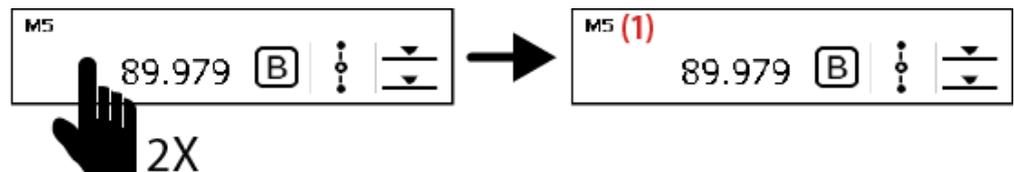
## 14.15 Auswahl von zwei Messungsblöcken

Bei Rechnungen mit mehreren Messungsblöcken ist es wichtig, zu berücksichtigen, dass die Reihenfolge, in der die Blöcke ausgewählt werden, eine Auswirkung (auf das Vorzeichen des Ergebnisses) bei der abschließenden Rechnung hat.

Die Mehrfachauswahl von Blöcken wird vor allem verwendet, um einen Höhenunterschied  oder eine mittlere Höhe  zu berechnen.

Eine Mehrfachauswahl kann auf zwei Arten erfolgen.

1. Indem man den gewünschten Block auf dem Bildschirm zweimal schnell hintereinander mit dem Finger berührt.
2. Indem man den Fokus (blauen Balken) mit der Taste  auf der Tastatur bewegt, bis er sich auf dem gewünschten Block befindet.



Beachten Sie, dass bei der Auswahl eines Blocks die Ziffern (1) und (2) nach der Blocknummer eingefügt werden (zum Beispiel M3 (1)). Diese Zahl ist von grundlegender Bedeutung, da sie in der Reihenfolge der Auswahl vergeben wird und eine Rolle beim Vorzeichen des Ergebnisses spielen wird.



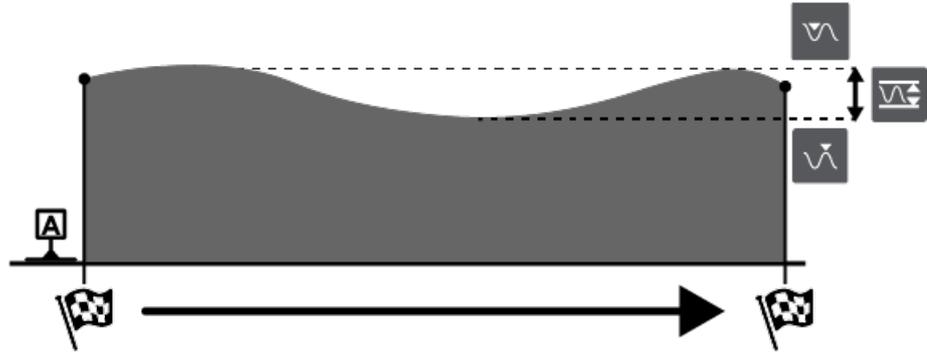
Wenn Sie die Auswahl eines Blocks aufheben wollen, genügt es:

- Zweimal schnell hintereinander mit dem Finger den ausgewählten Block zu berühren (Touchscreen)
- Den Fokus auf diesen Block stellen und die Auswahl mit der Taste  auf der Tastatur aufheben.

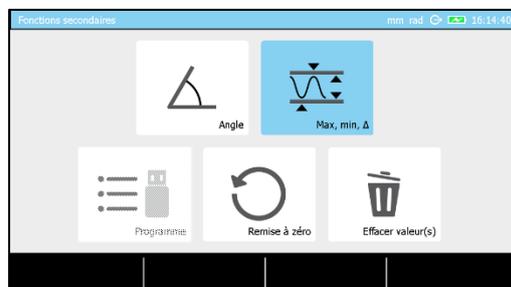
## 15 MAX, MIN, Δ-MODUS

### 15.1 Einführung

Dieser Messmodus wird auch als „kontinuierliche Anzeige“ bezeichnet. Er kann als Modus definiert werden, der dazu dient, eine Oberfläche zu scannen, um davon Parallelitätsabweichungen im Verhältnis zur Referenzfläche abzuleiten.



Dieser Modus kann in den Modi ST1  oder ST2  über die Taste  auf der Tastatur aufgerufen werden.



Fx Menü aus ST1



Fx Menü aus ST2

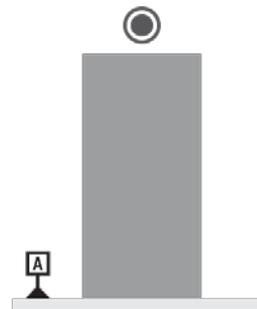
### 15.2 Feineinstellung

Die Feineinstellung wird zum genauen Justieren einer Höhe verwendet. Ein manuelles Höhenmessgerät ohne Feineinstellungssystem kann jederzeit durch ein Update damit ausgestattet werden.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler vor Ort.

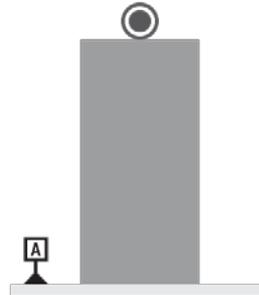
### 15.3 Messprinzip (MH+M)

1. Sobald der Messmodus aktiviert ist, positionieren Sie den Messeinsatz über der zu messenden Oberfläche.

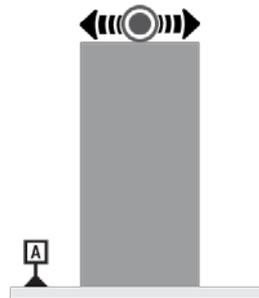


2. Drücken Sie die der gewünschten Messrichtung entsprechende Taste  oder  auf der Tastatur. Der Messeinsatz führt dann die Bewegung in die gewünschte Richtung aus, so dass er auf das zu messende Werkstück trifft.

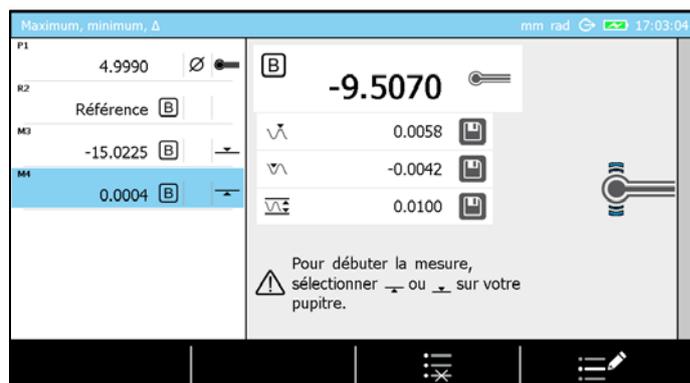
 Wenn der Modus *Min, Max, Δ*  aus dem *ST1-Modus*  aktiviert wurde, wird eine der beiden Tasten deaktiviert (die, die nicht der Antastrichtung der aktiven Referenz entspricht).



3. Sobald der Druck auf den Taster ausreicht, um die Messung zu starten, wird das Programm Sie auffordern, das zu messende Werkstück so zu bewegen, dass der Taster sich über die gesamte zu messende Fläche bewegt.



4. Bestätigen und beenden Sie die Messung mit der Taste .



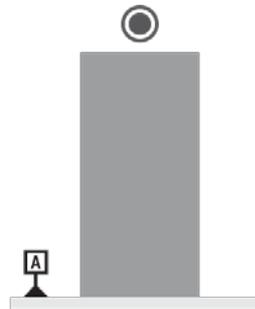
5. Um ein oder mehrere Ergebnisse im Messprogramm zu speichern, betätigen Sie die Taste . Zum Beispiel den Wert Delta in der unten stehenden Abbildung.



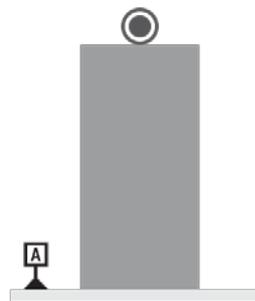
6. Drücken Sie erneut auf  $\leftarrow$  oder  $\rightarrow$ , um den Messprozess erneut zu starten, drücken Sie  $\boxed{F_1}$ , um zum ST1-Modus (bzw. ST2) zurückzukehren oder  $\boxed{\text{Home}}$ , um zur Startseite zurückzugelangen.

## 15.4 Messprinzip (MH)

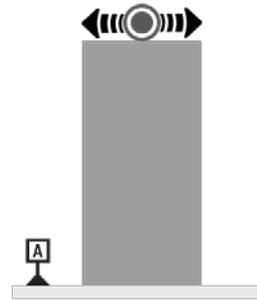
1. Sobald der Messmodus aktiviert ist, positionieren Sie den Messeinsatz über der zu messenden Oberfläche.



2. Den Messeinsatz so bewegen, dass er auf die Oberfläche des zu messenden Werkstücks trifft. Jetzt können Sie entscheiden, ob Sie die Feststellschraube verwenden möchten (für weitere Details lesen Sie dieses [Kapitel](#)). Damit können Sie den Messeinsatz auf einer vordefinierten Höhe positionieren, um die Messung durchzuführen (auch mit Hilfe des Feineinstellungssystems) Achten Sie darauf, dass die Farbe des Messkraftbalkens (auf der rechten Seite des Kontrollbildschirms) immer grün bleibt.



3. Bewegen Sie das zu messende Werkstück so, dass der Taster sich über die gesamte zu messende Fläche bewegt.



4. Bestätigen und beenden Sie die Messung mit der Taste ✓.



5. Um ein oder mehrere Ergebnisse im Messprogramm zu speichern, betätigen Sie die Taste . In der unten stehenden Abbildung wurde zum Beispiel der Wert Delta im Messungsverlauf gespeichert.

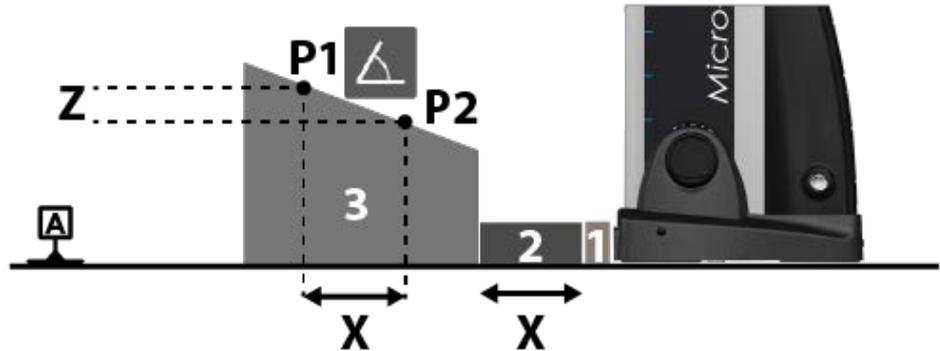


6. Sie können eine Messung erneut starten, indem Sie mit dem Messeinsatz eine Oberfläche berühren, auf  drücken, um zum ST1-Modus (bzw. ST2) zurückzukehren, oder , um zur Startseite zurückzugelangen.

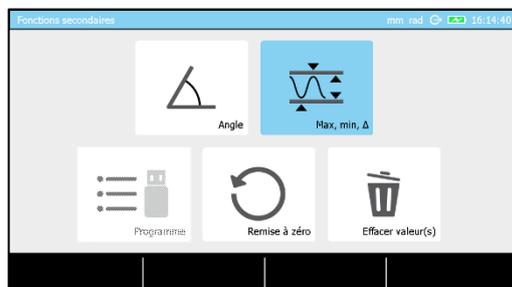
## 16 WINKELMESSUNG

### 16.1 Einführung

Mit diesem Modus kann eine Winkelmessung leicht und in wenigen Schritten durchgeführt werden. Man benötigt ein Endmaß, um den unten eingezeichneten Abstand  $X$  zu bestimmen (häufig ist ein Zwischenstück zwischen dem Endmaß und dem Gerät erforderlich).



Dieser Modus kann in den Modi ST1  oder ST2  über die Taste  auf der Tastatur aufgerufen werden.



Fx Menü aus ST1



Fx Menü aus ST2

### 16.2 Messprinzip (MH+M)

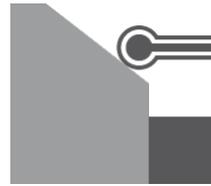
1. Sobald der Messmodus aktiviert ist, positionieren Sie den Messeinsatz über der messenden Oberfläche. Erfassen Sie nun den 'oberen' Punkt der Messung.



2. Drücken Sie auf die Taste  auf der Tastatur. Der Taster wird die Oberfläche des zu messenden Werkstücks berühren.



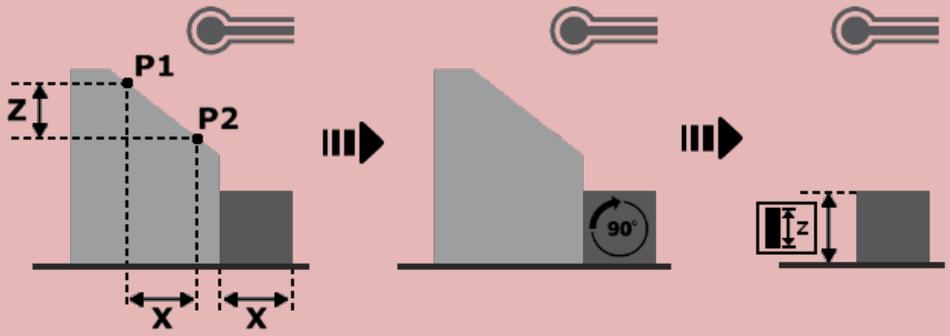
3. Ein Endmaß (+ Zwischenstück) zwischen Werkstück und Gerät platzieren. Auf  drücken, um den zweiten Punkt zu messen. Erfassen Sie nun den 'unteren' Punkt der Messung.



4. In diesem Verfahrensschritt wurde  $\Delta Z$  (oder Z) berechnet (für weitere Details lesen Sie dieses [Kapitel](#)). Jetzt ist es erforderlich,  $\Delta X$  (oder X) entsprechend der Größe des verwendeten Endmaßes zu definieren. Dazu kann der Nutzer auf zwei Arten vorgehen:

- Den Wert des Endmaßes manuell durch Drücken auf  eingeben. Sobald der Wert eingegeben und bestätigt wurde, muss durch Drücken auf  (siehe Schritt Nr. 6) der Prozess abgeschlossen und die letzten Schritte übersprungen werden.
- Den Prozess fortführen und durch Erfassen von Punkt Nr. 3 das Endmaß messen

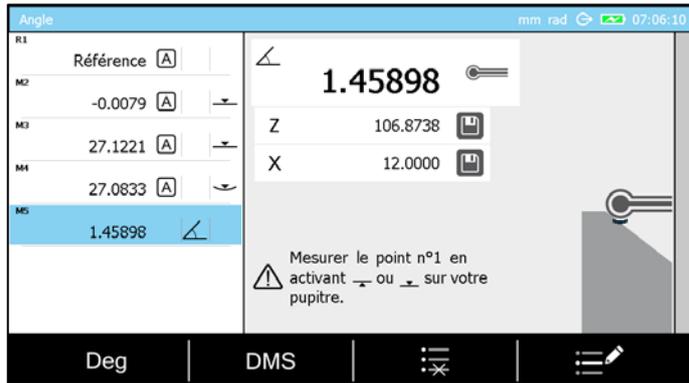
 **Da das Endmaß um 90° gedreht wurde, um gemessen zu werden, verwendet das Programm eine Option, die die Z-Koordinate erwähnt: .** Es handelt sich jedoch um den Abstand  $\Delta X$ , der hier beschrieben wird.




5. Bestimmen Sie nun die Größe des Endmaßes, indem Sie den letzten Punkt des Prozesses messen.



6. Die Messergebnisse werden auf dem Bildschirm angezeigt. Der Wert des Winkels wird automatisch im Messprogramm gespeichert. Die Werte der Nebenergebnisse können ebenfalls gespeichert werden, indem man auf  drückt.



7. Es ist möglich, den Prozess neu zu starten, indem man mithilfe von  den ersten Punkt misst, der einen anderen Winkel definiert, auf  zu drücken, um zum ST1-Modus (bzw. ST2) zurückzukehren, oder auf , um zur Startseite zurückzugelangen.

## 16.3 Manuelles Messprinzip

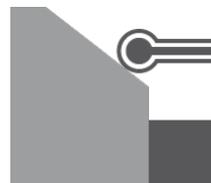
1. Sobald der Messmodus aktiviert ist, positionieren Sie den Messeinsatz über der zu messenden Oberfläche.



2. Den Messeinsatz so bewegen, dass er auf das zu messende Werkstück trifft.



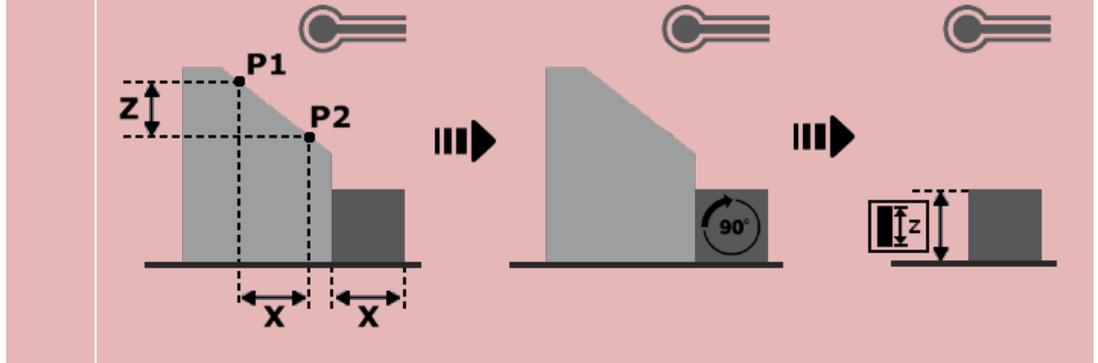
3. Ein Endmaß (+ Zwischenstück) zwischen Werkstück und Gerät platzieren. Den zweiten Punkt messen.



4. In diesem Verfahrensschritt wurde  $\Delta Z$  berechnet (für weitere Details lesen Sie dieses [Kapitel](#)). Jetzt ist es erforderlich,  $\Delta X$  entsprechend der Größe des verwendeten Endmaßes zu definieren. Dazu kann der Nutzer auf zwei Arten vorgehen:

- Den Wert des Endmaßes manuell durch Drücken auf  eingeben. Sobald der Wert eingegeben und bestätigt wurde, muss durch Drücken auf  (siehe Schritt Nr. 6) der Prozess abgeschlossen und die letzten Schritte übersprungen werden.
- Den Prozess fortführen und durch Erfassen von Punkt Nr. 3 das Endmaß messen

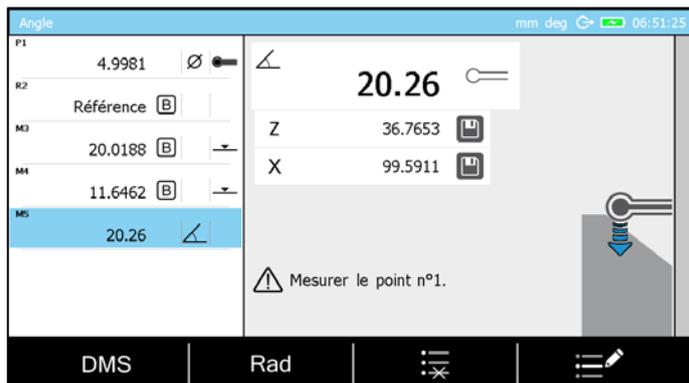
Da das Endmaß um 90° gedreht wurde, um gemessen zu werden, verwendet das Programm eine Option, die die Z-Koordinate erwähnt: . Es handelt sich jedoch um den Abstand  $\Delta X$ , der [hier](#) beschrieben wird.



- Bestimmen Sie nun die Größe des Endmaßes, indem Sie den letzten Punkt des Prozesses messen.



- Die Messergebnisse werden auf dem Bildschirm angezeigt. Der Wert des Winkels wird automatisch im Messprogramm gespeichert. Die Werte der Nebenergebnisse können ebenfalls gespeichert werden, indem man auf drückt.



- Es ist möglich, den Prozess neu zu starten, indem man den ersten Punkt misst, der einen anderen Winkel definiert, auf zu drücken, um zum ST1-Modus (bzw.ST2) zurückzukehren, oder auf , um zur Startseite zurückzugelangen.

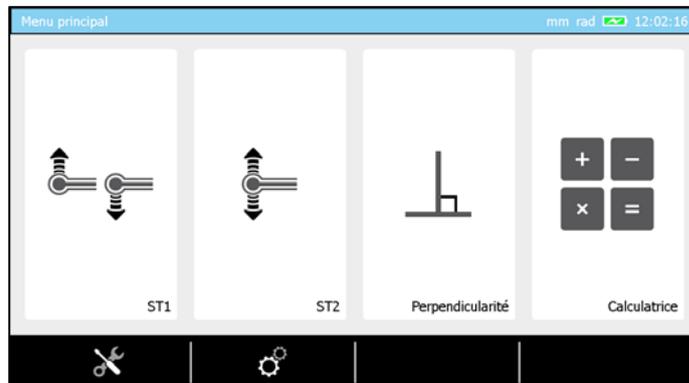
## 17 RECHNER

### 17.1 Allgemeines

Der Rechner ist ein unentbehrlicher Gebrauchsgegenstand bei komplexen und vielfältigen Messungen. Da es wichtig ist, die gemessenen Werte weiterverarbeiten zu können, ohne sie erst auf einem Peripheriegerät speichern oder auf einem Zettel notieren zu müssen, wurde der *Rechen-Modus* in das MICRO-HITE oder MICRO-HITE+M integriert, um den Komfort im Messverfahren zu erhöhen.



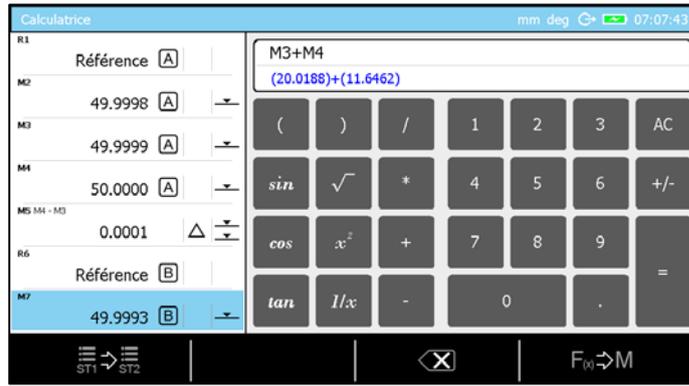
Dieser Modus ist jederzeit vom Hauptmenü aus durch Drücken der Taste  zugänglich.



### 17.2 Prinzip

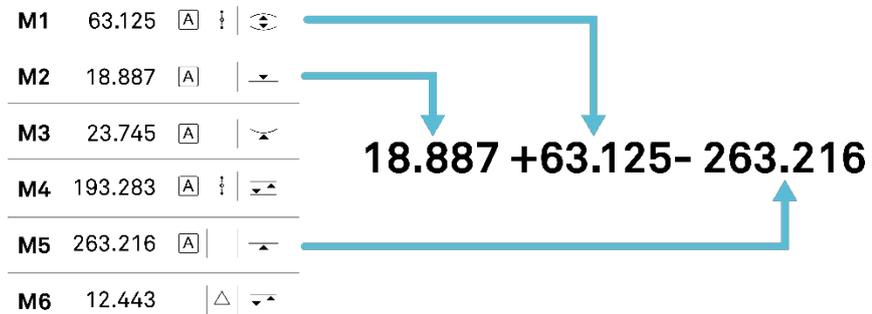
Dieser Modus ist so konzipiert, dass der Nutzer ihn auf herkömmliche Art mittels manueller Eingabe der bei einer Rechnung zu berücksichtigenden Werte verwenden kann, oder aber indem er auf ein oder mehrere Ergebnisse aus vorherigen Messungen (Blöcke im Verlauf) zurückgreift.

Zu diesem Zweck ist der Modus wie eine Programmseite aufgebaut und in zwei nach ihrer Funktion getrennte Bereiche unterteilt. Im linken Bereich befindet sich der Verlauf der aktiven Messung. Im rechten Bereich können Werte, sowie Messfunktionen eingegeben werden.



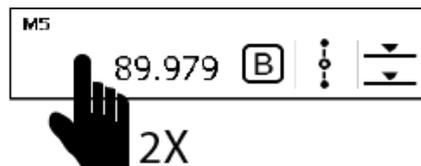
**17.3 Verwendung von Messungsblöcken**

Der Nutzen dieses integrierten Rechners ist darauf begründet, dass die Ergebnisse der zuvor durchgeführten Messungen wiederverwendet werden können, um komplexere Funktionen zu berechnen, als direkt über das Bedienpult möglich sind.



Dazu ist es wichtig zu wissen, wie Messergebnisse in der Rechenfunktion berücksichtigt werden können.

- Ein schneller Doppelklick auf den gewünschten Messungsblock kopiert den Wert automatisch in das zur Eingabe vorgesehene Feld der Rechenfunktion.



- Den Fokus (blauen Balken) mit den Tasten , bewegen und Ihre Auswahl dann mithilfe von bestätigen.

**17.4 Messungsverlauf ändern**

Die beiden Messungsverläufe der Modi *ST1* und *ST2* sind voneinander unabhängig. Standardmäßig wird beim Zugang zum *Rechen*-Modus der Verlauf des letzten dieser beiden aktivierten Modi automatisch angezeigt.

Man kann jedoch von einem Verlauf zum anderen durch Drücken der Kontext-Aktionstaste oder wechseln.

**Bei jedem Wechsel des Messungsverlaufs wird die im Rechner eingestellte Funktion automatisch gelöscht.**

**17.5 Individualisierte Rechenfunktion**

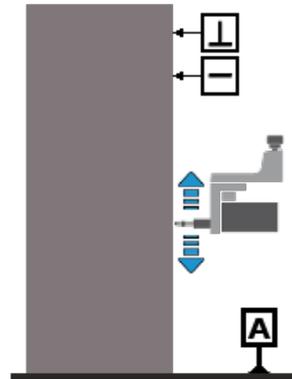
Die Anzeige des *Rechen*-Modus besteht aus zwei Zeilen:



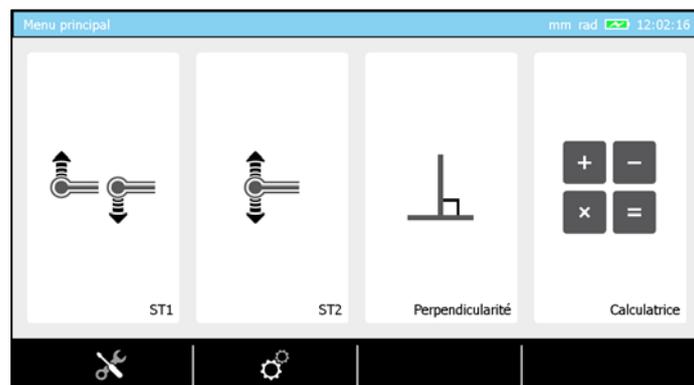
## 18 MESSUNG DER RECHTWINKLIGKEIT UND DER GERADHEIT

### 18.1 Allgemeines

Neben den Standardmessmodi *ST1*, *ST2*, Winkel- und Parallelitätsmessung, wurden die MICRO-HITE und MICRO-HITE+M speziell zur Erfassung von Form- und Lageabweichungen entwickelt. In anderen Worten dienen sie ebenfalls der Erfassung von Rechtwinkligkeits- und Gradheitsabweichungen.



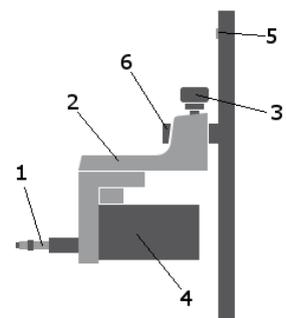
Dieser Modus ist jederzeit vom Hauptmenü aus durch Drücken der Taste zugänglich.



### 18.2 Montieren eines IG13

Der IG13-Taster ist ein optionales Zubehörteil, mit dem die Messung aller [hier](#) aufgezählten Formabweichungen möglich ist. Dieser Taster besteht aus mehreren Komponenten:

Nr.	Beschreibung
1	Messkopf
2	Halterung zur Befestigung
3	Feststellschraube
4	Taster
5	Verbindungsanschluss
6	Aufnahmezapfen



Der IG13 darf nur in Kombination mit dem Befestigungssystem (2) verwendet werden, das wiederum am Aufnahmezapfen (6) befestigt wird. Das Kabel des Tasters muss an den Verbindungsanschluss (5) angeschlossen werden.

1. Bevor man an einer MICRO-HITE den Taster mitsamt dem Halter abmontiert, wird dringend empfohlen, die Feststellschraube zu verwenden, um zu vermeiden, dass der Messschlitten aufgrund des inneren Gegengewichts des Geräts nach oben fährt.



2. Den Messschlitten blockieren.



3. Den Messeinsatz und seine Halterung vom Aufnahmezapfen abmontieren.



4. Montieren Sie den IG13 an seine Achse.



5. Verbinden Sie den IG13 mit dem Höhenmessgerät.



6. Die Feststellschraube lösen. Der IG13 kann jetzt verwendet werden.



**18.3 Verbindungsadapter für IG13**

Falls Sie vor dem Erwerb eines Höhenmessgeräts vom Typ MICRO-HITE 2016 oder MICRO-HITE+M 2016 bereits einen IG13 besaßen, kann es sein, dass Ihr Zubehörteil nicht direkt an das Gerät angeschlossen werden kann, da der Stecker Ihres IG13 nicht zum Anschluss am neuen Höhenmessgerät passt.

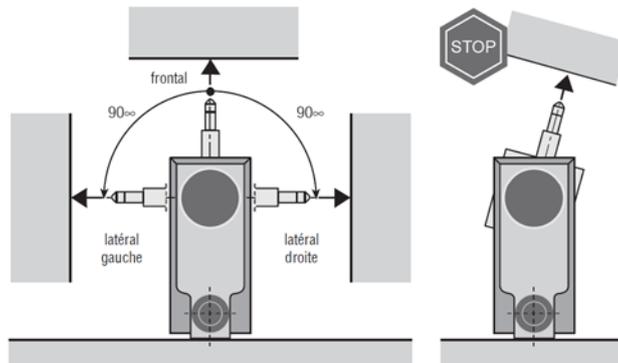
Damit Ihr IG13 dennoch mit dem Gerät kompatibel ist, müssen Sie ein Adapterkabel verwenden (TESA-Referenz: 00760247).



## 18.4 Positionieren des IG13

Zur Bestimmung von Rechtwinkligkeits- und Geradheitsabweichungen können Messungen in folgende Richtungen ausgeführt werden:

- Frontal
- Seitlich links
- Seitlich rechts



Dazu ist das Gerät mit einer automatischen Messwertkorrektur der Messabweichungen ausgestattet.



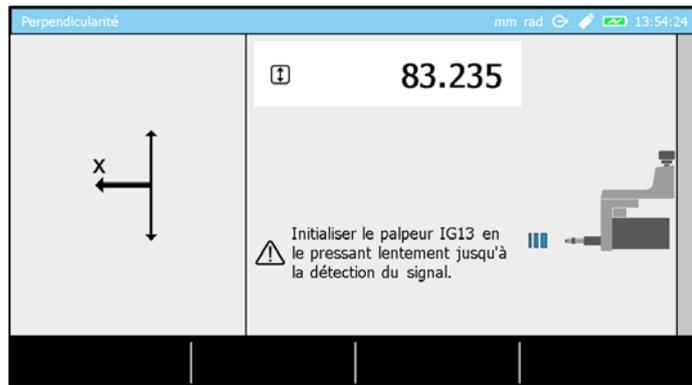
Die automatische Messwertkorrektur ist nur aktiv, wenn der IG13 angeschlossen und in eine der drei oben festgelegten Richtungen ausgerichtet ist. Wenn dies nicht eingehalten oder ein anderes Zubehörteil verwendet wird (z.B. ein Fühlhebelmessgerät), dann bleibt die automatische Korrektur inaktiv und die Rechtwinkligkeitsabweichungen können die angekündigten Grenzwerte überschreiten.

## 18.5 Messprinzip

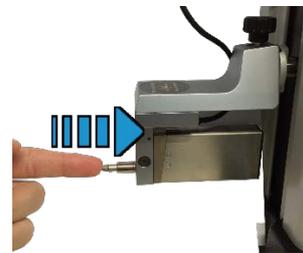
1. Wenn das Höhenmessgerät beim Zugang in den Rechtwinkligkeitsmodus keinen verbundenen IG13 findet, fordert eine Nachricht Sie dazu auf. Wie der IG13 angeschlossen wird, können Sie in diesem [Kapitel](#) nachlesen.



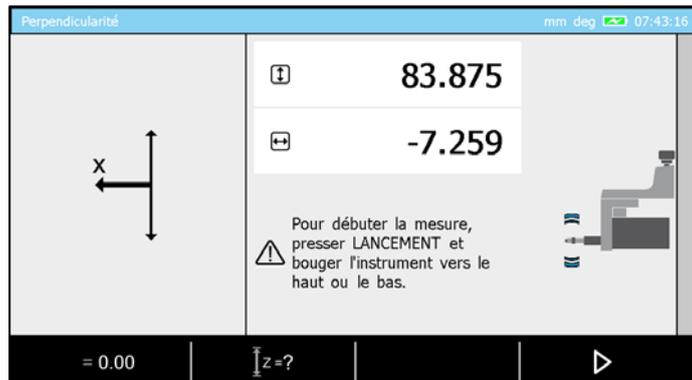
2. Sobald das Zubehörteil richtig an das Gerät angeschlossen wurde, fordert das Programm Sie auf, es zu initialisieren. Beachten Sie, dass jede Richtungsänderung eine erneute Initialisierung erforderlich macht (für weitere Einzelheiten, siehe dieses [Kapitel](#)).



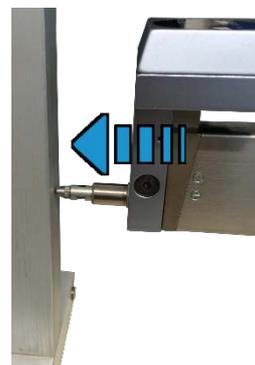
- Initialisieren Sie den IG13, indem Sie sanft auf den Taster drücken, bis der Erkennungsprozess bestätigt, dass der Taster richtig erfasst wurde.



- Sobald diese Seite angezeigt wird, kann mit der Messung begonnen werden.



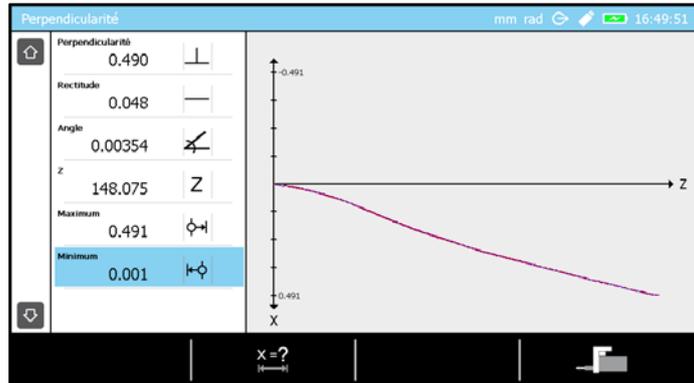
- Das zu messende Werkstück in der Nähe des IG13 so aufstellen, dass der Taster „mit Druck“ auf der zu messenden Fläche positioniert werden kann. So gut wie möglich ausreichenden Druck aufrechterhalten, damit der Taster in der Mitte des Messbereichs positioniert wird.



- Bei Verwendung einer MICRO-HITE kann die Messung erst starten, wenn die Kontext-Aktion  ausgewählt worden ist. Bei einer MICRO-HITE+M startet die

einfache Aktivierung der Optionen Antasten nach oben  $\blacktriangle$  oder nach unten  $\blacktriangledown$  bereits die Messung. Beachten Sie, dass das Verstellrad ebenfalls verwendet werden kann, um die Messung zu starten.

7. Wenn eine Messung gestartet wurde, kann sie mit der Bestätigungstaste  $\checkmark$  gestoppt werden.
8. Die Ergebnisse werden automatisch am Bildschirm angezeigt.

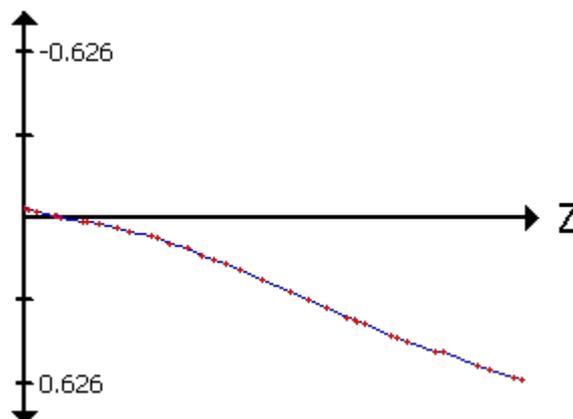


### 18.6 Verstellgeschwindigkeit (MH)

Im Gegensatz zur motorisierten MICRO-HITE+M, die während des gesamten Messvorgangs eine konstante Verstellgeschwindigkeit aufweist, hängt die Verstellgeschwindigkeit beim manuellen MICRO-HITE direkt vom Nutzer am Verstellrad ab.

Da alle gemessenen Punkte während der Messung in einer vorgegebenen Frequenz gespeichert werden, spielt die Verstellgeschwindigkeit eine Rolle bei den Messergebnissen. Bei hoher Geschwindigkeit wird der Abstand zwischen den gemessenen Punkten größer und ist für das gemessene Werkstück weniger repräsentativ. Je näher die gemessenen Punkte beieinander sind, desto näher sind die Ergebnisse an der Realität.

Wenn das Verstellen des Tasters zu schnell geschieht und eine im Programm festgelegte Schwelle überschreitet (nicht verstellbar), wird daher automatisch eine Nachricht am Bildschirm angezeigt. Diese Nachricht erwähnt lediglich, dass die Geschwindigkeit zu hoch ist und dass es für eine gute Messung wichtig ist, sie zu reduzieren. In keinem Fall wird die Erfassung unterbrochen.



Die folgende Abbildung ist das Ergebnis, das unter Verwendung eines IG13 erzielt wurde. Der Abstand zwischen den roten Punkten ist nicht homogen und zeigt eine wechselnde Messgeschwindigkeit. Je geringer dieser Abstand ist, desto genauer wird die (blaue) Ergebniskurve.

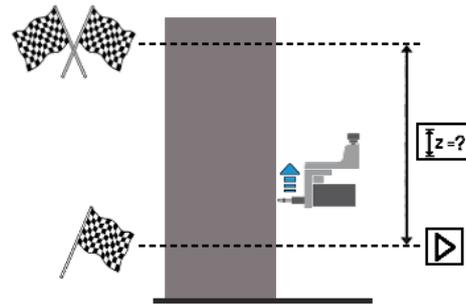
**18.7 Nullstellen**

Nach der Initialisierung sendet der Taster auf seinem Messweg (auf dem Bildschirm angezeigt) seine Position. Die meiste Zeit ist dieser Wert nicht repräsentativ für das erwartete Ergebnis.

Sobald der Taster vor der Messung „mit Druck“ auf der zu messenden Fläche positioniert wurde, muss dieser Wert auf Null gesetzt werden, sodass man einen Referenzwert hat und die Messergebnisse leicht vom Bildschirm ablesen kann, sobald sie angezeigt werden.

**18.8 Messspanne**

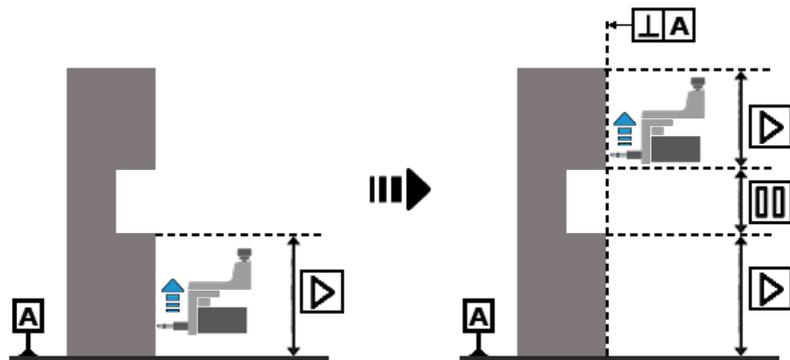
Es ist möglich, eine Spanne festzulegen, die den Weg darstellt (ausgehend von der Höhe, bei der die Messung startet), auf dem die Messung durchgeführt wird. Wenn dieser Weg zurückgelegt wurde, hört die Messung automatisch auf.



Das oben abgebildete Schema stellt symbolisch einen Messweg des IG13 nach oben dar. Sobald die Messung automatisch endet, werden die Ergebnisse angezeigt.

**18.9 Die Messung pausieren**

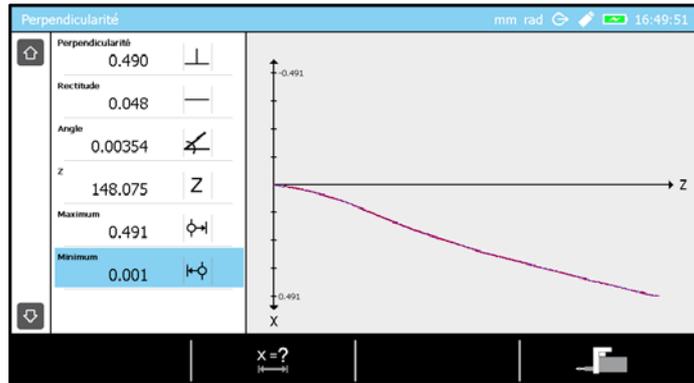
In bestimmten Situationen oder Anwendungsfällen kann ein Werkstück nicht durchgehend gemessen werden, um z.B. die Rechtwinkligkeitsabweichung zu bestimmen. Aus diesem Grund wird eine Kontext-Option im Hintergrund  auf dem Bildschirm angezeigt, wenn die Messung gestartet wird. Damit kann die Messung auf Pause gestellt werden, um den Taster von einem Messbereich in einen anderen zu bewegen, ohne dabei die Ergebnisse zu verfälschen, indem man nicht erwünschte Punkte erfasst.



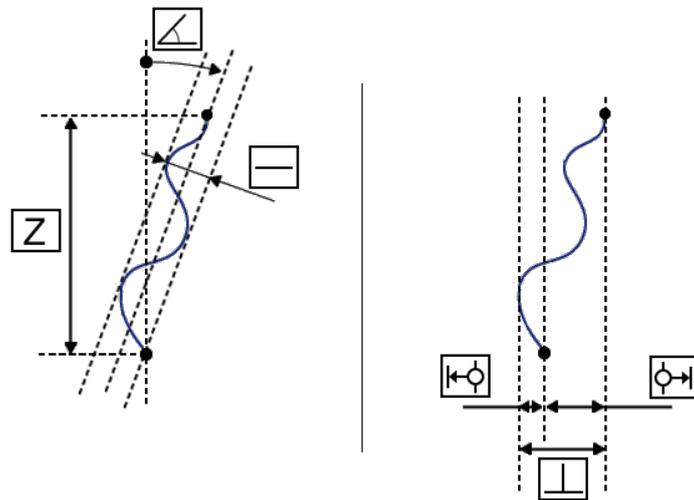
Das folgende Schema stellt eine Situation dar, in der diese Option erforderlich ist. Während die Messung im ersten Bereich direkt ist, ist die Option obligatorisch, um den IG13 in den oberen Bereich des Werkstücks zu bewegen, ohne die Messergebnisse zu verfälschen.

**18.10 Messergebnisse**

Sobald die Messung bestätigt wurde, werden verschiedene Eigenschaften automatisch auf dem Bildschirm angezeigt.



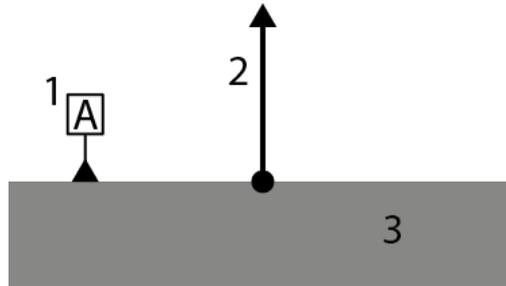
- Die Rechtwinkligkeitsabweichung
- Die Geradheit
- Der Geradheitswinkel
- Die Höhe auf Z, die den Messweg darstellt
- Der maximale positive Wert
- Der maximale negative Wert



## 19 2D-MODUS

### 19.1 Einführung

Das Höhenmessgerät MICRO-HITE oder MICRO-HITE+M ist ein vertikales Längenmessgerät, mithilfe dessen Messungen nur durchgeführt werden, wenn das Instrument auf einer Referenzfläche (Prüfplatte) (3) oder einer anderen Oberfläche ähnlicher Qualität steht. Die Messungen werden dann in eine einzige Koordinatenrichtung (2) durchgeführt, im rechten Winkel zur Referenzfläche (1).



Aus diesem Grund ist es nicht möglich, ein Werkstück direkt in zwei Koordinaten zu messen, ohne die Messschritte durch eine Drehung des Werkstücks in die gewünschten Koordinatenrichtungen zu differenzieren.

Diese Funktion ist aus dem ST2-Modus über die  $F_x$  Taste auf der Tastatur verfügbar.



Der 2D-Modus ist nur aktiv, wenn eine Referenz vorher definiert im ST2-Modus definiert wurde. Wenn Sie den 2D-Modus nicht auswählen können, gehen Sie zum ST2-Modus zurück, indem Sie erneut auf  $F_x$  drücken und anschließend eine Referenz festlegen und zum Menü  $F_x$  zurückkehren.

### 19.2 Prinzip

Zur Nutzung des 2D-Modus müssen zwingend zwei Schritte durchlaufen werden, die erforderlich sind, um anschließend mit der Analyse der als „roh“ bezeichneten Messergebnisse zu beginnen:

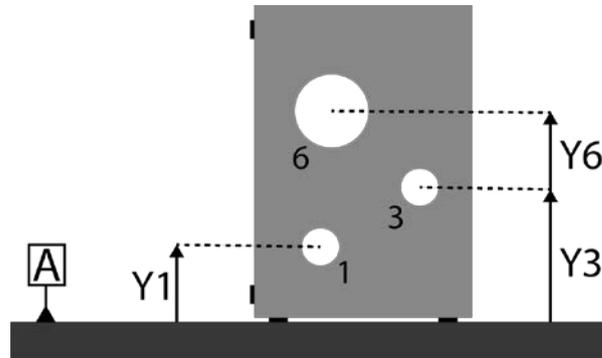
- **Schritt 1:** Messung der Koordinaten auf Y
- **Schritt 2:** Messung der Koordinaten auf Z

Der umgekehrte Fall ist ebenso gültig, da der Nutzer die Möglichkeit hat, von der Messung der einen Achse zur anderen zu wechseln.

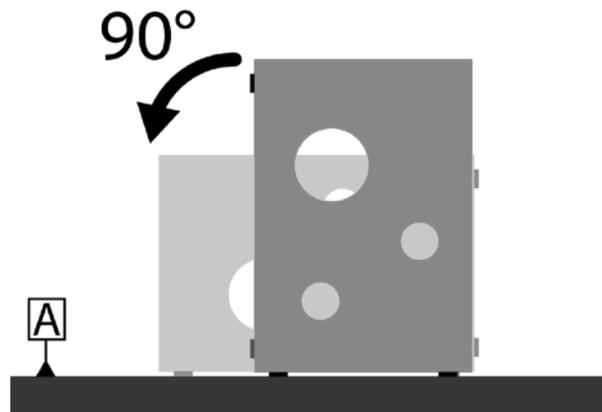


Obwohl es möglich ist, die Referenzachse inmitten von Rohdatenmessungen zu ändern, ist es vorzuziehen, alle Koordinaten einer Achse in einem einzigen Durchgang zu messen, anschließend die Achse zu wechseln und die Messungen der zweiten Koordinate erneut durchzuführen.

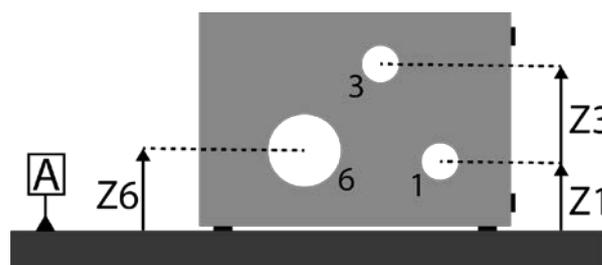
Der erste Schritt besteht also darin, alle Z- (oder Y) Koordinaten der Zentren der Bohrungen oder Achsen zu messen.



Anschließend wird das Werkstück um den gewünschten Winkel gedreht (in unserem Beispiel um 90°), um die Messung derselben Elemente in einer zweiten Koordinate Y (oder Z) zu ermöglichen.



Nach der Drehung müssen dieselben Elemente erneut in der gleichen Reihenfolge gemessen werden, die bereits für die Koordinaten auf Y gewählt wurden.



Die Koordinaten (Y; Z) jedes Elements werden als „Rohdaten“ bezeichnet. Von dort aus können die Rechnungen durchgeführt werden. Das ist der letzte Schritt der Analyse.

### 19.3 Zwei Arten von Messungen

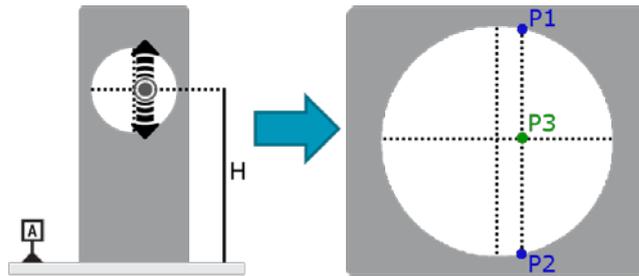
Bei jeder Bohrungs- oder Achsmessung kann der Nutzer die Höhe der Mitte des Elements auf zwei verschiedene Arten finden:

#### Ohne Umkehrpunktsuche

Bei den MICRO-HITE+M entspricht diese Vorgehensweise der Taste auf der Tastatur des Bedienpults.

Dieses Verfahren erlaubt es, die Koordinate des Mittelpunkts eines Werkstücks zu bestimmen, ohne den Durchmesser des gemessenen Elements anzuzeigen. Die folgende Abbildung stellt eine Suche nach der H-Koordinate mit der Messoption dar. Der

Messtaster ist wahrscheinlich nicht in der gemessenen Bohrung zentriert. Aus diesem Grund wird das Programm die H-Koordinate mit Hilfe von Punkt P3 bestimmen, aber der Abstand zwischen P1 und P2 stellt keinesfalls den Durchmesser der Bohrung dar.



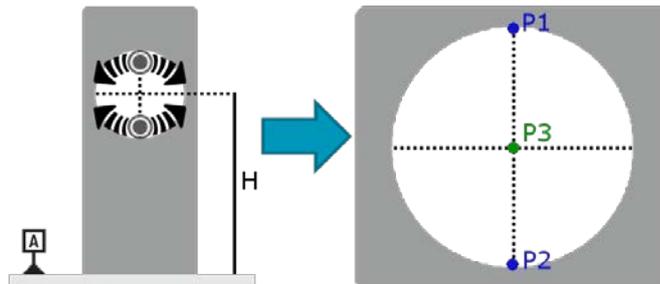
Das Programm zeigt also lediglich die im entsprechenden Block gemessene Koordinate an (hier Z).



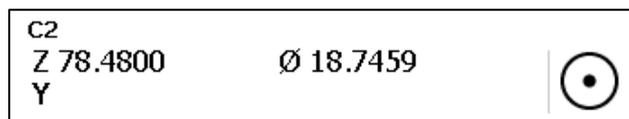
**Mit Umkehrpunktsuche**

Bei den MICRO-HITE+M entspricht diese Vorgehensweise den Tasten und auf der Tastatur des Bedienpults.

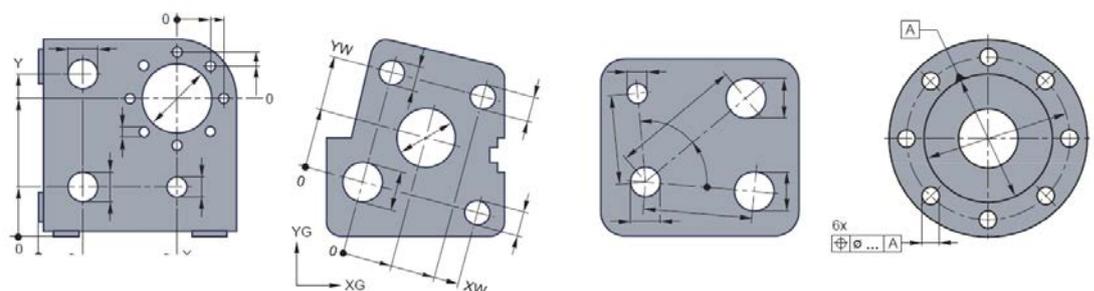
Im Gegenteil dazu sind bei Verwendung einer der Methoden, die die Suche eines Umkehrpunkts implizieren, P1 und P2 tatsächlich der tiefste und der höchste Punkt der Bohrung. Aus diesem Grund wird das Ergebnis die Koordinate H über den Punkt P3, aber ebenso den Durchmesser der Bohrung, den Abstand zwischen P1 und P2 bestätigen.



In diesem Fall zeigt das Programm nicht nur die gemessene Koordinate an, sondern auch den Durchmesser des Elements.



**19.4 Anwendungsbeispiele**



## 19.5 Schritt-für-Schritt-Beispiel

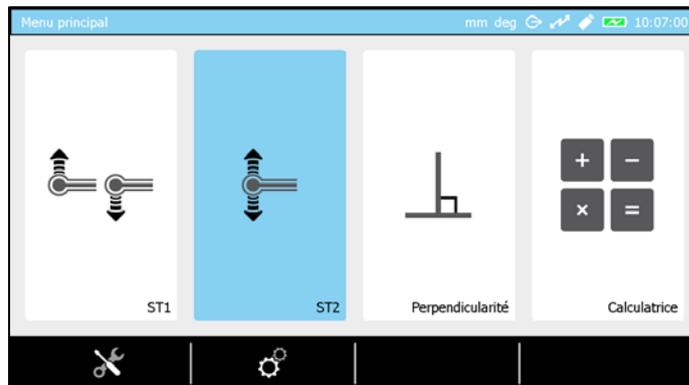
In diesem Kapitel werden wir ein Messbeispiel zeigen, um zu klären, welche Schritte zur Bestimmung von Rohwerten erforderlich sind. Um alle Analysemöglichkeiten auf der Grundlage von Rohwerten zu kennen, lesen Sie bitte die folgenden Kapitel.

Für dieses Beispiel nehmen wir an, dass der Winkel, den unser Werkstück bildet, ein perfekter Winkel mit  $90^\circ$  ist.

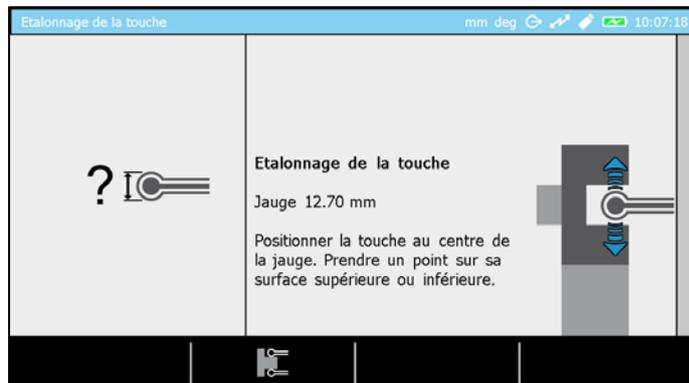


**Vor dem Start einer Messung im 2D-Modus müssen Sie den Winkel zwischen den beiden Auflageflächen Ihres Werkstücks auf dem Messtisch genau kennen. Dieser Winkel kann z.B. mithilfe eines IG13 bestimmt werden. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Händler vor Ort.**

1. Gehen Sie aus dem Hauptmenü in den ST2-Modus.



2. Den Messtaster am mit dem Gerät gelieferten Referenzstück kalibrieren.



3. Sobald der Taster kalibriert ist, kommen Sie automatisch in den ST2-Modus.



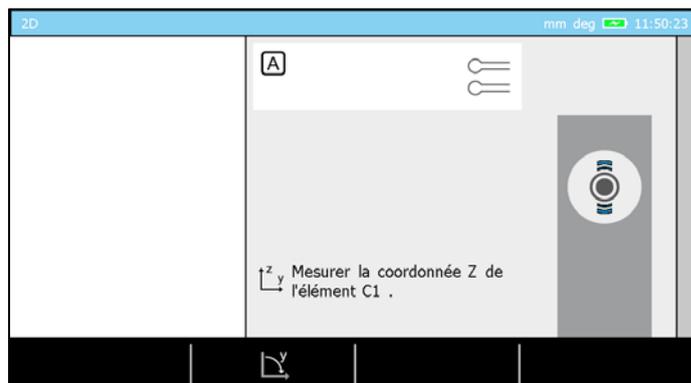
4. Erfassen Sie die Referenz auf dem Tisch, auf dem auch das zu messende Werkstück stehen wird. Beachten Sie, dass Sie nicht in den 2D-Modus gehen können, solange Sie die Referenz noch nicht bestimmt haben.



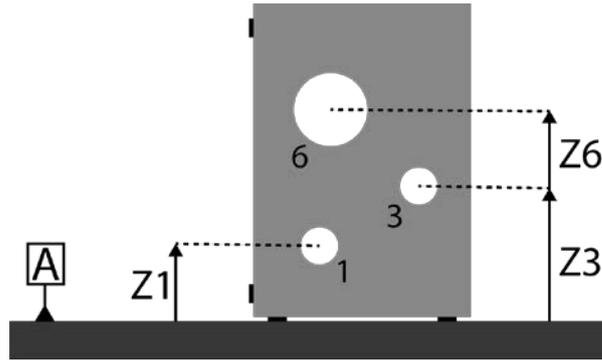
5. Drücken Sie auf die Taste **F<sub>3</sub>** auf dem Bedienpult.



6. Wählen Sie den 2D-Modus aus. Sie sind jetzt auf der Programmseite, die der Messung der Rohwerte gewidmet ist.



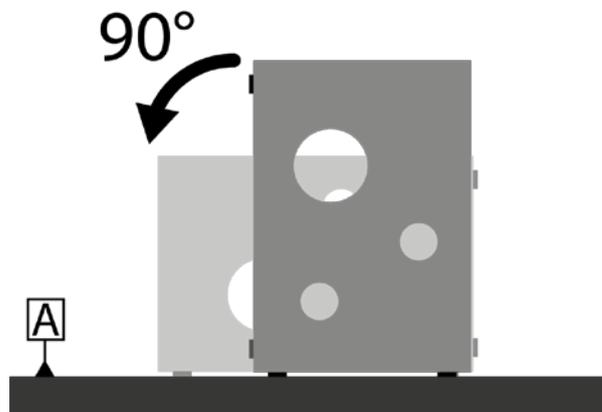
7. Platzieren Sie das Werkstück so auf den Messtisch, dass der Messtaster Zugang zu allen gewünschten Elementen hat.



8. Messen Sie jede Bohrung nach den zuvor beschriebenen Prozessen (oben/unten oder mit den Wendepunkten).



9. Drehen Sie das Werkstück so, dass es optimal für die Messung der zweiten Koordinaten platziert ist (in unserem Beispiel um 90°).



10. Drücken Sie auf , geben Sie den Rotationswinkel ein (in unserem Fall 90°) und bestätigen Sie die Eingabe.



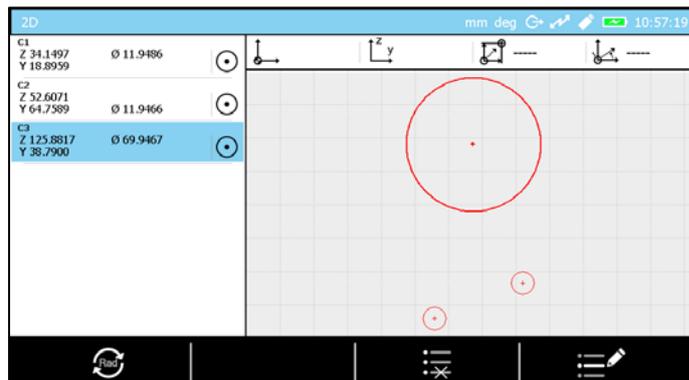
11. Nehmen Sie die Messung der zweiten Koordinaten in der gleichen Reihenfolge wie bei der Messung der Z-Koordinaten vor.



12. Die Rohdaten sind jetzt gemessen.

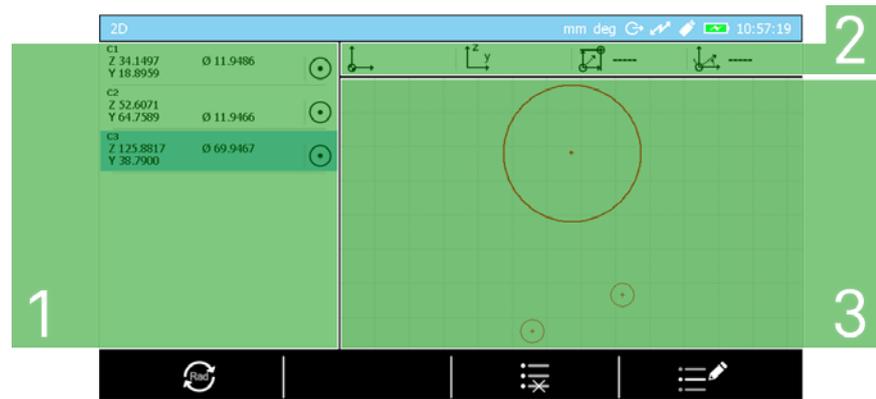
**Weitere Rohdaten können hinzugefügt werden, indem man über die Aktionen und von einer Koordinate zur anderen übergeht.**

Wenn die Messung von Rohdaten abgeschlossen ist, kann man mit der Taste zur Anzeige und Analyse der Ergebnisse übergehen.



## 19.6 Ergebnis-analyse-Menü

Die Programmseite zur Analyse von Rohergebnissen ist in verschiedene Bereiche unterteilt:

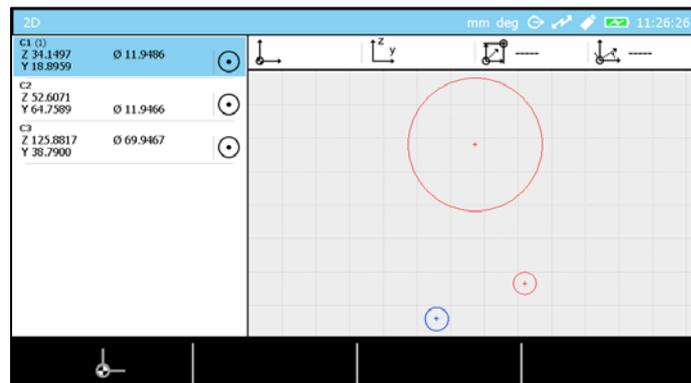


Nr.	Beschreibung
1	<b>Messungsverlauf</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohdatenblöcke</li> <li>• Rechenblöcke</li> </ul>
2	<b>Aktueller Bezugspunkt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für den Ursprung verwendeter Block</li> <li>• Für die Y oder Z-Achse verwendeter Block</li> <li>• Wert, um den der Ursprung versetzt wird</li> <li>• Wert, um den der Ursprung gedreht wird</li> </ul>
3	<b>Abbildung, die das Koordinatensystem darstellt, sowie alle gemessenen oder berechneten Elemente</b>

## 19.7 Einen Bezugspunkt festlegen

Sobald die Rohdaten eingegeben sind, besteht der erste Schritt darin, eine Referenz (oder einen Bezugspunkt) festzulegen. Zur Erläuterung führen wir unser zuvor begonnenes Beispiel fort.

1. Wählen Sie einen der Rohdatenblöcke aus (zum Beispiel C1). Dazu können Sie einfach auf den gewünschten Block auf dem Touchscreen tippen oder die Pfeile auf dem Bedienpult nutzen.



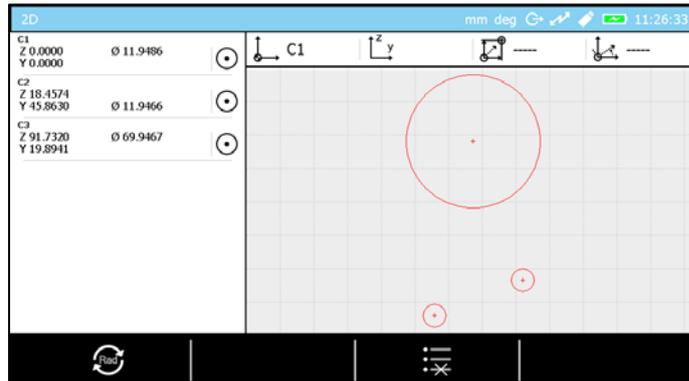
Beachten Sie, dass neben dem Namen des ausgewählten Blocks eine eins (1) steht und dass der entsprechende Kreis auf der Abbildung blau ist.



**Bei der Auswahl eines Blocks wird das entsprechende Element auf der Anzeige mit einem blauen Rechteck hinterlegt.**

Die entsprechend der Auswahl verfügbaren Optionen werden in der Leiste am unteren Bildschirmrand angezeigt. In unserem Beispiel ist nur eine Option verfügbar, wenn ein Punkt oder Kreis ausgewählt ist. Es handelt sich dabei um die Option, die es ermöglicht, einen Punkt oder Kreismittelpunkt als Referenz festzulegen.

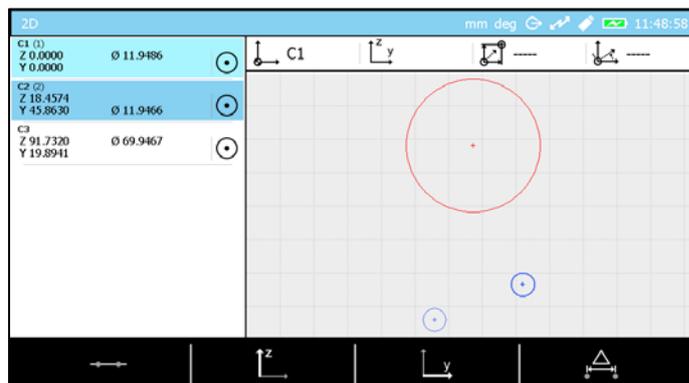
2. Drücken



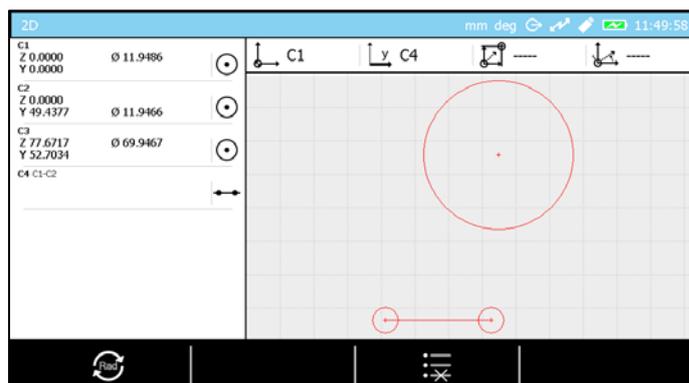
Alle Koordinaten sind im Verhältnis zum neuen Ursprung, den man auf der Status-Leiste des aktuellen Bezugspunkts sieht, abgeändert worden. C1 ist der aktive Ursprung.

Nehmen wir einmal an, dass wir die Gerade von Kreis C1 zu Kreis C2 als Y-Achse unserer Referenz definieren wollen.

3. Wählen Sie die Blöcke C1 und C2.



4. Drücken Sie auf



Eine Gerade C4 wird automatisch in der Liste angelegt und als Referenz-Y-Achse definiert (ebenfalls in der Status-Leiste des aktuellen Bezugspunkts sichtbar).

### 19.8 Einen Ursprung festlegen

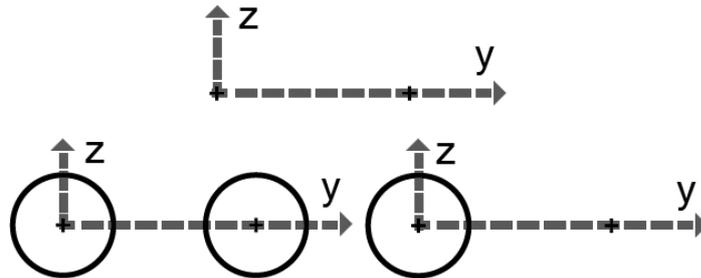
Ein Ursprung kann festgelegt werden, wenn nur ein Block über die Aktion ausgewählt ist. Der Block kann entweder ein Punkt, oder ein Kreis sein, der durch seinen Mittelpunkt vertreten wird.



**19.9 Eine Referenzachse festlegen**

Über die Aktionen  oder  kann eine Referenzachse festgelegt werden, durch Auswahl von:

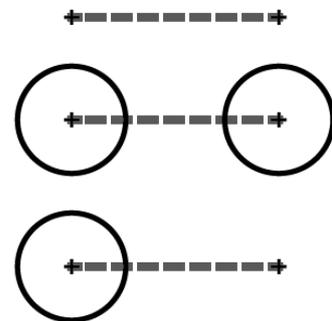
- Zwei Punkte
- Zwei Kreise
- Ein Punkt und ein Kreis
- Eine Gerade



**19.10 Gerade aus 2 Punkten**

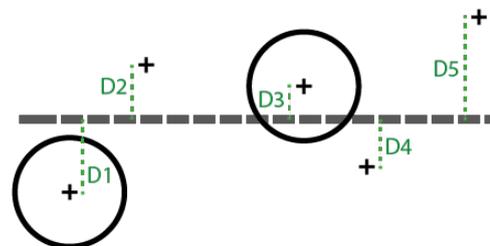
Man kann über die Aktion  eine perfekte Gerade konstruieren, wenn die folgenden zwei Blöcke ausgewählt sind:

- Zwei Punkte
- Zwei Kreise
- Ein Punkt und ein Kreis



**19.11 Regressionsgerade**

Eine Regressionsgerade ist eine Gerade, die aus einer Auswahl von drei (oder mehr) Blöcken berechnet wird, die Punkte und/oder Kreise darstellt und die die Abstände D1, D2, D3, D4 und D5 (in unserem untenstehenden Beispiel) so gering wie möglich hält.

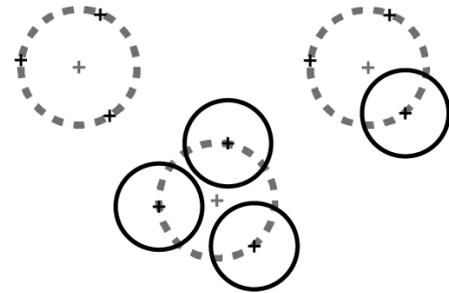


Eine Regressionsgerade wird über die Aktion  berechnet.

**19.12 Kreis aus 3 Punkten**

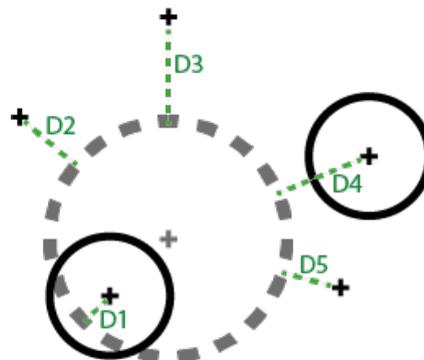
Man kann über die Aktion  einen perfekten Kreis konstruieren, wenn die folgenden drei Blöcke ausgewählt sind:

- Drei Punkte
- Drei Kreise
- Eine Kombination aus drei Blöcken mit Punkten und Kreisen



**19.13 Regressionskreis**

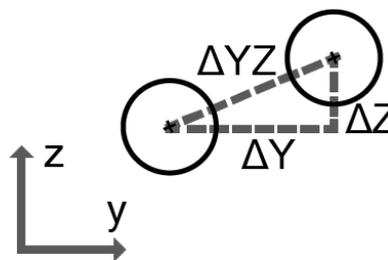
Ein Regressionskreis ist ein Kreis, der aus einer Auswahl von vier (oder mehr) Blöcken berechnet wird, die Punkte und/oder Kreise darstellt und die die Abstände D1, D2, D3, D4 und D5 (in unserem untenstehenden Beispiel) so gering wie möglich hält.



Ein Regressionskreis wird über die Aktion berechnet.

**19.14 Abstand zwischen zwei Punkten, Achsabstand**

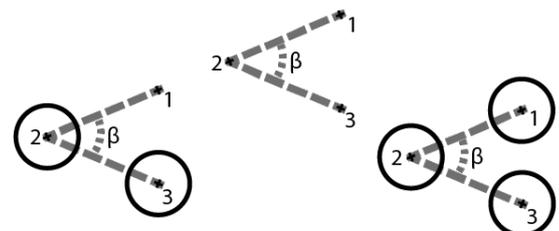
Der Abstand zwischen zwei Punkten, zwei Kreisen (oder einer Mischung aus beidem) kann über die Aktion berechnet werden.



**19.15 Winkel zwischen 3 Punkten**

Um diesen Winkel zu berechnen, muss zuvor folgendes ausgewählt werden:

- Drei Punkte
- Drei Kreise
- Eine Kombination aus drei Blöcken mit Punkten und Kreisen



Ein Winkel kann über die Aktion berechnet werden.



**Die Reihenfolge der Auswahl ist wichtig für die Bestimmung des gewünschten Winkels.**

**19.16 Winkel zwischen 2 Geraden**

Um den Winkel zwischen zwei Geraden zu berechnen, müssen zwei Blöcke ausgewählt werden, die Geraden darstellen und die Rechnung muss mit der Aktion  bestätigt werden.



**Die Reihenfolge der Auswahl ist wichtig für die Bestimmung des gewünschten Winkels.**

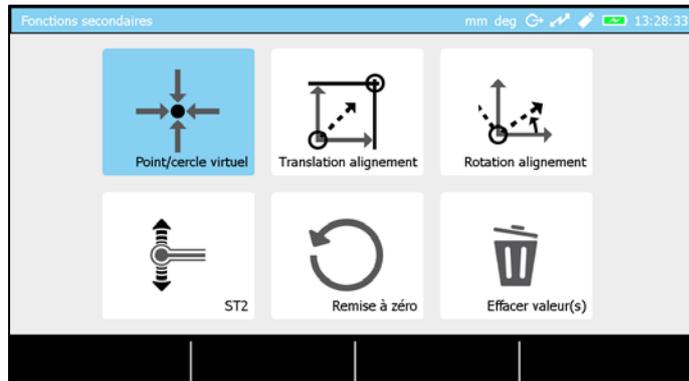
**19.17 Senkrechter Abstand**

Der senkrechte Abstand zwischen einer Geraden und einem Punkt/Kreis kann über die Option  berechnet werden.

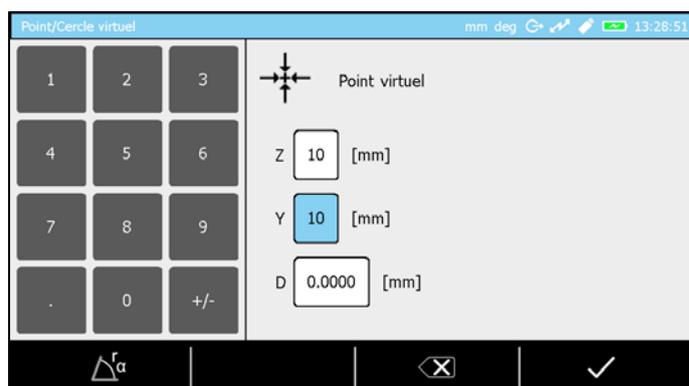


**19.18 Einen virtuellen Punkt anlegen**

Über die im Menü  angebotenen Optionen kann ein virtueller Punkt angelegt werden.

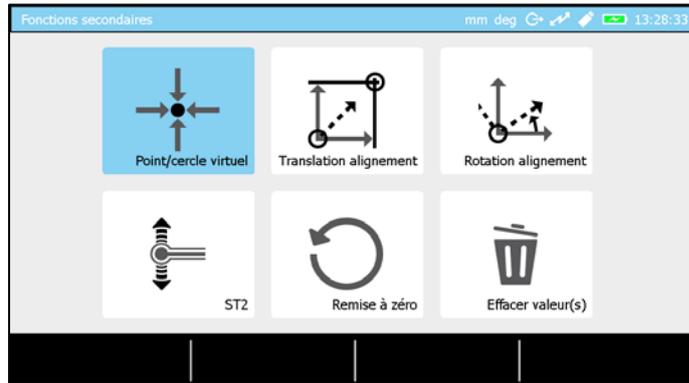


Die Koordinaten des Punktes müssen in das Menü eingegeben und bestätigt werden, um einen neuen Block im Messungsverlauf anzulegen.

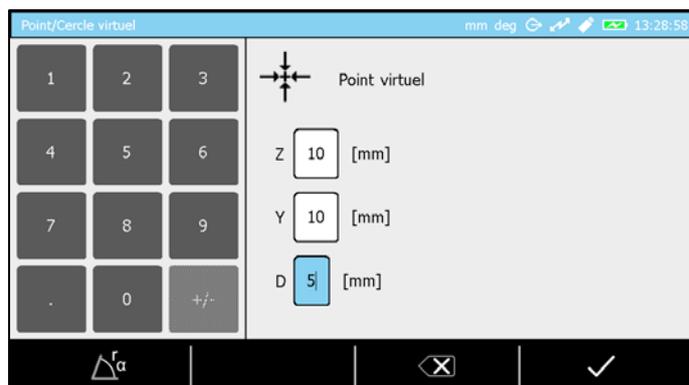


**19.19 Einen virtuellen Kreis anlegen**

Über die im Menü  angebotenen Optionen kann ein virtueller Kreis angelegt werden.

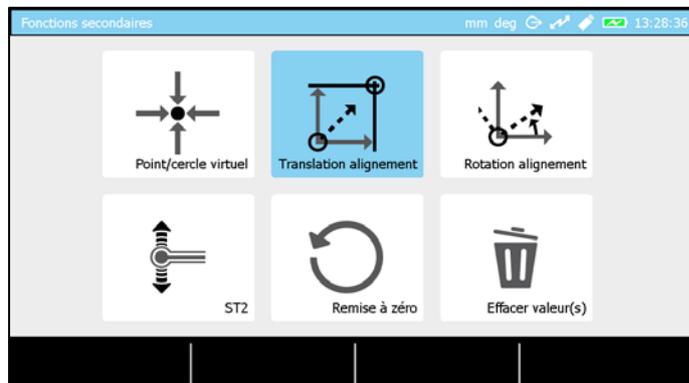


Die Koordinaten des Mittelpunktes sowie des Durchmessers müssen in das Menü eingegeben und bestätigt werden, um einen neuen Block im Messungsverlauf anzulegen.

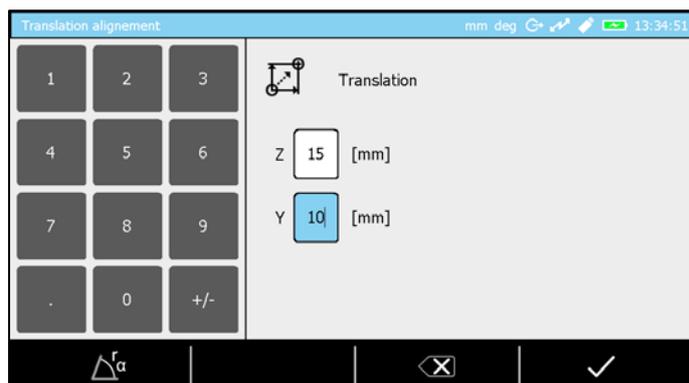


**19.20 Versetzung des Ursprungs**

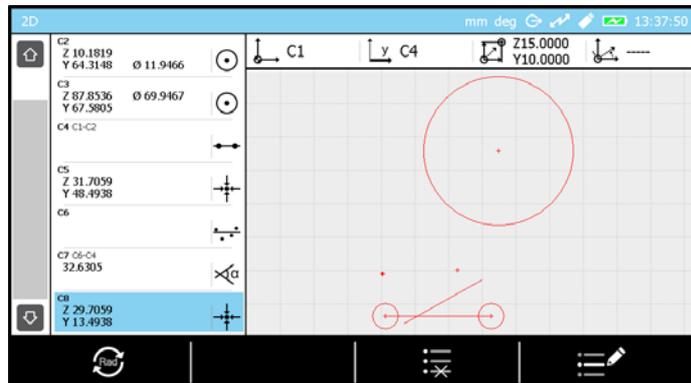
Die Koordinaten des Ursprungs der aktiven Referenz können über die im Menü bereitgestellten Optionen geändert werden.



Die Koordinaten des neuen Ursprungs können im Menü eingegeben und bestätigt werden.

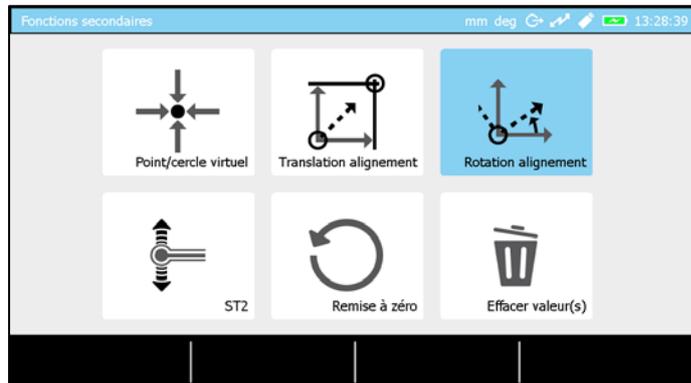


Die Werte werden im oberen Bildschirmteil in der Statusleiste des aktiven Bezugspunkts angezeigt, sobald sie bestätigt wurden.

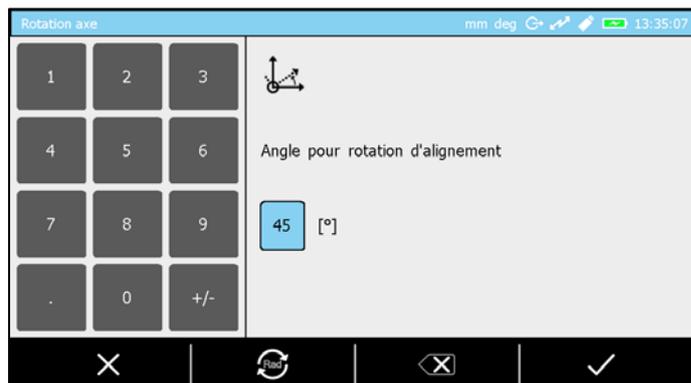


## 19.21 Rotation der Referenz

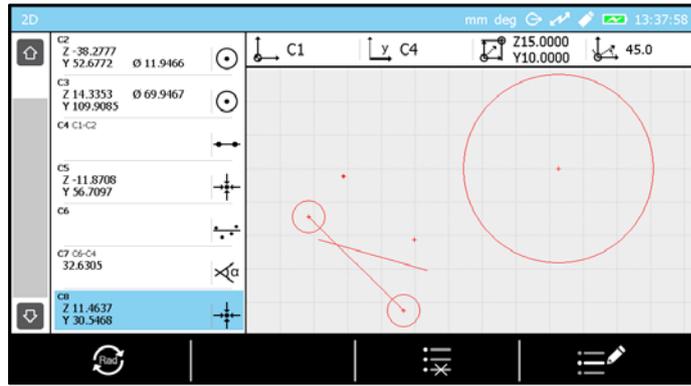
Die Ausrichtung der aktiven Referenz kann über die Optionen im Menü **F<sub>2</sub>** geändert werden.



Der Rotationswinkel der neuen Referenz kann im Menü eingegeben und bestätigt werden.



Dieser Rotationswinkel wird dann im oberen Bildschirmteil in der Statusleiste des aktiven Bezugspunkts angezeigt.



## 20 DATENVERWALTUNG

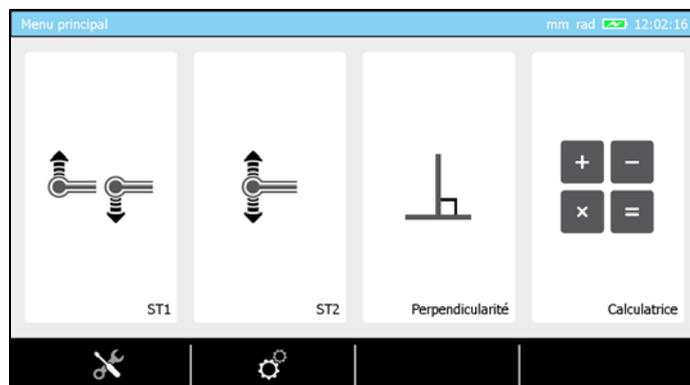
### 20.1 Allgemeines

Ihr Bedienpult kann die Messdaten verwalten, indem es sie an verschiedene Peripheriegeräte sendet. Alle diese Prozesse sind voneinander unabhängig. Aus diesem Grund kann jede der Möglichkeiten zeitgleich mit den anderen aktiviert und genutzt werden. Alle Kombinationen sind möglich. Sie können zum Beispiel Ihre Daten auf dem USB-Stick speichern, während sie gleichzeitig über den TLC-Anschluss an einen Computer gesendet werden.

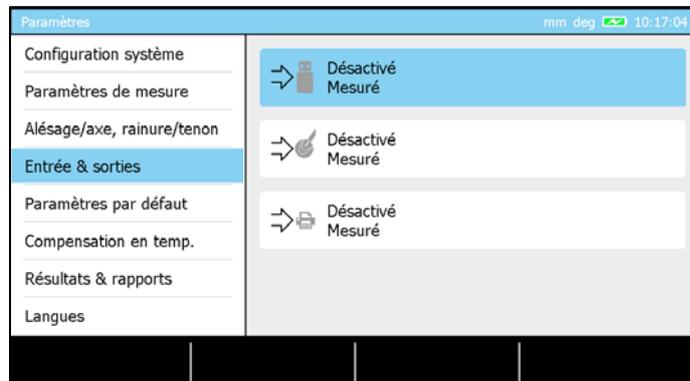


**Das Bedienpult kann nicht direkt mit einem lokalen Firmennetzwerk verbunden werden. Die einzige Lösung ist es, die Daten an einen Computer zu senden, der selbst an das Firmennetz angeschlossen ist.**

Die Einstellungen der Datenverwaltung sind über die Taste  auf der Startseite des Programms zugänglich, die jederzeit über die Taste  auf Ihrem Bedienpult erreicht werden kann.



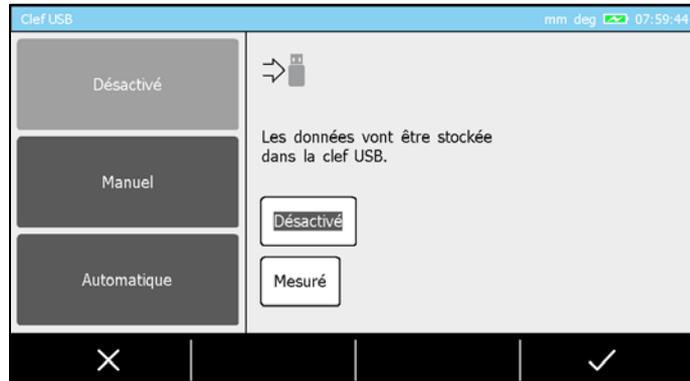
Hauptbereich



Datenverwaltungsoptionen

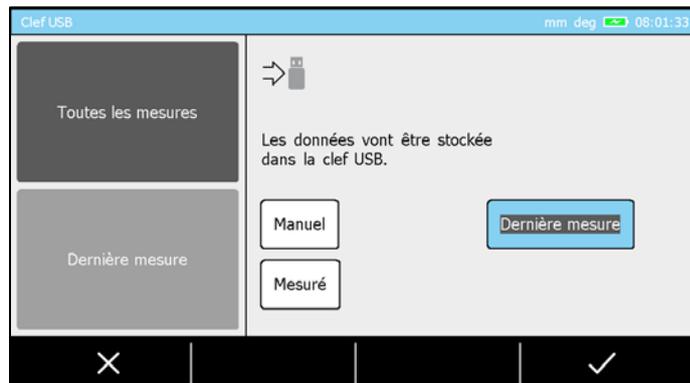
**20.2 Automatisches oder manuelles Senden**

Die Art und Weise der Datenverwaltung ist für jede der verfügbaren Optionen unabhängig. Sie haben daher bei der Auswahl einer Option (zum Beispiel Senden an USB-Stick) folgende Möglichkeiten:



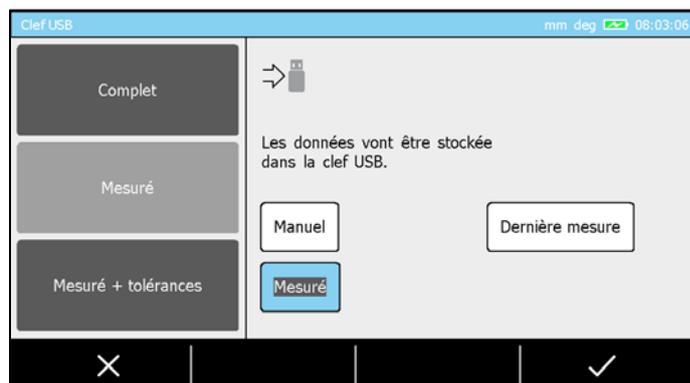
Option	Beschreibung
Manuell	Es wird kein Wert an das Peripheriegerät gesendet, außer der Nutzer drückt auf die Taste  auf der Tastatur des Bedienpults.
Automatisch	Alle gemessenen Werte, die in den Messungsverlauf (letzter Block) kommen, werden automatisch an das Peripheriegerät gesendet.

Wenn die Option manueller Versand ausgewählt ist, kann man wahlweise nur die letzte Dateneinheit zu senden, oder alle im Messungsverlauf gespeicherten Daten auf einmal. Dies gilt nur für das Senden von Daten auf den USB-Stick oder über den TLC-Anschluss.



**20.3 Sendeformate**

Wenn Sie eine dieser Optionen aktiviert haben, können Sie auch das Format festlegen, in dem Sie Ihre Daten erhalten möchten.



Derzeit sind drei Formate verfügbar:

Option	Beschreibung
--------	--------------

Vollständig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Blocknummer</li> <li>• Der Blockname</li> <li>• Der Messwert</li> <li>• Die Maßeinheit</li> <li>• Der Nennwert</li> <li>• Die untere Toleranz</li> <li>• Die obere Toleranz</li> <li>• Das Datum</li> <li>• Die Uhrzeit</li> </ul>
Gemessen	Nur der gemessene Wert wird verwaltet und gesendet
Gemessen + Toleranzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Messwert</li> <li>• Der Nennwert</li> <li>• Die untere Toleranz</li> <li>• Die obere Toleranz</li> </ul>

**20.4 Senden über TLC**

Senden an einen Computer über den TLC-Anschluss erfordert die Verwendung eines Übertragungskabels vom Typ TLC-USB (TESA-Referenz: 04760181). Dieses Kabel ist 2 Meter lang.



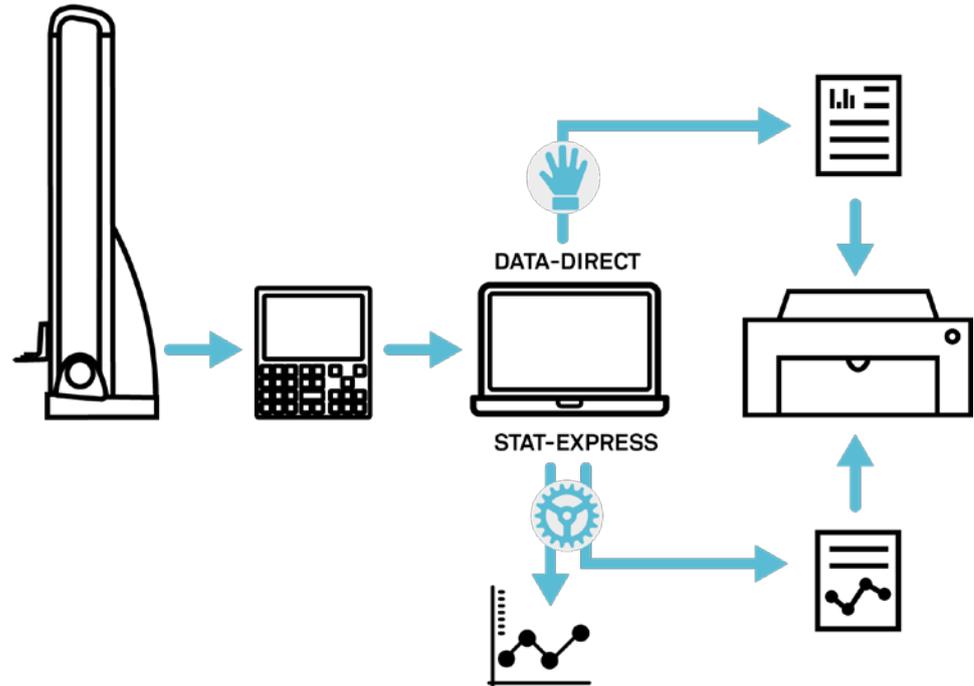
 **Zur Verwendung eines solchen Kabels muss zuerst ein Treiber auf Ihrem Computer installiert werden.**

**Für weitere Informationen lesen Sie bitte die mit dem Kabel gelieferte Gebrauchsanweisung oder kontaktieren Sie Ihren TESA-Händler vor Ort.**

Sobald das Kabel richtig hinten am Bedienpult und an Ihren Computer angeschlossen ist, gibt es mehrere Möglichkeiten, die Daten zu verarbeiten: Unter Verwendung zusätzlicher Programme wie TESA-STAT-EXPRESS oder TESA-DATA-DIRECT, oder einfach, indem die Daten über eine Anwendung vom Typ *HyperTerminal* gesendet werden. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren TESA-Händler vor Ort.

Die Verbindungsdaten sind:

Übertragungsgeschwindigkeit	4800
Parität	geradzahlig
Datenbits	7
Stopp-Bits	2



**20.5 Verwendung des Druckers**

Bei der Verwendung des Druckers ist nur das Format „gemessen“ verfügbar. Nachstehend ein Beispiel für gedruckte Daten:

R1	A			
M2	A	⋮	↔	11.207 mm
M3	A		↔	23.069 mm
M4	A	△	↔	23.725 mm
M5	A		↔	-0.656 mm
M6	A	⋮	↔	11.211 mm
M7	A		↔	23.241 mm
M8	A	∅	↔	24.059 mm
M9	A		↔	-0.818 mm
M10	A	⋮	↔	-9.815 mm
M11	A		↔	0.182 mm
M12	A		↔	19.992 mm
M13	A		↔	-19.811 mm
M14	A	⋮	↔	108.186 mm
M15	A		↔	119.179 mm
M16	A	△	↔	21.987 mm
M17	A		↔	97.193 mm

**20.6 Screenshot**

Um einfach personalisierte Anwendungsprozeduren anzulegen, Kenntnisse weiterzugeben und Mitarbeiter zu schulen kann jederzeit ein Screenshot des aktuellen Bildschirms gemacht werden.

Dazu muss ein USB-Stick am hinteren Bereich des Bedienpults eingesteckt werden und die Taste  auf der Tastatur etwa 3 Sekunden lang gedrückt gehalten werden, bis ein Tonsignal zur Bestätigung ertönt.

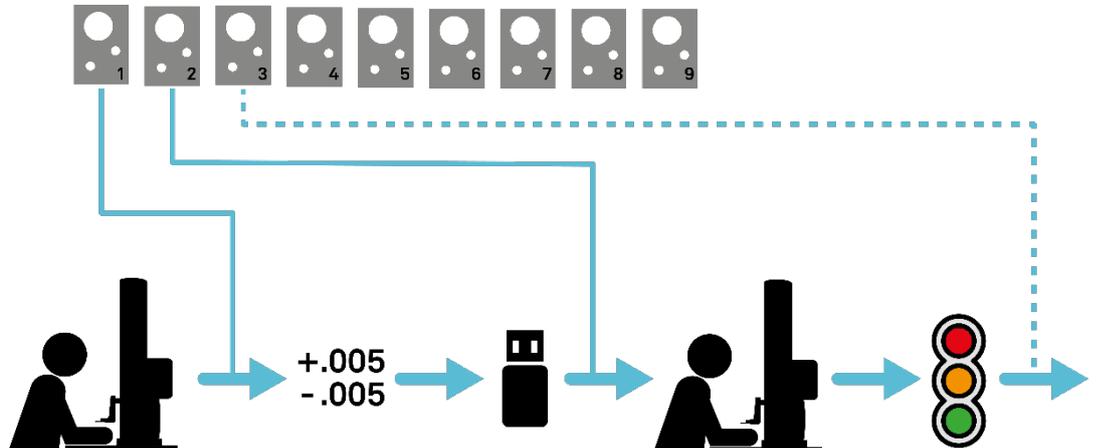


Es kann passieren, dass das Bedienpult den USB-Stick nicht erkennt, wenn die Zeit zwischen dem Verbinden des USB-Sticks und der Aufnahme des Screenshots zu kurz ist. Das Bedienpult benötigt nur wenige Sekunden, um zu erkennen, dass ein USB-Stick angeschlossen wurde.

**21 VERWALTUNG DER MESSESEQUENZEN**

**21.1 Einführung**

Oft muss nicht nur ein einzelnes Werkstück gemessen, sondern ganze Serien von Werkstücken von der Klein- bis zur Großserie müssen kontrolliert werden. TESA hat daher einen Lern-Modus entwickelt, mit dem Messesequenzen einfach in Schleife geschaltet und Werkstücke mit gleichen Abmessungen so nacheinander gemessen werden können. Sobald eine Messesequenz durchgeführt worden ist, informiert eine allgemeine Benachrichtigung darüber, ob das Werkstück gut oder schlecht ist.

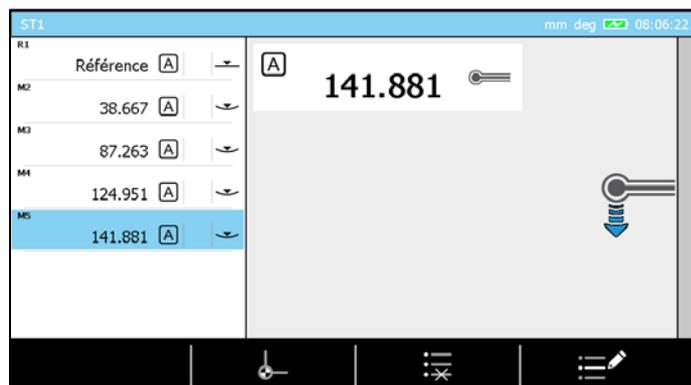


**21.2 Anlegen einer Messesequenz**

Die auf dem Prinzip des Lernens beruhende Programmierung erfordert das Anlegen einer Messesequenz auf Grundlage eines beliebigen Werkstücks (aus einer Serie oder nicht). Diese Messesequenzen können entweder im ST1- oder im ST2-Modus durchgeführt werden.

 **Das zum Anlegen dieser Messesequenz verwendete Werkstück wird nicht als Referenzstück betrachtet. Damit können lediglich die Messschritte der Sequenz definiert werden, indem man daran eine Eigenschaft nach der anderen misst.**

Jeder Block im Messungsverlauf entspricht einem Schritt der Messesequenz, der zu einem späteren Zeitpunkt erneut durchgeführt werden kann. Aus diesem Grund entspricht jeder Messungsverlauf einer potentiellen Messesequenz.



Dieser Verlauf aus 5 Blöcken definiert zum Beispiel eine Messesequenz bestehend aus 5 Schritten.

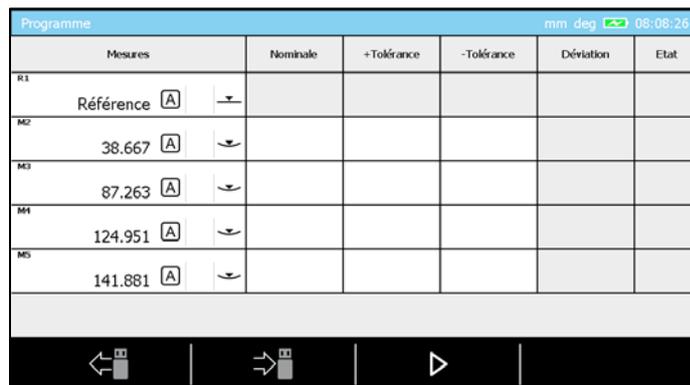
**21.3 Toleranzen eingeben**

Zur Verwaltung von Toleranzen müssen Messungsblöcke im Verlauf gespeichert sein. Ohne Messungen können keine Toleranzen eingegeben werden.

Sobald Sie im ST1/ST2-Modus die gewünschte Messesequenz durchgeführt haben, drücken Sie auf die Taste **F\*** auf dem Bedienpult.

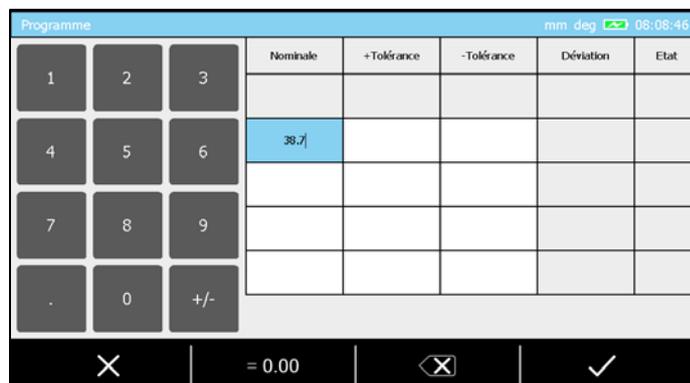


Jetzt können Sie die Option zur Programmverwaltung auswählen.



Mesures	Nominale	+Tolérance	-Tolérance	Déviation	Etat
R1 Référence 					
M2 38.667 					
M3 87.263 					
M4 124.951 					
M5 141.881 					

Es wird eine Seite mit einer Liste von Blöcken angezeigt, die der in der Messsequenz entspricht, die zuvor definiert wurde. Mit diesem Überblick über die Messsequenz können jetzt alle Toleranzbereiche für alle Prüfmaße definiert werden.



			Nominale	+Tolérance	-Tolérance	Déviation	Etat
1	2	3					
4	5	6	38.7				
7	8	9					
.	0	+/-					

Ein Wert kann folgendermaßen eingegeben werden:

- Drücken Sie einfach auf das gewünschte Feld (Touchscreen) und geben Sie den Wert auf der Tastatur des Bedienpults ein.
- Doppelklicken Sie auf das gewünschte Feld (Touchscreen) und nutzen Sie zur Eingabe den angezeigten Ziffernblock auf dem Bildschirm
- Wählen Sie das gewünschte Feld über die Pfeiltasten auf dem Bedienpult aus oder über die numerische Tastatur auf dem Bildschirm und bestätigen Sie mit .

Mesures		Nominale	+Tolérance	-Tolérance	Déviaton	Etat
R1	Référence (A)					
M2	38.667 (A)	38.700	0.500	-0.500	-0.033	■
M3	87.263 (A)	87.300	0.500	-0.500	-0.037	■
M4	124.951 (A)	125.000	0.500	-0.500	-0.049	■
M5	141.881 (A)	141.900	0.500	-0.500	-0.019	■

## 21.4 Toleranzen mit ISO-Tabelle

Um die ISO-Tabelle zum Setzen von Toleranzen zu verwenden, muss man sich auf der Seite befinden, auf der Toleranzen manuell eingegeben werden können.

Mesures	Nominale	+Tolérance	-Tolérance	Déviaton	Etat
P1	2.845				
R2	Référence (A)				
M3	140.830 (A)				
M4	19.902 (A)	19.900		0.002	

Sobald der nominale Wert für einen Durchmesser eingegeben wurde, wird die Taste  im Bildschirmhintergrund angezeigt. Darüber kann man zur folgenden Tabelle gelangen.

	6	7	8	9	10	11	12	13
D								
E								
F								
G								
H								
JS								

Hier muss lediglich die gewünschte Toleranz ausgewählt und bestätigt werden, damit sie automatisch für die ausgewählte Eigenschaft geladen wird.

## 21.5 Ein Programm speichern

Sobald Ihre Messsequenz richtig im Messungsverlauf durchgeführt worden ist, können Sie sie auf einem USB-Stick speichern. Drücken Sie dazu auf die Taste  auf dem Bedienpult und wählen Sie die Option Programmverwaltung aus.

Programme						mm deg	08:09:46
Mesures	Nominale	+Tolérance	-Tolérance	Déviaton	Etat		
R1	Référence						
M2	38.667	38.700	0.500	-0.500	-0.033		
M3	87.263	87.300	0.500	-0.500	-0.037		
M4	124.951	125.000	0.500	-0.500	-0.049		
M5	141.881	141.900	0.500	-0.500	-0.019		

Sobald diese Seite angezeigt wird können Toleranzen eingegeben werden (das ist nicht obligatorisch) und anschließend kann die Messsequenz gespeichert werden, indem man auf klickt. Geben Sie anschließend einen Namen für Ihr Programm ein und bestätigen Sie, um den Vorgang zum Speichern auf dem USB-Stick abzuschließen.



Eine im ST1-Modus durchgeführte Messung wird im Format \*.st1 gespeichert. Gleichermaßen erhält eine Messsequenz im ST2-Modus das Format \*.st2.

### 21.6 Eine Messsequenz laden

Wenn eine Messsequenz vom USB-Stick geladen wird, wird sie nicht automatisch ausgeführt. Durch Laden wird die Messsequenz lediglich aufgerufen und zum Verlauf des entsprechenden Modus (ST1 oder ST2) hinzugefügt.

Die im Verlauf vorhandenen Blöcke werden bei einem Aufruf einer Sequenz vom USB-Stick automatisch gelöscht. Es ist nicht möglich, zurückzugehen.

Eine Sequenz kann zu jedem Zeitpunkt aus den Modi ST1 oder ST2 aufgerufen werden, indem man auf die Taste auf dem Bedienpult drückt und die Option Programmverwaltung auswählt.

Wenn Sie eine ST2-Sequenz von Ihrem USB-Stick aus laden möchten, ist es nicht erforderlich, Ihren Taster vorher zu kalibrieren. Greifen Sie einfach auf der Seite für die Kalibrierung des Tasters auf die sekundären Funktionen zu und wählen Sie wie gewohnt das in den Speicher zu ladende Programm aus.

Programme						mm deg	08:09:46
Mesures	Nominale	+Tolérance	-Tolérance	Déviatión	Etat		
R1	Référence 						
M2	38.667 	38.700	0.500	-0.500	-0.033		
M3	87.263 	87.300	0.500	-0.500	-0.037		
M4	124.951 	125.000	0.500	-0.500	-0.049		
M5	141.881 	141.900	0.500	-0.500	-0.019		

Sobald diese Seite angezeigt wird, drücken Sie auf , wählen Sie das Programm aus der Liste aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl.

Sélection de fichier		mm deg	08:32:07
Programme 1			
Programme 2			
Programme 3			
Sélectionner un fichier et presser  .			



Es werden nur die Programme angezeigt, die in dem Modus durchgeführt werden, aus dem der Aufruf getätigt wird. Wenn zum Beispiel ein Programmaufruf aus dem ST1-Modus getätigt wird, dann sind in der Liste ausschließlich Dokumente mit dem Format \*.st1 enthalten. Das gleiche gilt für ST2 mit den \*.st2 Programmen.

Sobald eine Sequenz in den Speicher geladen wurde, kann diese verändert und in einer Schleife durchgeführt werden.

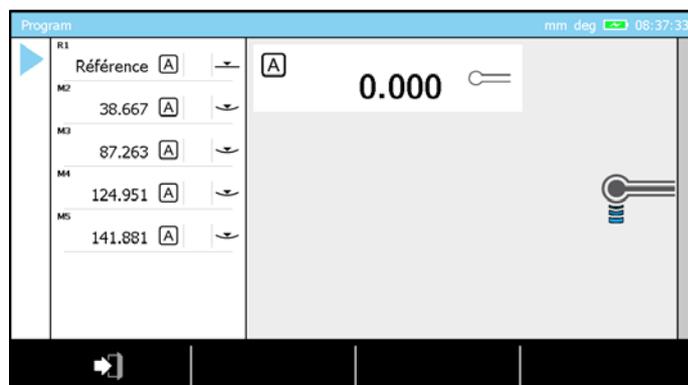
## 21.7 Eine Messsequenz durchführen

Zur Durchführung einer Messsequenz müssen die Messungsblöcke bereits im Messungsverlauf stehen. Diese Blöcke können aus einem Programm stammen, das vorher vom USB-Stick geladen wurde oder einfach von Messungen, die gerade ohne vorherige Speicherung durchgeführt wurden.

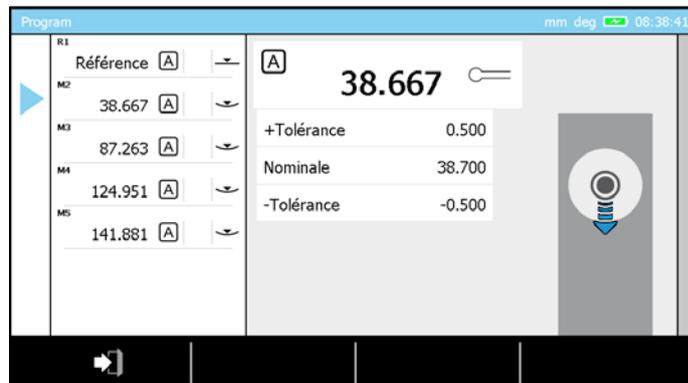
Sobald sie sichergestellt haben, dass sie ein Programm im Speicher haben, drücken Sie auf die Taste  auf dem Bedienpult und wählen Sie dann die Option Programmverwaltung aus.

Programme						mm deg	08:09:46
Mesures	Nominale	+Tolérance	-Tolérance	Déviaton	Etat		
R1 Référence (A)							
M2 38.667 (A)	38.700	0.500	-0.500	-0.033			
M3 87.263 (A)	87.300	0.500	-0.500	-0.037			
M4 124.951 (A)	125.000	0.500	-0.500	-0.049			
M5 141.881 (A)	141.900	0.500	-0.500	-0.019			

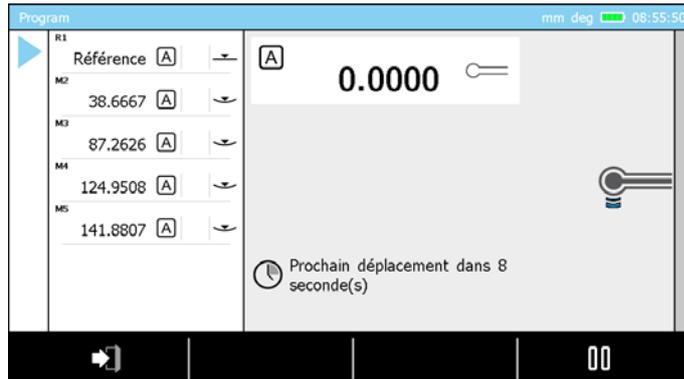
Geben Sie wenn nötig die Toleranzen ein und beginnen Sie mit der Ausführung, indem Sie die Taste ▶ drücken.



Anschließend, bei der Wiederholung einer Messsequenz, zeigt ein Pfeil ▶ den Schritt oder den Messungsblock, an dem sich das Programm befindet und der ausgeführt werden muss.

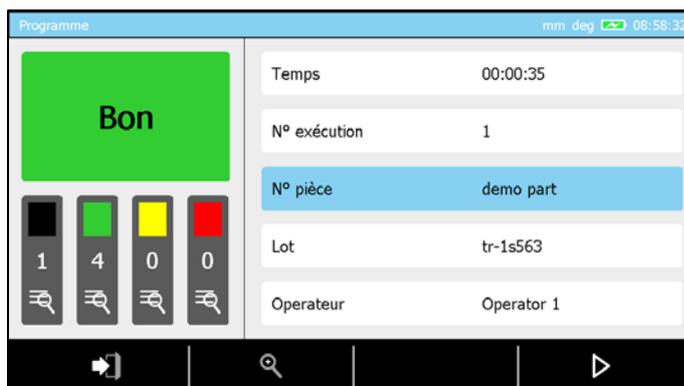


Bei der Verwendung des Höhenmessgeräts vom Typ MICRO-HITE+M wird zudem die Zeitdauer angezeigt (einstellbar in den Systemoptionen). So kann der Nutzer ablesen, wie viel Zeit bis zum nächsten Verstellen des Messeinsatzes verbleibt und dadurch versehentliche Kollisionen zwischen dem Taster und dem zu messenden Werkstück vermeiden.



## 21.8 Ergebnisse

Sobald eine Messsequenz vollständig durchgeführt worden ist, wird automatisch eine Seite mit den Ergebnissen angezeigt.



Auf dieser Seite stehen die folgenden Informationen:

- Allgemeiner Zustand des Werkstücks
  - Gut
  - Schlecht
  - Programmende (wenn keine Toleranz gesetzt wurde)
- Die Anzahl an
  - Messungen ohne Toleranzvorgabe in schwarz
  - Messungen im Toleranzbereich in grün
  - Messungen die „zu überarbeiten“ sind in gelb
  - Messungen außerhalb der Toleranzgrenzen in rot
- Die Durchführungszeit
- Die Anzahl der Durchgänge
- Der Name des Werkstücks
- Der Name der Serie
- Der Name des Anwenders

Die Ergebniswerte können nach Status gefiltert werden. Ein einfacher Knopfdruck auf eine der  Tasten zeigt ausschließlich die gemessenen Werte mit demselben Status an (gut, schlecht oder zu überarbeiten).

## 21.9 Eine Sequenz in Schleife ausführen

Sobald die erste Sequenz vollständig durchlaufen wurde, wird die Ergebnissseite angezeigt. Um die Sequenz erneut durchzuführen drücken Sie auf , um den Prozess zu verlassen, auf .



**Ein im ST2-Modus durchgeführtes Programm enthält als ersten Block meistens einen Block zum Kalibrieren des Tasters. Bei der Ausführung einer Sequenz in Schleife, deren erster Block eine Tasterkalibrierung ist und wenn**

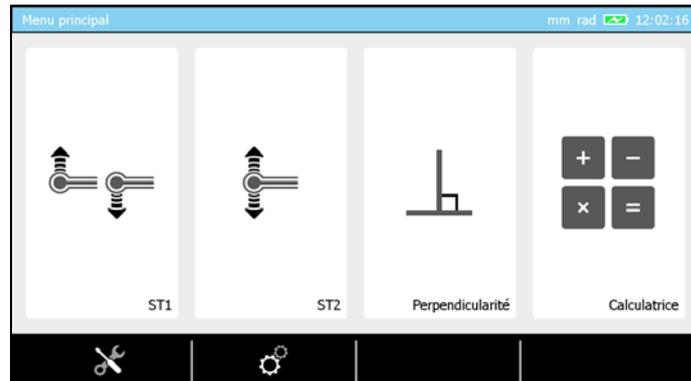
es keinen anderen Tasterkalibrierblock in der Sequenz gibt, dann wird dieser Block nicht für die folgenden Programmwiederholungen berücksichtigt.

## 22 KONTROLLE UND UPDATE

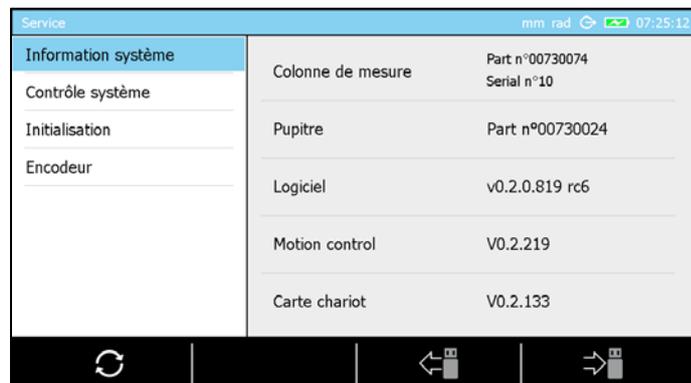
### 22.1 Allgemeines

Als Nutzer können Sie auf bestimmte Optionen zugreifen mit denen Sie eine schnelle Kontrolle oder Diagnose Ihres Systems durchführen können.

Die Kontrolloptionen sind im Servicemenü über die Kontextaktion  auf der Startseite des Programms verfügbar, die jederzeit über die Taste  auf Ihrem Bedienpult erreicht werden kann.



### 22.2 System- informationen

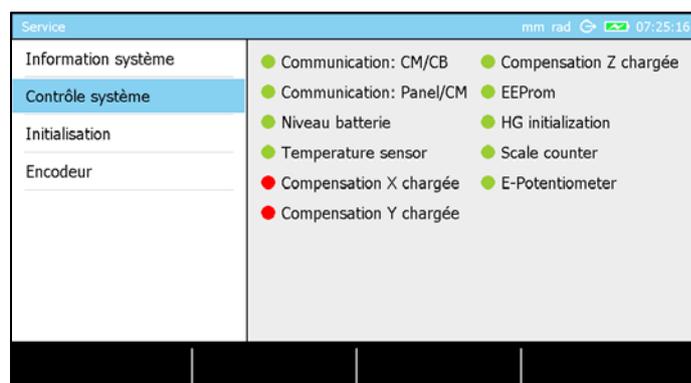


Der erste Reiter des Modus gibt Ihnen eine Übersicht über die Konfiguration Ihres Höhenmessgeräts. Sie können ein „Bild“ der Konfiguration Ihres Höhenmessgeräts machen, indem Sie auf die Taste  drücken. Dadurch wird eine Text-Datei mit der aktuellen Konfiguration auf dem vorher verbundenen USB-Stick angelegt. Diese Konfiguration kann zu einem späteren Zeitpunkt mit der Taste  vom USB-Stick erneut geladen werden.



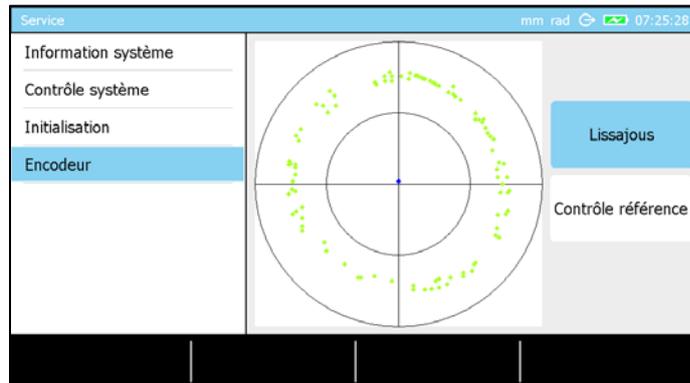
**Um die Systemoptionen an bestimmte Anwendungsarten anzupassen, ohne die Parameter manuell verändern zu müssen, ist es praktisch, eine vorab auf einem USB-Stick gespeicherte Konfiguration aufrufen zu können.**

### 22.3 Systemkontrolle



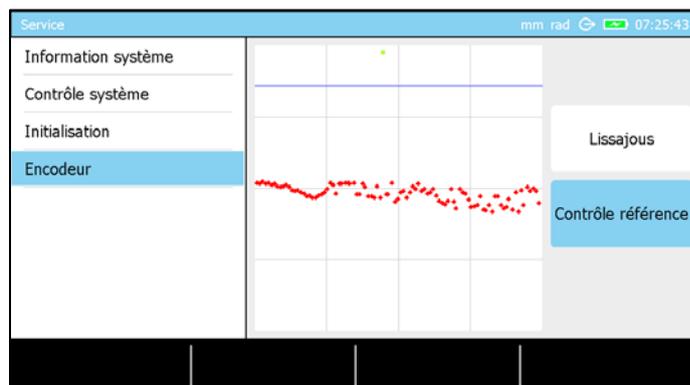
Mit dieser Programmseite können bestimmte kritische Systemparameter dargestellt werden, um schnell den Zustand des Geräts bestimmen zu können.

## 22.4 Sensorkontrolle



Um den Sensor und seine Position im Verhältnis zum Maßstab zu überprüfen, achten Sie darauf, die Option „Lissajous“ am rechten Bildschirmrand zu aktivieren. Dann wird auf dem Bildschirm ein Kreis wie auf dem obigen Bild angezeigt. Um den Sensor Ihres Geräts zu überprüfen, müssen Sie nun Ihren Messeinsatz langsam nach oben und unten bewegen (vermeiden Sie dabei, bis zum Anschlag zu gehen), wodurch am Bildschirm grüne Punkte auftauchen. Ein Sensor ist richtig eingestellt, wenn ein zentrierter Kreis auftaucht.

## 22.5 Überprüfung der Erfassung der Referenzstelle

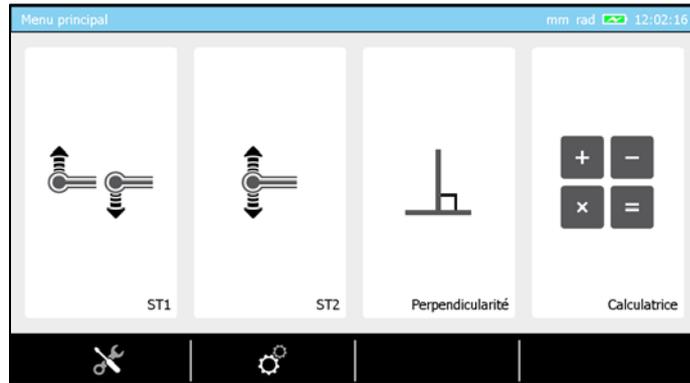


Auf dieser Seite muss die Option „Referenz überprüfen“ aktiviert sein. Bewegen Sie anschließend den Messeinsatz langsam nach oben oder unten. Das Prinzip entspricht dem zur Initialisierung des Höhenmessgeräts nach dem Einschalten. Der Sensor muss die auf der Messleiste markierte Referenzstelle (auf einer Höhe von etwa 15cm über der Basis) überfahren. Wenn die Markierung erfasst wird ertönt ein Signal und auf dem Kontrollbildschirm erscheint ein grüner Punkt.

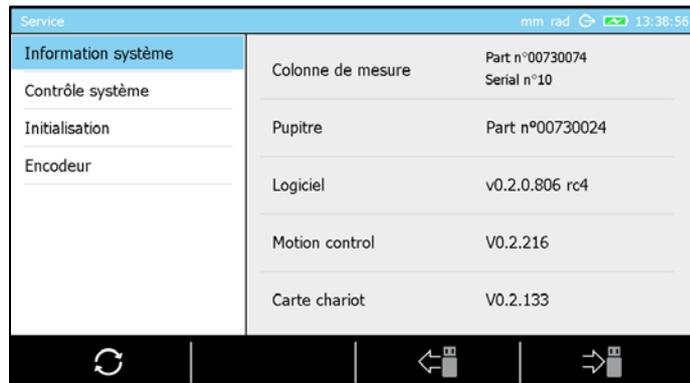
## 22.6 Update der Software

Für das folgende Verfahren wird vorausgesetzt, dass Sie bereits über die Datei mit der Softwareversion verfügen, die Sie auf Ihr Gerät laden wollen. Sollten Sie diese Datei nicht haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler vor Ort.

1. Drücken Sie bitte auf die Taste , um auf die Startseite des Programms zu gelangen.

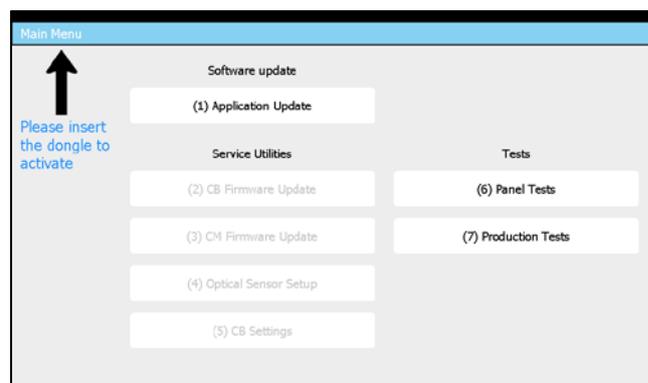


2. Drücken Sie auf die Kontextoption , um in den Servicemodus zu gehen.



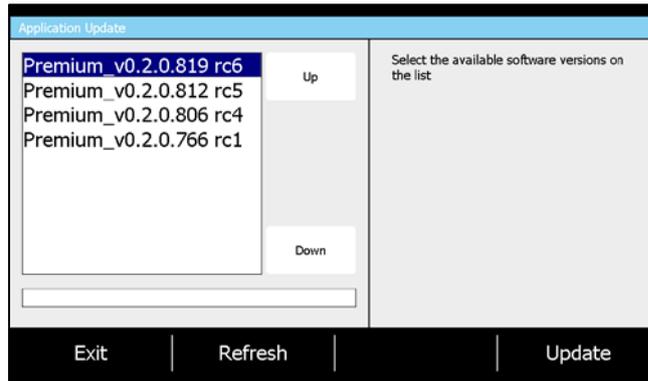
3. Stellen Sie sicher, dass Sie sich auf der ersten Seite des Modus befinden und Zugang zur folgenden Option im Bildschirmhintergrund haben . Drücken Sie auf diese Option.

4. Automatisch wird eine Warnmeldung angezeigt, drücken Sie auf , um im Prozess weiterzugehen oder  um abzubrechen. Wenn der Prozess nicht abgebrochen wird schließt das Programm automatisch die Anwendung und öffnet einen besonderen Servicemodus.



5. Stellen Sie sicher, dass die Software korrekt in das Stammverzeichnis des USB-Sticks kopiert wurde und schließen Sie ihn dann an Ihr Bedienpult an.

6. Drücken Sie auf die Taste „1“ auf der numerischen Tastatur oder drücken Sie „Anwendungsupdate“ auf dem Bildschirm.



Die Software erstellt eine Liste aller auf Ihrem USB-Stick verfügbaren Versionen und zeigt sie dabei in absteigender Reihenfolge beginnend mit der neuesten Version oben in der Liste an. Im folgenden Beispiel enthält der USB-Stick 4 unterschiedliche Software-Versionen.

7. Sobald Sie die gewünschte Version ausgewählt haben, drücken Sie auf die Taste „Update“. Die Software wird installiert (das kann einige Minuten dauern) und anschließend werden Sie informiert, dass das Bedienpult sich automatisch ausschalten wird.
8. Warten Sie, bis das Bedienpult ausgeschaltet ist, bis sie es manuell wieder einschalten.
9. Jetzt können Sie Ihr Höhenmessgerät verwenden.



**Jede Softwareversion (die auf Ihr Bedienpult geladen ist) ist mit der Firmware verbunden, die in den elektronischen Karten verwendet wird, die physisch in Ihr Höhenmessgerät eingebaut sind. Wenn Sie Ihr Höhenmessgerät mit einer neuen Softwareversion updaten, informieren Sie sich bei Ihrem Händler vor Ort, ob die elektronischen Karten ebenfalls ein Update benötigen.**

## 23 HINTERGRUND-AKTIONEN

### 23.1 Allgemeine Aktionen

Definition	
	<b>Abbrechen</b> Beendet den laufenden Vorgang oder verlässt den aktuellen Modus, ohne Änderungen zu speichern.
	<b>Löschen</b> Löscht den ausgewählten Wert.
	<b>Zurück</b> Geht zurück zur vorherigen Seite.
	<b>Kartesisches Koordinatensystem</b> Ermöglicht das Arbeiten im Kartesischen Koordinatensystem.
<b>Deg</b>	<b>Winkleinheit ändern</b> Zum Ändern der Einheit der angezeigten Winkel. Die neue Einheit wird „Grad“.
	<b>Wert oder Buchstaben löschen</b> Ermöglicht das Löschen des letzten eingegebenen Zeichens bei der manuellen Eingabe eines Namens oder Werts.
<b>DMS</b>	<b>Winkleinheit ändern</b> Zum Ändern der Einheit der angezeigten Winkel. Die neue Einheit wird „Grad:Minute:Sekunde“.
	<b>Bestätigen</b> Bestätigen des laufenden Vorgangs oder Verlassen des Modus mit Speichern der vorgenommenen Änderungen.
	<b>Bearbeiten</b> Ändern des Namens eines im Verlauf ausgewählten Messungsblocks.
	<b>Pause</b> Pausiert den aktiven Vorgang.
	<b>Ausführung</b> Startet den Messvorgang oder lässt ihn weiterlaufen, wenn er vorher auf Pause gestellt wurde.
	<b>Polarkoordinatensystem</b> Ermöglicht das Arbeiten im Polarkoordinatensystem.
	<b>Grafik ändern</b> Ändern der Art der Grafik, die während der Messung von Umkehrpunkten angezeigt wird.
<b>Rad</b>	<b>Winkleinheit ändern</b> Zum Ändern der Einheit der angezeigten Winkel. Die neue Einheit ist „Radiant“.
	<b>Aufrufen</b> Aufrufen einer Datei vom USB-Stick.
	<b>Abbrechen des letzten Antastens</b> Erneutes Durchführen des zuletzt gespeicherten Antastens.
	<b>Speichern</b> Speichern auf dem USB-Stick.
<b>= 0.00</b>	<b>Nullstellen</b> Schnelles Nullstellen des ausgewählten Wertes.
	<b>Ignorieren</b> Erlaubt das Überspringen gewisser Schritte im Verfahren und führt direkt zum Ergebnis.
	<b>Block löschen</b> Löschen des letzten Blocks im Messungsverlauf.
	<b>Service-Hilfe</b> Zugang zum Wartungs- und Informationsmenü des Höhenmessgeräts.
	<b>Update</b> Startet das Update der ausgewählten Option.
	<b>System-Optionen</b> Zugang zu allgemeinen Systemparametern.
	<b>Auflösung ändern 1</b> Vergrößert die Auflösung im Verhältnis zur aktuellen Anzeige

	<b>Auflösung ändern 2</b> Verringert die Auflösung im Verhältnis zur aktuellen Anzeige
	<b>Winkeleinheit ändern</b> Änderung der Winkeleinheit. Die aktive Winkeleinheit ist „Grad“.
	<b>Winkeleinheit ändern</b> Änderung der Winkeleinheit. Die aktive Winkeleinheit ist „DMS“.
	<b>Winkeleinheit ändern</b> Änderung der Winkeleinheit. Die aktive Winkeleinheit ist „Radiant“.
	<b>Auswählen</b> Zum Auswählen aller Blöcke im Verlauf.
	<b>Auswahl aufheben</b> Zum Aufheben der Auswahl aller Blöcke im Verlauf.
	<b>Löschen</b> Zum Löschen aller vorher im Verlauf ausgewählten Blöcke.

23.2 Aktionen zu den Modi ST1 und ST2

Definition	
	<b>Referenz neu bestimmen</b> Den Vorgang zur Bestimmung der aktiven Referenz erneut starten.
	<b>Modus 'Programm wiederholen' verlassen</b> Beendet den laufenden Messvorgang (Programm wiederholen).
	<b>Kalibrieren des Tasters mit der Nut</b> Kalibriervorgang des Tasters definieren durch Messung einer Nut.
	<b>ISO Tabelle</b> Zeigt die ISO-Toleranztabelle an, um schnell die Toleranzen des gewählten Werts zu parametrieren.
	<b>Indirekte Referenz (PRESET)</b> Zur Berücksichtigung einer Abweichung zur aktiven Referenz, um mit einer indirekten Referenz zu arbeiten.
	<b>Tasterkonstante</b> Startet den Berechnungsvorgang der Tasterkonstanten erneut.
	<b>Kalibrieren des Tasters mit Zapfen</b> Definieren des Kalibriervorgangs des Tasters durch Messen eines Zapfens.

23.3 Aktionen zum Rechtwinkligkeits-Modus

Definition	
	<b>Anzeige der Grafik</b> Sobald alle Messungen durchgeführt wurden, kann das Gesamtbild des Werkstück-Scans angezeigt werden.
	<b>Messfenster in Z</b> Informiert Sie über die Höhe auf Z (ab Messungsbeginn), auf der die Messung durchgeführt wird. Sobald die Höhe überschritten wird, stoppt die Messung automatisch.
	<b>Auflösung ändern</b> Ändern der Auflösung auf der Ordinatenachse (Variation des Tasterwegs) der abgebildeten Grafik. Vorsicht, der eingegebene Wert repräsentiert die gesamte visualisierte Spanne. Wenn beispielsweise der Wert 10 eingegeben wird, dann geht die angezeigte Spanne von -5 bis +5.
	<b>Zurück zur Messung</b> Geht zurück zur Messungsseite.

23.4 Aktionen zum Winkel-Modus

Definition	
	<b>Endmaß</b> Zum manuellen Eingeben der Größe des verwendeten Endmaßes, um den Winkel eines Werkstücks zu berechnen. Dieser Wert wird im Speicher beibehalten, solange das Gerät nicht ausgeschaltet wird.

23.5 Aktionen zum Min, Max, Δ Modus

Definition	
	<b>Referenz</b> Zum Berücksichtigen der Referenz in den Messergebnissen.

23.6 Aktionen zum 2D-Modus

Definition	
	<b>Winkel zwischen zwei Linien</b> Zum Berechnen des Winkels zwischen zwei ausgewählten Linien.
	<b>Winkel zwischen drei Punkten</b> Zum Berechnen des Winkels, den drei Elemente bilden. Dargestellt entweder durch einfache Punkte oder Kreise. Eine Kombination dieser beiden Arten von Elementen ist auch möglich.
	<b>Kreis aus drei Punkten</b> Den perfekten Kreis berechnen, der durch drei Punkte, Kreise oder eine Kombination der beiden Arten von Elementen führt.
	<b>Regressionskreis</b> Zum Berechnen des besten Kreises aus mehr als drei Punkten oder Kreismittelpunkten.
	<b>Gerade aus zwei Punkten</b> Zum Berechnen einer perfekten Geraden durch zwei Punkte oder eine Kombination der beiden Arten von Elementen.
	<b>Regressionsgerade</b> Zum Berechnen der besten Geraden aus mehr als drei Punkten oder Kreismittelpunkten.
	<b>Entfernung</b> Zum Berechnen des Abstands zwischen zwei Punkten oder Kreismittelpunkten.
	<b>Senkrechter Abstand</b> Zum Berechnen des senkrechten Abstands zwischen einem Punkt/Kreis und einer Geraden.
	<b>Analysieren und Anzeigen der Ergebnisse</b> Zum Anzeigen der gemessenen und berechneten Daten.
	<b>Ergebnis speichern</b> Speichert das Ergebnis im Hauptprogramm, um später wieder aufgerufen werden zu können.
	<b>Y-Achse als Referenz</b> Um eine Gerade als Y-Referenz-Achse im Koordinatensystem zu parametrieren.
	<b>Z-Achse als Referenz</b> Um eine Gerade als Z-Referenz-Achse im Koordinatensystem zu parametrieren.
	<b>Ursprung</b> Einen Punkt oder Kreismittelpunkt als Ursprung festlegen.
	<b>Rotieren zur Y-Koordinate</b> Rotieren, um die Y-Koordinaten zu messen.
	<b>Rotieren zur Z-Koordinate</b> Rotieren, um die Z-Koordinaten zu messen.

23.7 Aktionen zum Rechen-Modus

Definition	
	<b>Verlauf ändern</b> Vom Verlauf ST1 zum Messungsverlauf ST2 (oder umgekehrt) wechseln.
	<b>Funktion aufrufen</b> Individualisierte Funktion aufrufen, die in einem Block gespeichert ist.
	<b>Individualisierte Funktion anlegen</b> Individualisierten Rechen-Block aus Blöcken bestehender Ergebnisse anlegen

## EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Für das uns mit dem Kauf dieses Produktes entgegengebrachte Vertrauen danken wir Ihnen vielmals. Das Produkt wurde in unserem Werk geprüft.

### Konformitätserklärung und Bestätigung der Rückverfolgbarkeit der angegebenen Werte

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt in seinen Qualitätsmerkmalen den in unseren Verkaufsunterlagen (Gebrauchsanleitung, Prospekt, Katalog) angegebenen Normen und technischen Daten entspricht. Des Weiteren bestätigen wir, dass die Maße des bei der Prüfung dieses Produktes verwendeten Prüfmittels, abgesichert durch unser Qualitätssicherungssystem, in gültiger Beziehung auf nationale Normale rückverfolgbar sind.

Name des Lieferanten TESA SA

Adresse des Lieferanten Rue du Bugnon 38  
CH – 1020 Renens

Erklärt in alleiniger Verantwortung, dass

Das Produkt Höhenmessgerät:  
TESA MICRO-HITE  
TESA MICRO-HITE+M

Typ 00730073 MICRO-HITE 350  
00730074 MICRO-HITE 600  
00730075 MICRO-HITE 900  
00730076 MICRO-HITE 350F  
00730077 MICRO-HITE 600F  
00730078 MICRO-HITE 900F  
00730079 MICRO-HITE+M 350  
00730080 MICRO-HITE+M 600  
00730081 MICRO-HITE+M 900

den folgenden Bestimmungen

- der Richtlinien 2014/30/CE
- der Normen EN 61326, Klasse B, bei nicht angeschlossenem Netzteil
- und den in unseren Verkaufsunterlagen angegebenen technischen Daten entspricht.

Renens, 15. Juni 2016

Abteilung Qualitätssicherung

