

# Bedienungsanleitung

## Vielen Dank...



Danke, dass Sie sich für ein digitales Modell 5i-Kraft-/Drehmomentmessgerät von Mark-10 entschieden haben. Dieses Messgerät arbeitet mit austauschbaren externen Kraft- und Drehmomentsensoren. Das 5i-Messgerät mit Sensor kann mit bestimmten Prüfständen, Greifvorrichtungen und Datenerfassungssoftware von Mark-10 verwendet werden.

Bei ordnungsgemäßer Verwendung wird Ihnen dieses Produkt viele Jahre lang hervorragende Dienste leisten. Mark-10-Instrumente sind mit ihrer robusten Bauweise für den langjährigen Einsatz in Labor- und Industrieumgebungen ausgelegt.

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält Informationen zu Einrichtung, Sicherheit und Bedienung sowie Abmessungen und technische Daten. Wenn Sie mehr Informationen benötigen oder Fragen haben, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Unsere Support- und Technikerteams sind Ihnen gerne behilflich.

**Vor der Verwendung des Modell 5i Messgeräts müssen alle Bediener in dessen ordnungsgemäßer Bedienung und den entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen umfassend geschult werden.**

## INHALT

ÜBERBLICK .....	2
ENERGIEVERSORGUNG .....	4
MECHANISCHER AUFBAU .....	5
STARTBILDSCHIRM UND BEDIENELEMENTE .....	7
BETRIEBSARTEN .....	9
DIGITALE FILTER .....	11
SOLLWERTE .....	12
DATENSPEICHER UND STATISTIKEN .....	13
DATENAUSTAUSCH .....	15
KALIBRIERUNG .....	22
PASSWÖRTER .....	26
SONSTIGE EINSTELLUNGEN .....	27
TECHNISCHE DATEN .....	30

## 1 ÜBERBLICK

### 1.1 Lieferumfang

Stk.	Teile-Nr.	Beschreibung
1	12-1049	Tragetasche
1	08-1022	Netzteil mit US-, EU- oder UK-Stecker
1	08-1026	Akku (im Messgerät)
1	-	Kalibrierzertifikat
1	09-1165	USB-Kabel
1	-	Ressourcen-CD (USB-Treiber, Bedienungsanleitungen, MESUR™ Lite-Software, MESUR™ gauge-DEMO-Software, Benutzerhandbuch)

### 1.2 Allgemeiner Überblick



Von links nach rechts: Modell 3i-Messgerät mit Serie R03-Kraftsensor und Modell 5i-Messgerät mit Serie R50-Drehmomentsensor

Das 5i ist ein universelles Messgerät zur Anzeige von mit austauschbaren Plug & Test™-Sensoren von Mark-10 ermittelten Messwerten. Es sind Sensoren mit Messbereichen von 0,5 N bis 50 kN für die Kraftmessung und von 7 Ncm bis 550 Nm für die Drehmomentmessung erhältlich. Diese Sensoren können als Handgerät verwendet oder für anspruchsvollere Prüfanwendungen an einem Halter oder Prüfstand montiert werden.

Plug & Test™-Sensoren können mit dem 5i- und 3i-Messgerät verwendet werden. Die Sensoren können zwischen den Messgeräten ausgetauscht werden, ohne dass eine Neukalibrierung oder Neukonfiguration erforderlich ist. Die entsprechenden Daten werden auf einer Leiterplatte im intelligenten Verbindungsstecker gespeichert.

Modellnummer, Seriennummer und Messbereich des Sensors sind auf dem rechteckigen Typenschild auf dem Plug & Test™-Verbindungsstecker angegeben. Die Modell- und Seriennummer werden auch im Bildschirm **Information** des Messgeräts angegeben.

### 1.3 Genauigkeit und Auflösung

Zur Bestimmung der Gesamtgenauigkeit des Systems müssen die Genauigkeit des Messgeräts und die Genauigkeit des Sensors kombiniert werden. Da die Sensoren sowohl mit dem 5i- als auch dem 3i-Messgerät verwendet werden können, muss die Genauigkeit des jeweils eingesetzten Messgeräts (siehe nachstehend) berücksichtigt werden:

Messgerätmodell	Genauigkeit
5i	±0,1 % vom Endwert ±1 Digit
3i	±0,2 % vom Endwert ±1 Digit

Der Zusatz „±1 Digit“ bezieht sich auf die Ziffer mit dem niedrigsten Stellenwert, die auf dem Display des Messgeräts angezeigt wird. Dies entspricht einer Schrittweite der Auflösung. Die Auflösung kann bei einigen Sensoren unterschiedlich sein, abhängig davon, ob ein 5i- oder 3i-Messgerät verwendet wird. Ein Serie R01-Kraftsensor beispielsweise hat eine feinere Auflösung, wenn er an ein 5i-Messgerät angeschlossen ist als bei Anschluss an ein 3i-Messgerät. Informationen zur Auflösung finden Sie in den Bedienungsanleitungen der Sensoren.

Die Gesamtgenauigkeit des Systems kann durch Addition der Sensorgenauigkeit und der Messgerätgenauigkeit plus einer Digit der Auflösung berechnet werden. Nachstehend hierzu einige Beispiele:

**Beispiel 1**

Sensor Modell MR01-100 mit Messgerät Modell M5i

<b>MR01-100</b> ±0,15 % vom Endwert	+	<b>M5i</b> ±0,1 % vom Endwert ±1 Digit	=	<b>Gesamt</b> ±0,25 % vom Endwert ±1 Digit
---	---	--	---	--

Dies ergibt einen festen Fehler von bis zu:  
 $0,25 \% \times 100 \text{ N} = 0,25 \text{ N} + 0,05 \text{ N} = 0,30 \text{ N}$

**Beispiel 2**

Sensor Modell MR50-50Z mit Messgerät Modell M3i

<b>MR50-50Z</b> ±0,35 % vom Endwert	+	<b>M3i</b> ±0,2 % vom Endwert ±1 Digit	=	<b>Gesamt</b> ±0,55 % vom Endwert ±1 Digit
---	---	--	---	--

Dies ergibt einen festen Fehler von bis zu:  
 $0,55 \% \times 50 \text{ Ncm} = 0,275 \text{ Ncm} + 0,02 \text{ Ncm} = 0,295 \text{ Ncm}$

Da die Genauigkeit in *Prozent vom Endwert* angegeben wird, kann der feste Fehler an jeder Stelle der Skala zwischen 0 und dem Messbereichsendwert auftreten. Somit stellt dieser Wert einen zunehmend größer werdenden Fehler als *Prozent vom Messwert* in Richtung des unteren Skalenendes dar. Es wird daher empfohlen, einen Sensor mit einem Messbereich zu wählen, der möglichst nah an der voraussichtlichen Last liegt.

**1.4 Sicherheit/Ordnungsgemäße Verwendung**

Lesen Sie vor der Verwendung des 5i-Messgeräts mit einem Sensor die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durch:

1. Beachten Sie vor Verwendung des Sensors dessen Messbereich und stellen Sie sicher, dass der Messbereich nicht überschritten wird. Bei Anwendung einer Last, die den angegebenen sicheren Überlastwert übersteigt, kann es zu einer Beschädigung des Sensors kommen. Eine Überlastung kann unabhängig davon, ob das Messgerät des Sensors eingeschaltet ist oder nicht, auftreten.
2. Um die Lebensdauer des Sensors zu verlängern, vermeiden Sie eine wiederholte Schock- und Stoßbelastung.
3. Zum Umpositionieren des Sensors diesen niemals am Kabel oder an der Zugentlastung anheben. Dadurch kann der Sensor beschädigt werden. Den Sensor stets am Gehäuse selbst greifen.
4. Achten Sie stets darauf, dass die Last axial auf den Sensor aufgebracht wird.
5. Der Sensor muss stets von Wasser und allen anderen elektrisch leitenden Flüssigkeiten fern gehalten werden.
6. Der Sensor und das Messgerät dürfen nur von einem geschulten Techniker gewartet werden. Das Messgerät muss vom Stromnetz getrennt und ausgeschaltet werden, bevor das Gehäuse geöffnet wird.
7. Berücksichtigen Sie stets die Eigenschaften der Prüfprobe, bevor Sie mit einer Prüfung beginnen. Vor der Prüfung ist eine Risikobeurteilung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass alle erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen eingerichtet und umgesetzt wurden.
8. Typische Materialien, die geprüft werden können, sind beispielsweise viele Fertigungserzeugnisse wie Federn, elektronische Bauteile, Befestigungselemente, Verschlüsse, Folien

und mechanische Baugruppen. Mit dem Sensor nicht zu verwenden sind potenziell brennbare Stoffe oder Produkte, Komponenten, die in unsicherer Weise zerbrechen können, sowie alle anderen Komponenten, die unter Einwirkung einer Kraft eine übermäßige Gefahr darstellen können. Tragen Sie bei der Durchführung von Prüfungen stets einen Augen- und Gesichtsschutz, insbesondere in den oben genannten Gefahrensituationen. Ein zusätzlicher Körperschutz ist zu tragen, wenn die Möglichkeit einer Zerstörung der Prüfprobe besteht.

9. In den oben genannten Gefahrensituationen wird dringend empfohlen, zum Schutz des Bedieners und anderer Personen in der Umgebung vor Scherben oder Bruchstücken eine Maschinenschutzvorrichtung zu verwenden.
10. Die Sensoren sind mit Gewindelöchern oder Spannvorrichtungen zur Befestigung von Griffen, Halterungen oder Aufsätzen ausgestattet. Bei Verwendung solcher Zubehörteile ist auf deren festen Sitz zu achten, sodass diese keine Sicherheitsgefährdung für den Bediener und andere Personen in der Umgebung darstellen können. Vergewissern Sie sich bei Verwendung eines Zubehörteils von einem Dritthersteller, dass dieses aus ausreichend robusten Materialien und Komponenten gefertigt ist. Ähnliche Vorsichtsmaßnahmen sind bei der Montage des Sensors an einem Prüfstand, einer Werkbank oder einem anderen Gerät zu treffen.


## 2 ENERGIEVERSORGUNG

Das 5i wird entweder durch einen 8,4-V-NiMH-Akku oder über ein Netzteil mit Energie versorgt. Da es bei diesen Akkus zu Selbstentladung kommt, muss das Gerät nach längerer Lagerung unter Umständen wieder aufgeladen werden. Dazu das mitgelieferte Ladegerät an eine Steckdose anschließen und den Stecker des Ladegeräts in die Buchse am Messgerät stecken (siehe untenstehende Abbildung). Der Akku ist nach etwa acht Stunden vollständig aufgeladen.







### Vorsicht!

**Ausschließlich das mitgelieferte Ladegerät und den mitgelieferten Akku verwenden. Anderenfalls könnte das Gerät beschädigt werden.**

Wenn das Netzteil angeschlossen ist, wird in der linken unteren Ecke des Displays folgendes Symbol angezeigt: 

Wenn das Netzteil nicht angeschlossen ist, wird der Ladestand des Akkus in fünf Stufen wie folgt wiedergegeben:

1. Wenn der Akkuladestand über 75 % beträgt, wird folgendes Symbol angezeigt: 
2. Wenn der Akkuladestand zwischen 50 % und 75 % beträgt, wird folgendes Symbol angezeigt: 
3. Wenn der Akkuladestand zwischen 25 % und 50 % beträgt, wird folgendes Symbol angezeigt: 
4. Wenn der Akkuladestand weniger als 25 % beträgt, wird folgendes Symbol angezeigt: 

5. Wenn der Akkuladestand auf etwa 2 % abfällt, beginnt das Symbol aus Stufe 4 zu blinken. Einige Minuten später (die Zeitdauer hängt von der Nutzung und davon ab, ob die Hintergrundbeleuchtung ein- oder ausgeschaltet ist) wird folgende Meldung eingeblendet: „BATTERY VOLTAGE TOO LOW. POWERING OFF“ (Akkuspannung zu niedrig. Gerät wird ausgeschaltet). Es ertönt ein viermaliger Signalton und das Messgerät schaltet sich aus.

Das Messgerät kann so konfiguriert werden, dass es sich nach einem bestimmten Zeitraum der Inaktivität automatisch ausschaltet. Einzelheiten hierzu finden Sie im Abschnitt **Sonstige Einstellungen**.

Wenn der Akku ausgetauscht werden muss, lösen Sie die beiden selbstsichernden Schrauben an der Unterseite des Gehäuses und nehmen Sie die beiden Hälften des Gehäuses auseinander. So erhalten Sie Zugang zum Akku.

### 3 MECHANISCHER AUFBAU

#### 3.1 Anschließen eines Sensors

Der Plug & Test™-Verbindungsstecker muss so in die Buchse am 5i- oder 3i-Messgerät eingesteckt werden, dass die Seite mit der Aufschrift „Plug & Test™ Technology“ nach oben zeigt (siehe Abb. 3.1). Wenn der Stecker vollständig eingeführt ist, rastet er mit einem hörbaren „Klick“ ein.



Abb. 3.1

Korrekte Ausrichtung des Plug & Test™-Verbindungssteckers. Auf den Typenschildern auf dem Stecker sind Modellnummer, Seriennummer und Lastbereich des Sensors angegeben.

Zum Abziehen des Steckers die beiden Knöpfe auf beiden Seiten des Gehäuses des Messgeräts drücken. Dadurch wird der Stecker gelöst (siehe Abb. 3.2). Den Stecker am gebogenen Aluminiumteil greifen und vollständig aus dem Messgerät ziehen. **NICHT** am Kabel oder an der Zugentlastung ziehen.



Abb. 3.2

Zum Lösen des Plug & Test™-Steckers die beiden Knöpfe auf beiden Seiten des Gehäuses des Messgeräts drücken.

### 3.2 Ausrichtung des Sensorsteckers

Um unterschiedlichen Prüfanforderungen gerecht zu werden, kann der Plug & Test™-Verbindungsstecker wie unten dargestellt in zwei verschiedenen Ausrichtungen angeschlossen werden. Um die Ausrichtung zu ändern, lösen Sie die beiden selbstsichernden Schrauben an der Unterseite des Gehäuses, nehmen Sie die beiden Hälften des Gehäuses auseinander, drehen Sie eine Hälfte um 180° und setzen Sie die beiden Hälften wieder zusammen. Der Kontakt zwischen den beiden Hälften wird über Federstifte und Kontaktflächen auf den Leiterplatten hergestellt.



Sensorstecker  
oben angeschlossen



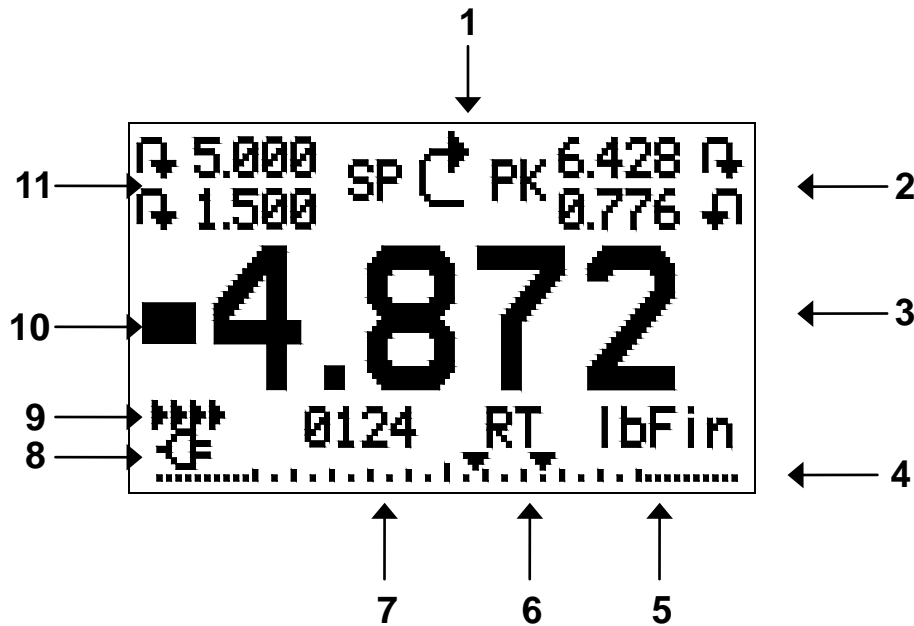
Sensorstecker  
unten angeschlossen

### 3.3 Montieren an einer Platte

Das 5i kann mithilfe von vier Rändelschrauben, die in die entsprechenden Löcher an der Rückseite des Gehäuses geschraubt werden, an einer Platte montiert werden. Details zu den Abmessungen und Positionen der Löcher finden Sie im Abschnitt **Abmessungen**.

## 4 STARTBILDSCHIRM UND BEDIENELEMENTE

### 4.1 Startbildschirm





Nr.	Name	Beschreibung
1	Anzeige der Messrichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ – Steht für Druckrichtung (bei Kraftsensoren).</li> <li>◆ – Steht für Zugrichtung (bei Kraftsensoren).</li> <li>↻ – Steht für Rechtsdrehung (bei Drehmomentsensoren).</li> <li>↻ – Steht für Linksdrehung (bei Drehmomentsensoren).</li> </ul> <p>Diese Anzeigen werden auf allen Bildschirmen im Menü verwendet.</p>
2	Spitzenwerte	Die höchsten Messwerte für Druck/Zug oder Rechts-/Linksdrehung. Diese Messwerte können durch Drücken der Taste <b>ZERO</b> oder Aus- und Einschalten des Messgeräts auf Null gestellt werden.
3	Primärer Messwert	Der aktuelle Anzeigewert für die Last. Näheres siehe Abschnitt <b>Betriebsarten</b> . Wenn kein Sensor angeschlossen ist, wird anstelle dieses Werts folgende Meldung angezeigt: SENSOR NOT CONNECTED (Sensor nicht angeschlossen).
4	Lastanzeige	Analoge Bargraph-Anzeige, anhand der erkennbar ist, wann eine Überlastung unmittelbar bevorsteht. Der Balken verlängert sich vom Mittelpunkt des Graphen aus entweder nach rechts oder links hin. Rechts wird die Last für Druck oder Rechtsdrehung, links die Last für Zug oder Linksdrehung angezeigt. Wenn Sollwerte aktiviert sind, werden diese als dreieckige Markierungen dargestellt. Diese Anzeige gibt die tatsächliche Last an, die nicht unbedingt mit dem primären Messwert übereinstimmt (je nach Betriebsart). Die Lastanzeige kann nicht mit der Taste <b>ZERO</b> auf Null gestellt werden. Näheres siehe Abschnitt <b>Betriebsarten</b> .
5	Einheiten	Die aktuelle Messeinheit. Folgende Abkürzungen werden verwendet: <b>Krafteinheiten:</b> lbF – Pound-force ozF – Ounce-force kgF – Kilogramm-force gF – Gramm-force N – Newton kN – Kilonewton mN – Millinewton <b>Drehmomenteinheiten:</b> lbFft – Pound-force foot lbFin – Pound-force inch ozFin – Ounce-force inch



		<p>kgFm – Kilogramm-force meter  kgFmm – Kilogramm-force millimeter  gFcm – Gramm-force centimeter  Nm – Newtonmeter  Ncm – Newtonzentimeter  Nmm – Newtonmillimeter</p> <p><b>Hinweis:</b> Nicht alle Sensormodelle zeigen alle der oben genannten Einheiten an. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Tabelle „Messbereich x Auflösung“ für die jeweilige Sensorserie.</p>
6	<b>Betriebsart</b>	<p>Die aktuelle Messbetriebsart. Folgende Abkürzungen werden verwendet:</p> <p>RT – Real Time (Echtzeit)  PC – Peak Compression (Spitzenwert Druck; bei Kraftsensoren)  PT – Peak Tension (Spitzenwert Zug; bei Kraftsensoren)  PCW – Peak Clockwise (Spitzenwert Rechtsdrehung; bei Drehmomentsensoren)  PCCW – Peak Counter-clockwise (Spitzenwert Linksdrehung; bei Drehmomentsensoren)  A – Average (Mittelung)  ET – External Trigger (Externer Trigger)</p> <p>Details zu den einzelnen Messbetriebsarten finden Sie im Abschnitt <b>Betriebsarten</b>.</p>
7	<b>Anzahl der gespeicherten Datenpunkte</b>	Die Anzahl der im internen Speicher gespeicherten Datenpunkte (bis zu 1.000). Wird nur angezeigt, wenn die Option <b>Memory Storage</b> (Interner Speicher) für die Taste <b>DATA</b> aktiviert ist.
8	<b>Akku-/Netzbetrieb-Anzeige</b>	Abhängig von der Energiequelle wird entweder das Netzteilsymbol oder das Akkusymbol angezeigt. Näheres siehe Abschnitt <b>Energieversorgung</b> .
9	<b>Anzeige für automatische Datenausgabe</b>	Wenn im Menüpunkt <b>Serial / USB Settings</b> (Serielle/USB-Einstellungen) die Option <b>Auto Output</b> (Autom. Ausgabe) aktiviert ist, wird dieses Symbol angezeigt. Wenn gerade eine automatische Datenausgabe stattfindet, wird das Symbol animiert. Näheres siehe Abschnitt <b>Datenaustausch</b> .
10	<b>Anzeigen für oberen/unteren Grenzwert</b>	<p>Entsprechen den programmierten Sollwerten. Die Symbole haben folgende Bedeutung:</p> <p>▲ – Der Anzeigewert liegt über dem oberen Lastgrenzwert.  ■ – Der Anzeigewert liegt zwischen den Lastgrenzwerten.  ▼ – Der Anzeigewert liegt unter dem unteren Lastgrenzwert.</p>
11	<b>Sollwerte</b>	Die programmierten Lastgrenzwerte. Werden typischerweise für Gut-Schlecht-Prüfungen verwendet. Es können ein, zwei oder keine Symbole zu sehen sein, je nach der Konfiguration im Menüpunkt <b>Set Points</b> (Sollwerte).

#### 4.2 Bedienelemente

Hauptbeschriftung	Primärfunktion	Zweitbeschriftung	Sekundärfunktion
	Schaltet das Messgerät ein und aus. Zum Einschalten kurz drücken, zum Ausschalten gedrückt halten. Nur aktiv, wenn der Startbildschirm angezeigt wird.	<b>ENTER</b>	Unterschiedliche Funktionen (siehe folgende Abschnitte).
<b>ZERO</b>	Stellt den primären Messwert und die Spitzenwerte auf Null.	▲ (AUF)	Zum Navigieren nach oben durch das Menü und die Untermenüs.
<b>MENU</b>	Öffnet das Hauptmenü.	<b>ESCAPE</b>	Geht in der Menühierarchie eine Ebene zurück.
<b>MODE</b>	Schaltet zwischen den Messbetriebsarten um.	▼ (AB)	Zum Navigieren nach unten durch das Menü und die Untermenüs.

<b>DATA</b>	Speichert einen Wert im Speicher, sendet den aktuellen Messwert an ein externes Gerät und/oder startet die automatische Datenausgabe, abhängig von der Konfiguration.	<b>DELETE</b>	Aktiviert/Deaktiviert den Löschmodus während der Anzeige gespeicherter Daten.
<b>UNITS</b>	Schaltet zwischen Messeinheiten um.	<b>DIRECTION</b>	Schaltet beim Konfigurieren der Sollwerte und anderer Menüoptionen zwischen den Messrichtungen Zug und Druck (bzw. Rechts- und Linksdrehung) um.
	Schaltet die LCD-Hintergrundbeleuchtung ein oder aus.	–	–

### 4.3 Grundlagen der Menünavigation

Die meisten der verschiedenen Funktionen und Parameter des Messgeräts werden über das Hauptmenü konfiguriert. Das Menü wird durch Drücken der Taste **MENU** aufgerufen. Mit der **AUF**- und **AB**-Taste können Sie durch die Menüpunkte blättern. Der aktuell ausgewählte Menüpunkt wird als weißer Text auf dunklem Hintergrund dargestellt. Um einen Menüpunkt auszuwählen, drücken Sie **ENTER**. Mit **AUF** und **AB** können Sie dann durch die Untermenüs blättern. Um einen Untermenüpunkt auszuwählen, drücken Sie erneut **ENTER**.

Bestimmte Parameter können durch Drücken von **ENTER** aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wenn ein Parameter aktiviert wurde, wird links neben dem Parameter ein Sternchen (\*) angezeigt.

Bei Parametern, die die Eingabe eines numerischen Werts erfordern, kann der Wert durch Drücken der **AUF**- und **AB**-Taste erhöht bzw. verringert werden. Wenn Sie eine der Tasten gedrückt halten, wird der Wert in immer schnelleren Schritten automatisch erhöht bzw. verringert. Sobald der gewünschte Wert erreicht ist, drücken Sie **ENTER**, um die Änderung zu speichern und zurück zum Untermenüpunkt zu gelangen. Mit **ESCAPE** gelangen Sie zurück zum Untermenüpunkt, ohne dass die Änderung gespeichert wird. Drücken Sie **ESCAPE**, um in der Menühierarchie eine Ebene zurückzugehen, bis Sie sich wieder im normalen Betriebsmodus befinden.

In den folgenden Abschnitten wird die Konfiguration bestimmter Funktionen und Parameter ausführlich erläutert.

**Hinweis:** Wie oben erläutert, speichert der intelligente Plug & Test™-Verbindungsstecker alle Konfigurations- und Kalibrierdaten des Sensors, einschließlich der Menüeinstellungen. Daher muss der Sensor angeschlossen sein, damit Menüänderungen für diesen Sensor gespeichert werden. Wenn kein Sensor angeschlossen ist und die Taste **MENU** gedrückt wird, ist es zwar möglich, durch die Menüparameter zu blättern und Änderungen vorzunehmen, die Änderungen werden jedoch nicht gespeichert.

## 5 BETRIEBSARTEN

### Vorsicht!

Für alle Betriebsarten gilt, wenn der Messbereich des Geräts um mehr als 110 % überschritten wurde, wird auf dem Display die Meldung „OVER“ (Überlast) angezeigt, um auf eine Überlastung hinzuweisen. Es ertönt ein durchgehender Signalton, bis die Taste **MENU** gedrückt wird oder die Last auf ein sicheres Niveau verringert wurde.

Das 5i-Messgerät verfügt über fünf Betriebsarten. Um zwischen den Betriebsarten umzuschalten, drücken Sie im Startbildschirm die Taste **MODE**.

### 5.1 Real time (RT) [Echtzeit]

Der primäre Messwert entspricht dem Echtzeitmesswert.

**5.2 Peak Compression (PC) / Peak Clockwise (PCW) [Spitzenwert Druck/Spitzenwert Rechtsdrehung]** – bei Kraft- bzw. Drehmomentsensoren

Der primäre Messwert entspricht dem gemessenen Spitzenwert für Druck bzw. Rechtsdrehung. Wenn sich die tatsächliche Last gegenüber dem Spitzenwert verringert, wird dieser weiterhin im Bereich des primären Messwerts auf dem Display angezeigt. Durch Drücken der Taste **ZERO** wird der Wert auf Null gestellt.

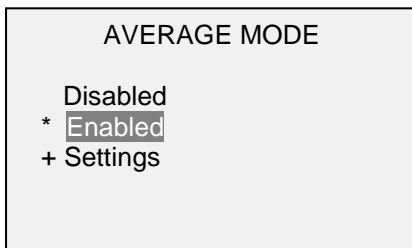
**5.3 Peak Tension (PT) / Peak Counter-clockwise (PCCW) [Spitzenwert Zug/Spitzenwert Linksdrehung]** – bei Kraft- bzw. Drehmomentsensoren

Wie oben, jedoch für die gemessenen Spitzenwerte für Zug bzw. Linksdrehung.

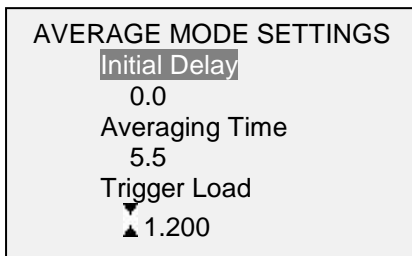
**5.4 Average Mode (AVG) [Mittelung]**

Die Betriebsart „Average“ dient zur Ermittlung eines Mittelwerts aller Lastmesswerte über einen bestimmten Zeitraum. Mögliche Anwendungsbereiche sind Prüfungen von Abzugskraft, Lagerdrehmoment, Muskelstärke, Reibungskraft sowie andere Versuche, für die zeitlich gemittelte Messwerte benötigt werden.

Bevor die Parameter für die Betriebsart „Average“ konfiguriert werden können, muss diese zunächst aktiviert werden. Wählen Sie hierzu im Menü den Menüpunkt **Average Mode** (Mittelung), blättern Sie zu **Enabled** (Aktiviert) und drücken Sie **ENTER**. Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Blättern Sie dann zu **Settings** (Einstellungen) und drücken Sie **ENTER**. Sie können nun die Parameter konfigurieren. Es gibt folgende Parameter:



Parameter	Beschreibung
Initial Delay	Die Anfangsverzögerung (in Sekunden), bevor der Mittelungsprozess beginnt.
Averaging Time	Die Dauer (in Sekunden) des Mittelungsprozesses.
Trigger Load	Die Mindestlast, die zum Auslösen des Mittelungsprozesses erforderlich ist. Durch Drücken der Taste <b>DIRECTION</b> können Sie die Messrichtung zwischen Druck und Zug (bzw. Rechts- und Linksdrehung) umschalten. Die Anfangsverzögerung beginnt, sobald die Auslöselast aufgetreten ist.

Nachdem Sie die Parameter konfiguriert und das Menü verlassen haben, drücken Sie die Taste **MODE** so lange, bis **AVG** angezeigt wird. Drücken Sie dann die Taste **ZERO**. Die Betriebsart „Average“ ist nun aktiviert, und der Mittelungsprozess beginnt, sobald die Auslöselast aufgetreten ist. Der aktuelle Status des Mittelungsprozesses wird unterhalb des primären Messwerts anhand folgender Abkürzungen angegeben:

Schritt	Abkürzung für Status	Beschreibung
1	TRIG WAIT	Die Auslöselast ist noch nicht aufgetreten.

2	INIT DLY	Die Anfangsverzögerung läuft gerade.
3	AVERAGING	Das Messgerät sammelt Messwerte. Die Statusanzeige blinkt, bis die Mittelung abgeschlossen ist.
4	AVRG DONE	Die Mittelung ist abgeschlossen. Die mittlere Last wird im Bereich des primären Messwerts angezeigt.

Nach Abschluss des Mittelungsprozesses werden die Spitzenwerte so lange angezeigt, bis die Taste **ZERO** gedrückt wird. Nachdem die Taste **ZERO** gedrückt wurde, kann ein neuer Mittelungsprozess gestartet werden. Um die Betriebsart „Average“ zu beenden, drücken Sie **MODE** und wählen Sie eine andere Messbetriebsart aus.

### 5.5 External Trigger (ET) [Externer Trigger]

Diese Betriebsart ist nützlich für die Messung der Aktivierungslast elektrischer Kontakte sowie für die Synchronisierung mehrerer Geräte zur Erstellung einer „Momentaufnahme“ der aufgebrachten Lasten. Der Messwert kann mit einem Schließerkontakt (High/Low-Übergang des Triggersignals) oder einem Öffnerkontakt (Low/High-Übergang) erfasst werden.

Bevor die Parameter für die Betriebsart „External Trigger“ konfiguriert werden können, muss diese zunächst aktiviert werden. Wählen Sie hierzu im Menü den Menüpunkt **External Trigger** (Externer Trigger), blättern Sie zu einer der vier verfügbaren Optionen und drücken Sie **ENTER**. Es gibt folgende Optionen:

EXTERNAL TRIGGER
* Disabled
Momentary Hi->Lo
Momentary Lo->Hi
Maintained High
Maintained Low

Option	Beschreibung
Momentary High → Low	Das Display „friert“ den erfassten Messwert ein, bis die Taste <b>ZERO</b> gedrückt wird. Dies gilt für einen High/Low-Übergang des Triggersignals.
Momentary Low → High	Das Display „friert“ den erfassten Messwert ein, bis die Taste <b>ZERO</b> gedrückt wird. Dies gilt für einen Low/High-Übergang des Triggersignals.
Maintained High	Das Display zeigt den erfassten Messwert nur so lange an, wie der Signalzustand „High“ aufrechterhalten wird.
Maintained Low	Das Display zeigt den erfassten Messwert nur so lange an, wie der Signalzustand „Low“ aufrechterhalten wird.

Nachdem Sie eine Option ausgewählt und das Menü verlassen haben, drücken Sie die Taste **MODE** so lange, bis **ET** angezeigt wird. Die Betriebsart „External Trigger“ ist nun aktiviert. Informationen zu den Anschlüssen können Sie dem Pinbelegungsdiagramm im Abschnitt **Datenaustausch** entnehmen.

Um die Betriebsart „External Trigger“ zu beenden, drücken Sie **MODE** und wählen Sie eine andere Messbetriebsart aus.

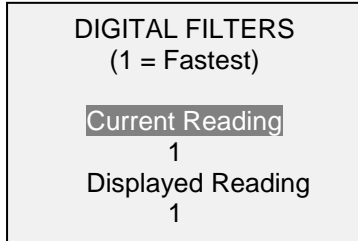
**Hinweis:** Nachdem die Betriebsart „External Trigger“ aktiviert wurde, bleibt sie selbst dann aktiviert, wenn das Messgerät in die Betriebsart **Real Time** geschaltet wird. Wenn das Display die Anzeige „einfriert“, sind alle konfigurierten Sollwerte aktiv. Wenn sich das Messgerät jedoch in der Betriebsart **External Trigger** befindet, sind alle konfigurierten Sollwerte inaktiv.

## 6 DIGITALE FILTER

Digitale Filter dienen zum Glätten der Messwerte in Fällen, in denen im Arbeitsbereich oder an der Prüfprobe mechanische Störeinflüsse auftreten. Diese Filter arbeiten mit der Methode der gleitenden Durchschnitte, bei der aufeinander folgende Messwerte durch einen Puffer geschickt werden und der

Anzeigewert dem Durchschnitt aller Werte im Puffer entspricht. Durch Variation der Länge des Puffers kann ein variabler Glättungseffekt erzielt werden. Bei Auswahl von „1“ wird der Filter deaktiviert, da der Durchschnitt eines Einzelwerts der Wert selbst ist.

Um die Einstellungen für die digitalen Filter aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Filters** (Filter). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Es sind zwei Filter verfügbar:

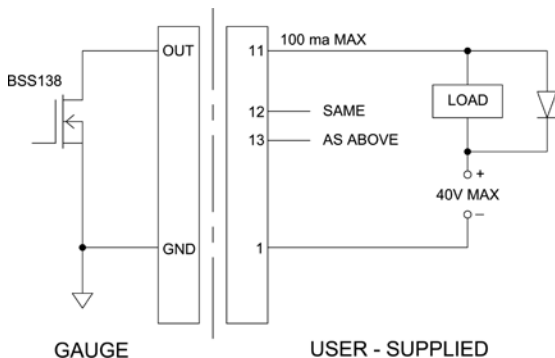
**Current Reading** (Aktueller Messwert): Bezieht sich auf die Spitzenwerterfassung des Geräts.

**Displayed Reading** (Anzeigewert): Bezieht sich auf den primären Messwert auf dem Display.

Mögliche Einstellungen: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Es wird empfohlen, den Filter für den aktuellen Messwert für eine optimale Leistung auf den niedrigsten Wert einzustellen und den Filter für den Anzeigewert für höchste Stabilität auf den höchsten Wert.

## 7 SOLLWERTE

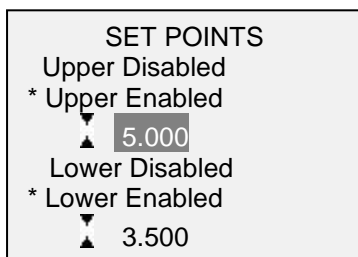
### 7.1 Allgemeines



Sollwerte sind nützlich zur Toleranzprüfung (gut/schlecht), zum Triggern eines externen Geräts wie eines motorisierten Prüfstands oder zur Alarmanzeige in Prozesssteuerungsanwendungen. Es werden zwei Grenzwerte, ein oberer und ein unterer, festgelegt und im Festpeicher des Messgeräts gespeichert. Der primäre Messwert wird dann mit diesen Grenzwerten verglichen. Die Ergebnisse der Vergleiche werden über die drei Ausgänge am 15-poligen Stecker als Signale für „unterhalb“, „im Bereich“ und „oberhalb“ angezeigt. Diese Ausgänge können mit Anzeigegeräten, Summern oder Relais, je nach den Anforderungen der Anwendung, verbunden werden.

### 7.2 Konfiguration

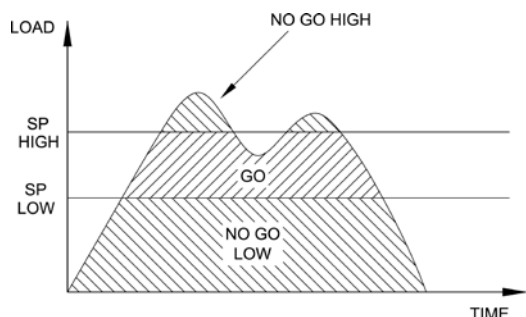
Um Sollwerte zu konfigurieren, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Set Points** (Sollwerte). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Es können entweder einer, zwei oder keiner der Sollwerte aktiviert werden. Mit der Taste **DIRECTION** kann zwischen den Messrichtungen Zug und Druck (bzw. Rechts- und Linksdrehung) umgeschaltet werden.

Wenn zwei Sollwerte aktiviert sind, werden diese in der linken oberen Ecke des Displays angezeigt. Wenn nur ein Sollwert aktiviert ist, wird anstelle des anderen Werts das Wort „OFF“ (Aus) angezeigt. Wurde keiner der Sollwerte aktiviert, ist die linke obere Ecke des Displays leer.

Wenn Sollwerte aktiviert sind, werden links neben dem primären Messwert folgende Symbole angezeigt:



- ▲ – Der Anzeigewert liegt über dem oberen Lastgrenzwert (NO GO HIGH).
- – Der Anzeigewert liegt zwischen den Lastgrenzwerten (GO).
- ▼ – Der Anzeigewert liegt unter dem unteren Lastgrenzwert (NO GO LOW).

Die Sollwertanzeigen und -ausgaben beziehen sich auf den Anzeigewert und nicht unbedingt auf die tatsächliche, aktuelle Last.

*Sollwerte in der Betriebsart „External Trigger“*

Selbst wenn Sollwerte aktiviert sind, sind diese inaktiv, wenn sich das Messgerät in der Betriebsart **External Trigger** befindet.

### 7.3 Verwendung von Sollwerten zur Ansteuerung motorisierter Mark-10-Prüfstände

Wenn Sollwerte zum Ansteuern eines motorisierten Mark-10-Prüfstands verwendet werden, müssen beide Sollwerte aktiviert und für jeweils **entgegengesetzte** Messrichtungen festgelegt werden. Wenn der Prüfstand für einen bestimmten Versuch beispielsweise bei einem rechtsdrehenden Drehmoment von 20 N stoppen soll, programmieren Sie den oberen Sollwert auf 20 N in rechter Drehrichtung und den unteren Sollwert in linker Drehrichtung auf einen Wert wie 10 N oder einen anderen beliebigen Wert in linker Drehrichtung, der im Lauf des Versuchs nicht angesteuert werden wird.

## 8 DATENSPEICHER UND STATISTIKEN

Im Speicher des 5i können bis zu 1.000 Datenpunkte gespeichert werden. Die Messwerte können gespeichert, angezeigt und an ein externes Gerät ausgegeben werden. Es können entweder einzelne oder alle Datenpunkte gelöscht werden. Für die derzeit im Speicher vorhandenen Daten werden Statistiken berechnet.

Um die Speicherung im internen Speicher zu aktivieren, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **DATA Key** (Taste DATA), blättern Sie zu **Memory Storage** (Interner Speicher) und drücken Sie **ENTER**. Verlassen Sie dann das Menü. Im Startbildschirm wird unter dem primären Messwert die Anzahl der Datenpunkte (**0000**) angegeben. Sie können den Anzeigewert jederzeit durch Drücken der Taste **DATA** speichern. Die Datenpunktzahl erhöht sich jedes Mal, wenn die Taste **DATA** gedrückt wird. Wird die Taste **DATA** gedrückt, wenn der Speicher voll ist, blinkt unten am Display die Meldung „MEMORY FULL“ (Speicher voll) auf und ein zweimaliger Signalton ertönt.

Um gespeicherte Messwerte und Statistiken anzuzeigen, zu bearbeiten oder auszugeben, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Memory** (Speicher). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



MEMORY	
View Data	
View Statistics	
Output Data	
Output Statistics	
Output Data & Stats	
Clear All Data	

### 8.1 View Data (Daten anzeigen)

Alle gespeicherten Datenpunkte können angezeigt werden. Es werden die Nummer des Datenpunkts sowie der entsprechende Wert und die derzeit eingestellte Messeinheit angezeigt. Jeder Messwert kann einzeln gelöscht werden. Blättern Sie hierzu zum gewünschten Messwert und drücken Sie **DELETE**. Links neben der Datenpunktnummer wird der Buchstabe „D“ eingeblendet, um anzuzeigen, dass sich das Messgerät im Löschmodus befindet. Gehen Sie hier wie folgt vor:

0001	8.450 Nm
0002	9.220 Nm
0003	8.445 Nm
0004	8.895 Nm
D 0005	9.095 Nm
0006	8.990 Nm
0007	9.045 Nm

Um den Wert zu löschen, drücken Sie **ENTER**. Um den Löschmodus zu verlassen, drücken Sie die Taste **DELETE** erneut. Sie können beliebig viele einzelne Messwerte löschen oder Sie können alle Messwerte gleichzeitig löschen. Mehr Einzelheiten finden Sie im Abschnitt **Clear All Data (Alle Daten löschen)**.

### 8.2 View Statistics (Statistiken anzeigen)

Für die gespeicherten Werte werden statistische Berechnungen durchgeführt. Berechnet werden unter anderem die Anzahl der Messwerte, der kleinste, höchste und mittlere Wert und die Standardabweichung.

### 8.3 Output Data (Daten ausgeben)

Um Daten an ein externes Gerät auszugeben, drücken Sie bei diesem Untermenüpunkt die Taste **ENTER**. Auf dem Display wird zunächst die Meldung „SENDING DATA...“ (Daten werden gesendet) und dann „DATA SENT“ (Daten gesendet) angezeigt. Wenn beim Datenaustausch ein Problem auftrat, wird die Meldung „DATA NOT SENT“ (Daten nicht gesendet) angezeigt. Gespeicherte Daten können mit bestimmten Datenerfassungsprogrammen von Mark-10 heruntergeladen werden. Näheres in deren Benutzerhandbücher.

### 8.4 Output Statistics (Statistiken ausgeben)

Um Statistiken an ein externes Gerät auszugeben, drücken Sie bei diesem Untermenüpunkt die Taste **ENTER**. Auf dem Display wird zunächst die Meldung „SENDING STATS...“ (Statistiken werden gesendet) und dann „STATS SENT“ (Statistiken gesendet) angezeigt. Wenn beim Datenaustausch ein Problem auftrat, wird die Meldung „STATS NOT SENT“ (Statistiken nicht gesendet) angezeigt.

### 8.5 Output Data & Stats (Daten und Statistiken ausgeben)

Um Daten und Statistiken an ein externes Gerät auszugeben, drücken Sie bei diesem Untermenüpunkt die Taste **ENTER**. Auf dem Display wird zunächst die Meldung „SENDING DATA...“ (Daten werden gesendet), dann „SENDING STATS...“ (Statistiken werden gesendet), dann „DATA SENT“ (Daten gesendet) und abschließend „STATS SENT“ (Statistiken gesendet) angezeigt. Wenn beim Datenaustausch ein Problem auftrat, wird die Meldung „DATA NOT SENT“ (Daten nicht gesendet) und/oder „STATS NOT SENT“ (Statistiken nicht gesendet) angezeigt.

### 8.6 Clear All Data (Alle Daten löschen)

Um alle Daten im Speicher zu löschen, drücken Sie bei diesem Untermenüpunkt die Taste **ENTER**. Die Meldung „CLEAR ALL DATA?“ (Alle Daten löschen?) wird eingeblendet. Um alle Daten zu löschen, wählen Sie **Yes** (Ja). Um zum Untermenü zurückzukehren, wählen Sie **No** (Nein).

Für die Ausgabe von Daten und/oder Statistiken muss die RS-232- oder USB-Schnittstelle aktiviert sein. Die Daten werden mit <CR><LF> nach jedem Wert formatiert. Die Einheiten können mit eingeschlossen oder weggelassen werden. Die Ausgabe von Daten über die Mitutoyo-Schnittstelle ist möglich, die Ausgabe von Statistiken jedoch nicht. Näheres siehe Abschnitt **Datenaustausch**.

**Hinweis:** Es erfolgt keine Speicherung von Daten, während das Messgerät ausgeschaltet ist.

## 9 DATENAUSTAUSCH

Für den Datenaustausch mit dem 5i-Messgerät wird der Micro-USB-Anschluss oder die 15-polige serielle Schnittstelle an der Unterseite des Geräts verwendet (siehe Abbildung im Abschnitt **Energieversorgung**). Ein Datenaustausch ist nur möglich, wenn sich das Messgerät im Hauptmessbildschirm befindet (d. h. nicht in einem Menü oder Konfigurationsbereich).

### 9.1 Installieren des USB-Treibers

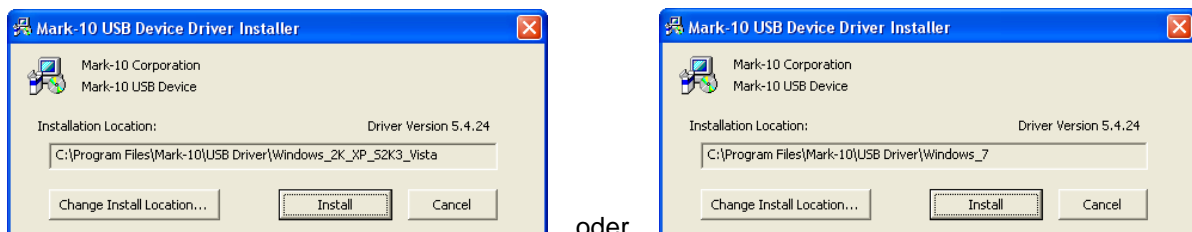
**Es wird empfohlen, zuerst den USB-Treiber zu installieren, bevor das Messgerät über ein USB-Kabel an einen PC angeschlossen wird.**

1. Legen Sie die mit dem Messgerät mitgelieferte *Ressourcen-CD* in das CD/DVD-Laufwerk des Computers ein. Navigieren Sie dann im *Windows Explorer* oder in *My Computer* (Arbeitsplatz) zu einem der folgenden Ordner auf der CD:

**Windows 2000 bis Vista:** „Win\_2K\_XP\_S2K3\_Vista“

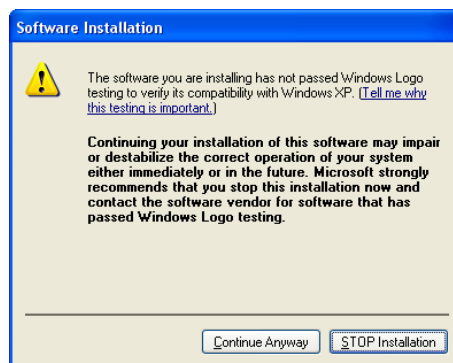
**Windows 7:** „Windows\_7“

2. Führen Sie das Installationsprogramm „Mark-10USBInstaller.exe“ mit einem Doppelklick aus. Wenn das Programm startet, wird eines der folgenden Fenster angezeigt, abhängig vom Betriebssystem:



Klicken Sie auf „Install“ (Installieren).

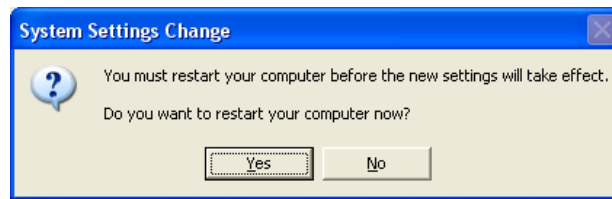
3. Als Nächstes wird folgender Dialog eingeblendet:



Klicken Sie auf „Continue Anyway“ (Installation fortsetzen).



4. Nach Abschluss der Installation wird auf anderen Betriebssystemen als Windows 7 möglicherweise folgender Dialog angezeigt:

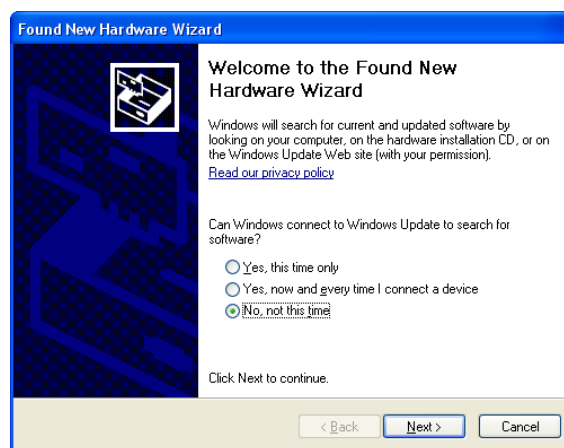


Starten Sie den Computer neu, bevor Sie ein Mark-10-USB-Gerät anschließen.

5. Nachdem Windows neu gestartet wurde, schließen Sie das Gerät an. Nun geschieht Folgendes:

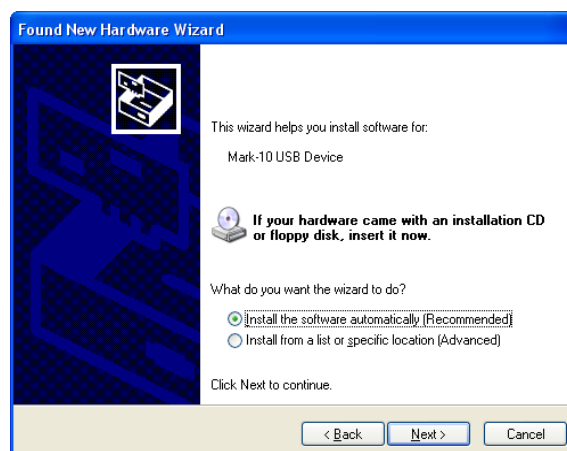
**Windows 7-Betriebssystem:** Nachdem das Mark-10-USB-Gerät an einen USB-Anschluss angeschlossen wurde, wird der Treiber automatisch gefunden. Nach Abschluss der Treiberinstallation wird folgende Meldung angezeigt: „The MARK-10 USB DEVICE driver is now installed and ready to use“ (Der Mark-10-USB-Gerätetreiber ist nun installiert und kann verwendet werden).

**Andere Betriebssysteme als Windows 7:** Nachdem das Mark-10-USB-Gerät an einen USB-Anschluss angeschlossen wurde, wird folgender Dialog angezeigt:



Wählen Sie „No, not this time“ (Nein, diesmal nicht) und klicken Sie auf „Next“ (Weiter).

6. Als Nächstes wird folgender Dialog eingeblendet:



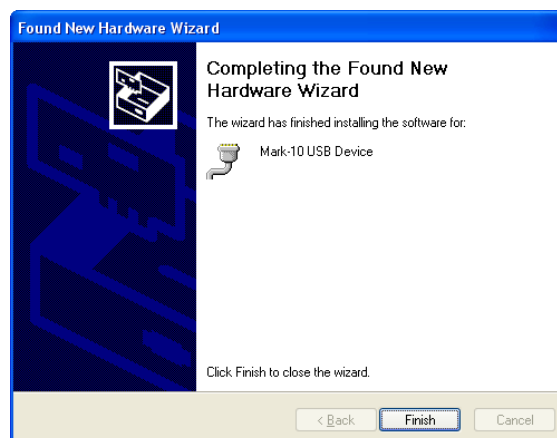
Wählen Sie „Install the software automatically (Recommended)“ (Software automatisch installieren (empfohlen)) und klicken Sie auf „Next“ (Weiter).

7. Folgender Dialog wird angezeigt:



Klicken Sie auf „Continue Anyway“ (Installation fortsetzen).

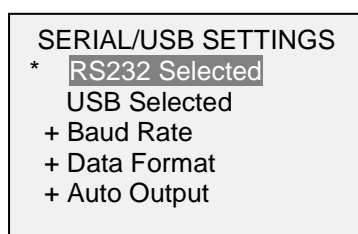
8. Abschließend erscheint folgender Dialog:



Klicken Sie auf „Finish“ (Fertig stellen). Das Mark-10-USB-Gerät ist nun installiert und kann verwendet werden. Die von *Windows* zugewiesene COM-Anschlussnummer kann im *Geräte*manager oder in dem jeweils verwendeten Kommunikationsprogramm wie *MESUR*gauge oder *HyperTerminal* nachgesehen werden.

## 9.2 Serielle/USB-Einstellungen

Zum Konfigurieren der RS-232- und USB-Kommunikationseinstellungen wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Serial/USB Settings** (Serielle/USB-Einstellungen). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Wählen Sie als Eingang entweder RS-232 oder USB (die Ausgabe erfolgt stets gleichzeitig über sowohl die USB- als auch die RS-232-Schnittstelle). Für den Datenaustausch mit einem Mark-10-Prüfstand-Controller muss RS-232 ausgewählt werden. Wenn der Datenaustausch direkt zwischen dem Messgerät und einem PC oder einem Datenerfassungsgerät erfolgt, kann nach Bedarf entweder RS-232 oder USB ausgewählt werden. Konfigurieren Sie die Baudrate und das Datenformat entsprechend der Anwendung. Die Standardeinstellungen sind wie folgt:

**Baud Rate (Baudrate) 9600**  
**Data Format (Datenformat): Numeric + units** (Zahl + Einheiten)  
**Auto Output (Autom. Ausgabe): Disabled** (Deaktiviert)

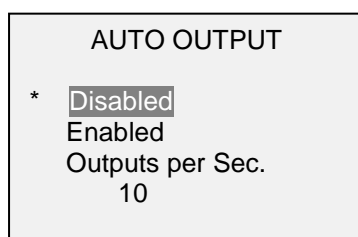
Die anderen Kommunikationseinstellungen sind unveränderlich wie folgt konfiguriert:

**Data Bits (Datenbits): 8**  
**Stop Bits (Stoppbits): 1**  
**Parity (Parität): None** (Keine)

Einzelne Datenpunkte können durch Drücken der Taste **DATA** oder Anforderung von einem externen Gerät mittels des entsprechenden ASCII-Befehls übertragen werden (Näheres siehe Unterabschnitt **Befehlssatz**).

### 9.3 Automatische Ausgabe

Das Messgerät kann Daten kontinuierlich und automatisch über die RS-232- oder USB- Schnittstelle ausgeben. Um die automatische Ausgabe zu aktivieren, wählen Sie im Untermenü **Serial/USB Settings** (Serielle/USB-Einstellungen) die Option **Auto Output** (Autom. Ausgabe). Folgender Bildschirm wird angezeigt:

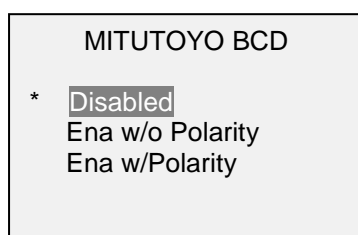


Wählen Sie **Enabled** (Aktiviert), um die automatische Ausgabe zu aktivieren. Die Anzahl der Ausgaben pro Sekunde kann auf 1, 2, 5, 10, 25, 50, 125 oder 250 festgelegt werden. Bei der Auswahl der Datenausgaberate sollten die Fähigkeiten des Empfängergeräts berücksichtigt werden.

Kehren Sie nach Speichern der Einstellungen zum Startbildschirm zurück. In der linken unteren Ecke des Displays wird folgendes Symbol angezeigt: **■■■■**. Dieses Symbol gibt an, dass die automatische Datenausgabe aktiviert wurde. Die automatische Datenausgabe kann durch Drücken der Taste **DATA** oder Senden des entsprechenden ASCII-Befehls von einem externen Gerät gestartet werden (Näheres siehe Unterabschnitt **Command Set**). Das Symbol wird animiert, wenn gerade eine automatische Datenausgabe stattfindet. Um die Datenübertragung zu beenden, drücken Sie die Taste **DATA** erneut.

### 9.4 Mitutoyo BCD-Einstellungen

Diese Schnittstelle ist nützlich für Datenerfassungsgeräte, Drucker, Multiplexer und alle anderen Geräte, die Mitutoyo BCD-Daten empfangen können. Einzelne Datenpunkte können durch Drücken der Taste **DATA** oder Anforderung vom Mitutoyo-Kommunikationsgerät (falls verfügbar) übertragen werden. Um den Mitutoyo-Ausgang zu aktivieren, wählen Sie das gewünschte Format – entweder mit Polarität oder ohne Polarität. Folgender Bildschirm wird angezeigt:

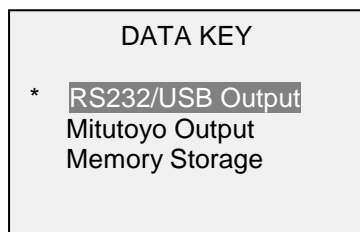


### 9.5 Analoger Ausgang

Dieser Ausgang kann für Diagrammschreiber, Oszilloskope, Datenerfassungssysteme und alle anderen, mit analogen Eingaben kompatible Geräte verwendet werden. Der Ausgang erzeugt  $\pm 1$  Volt am Endwert des Sensors. Die Polarität des Signals ist für Druck/Rechtsdrehung positiv und für Zug/Linksdrehung negativ.

### 9.6 Funktionen der Taste DATA

Die Taste **DATA** kann für mehrere verschiedene Funktionen konfiguriert werden. Um die Taste **DATA** zu konfigurieren, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **DATA Key** (Taste DATA). Folgender Bildschirm wird angezeigt:

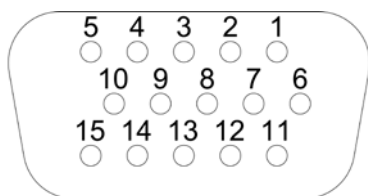


Es gibt drei verfügbare Optionen:

Option	Funktion beim Drücken der Taste DATA
<b>RS232/USB Output</b>	Daten werden über die serielle und die USB-Schnittstelle ausgegeben.
<b>Mitutoyo Output</b>	Daten werden über die serielle Schnittstelle über Mitutoyo (Digimatic) ausgegeben.
<b>Memory Storage</b>	Speichert einen Messwert im internen Speicher (Näheres siehe Abschnitt <b>Speicher</b> ).

Die obigen Optionen können in beliebiger Kombination zusammen aktiviert werden.

### 9.7 Pinbelegungsdiagramm der E/A-Buchse



DB-9HD-15

Pin-Nr.	Beschreibung	Eingang/Ausgang
1	Signalmasse	---
2	Zug/Linksdrehung Überlast	Ausgang
3	RS-232 Empfangen	Eingang
4	RS-232 Senden	Ausgang
5	+12 V DC	Ausgang
6	Analoger Ausgang	Ausgang
7	Druck/Rechtsdrehung Überlast	Ausgang
8	Mitutoyo Uhr Ausgang Bit 2	Ausgang
9	Mitutoyo Daten Ausgang Bit 0	Ausgang
10	Mitutoyo Anforderung Eingang Bit 3	Eingang
11	„unterhalb“ Sollwert	Ausgang
12	„oberhalb“ Sollwert	Ausgang
13	„im Bereich“ der Sollwerte	Ausgang
14	Externer Trigger	Eingang
15	Mitutoyo Bereit Ausgang Bit 1	Ausgang

### 9.8 Befehlssatz / Gauge Control Language 2 (GCL2)

Das 5i kann von einem externen Gerät über den RS-232- oder USB-Kanal angesteuert werden. Nachstehend ist eine Liste der unterstützten Befehle und deren Bedeutung aufgeführt. Alle Befehle müssen mit einem Wagenrücklaufzeichen (CR) oder einer Kombination aus Wagenrücklaufzeichen und Zeilenvorschubzeichen (CR/LF) abgeschlossen werden. Die Antworten des Messgeräts werden stets mit Wagenrücklauf/Zeilenvorschub abgeschlossen.

#### Messwerte anfordern

?	Fordert den Anzeigewert an (abhängig von der Betriebsart).
?C	Fordert den aktuellen (Echtzeit-)Messwert an.
?PT	Fordert den Spitzenmesswert für Zug an.
?PC	Fordert den Spitzenmesswert für Druck an.
?CW	Fordert den Spitzenmesswert für Rechtsdrehung an.
?CCW	Fordert den Spitzenmesswert für Linksdrehung an.
?ET	Fordert den in der Betriebsart „External Trigger“ erfassten Messwert an.
?A	Fordert den in der Betriebsart „Average“ erfassten Mittelwert an.

#### Einheiten (die verfügbaren Einheiten hängen vom eingesetzten Sensor ab)

LB	Schaltet die Einheit in Pound-force um.
OZ	Schaltet die Einheit in Ounce-force um.
KG	Schaltet die Einheit in Kilogram-force um.
G	Schaltet die Einheit in Gram-force um.
N	Schaltet die Einheit in Newton um.
MN	Schaltet die Einheit in Millinewton um.
KN	Schaltet die Einheit in Kilonewton um.
LBFT	Schaltet die Einheit in Pound-force foot um.
LBIN	Schaltet die Einheit in Pound-force inch um.
OZIN	Schaltet die Einheit in Ounce-force inch um.
KGM	Schaltet die Einheit in Kilogram-force meter um.
KGMM	Schaltet die Einheit in Kilogram-force millimeter um.
GCM	Schaltet die Einheit in Gram-force centimeter um.
NM	Schaltet die Einheit in Newtonmeter um.
NCM	Schaltet die Einheit in Newtonzentimeter um.
NMM	Schaltet die Einheit in Newtonmillimeter um.

#### Grundeinstellungen (die verfügbaren Messrichtungen hängen vom eingesetzten Sensor ab)

CUR	Betriebsart „Real time“ (aktueller/Echtzeitmesswert) für primären Messwert
PT	Betriebsart „Peak Tension“ (Spitzenwert Zug) für primären Messwert
PC	Betriebsart „Peak Compression“ (Spitzenwert Druck) für primären Messwert
PCW	Betriebsart „Peak Clockwise“ (Spitzenwert Rechtsdrehung) für primären Messwert
PCCW	Betriebsart „Peak Counter-clockwise“ (Spitzenwert Linksdrehung) für primären Messwert
CLR	Spitzenwerte löschen
Z	Display auf Null stellen und Löschfunktion (CRL) ausführen

#### Filter

FLTCn	digitaler Filter für Anzeigewerte
FLTPn	digitaler Filter für aktuelle Messwerte
	$n = 0-10$ , Filter = $2^n$ , z. B.: $n = 0$ = kein Filter, $n = 10$ = 1.024 Proben gemittelt

#### Speicher und Statistiken

MEM	alle gespeicherten Messwerte senden
STA	Statistiken senden

#### Sollwerte

SPHD	oberen Sollwert deaktivieren
SPLD	unteren Sollwert deaktivieren
SPHn	oberer Sollwert; n = Wert (+ für Druck, - für Zug)
SPLn	unterer Sollwert; n = Wert (+ für Druck, - für Zug)

**Hinweis:** Wenn beide Sollwerte auf dieselbe Polarität festgelegt werden, muss der obere Sollwert größer sein als der untere Sollwert.

#### Datenaustausch über USB/RS-232

FULL Übertragung über USB/RS-232 mit Einheiten  
 NUM Übertragung über USB/RS-232 ohne Einheiten (nur numerische Werte)  
 AOUTn automatische Übertragung n-mal pro Sekunde; n = 1, 2, 5, 10, 25, 50, 125, 250; 0 = deaktiviert

**Hinweis:** n = 1 = ergibt 50-mal pro Sekunde. Dies dient der Abwärtskompatibilität mit dem älteren Messgerätmodell BGI.

#### Datenaustausch über Mitutoyo

MIT Mitutoyo-Ausgang aktivieren  
 MITD Mitutoyo-Ausgang deaktivieren  
 POL Mitutoyo-Ausgang mit Polarität (+ für Druck, - für Zug)  
 NPOL Mitutoyo-Ausgang ohne Polarität (absoluter Wert)  
 PM Daten an Mitutoyo-kompatibles Gerät ausgeben/senden

#### Mittelung

A Betriebsart „Average“ aktivieren  
 AD Betriebsart „Average“ deaktivieren  
 AM Betriebsart „Average“ (falls aktiviert) für primären Messwert auswählen  
 ATn Mittelungsdauer; n = 0,1–300,0 Sekunden  
 DELn Anfangsverzögerung; n = 0,1–300,0 Sekunden  
 TRFn Auslösekraft; n = Wert (+ für Druck/Rechtsdrehung, - für Zug/Linksdrehung)

#### Externer Trigger

ETH durch hochpegeliges Signal getriggerte Betriebsart „External Trigger“ aktivieren  
 ETL durch niederpegeliges Signal getriggerte Betriebsart „External Trigger“ aktivieren  
 ETHL bei High/Low-Übergang erfassten Messwert aktivieren  
 ETLH bei Low/High-Übergang erfassten Messwert aktivieren  
 ETD Betriebsart „External Trigger“ deaktivieren

#### Ein-/Ausgangsbits

Sn Ausgangsbit einstellen (Open Drain, Impuls gegen Masse) n = 0, 1, 2  
 Cn Ausgangsbit löschen; n = 0, 1, 2  
 Rn aktuellen Status des Ausgangsbits oder Pegel am Eingangspin auslesen; n = 0, 1, 2, 3

#### Geräteinformationen

RN Produktnamen auslesen  
 RM Modellnummer auslesen  
 RV Firmware-Versionsnummer auslesen  
 RS Seriennummer auslesen

#### Sonstige Befehle

AOFFn automatische Abschaltung; n = 0–30 Minuten 0 = automatische Abschaltung deaktiviert  
 SAVE aktuelle Einstellungen im Festspeicher speichern  
 LIST aktuelle Einstellungen und Status auflisten

Nachstehend ein Beispiel für eine LIST-Ausgabe:

V1.00;LBF;CUR;FLTC8;FLTP1;AOUT00;AOFF5;FULL;MIT;POL;B0

Alle Felder sind durch „;“ getrennt. Das erste Feld gibt die Firmwareversion an, das letzte Feld die Akkurestladung (B0 = voll geladen, B3 = minimale Spannung). Die anderen Felder zeigen den Status von Einstellungen und Funktionen unter Verwendung derselben Abkürzungen an, die auch für die entsprechenden Befehle verwendet werden.

Alle erkannten Fehler werden über folgende Fehlercodes rückgemeldet:

- \*10 unzulässiger Befehl
- \*11 nicht zutreffend
- \*12 ungültiger Spezifizierer
- \*22 Wert zu groß

## 10 KALIBRIERUNG

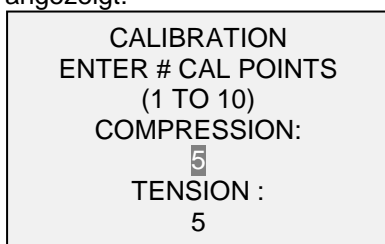
### 10.1 Aufbau

Der Sensor sollte senkrecht an einem Prüfstand oder einer ausreichend stabilen Halterung montiert werden, die einer Last entsprechend dem vollen Messbereich des Sensors standhalten kann. Es sind zertifizierte Totlasten, Drehmomentstützen/Räder und/oder Masterkraftaufnehmer zusammen mit geeigneten Befestigungsbügeln und Halterungen zu verwenden. Diese Vorrichtungen sind mit Vorsicht zu behandeln.

### 10.2 Vorgehensweise zur Kalibrierung

Der Einfachheit und Kürze halber wird in folgender Anleitung nur die Terminologie für Kraftversuche verwendet. Diese Begriffe werden nur bei der Kalibrierung eines Kraftsensors angezeigt. Wird ein Drehmomentsensor kalibriert, werden statt der Begriffe **COMPRESSION** (Druck) und **TENSION** (Zug) die Begriffe **CLOCKWISE** (Rechtsdrehung) und **COUNTER-CLOCKWISE** (Linksdrehung) verwendet.

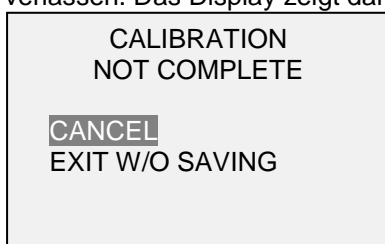
1. Wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Calibration** (Kalibrierung). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Der Sensor kann an bis zu zehn Punkten in jeder Richtung kalibriert werden. Geben Sie die Anzahl der Kalibrierpunkte für jede Richtung (Druck und Zug oder Rechts- und Linksdrehung) ein. Für jede Richtung muss mindestens ein Punkt ausgewählt werden.

**Hinweis:** Um die Nenngenauigkeit von  $\pm 0,1\% \pm 1$  Digit + Sensor zu erreichen, wird empfohlen, den Sensor in fünf oder mehr geradzahligen Schritten sowohl in Zug- als auch Druckrichtung zu kalibrieren. Ein Sensor mit einem Messbereich bis 10 N beispielsweise sollte in jeder Richtung mit einer Last von 2, 4, 6, 8 und 10 kg kalibriert werden.

2. Sie können das Menü **Calibration** (Kalibrierung) jederzeit durch Drücken der Taste **ESCAPE** verlassen. Das Display zeigt dann folgenden Bildschirm an:



Mit „CANCEL“ (Abbrechen) gelangen Sie wieder zu den Kalibriereinstellungen. Mit „EXIT W/O SAVING“ (Beenden ohne Speichern) gelangen Sie zurück zum Menü, ohne dass die Änderungen gespeichert werden.

3. Nachdem Sie die Anzahl der Kalibrierpunkte eingegeben haben, drücken Sie die Taste **ENTER**. Das Display zeigt dann folgenden Bildschirm an:

CALIBRATION  
OFFSET

Place sensor  
horizontal  
THEN PRESS ZERO

4. Platzieren Sie den Sensor waagrecht auf einer flachen, vibrationsfreien Oberfläche und drücken Sie dann die Taste **ZERO**. Das Messgerät berechnet nun die Offsets und zeigt folgenden Bildschirm an:

CALIBRATION  
OFFSET

Please wait...

CALIBRATION  
OFFSET

Sen.Offset Adj.Passed  
Ana.Offset Adj.Passed

Bei fehlgeschlagener  
Kalibrierung:

CALIBRATION  
OFFSET

Sen.Offset Adj.Failed  
Ana.Offset Adj.Failed

5. Nach der Berechnung der Offsets wird folgender Bildschirm eingeblendet:

CALIBRATION  
COMPRESSION

Attach necessary  
weight fixtures.

THEN PRESS ENTER

Montieren Sie nach Bedarf Halterungen für die Gewichte (Bügel, Haken usw.). Bringen Sie noch keine Gewichte an und bringen Sie noch keine Kalibrierlasten auf. Drücken Sie anschließend **ENTER**.

6. Das Display zeigt daraufhin folgenden Bildschirm an:

CALIBRATION  
COMPRESSION

Optionally exercise  
load cell a few times.

THEN PRESS ENTER

Belasten Sie den Sensor wahlweise mehrere Male (nach Möglichkeit bis zum Messbereichsendwert) und drücken Sie dann **ENTER**.



7. Folgender Bildschirm wird angezeigt:

```
CALIBRATION
COMPRESSION
GAIN ADJUST
APPLY FULL SCALE LOAD
10.000 LBF +/-20%
THEN PRESS ENTER
```

Belasten Sie den Sensor mit einem Gewicht entsprechend dem Messbereichsendwert des Geräts und drücken Sie dann **ENTER**.

8. Auf dem Display wird zunächst die Meldung „PLEASE WAIT...“ (Bitte warten) und anschließend Folgendes angezeigt:

```
CALIBRATION
COMPRESSION

ENSURE NO LOAD

THEN PRESS ZERO
```

Entfernen Sie die in Schritt 8 aufgebrachte Last, belassen Sie die Halterungen an Ort und Stelle und drücken Sie dann die Taste **ZERO**.

9. Das Display zeigt folgenden Bildschirm an:

```
CALIBRATION
COMPRESSION
APPLY LOAD
1 OF 5
ENTER LOAD:
2.000 LBF
THEN PRESS ENTER
```

Stellen Sie den Lastwert mit der **AUF**- und **AB**-Taste auf den gewünschten Wert ein. Standardmäßig werden geradzahlige Lastwerte ausgewählt, entsprechend der zuvor eingegebenen Anzahl an Datenpunkten (für optimale Ergebnisse werden geradzahlige Schrittweiten empfohlen). Wenn beispielsweise ein Sensor mit einem Messbereich bis 50 N kalibriert wird und fünf Datenpunkte ausgewählt wurden, werden standardmäßig die Lastwerte 10, 20, 30, 40 und 50 N verwendet. Bringen Sie die Kalibrierlast auf. Drücken Sie dann **ENTER**.

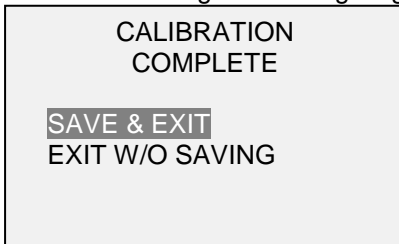
Wiederholen Sie obigen Schritt für jeden der ausgewählten Datenpunkte.

10. Nachdem alle Druckkalibrierpunkte abgearbeitet wurden, wird folgender Bildschirm angezeigt:

```
CALIBRATION
COMPRESSION COMPLETE
REVERSE DIRECTION
FOR TENSION
Attach necessary
weight fixtures.
THEN PRESS ENTER
```

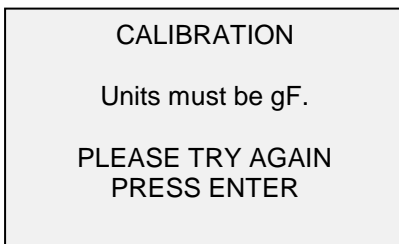
Drücken Sie **ENTER**.

11. Am Ende der Zugkalibrierung zeigt das Display Folgendes an:



Um die Kalibrierdaten zu speichern, wählen Sie „SAVE & EXIT“ (Speichern und Beenden).  
Um die Kalibrierung zu beenden, ohne die Daten zu speichern, wählen Sie „EXIT W/O SAVING“ (Beenden ohne Speichern).

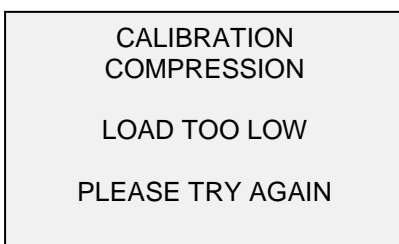
12. Eventuell aufgetretene Fehler werden in folgenden Bildschirmen angezeigt:



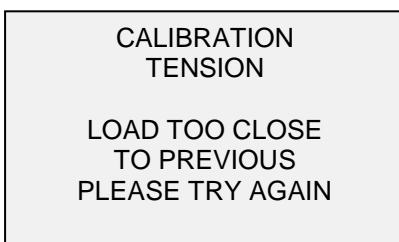
Dieser Bildschirm wird am Anfang der Kalibrierung angezeigt, wenn eine unzulässige Einheit ausgewählt wurde.



Stellen Sie sicher, dass die Last nicht pendelt, schwingt oder vibriert. Versuchen Sie es dann erneut.



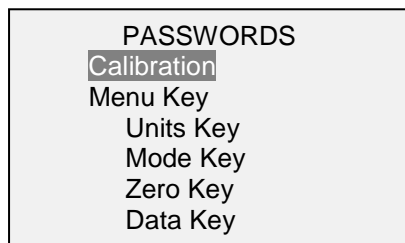
Das Kalibriergewicht entspricht nicht dem eingestellten Wert.



Der eingegebene Kalibrierpunkt liegt zu nah am vorherigen Punkt.

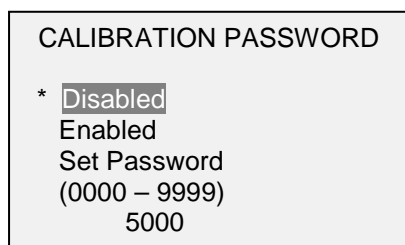
## 11 PASSWÖRTER

Es können zwei separate Passwörter, eines für die Kalibrierung und eines für die Taste MENU und andere Tasten, eingerichtet werden. Um den Bildschirm zur Passworteinrichtung aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Passwords** (Passwörter). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



### 11.1 Passwort für die Kalibrierung

Wählen Sie im Untermenü die Option **Calibration** (Kalibrierung). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Um das Passwort festzulegen, wählen Sie zunächst **Enabled** (Aktiviert) und dann **Set Password** (Passwort einrichten). Erhöhen oder verringern Sie den Wert, von 0 bis 9999, mit der **AUF-** und **AB-**Taste. Sobald der gewünschte Wert erreicht ist, drücken Sie **ENTER** und verlassen Sie dann das Untermenü mit **ESCAPE**.

### 11.2 Passwort für Taste MENU

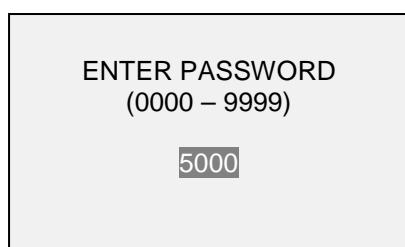
Wenn aktiviert, muss bei jedem Drücken der Taste **MENU** ein Passwort eingegeben werden. Wählen Sie im Untermenü die Option **Menu Key** (Taste MENU). Gehen Sie genauso vor wie in Abschnitt 11.1 beschrieben.

### 11.3 Sperren anderer Tasten

Andere Tasten können einzeln gesperrt werden. Sie können beliebig viele Tasten (**UNITS, MODE, ZERO, DATA**) sperren. Drücken Sie hierzu im Untermenü **Passwords** (Passwörter) bei den gewünschten Tasten auf **ENTER**. Beim Drücken einer gesperrten Taste wird die Meldung „KEY PROTECTED“ (Taste geschützt) und anschließend wieder der vorherige Bildschirm angezeigt.

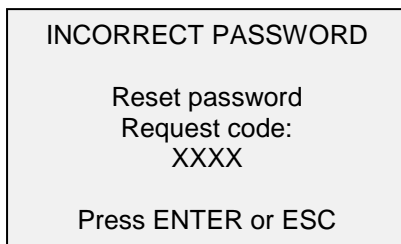
### 11.4 Eingabeaufforderungen für Passwort

Wenn Passwörter aktiviert wurden, wird beim Drücken der Taste **MENU** oder Aufrufen des Menüpunkts **Calibration** (Kalibrierung) folgender Bildschirm angezeigt:



Wählen Sie das korrekte Passwort mit der **AUF-** und **AB-**Taste aus und drücken Sie dann **ENTER**.

Wenn Sie ein falsches Passwort eingegeben haben, wird folgender Bildschirm eingeblendet:



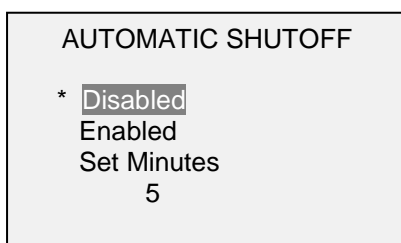
Um das Passwort nochmals einzugeben, drücken Sie ESCAPE, bis Sie zum Startbildschirm gelangen. Rufen Sie dann die gewünschte Funktion wieder auf und geben Sie das Passwort bei Aufforderung erneut ein.

Wenn Sie das Passwort vergessen haben, können Sie es zurücksetzen. Drücken Sie **ENTER**, um einen *Anforderungscode* zu generieren. Der *Anforderungscode* muss von Mark-10 oder einem Vertriebspartner bereitgestellt werden. Dieser sendet Ihnen dann einen entsprechenden *Freischaltungscode* zu. Geben Sie den *Freischaltungscode* ein, um das Passwort zurückzusetzen.

## 12 SONSTIGE EINSTELLUNGEN

### 12.1 Automatische Abschaltung

Das Messgerät kann so konfiguriert werden, dass es sich im Akkubetrieb nach einem bestimmten Zeitraum der Inaktivität automatisch ausschaltet. Inaktivität liegt vor, wenn keine Tasten gedrückt werden oder Laständerungen von 100 Messwertschritten oder weniger stattfinden. Um diese Einstellungen aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Automatic Shutoff** (Automatische Abschaltung). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Um die automatische Abschaltung zu deaktivieren, wählen Sie **Disabled** (Deaktiviert). Um die automatische Abschaltung zu aktivieren, wählen Sie **Enabled** (Aktiviert). Die Dauer der Inaktivität wird über den Parameter **Set Minutes** (Minuten einstellen) in Minuten konfiguriert. Mögliche Einstellungen: 5 bis 30, in 5-Minuten-Schritten

**Hinweis:** Wenn das Netzteil angeschlossen ist, ignoriert das Messgerät diese Einstellungen und bleibt so lange eingeschaltet, bis die Taste **POWER** gedrückt wird.

### 12.2 Hintergrundbeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung kann jederzeit durch Drücken der Taste **Hintergrundbeleuchtung** ein- oder ausgeschaltet werden. Es können auch noch einige Grundeinstellungen konfiguriert werden, die für das Einschalten des Messgeräts gelten. Um diese Einstellungen aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Backlight** (Hintergrundbeleuchtung). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Wenn die Hintergrundbeleuchtung beim Einschalten des Messgeräts aus sein soll, wählen Sie **Off** (Aus).

Wenn die Hintergrundbeleuchtung beim Einschalten des Messgeräts an sein soll, wählen Sie **On** (Ein).

Wenn die Hintergrundbeleuchtung beim Einschalten des Messgeräts an sein, sich jedoch nach einem bestimmten Zeitraum der Inaktivität (festgelegt im Unterpunkt **Automatic Shutoff** (Automatische Abschaltung)) ausschalten soll, wählen Sie **Auto**. Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich wieder ein, sobald wieder Aktivität verzeichnet wird. Die Dauer der Inaktivität wird über den Parameter **Set Minutes** (Minuten einstellen) in Minuten konfiguriert. Mögliche Einstellungen: *1 bis 10*, in 1-Minuten-Schritten

**Hinweis:** Wenn das Netzteil angeschlossen ist, ignoriert das Messgerät diese Einstellungen und lässt die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet, es sei denn, die Taste **Hintergrundbeleuchtung** wird gedrückt. Durch Auswahl der Einstellung **On** (Ein) oder **Off** (Aus) im Menü **Backlight** (Hintergrundbeleuchtung) kann die Hintergrundbeleuchtung manuell ein- oder ausgeschaltet werden, ähnlich wie durch Drücken der Taste „Hintergrundbeleuchtung“.

### 12.3 LCD-Kontrast

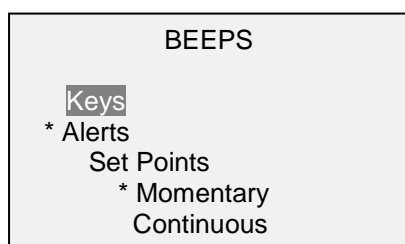
Der Kontrast des Displays kann angepasst werden. Wählen Sie hierzu im Menü den Menüpunkt **LCD Contrast** (LCD-Kontrast). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Drücken Sie zum Ändern des Kontrasts die Taste **ENTER**. Wählen Sie einen Wert zwischen 0 und 25 aus, wobei 25 für den höchsten Kontrast steht.

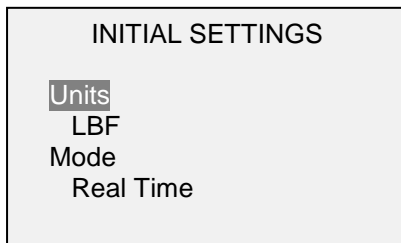
### 12.4 Signaltöne

Es können Signaltöne für alle Tastendrucke und Alarmer, z. B. bei Überlastung oder Erreichen eines Sollwerts, aktiviert werden. Der Signalton für die Sollwerte kann entweder als kurzer Ton oder Dauerton (der so lange ertönt, bis die Last wieder auf einen Wert zwischen den Sollwerten gebracht wird) eingestellt werden. Um die Funktionen auszuwählen, für die Signaltöne ausgegeben werden sollen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Beeps** (Signaltöne). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



## 12.5 Grundeinstellungen

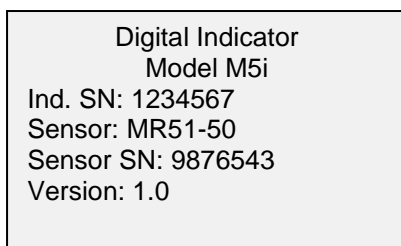
Die Grundeinstellungen gelten für das Einschalten des Messgeräts. Es kann konfiguriert werden, welche Messeinheiten und welche Messbetriebsart für den primären Messwert anfänglich aktiv sein sollen. Um diese Einstellungen aufzurufen, wählen Sie im Menü den Menüpunkt **Initial Settings** (Grundeinstellungen). Folgender Bildschirm wird angezeigt:



Die Standardmesseinheit hängt vom Sensormodell ab. Die Standardbetriebsart ist „Real Time“ (Echtzeit), unabhängig vom Sensor.

## 12.6 Informations-/Begrüßungsbildschirm

Der folgende Bildschirm wird beim Einschalten angezeigt. Er kann außerdem jederzeit über den Menüpunkt **Information** im Menü aufgerufen werden:



## 13 TECHNISCHE DATEN

### 13.1 Allgemein

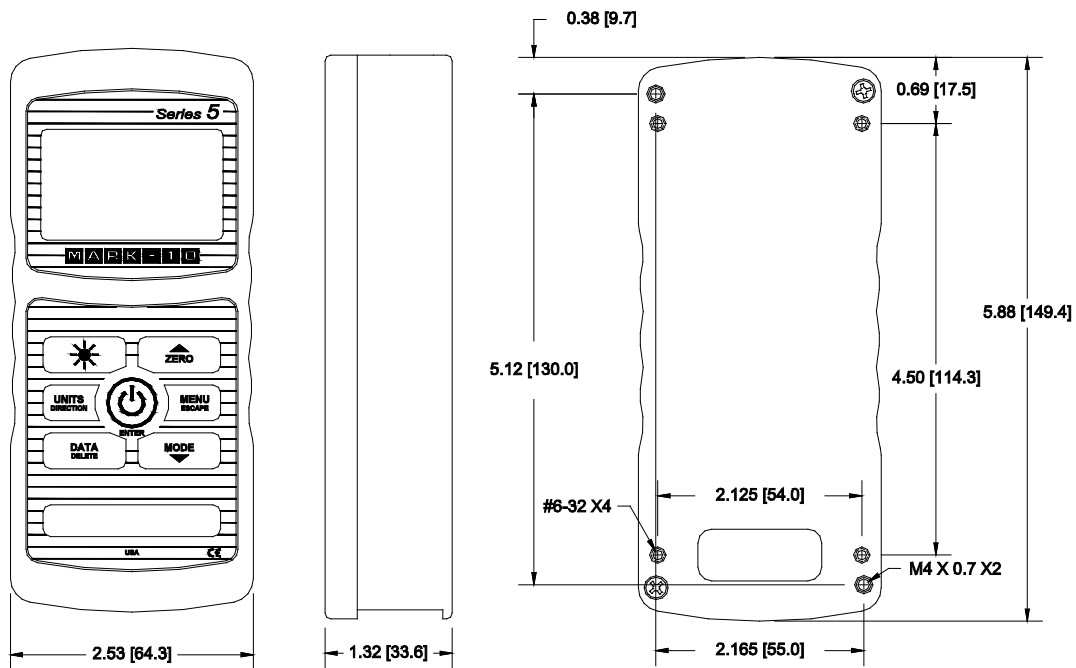
<b>Genauigkeit:</b>	$\pm 0,1$ % vom Endwert $\pm 1$ Digit + Sensor
<b>Abtastrate:</b>	7.000 Hz
<b>Energieversorgung:</b>	Netzstrom oder wiederaufladbarer Akku. Anzeige für niedrigen Ladestand. Das Gerät schaltet sich bei kritischem Ladestand automatisch ab.
<b>Akkulaufzeit:</b>	<b>Hintergrundbeleuchtung an:</b> bis zu 7 Stunden Dauerbetrieb <b>Hintergrundbeleuchtung aus:</b> bis zu 24 Stunden Dauerbetrieb
<b>Messeinheiten:</b>	lbF, ozF, gF, kgF, N, kN, mN, lbFft, lbFin, ozFin, kgFm, kgFmm, gFcm, Nm, Ncm, Nmm (abhängig vom Sensor)
<b>Ausgänge:</b>	<b>USB/RS-232:</b> Voll konfigurierbar bis 115.200 Baud. Inklusive Gauge Control Language 2 für volle Computersteuerung. <b>Mitutoyo (Digimatic):</b> Serieller BCD-Ausgang, geeignet für alle Mitutoyo SPC-kompatiblen Geräte <b>Analog:</b> $\pm 1$ V DC, $\pm 0,25$ % vom Messbereichsendwert <b>Allgemeine Funktionen:</b> drei Open-Drain-Ausgänge, ein Eingang <b>Sollwerte:</b> drei Open-Drain-Leitungen
<b>Konfigurierbare Einstellungen:</b>	digitale Filter, Ausgänge, automatische Ausgabe (über USB/RS-232), automatische Abschaltung, Grundeinstellungen, Mittelung, externer Trigger, Passwörter, Tastentöne, akustische Alarmer, Hintergrundbeleuchtung, Kalibrierung
<b>Gewicht:</b>	0,3 kg
<b>Lieferumfang:</b>	Tragetasche, Netzteil, Akku, USB-Kabel, Ressourcen-CD (USB-Treiber, MESUR™ Lite-Software, MESUR™ gauge-DEMO-Software und Bedienungsanleitung), NIST-Kalibrierzertifikat
<b>Garantie:</b>	3 Jahre (Details siehe separate Garantieerklärung)

## 13.2 Werkseinstellungen

Parameter	Einstellung
Set points (Sollwerte)	
Upper (oberer)	Disabled (deaktiviert; standardmäßig 80 % vom Endwert, Druck, wenn aktiviert)
Lower (unterer)	Disabled (deaktiviert; standardmäßig 40 % vom Endwert, Druck, wenn aktiviert)
Filters (Filter)	
Current (aktueller Messwert)	8
Displayed (Anzeigewert)	1024
Average mode (Mittelung)	Disabled (Deaktiviert)
Initial Delay (Anfangsverzögerung)	0
Trigger load (Auslöselast)	10 % vom Endwert
Averaging Time (Mittelungsdauer; Sek.)	5.0
External Trigger (Externer Trigger)	Disabled (Deaktiviert)
DATA Key (Taste DATA)	
RS-232/USB Output (RS-232/USB-Ausgang)	Enabled (Aktiviert)
Mitutoyo Output (Mitutoyo-Ausgang)	Disabled (Deaktiviert)
Memory Storage (Interner Speicher)	Enabled (Aktiviert)
Backlight (Hintergrundbeleuchtung)	Auto
Set Minutes (Minuten einstellen)	1
Serial/USB Settings (Serielle/USB-Einstellungen)	
RS232 Selected (RS-232-Ausgang ausgewählt)	Enabled (Aktiviert)
USB Selected (USB-Ausgang ausgewählt)	Disabled (Deaktiviert)
Baud Rate (Baudrate)	9,600
Data Format (Datenformat)	Numeric + units (Zahl + Einheiten)
Auto Output (Autom. Ausgabe)	Disabled (Deaktiviert)
Outputs per Sec. (Ausgaben/s)	125
Mitutoyo BCD	Disabled (Deaktiviert)
Automatic Shutoff (Automatische Abschaltung)	Enabled (Aktiviert)
Set Minutes (Minuten einstellen)	5
Beeps (Signaltöne)	
Keys (Tasten)	Enabled (Aktiviert)
Alerts (Alarmer)	Enabled (Aktiviert)
Set points (Sollwerte)	Momentary (kurzer Ton)
LCD Contrast (LCD-Kontrast)	10
Initial Settings (Grundeinstellungen)	
Units (Einheiten)	abhängig vom Sensor
Mode (Betriebsart)	Real Time (Echtzeit)
Passwords (Passwörter)	alle Passwörter deaktiviert



13.3 Abmessungen  
IN [MM]



**NOTIZEN:**

**NOTIZEN:**



*Die Mark-10 Corporation entwickelt seit 1979 innovative Produkte für die Bereiche Kraft- und Drehmomentmessung. Unser Ziel ist 100%ige Kundenzufriedenheit und wir versuchen, dies durch Exzellenz in Produktdesign, Fertigung und Kundensupport zu erreichen. Neben unserem Standardproduktportfolio bieten wir auch modifizierte und maßgeschneiderte Designs für OEM-Anwendungen an. Unser technisches Team geht gerne auf Sonderwünsche ein. Wenn Sie weitere Fragen oder Verbesserungsvorschläge haben, können Sie sich gerne an uns wenden.*

**MARK-10.**

*Wir machen einen messbaren Unterschied in der Kraft- und Drehmomentmessung*

**Mark-10 Corporation**

11 Dixon Avenue  
Copiapue, NY 11726, USA  
+1 888-MARK-TEN  
Tel.: +1 631 842 9200  
Fax: +1 631 842 9201  
Internet: [www.mark-10.com](http://www.mark-10.com)  
E-Mail: [info@mark-10.com](mailto:info@mark-10.com)

32-1141  
0911