



PFEIFER-Seil-Messschieber

DE

PFEIFER rope calliper gauge

EN

01/2022

Messschieber 40
Messschieber 60
Messschieber 75
Messschieber 125

PFEIFER
SEIL- UND HEBETECHNIK
GMBH

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66
DE-87700 MEMMINGEN
TELEFON +49 (0) 83 31- 937- 181
TELEFAX +49 (0) 83 31- 937- 123
E-MAIL seile@pfeifer.de
INTERNET www.pfeifer.info

Inhaltsverzeichnis

1. Zeichenerklärung	3
2. Bestimmungsgemäße Verwendung	3
3. Gesetzliche und normative Grundlagen sowie Vorschriften	3
4. Sicherheitshinweise	4
5. Funktionsbeschreibung	4
6. Beschreibung des Gerätes/ Technische Daten	4
7. Transport	6
8. Wiederkehrende Prüfungen	6
9. Messvoraussetzungen	6
10. Messmethodik	7
11. Anwendungshinweise	8
12. Inspektions- und Wartungsanleitung	10
13. Vorgehen bei Störungen	11
14. Entsorgung	11

Vorwort

3 Warum muss der Seildurchmesser geprüft werden?

3 Seile werden mit einer Toleranz auf den Nenndurchmesser gefertigt. Beispielsweise bewegt sich der Ist-Durchmesser eines neuen Seils mit Nenndurchmesser 20 mm bei einer Durchmessertoleranz von +0 % bis +5 % zwischen 20,0 mm und 21,0 mm.

4 Bereits bei der Wareneingangsprüfung und spätestens beim Auflegen eines Neuseils auf die jeweilige Anlage ist die Bestimmung des Nennseildurchmessers (über den gemessenen Ist-Seildurchmesser) essentiell. Neben der Schlagart und Schlagrichtung, mit Einschränkungen auch die Seilkonstruktion, ist der Seildurchmesser eine der wenigen Eigenschaften, welche ohne großen Aufwand nachgeprüft werden können. Sollte durch Verwechslung oder falsche oder fehlende Beschriftung ein Seil mit falschem Durchmesser aufgelegt werden, kann dies fatale Folgen haben.

10 Des Weiteren hängen vom korrekten Durchmesser wesentliche Eigenschaften für den Betrieb des Seiles in der Anlage ab. Insbesondere für die mehrlagige Bewicklung von Seiltrommeln (Mehrlagenwicklung) ist die Einhaltung eines engen Toleranzbereichs für die ordnungsgemäße Funktion unabdingbar.

Der Ist-Durchmesser eines Drahtseils ändert sich im Betrieb durch Verschleiß, Setzungsvorgänge und andere äußere Einflüsse. Die Durchmessermessung kann deshalb Aufschluss über den Verschleißzustand des Seils geben. Die Abnahme des Durchmessers, die sogenannte gleichmäßige Durchmesserreduzierung ist deshalb ein wichtiges Kriterium für die Abergereife eines Drahtseils. Um diese gleichmäßige Durchmesserreduzierung, zahlenmäßig ausdrücken zu können, ist eine korrekte Messweise grundlegend wichtig.

Die vorliegende Betriebsanleitung folgt den Vorgaben der betreffenden Normenreihe EN 12385/ISO 4309 und gibt darüber hinaus Empfehlungen für den praktischen Einsatz.

1. Zeichenerklärung



GEFAHR!

Gefährliche Situation mit unmittelbar bevorstehendem oder drohendem Tod von Personen oder Körperverletzung, sofern sie nicht vermieden wird.



ACHTUNG!

Gefährliche Situation mit drohendem Sachschaden, sofern sie nicht vermieden wird.



Allgemeiner Hinweis



Schutzhelm benutzen



Sicherheitsschuhe benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

PFEIFER-Seil-Messschieber dienen zur korrekten Ermittlung des IST-Seildurchmessers innerhalb des spezifizierten Seildurchmesserbereiches.

Eine anderweitige Verwendung (entsprechend eines „normalen“ Messschiebers) zur Ermittlung der Dimensionen anderer Bauteile ist grundsätzlich nach Prüfung der Anforderungen (z. B. Kalibrierung, kein Innenmaß) möglich.

Der Messbereich der einzelnen PFEIFER-Seil-Messschieber Typen (40, 60, 75, 125) ist einzuhalten.



GEFAHR!

Gravierende Messfehler können zur Nichterkennung der Ablegereife des Seiles oder zur Montage des falschen Seiles führen. Infolgedessen kann es zum Seilriss oder Lastabsturz kommen.

Einsatzbereich:

Der Betriebstemperaturbereich des PFEIFER-Seil-Messschiebers beträgt $+10^{\circ}\text{C}$ bis $+40^{\circ}\text{C}$.

Die Lagertemperatur des PFEIFER-Seil-Messschiebers darf den Bereich von -10°C bis $+60^{\circ}\text{C}$ nicht verlassen.

Die PFEIFER-Seil-Messschieber 60 & 125 verfügen über eine IP67-Zertifizierung und sind somit allgemein gut gegenüber Schmutz und Feuchtigkeit geschützt. Eine Reinigung gemäß Abschnitt 10 ist jedoch bei Bedarf trotzdem notwendig.

Die PFEIFER-Seil-Messschieber 40 & 75 verfügen über keine IP-Klassifizierung und sind somit vor Schmutz- und Feuchteinflüssen zu schützen.

3. Gesetzliche und normative Grundlagen sowie Vorschriften

Die Messung des Seildurchmessers wird nach EN 12385-1 und ISO 4309 beschrieben.

Für die Prüfung auf Verschleiß und Ablegereife während des Betriebes nach ISO 4309 wird keine konkrete Messgenauigkeit des Messmittels gefordert, folglich sind hierfür alle PFEIFER-Seil-Messschieber konzipiert und geeignet.

Der PFEIFER-Seil-Messschieber 60 hält darüber hinaus die nach EN 12385-1 geforderte Messgenauigkeit an das Messmittel ein bzw. übertrifft diese. Für eine hochpräzise Messung in der Seilfertigung und Wareneingangsprüfung von höchst anspruchsvollen Seilen in Bezug auf die Mehrlagenwicklung wird dieser Messschieber empfohlen.

Die Kalibrierung der PFEIFER-Seil-Messschieber wird nach VDI 2618 (oder gleichwertigen nationalen Standards) empfohlen.

Für die Bewertung, Auswertung und Dokumentation des gemessenen Seildurchmessers bzw. entsprechende Prüfintervalle zur Durchführung der Messung des Seildurchmessers wird auf die PFEIFER Originalbetriebsanleitung „Lizenseile für allgemeine Hebezwecke gemäß DIN EN 12385-4“ verwiesen.

4. Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Gefährliche Situation mit unmittelbar bevorstehendem oder drohendem Tod von Personen oder Körperverletzung, sofern sie nicht vermieden wird.



ACHTUNG!

Gefährliche Situation mit drohendem Sachschaden, sofern sie nicht vermieden wird.

Nicht fachkundige oder qualifizierte Personen müssen für die Bedienung (bei PFEIFER-Seil-Messschieber 125 zusätzlich für den Zusammenbau) eine Unterweisung anhand der Betriebsanleitung erhalten.

Die regelmäßige Kalibrierung des PFEIFER-Seil-Messschiebers (gilt nicht für PFEIFER-Seil-Messschieber 125) wird nach VDI 2618 (oder gleichwertigen nationalen Standards) empfohlen. Die Kalibrierung ist von einer befähigten Person durchzuführen.

Die Batterie des PFEIFER-Seil-Messschiebers ist nicht wiederaufladbar. Die Batterie darf nicht ins Feuer geworfen werden und ist nach Ablauf der Nutzungsdauer vorschriftsgemäß zu entsorgen.

Die Kennzeichnung des PFEIFER-Seil-Messschiebers mittels Elektrosigniereinrichtungen kann zu dessen Beschädigung führen.

Der PFEIFER-Seil-Messschieber kann spitze (insbesondere Tiefenmaß) oder kantige Bauteile enthalten, welche bei unsachgemäßer Handhabung zu Verletzung führen können. Ruck- oder stoßartige Handhabung des Messmittels ist unbedingt zu vermeiden.

5. Funktionsbeschreibung

Im Folgenden werden ausschließlich die Grundfunktionen beschrieben. Für weitergehende Hinweise zu speziellen Funktionen (z. B. Offset, Lock, Bedienung via „Menu“-Taste) wird auf die beigelegte Betriebsanleitung des Messschieber-Herstellers verwiesen.

AN/AUS

Die PFEIFER-Seil-Messschieber 60 & 125 verfügen über eine „Auto ON/OFF“ Funktion, d. h. der Messschieber wird durch Bewegung des Schiebers automatisch angeschaltet und schaltet sich nach Nichtbenutzung/Nichtbewegung von 8 Minuten automatisch ab. Alternativ kann der Messschieber mit der roten „0 l“ Taste (1) eingeschaltet und durch längeres Drücken (> 1 Sekunde) manuell ausgeschaltet werden.

Die PFEIFER-Seil-Messschieber 40 & 75 sind durch kurzes Drücken der roten „OFF/ON“ Taste (1) anzuschalten und verfügen ebenfalls über eine Abschaltautomatik, welche nach längerer Nichtbenutzung/Nicht-

bewegung das Gerät ausschaltet. Alternativ können auch diese Messschieber mit der roten „OFF/ON“ Taste (1) durch längeres Drücken manuell ausgeschaltet werden.

RESET/Nullsetzen

Zum Nullsetzen der PFEIFER-Seil-Messschieber 60 & 125 ist die rote Taste „0 l“ (1) kurz (< 1 Sekunde) zu betätigen. Bei den PFEIFER-Seil-Messschiebern 40 & 75 ist die gelbe Taste „ZERO“ 8“(2b) zu betätigen, hierbei spielt die Dauer des Drückens keine Rolle.

Unabhängig vom Messschieber-Typ sind vor jedem Nullsetzungsvorgang die Messschieberbacken (3) mit einem Tuch zu reinigen, komplett zu schließen und mittels Lichtspaltprobe das plane Aufliegen der Backen zu prüfen. Nur wenn die Messbacken plan, ohne Lichtspalt, aufliegen, sollte der Messschieber genullt werden.

Kleinste Verunreinigungen durch Seilschmiermittel oder am Seil lebende Partikel (z. B. Sand, Lack, Kunststoff, Metallspäne), welche anschließend an den Messbacken anhaften, können die Messung maßgeblich verfälschen.

Millimeter/Inch

Bei den PFEIFER-Seil-Messschiebern kann zwischen den Maßeinheiten Millimeter und Inch gewählt werden.

Beim PFEIFER-Seil-Messschieber 60 & 125 erfolgt der Wechsel der Maßeinheiten über die Taste „mm/inch“ oder „MENU“ (2a). Die jeweils gewählte Maßeinheit wird im Display angezeigt. Durch den Wechsel der Maßeinheit wird ausschließlich der Zahlenwert umgerechnet, es erfolgt kein Nullen des Wertes.

Beim PFEIFER-Seil-Messschieber 40 & 75 erfolgt der Wechsel der Maßeinheiten über Betätigen der grünen Taste „mm/inch“ (2c). Die jeweils gewählte Maßeinheit wird im Display rechts des Zahlenwertes angezeigt. Durch den Wechsel der Maßeinheit wird ausschließlich der Zahlenwert umgerechnet, es erfolgt kein Nullen des Wertes.

6. Beschreibung des Gerätes/ Technische Daten

Beschreibung:

- PFEIFER-Seil-Messschieber 60 & 125: Die Grundgeräte und festverklebten Messbacken sind identisch; der PFEIFER-Seil-Messschieber 125 sieht die Möglichkeit zur Anbringung vergrößerter, schraubarer Messbacken vor.
- PFEIFER-Seil-Messschieber 40 & 75: Die Grundgeräte sind identisch. Die Geräte verfügen über unterschiedlich große, festverklebte Messbacken. Die Messbacken sind nicht austauschbar.

Messbereiche:

- PFEIFER-Seil-Messschieber 40: 0–40 mm
- PFEIFER-Seil-Messschieber 60: 0–60 mm
- PFEIFER-Seil-Messschieber 75: 0–75 mm
- PFEIFER-Seil-Messschieber 125: 40–125 mm

Zifferschnrittwert: 0,01 mm

Fehlergrenzen (Werte ohne Messbacken):

- PFEIFER-Seil-Messsschieber 40:
 $\pm (0,02 + 0,00005 \times L[\text{mm}])$ mm
- PFEIFER-Seil-Messsschieber 60: $\pm 0,02$ mm
- PFEIFER-Seil-Messsschieber 75:
 $\pm (0,02 + 0,00005 \times L[\text{mm}])$ mm
- PFEIFER-Seil-Messsschieber 125:
 - ♦ 40 mm – 100 mm: $\pm 0,02$ mm
 - ♦ 100 mm – 125 mm: $\pm 0,03$ mm

IP-Schutzklasse:

- PFEIFER-Seil-Messsschieber 60: keine IP Zertifizierung
- PFEIFER-Seil-Messsschieber 60: IP 67
- PFEIFER-Seil-Messsschieber 75: keine IP Zertifizierung
- PFEIFER-Seil-Messsschieber 125: IP 67

Messbacken/Messfläche:

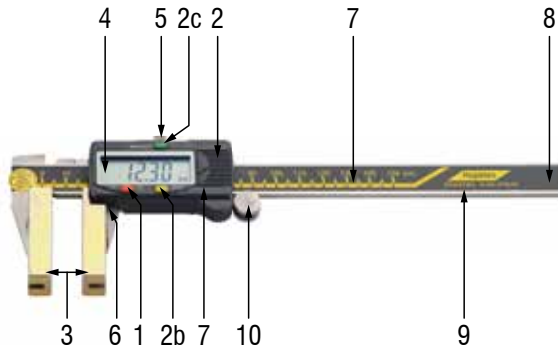
- PFEIFER-Seil-Messsschieber 40: 45 mm x 16 mm,
Material: ungehärteter Stahl
- PFEIFER-Seil-Messsschieber 60: 60 mm x 30 mm
(effektiv: 57 mm x 28 mm), Material: gehärteter Stahl
- PFEIFER-Seil-Messsschieber 75: 45 mm x 30 mm,
Material: ungehärteter Stahl

- PFEIFER-Seil-Messsschieber 125: 100 mm x 80 mm ,
Material: Aluminium

Komponenten/Bezeichnungen

- 1 Ein-/Aus-Taste & Nullsetzen
- 2a Millimeter/Inch & Sperrfunktion (gilt nur für PFEIFER-Seil-Messsschieber 60 & 125)
- 2b Nullsetzen (gilt nur für PFEIFER-Seil-Messsschieber 40 & 75)
- 2c Millimeter/Inch Funktion (gilt nur für PFEIFER-Seil-Messsschieber 40 & 75)
- 3 Messbacken für Durchmessermessung
- 4 Anzeige/Display
- 5 Feststellschraube
- 6 Batteriefach
- 7 Maßstab (für Seildurchmesser Messung nicht relevant)
- 8 Tiefenmaß (für Seildurchmesser Messung nicht relevant)
- 9 Schiene
- 10 Reibrad (nur bei PFEIFER-Seil-Messsschieber 40 & 75)

Messsschieber 40



Messsschieber 60



7. Transport

Das Messmittel ist im dafür vorgesehenen Transportbehälter (Messmittelkoffer, Etui) zu transportieren.

Beim Transport sind starke Vibrationen und Stöße zu vermeiden.

Das Gerät ist von starken elektro-/magnetischen Quellen fernzuhalten.

Beim Transport ist das Messmittel vor Feuchtigkeit, Verschmutzung und Temperaturen außerhalb der Lagertemperatur zu schützen.

8. Wiederkehrende Prüfungen

Vor jeder Messung ist die korrekte Nullstellung gemäß Abschnitt 5 des Messmittels zu prüfen.

Es wird spätestens alle 12 Monate eine Kalibrierung des PFEIFER-Seil-Messsschiebers (gilt nicht für PFEIFER-Seil-Messsschieber 125) nach VDI 2618 (oder gleichwertigen nationalen Standards) durch eine befähigte Person empfohlen.

9. Messvoraussetzungen

WANN?

Es wird zwischen verschiedenen Zeitpunkten/Zuständen im Produktlebenszyklus des Seiles und somit Gründen für die Durchführung einer Messung des Seildurchmessers unterschieden. Je nach Zustand sind unterschiedliche Herangehensweisen und Messgenauigkeiten/-toleranzen erforderlich.

- **Neuseile**, Durchmesserprüfung während der Seilfertigung, Wareenausgangsprüfung beim Hersteller oder Wareneingangsprüfung an vor der Inbetriebnahme im Gerät:

Die Messung hat im komplett unbelasteten Zustand zu erfolgen. Die Spezifikation des Ist-Seildurchmessers bzw. der Durchmesser Toleranz zum Nennseildurchmesser ist in diesem Zustand definiert. Bei Seilen mit

höchsten Anforderungen in der Mehrlagenwicklung (z. B. Toleranzfeldbreite $\leq 2\%$ -Punkte) wird die Verwendung des PFEIFER-Seil-Messsschiebers 60 bzw. PFEIFER-Seil-Messsschiebers 125 empfohlen.

- **Seile im Betrieb**, zur Ermittlung des Verschleißzustandes und der Ablegereife:
Die Durchmessermessungen können nach EN 12385-1 unter einem Strangzug bis 5 % der Seilmindestbruchkraft gemessen werden. In der Regel kann der maximale Strangzug von 5 % bei lastfreiem Zustand der Anlage (z. B. leere Hakenflasche/-traverse) eingehalten werden und ist somit ohne größeren Aufwand möglich. Es wird empfohlen die Referenzmessung im Neuzustand (direkt nach dem Auflegen) und alle folgenden Messungen über den Lebenszyklus des Seiles immer im gleichen Belastungszustand durchzuführen.

WIE?

Zur Ermittlung des Ist-Durchmessers eines Drahtseils wird nach DIN EN 12385-1 der Durchmesser „ d_m “ des Umkreises, Abb. 2, gemessen.

Hierzu ist es empfehlenswert, das Messwerkzeug grundsätzlich so anzusetzen, dass über mehrere Außenlitzen hinweg gemessen werden kann, was durch den Einsatz des PFEIFER-Seil-Messsschiebers gewährleistet ist.

Je nach Zeitpunkt bzw. Zielsetzung der Messung sind verschiedene Vorgehensweisen zu wählen.

- Bei **Neuseilen** (siehe Definition im vorigen Abschnitt) hat die Messung an zwei Messstellen zu erfolgen, welche mindestens einen Meter auseinander liegen. Des Weiteren sollte die Messung nicht näher als 2 m von einem Seilende oder Seilendverbindung erfolgen, da je nach Endbearbeitung dort das Seilgefüge nicht repräsentativ sein kann, Abb. 3.
- Bei **Seilen im Betrieb** haben Durchmessermessungen über die gesamte Länge zu erfolgen. Ohne genauere Kenntnis des Seiltriebes wird eine gleichmäßige Verteilung der Messstellen über die Gesamtlänge empfohlen. Dabei sollte ebenfalls die erste und letzte Messstelle nicht näher als 2 m vom Seilende oder der Seilendverbindung entfernt liegen. Mit genauerer

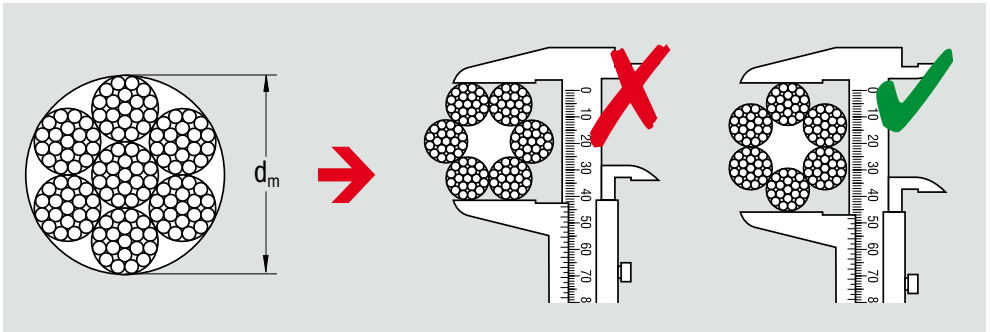


Abb. 1: Messung des Umkreis-Durchmessers

Kenntnis des Seiltriebs (höchste Anzahl Biegewechsel), der Arbeitsweise (z. B. Ein-/ Auslagerungspunkte mit Lastspitzen) bzw. des Verschleißverhaltens (z. B. abgeleitet vom Verschleißverhalten der zuvor abgelegten Seile) hat die Messung zusätzlich zur gleichmäßigen Verteilung in den meistbeanspruchten Seilzonen zu erfolgen.

Der Durchmesser ist über den gesamten Umfang an einer Messstelle zu messen und jeweils der kleinste und größte Wert an einer Messstelle zu notieren. Der Mittelwert des kleinsten und größten gemessenen Wertes ergibt den IST-Seildurchmesser an dieser Messstelle. Diese Messweise erlaubt eine Aussage über die Ovalisierung des Seils, d. h. die Seilverformung. Dies kann vor allem zur Bewertung von durch die Mehrlagenwicklung bedingte Verformungen notwendig sein, siehe dazu PFEIFER Originalbetriebsanleitung „Litzenseile für allgemeine Hebezwecke gemäß DIN EN 12385-4“.

- Bei **Neuseilen** wird ein gleichmäßiger Durchmesser über die gesamte Seillänge angenommen. Somit repräsentiert der Mittelwert aus den an beiden Messstellen notierten IST-Seildurchmessern den IST-Seildurchmesser des gesamten Seils.

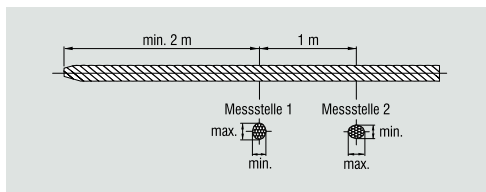


Abb. 2: Messstellen, Messpunkte Neuseil

- Bei **Seilen im Betrieb** unterliegt der Durchmesser gewissen Schwankungen, so dass der IST-Seildurchmesser an einer Messstelle nur repräsentativ für einen gewissen Bereich nahe dieser Messstelle ist.

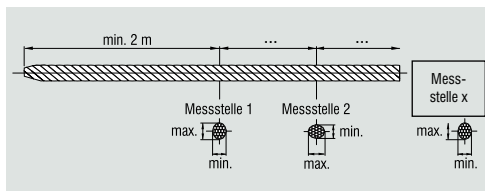


Abb. 3: Messstellen Seile im Betrieb

Anmerkung 1: Da bei Seilen im Betrieb der Durchmesser über die gesamte Länge, je nach Nutzungsverhalten, stark variieren kann, ist die Ermittlung des IST-Seildurchmessers in unterschiedlichen Bereichen/Seilzonen notwendig. Dabei sollten die Messstellen einer Seilzone nicht allzu weit voneinander entfernt liegen.

Anmerkung 2: Die Messstellen am gebrauchten Seil werden je nach Erfordernis gewählt. Üblicherweise werden

die Durchmesserwerte in verschiedenen Seilzonen gemessen, z. B. im Bereich der Wicklung auf der Trommel, in der Einsicherung und nahe der Endverbindung. Liegt Seilverschleiß vor, ist speziell in den betroffenen Bereichen zu messen. Insbesondere bei Mobil- oder Turmdrehkränen ist es zur Feststellung des Nutzungsverhaltens oder bei bestehenden Spulstörungen wichtig, in den Steigungs- und Parallelzonen jeder Wickellage zu messen.

Zur Bewertung der gleichmäßigen Durchmesserreduzierung nach DIN ISO 4309 darf in der Mehrlagenwicklung der Messwert in der Steigungszone nicht herangezogen werden.

Das Seil ist immer im geraden Zustand zu messen. Die Messung im gekrümmten Zustand ist nicht zulässig.

10. Messmethodik

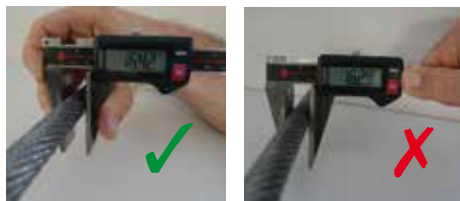
In diesem Abschnitt wird die Messung des Durchmessers an einer definierten Messstelle beschrieben. Bitte beachten Sie die Hinweise zur Zielsetzung der Messung, Wahl des Messmittels, und Wahl der Messstelle(n) aus dem vorherigen Abschnitt.

Zur Messung des Durchmessers ist wie folgt vorzugehen:

1. Der PFEIFER-Seil-Messschieber wird durch Bewegen der Messbacken oder durch Betätigen der Ein-/Aus-Taste eingeschaltet.
2. Die Messbacken werden vollständig zusammen geschoben und mittels Lichtspaltprobe ist sicherzustellen, dass die Messbacken plan aufliegen. In diesem Zustand wird der Messschieber auf null gesetzt. Mögliche Verunreinigungen beispielsweise durch Schmiermittel oder anhaftende Sand-/Dreckpartikel sind vor dem Null setzen zu entfernen.
3. Nun werden die Messbacken quer zur Seilachse an das Seil angelegt.



4. Durch mittleren Druck an den Messbacken im Bereich des Seils werden diese an das Seil angelegt.



Anmerkung: Durch Aufbringen von leichtem und starkem Druck und in Abhängigkeit des angezeigten Messwertes kann ein mittlerer Druckpunkt bestimmt werden.

5. Durch Drehen der Messbacken um die Seilachse, unter Beibehaltung der Position „quer“ und kontinuierlicher Beobachtung des angezeigten Messwertes, sind der minimale und maximale Durchmesser zu notieren.
6. Die Schritte 3 bis 5 sind gemäß den Hinweisen im Kapitel Messvoraussetzungen zu wiederholen. In regelmäßigen Abständen oder bei unrealistisch erscheinenden Messwerten ist die korrekte Nullstellung gemäß Schritt 2 zu prüfen.

11. Anwendungshinweise

Messgenauigkeit Messmittel

Nach DIN EN 12385-1 wird eine maximale Messungenauigkeit des Messmittels von $\pm 0,02$ mm für Seildurchmesser bis einschließlich 25 mm, $\pm 0,05$ mm für Seildurchmesser über 25 mm bis 100 mm und $\pm 0,1$ mm für Seildurchmesser über 100 mm gefordert. Die Forderung aus dieser Norm zielt maßgeblich auf die Prüfung und Einhaltung genauer Durchmesser (-toleranzen) ab, welche während der Fertigung und im Neuzustand zu gewährleisten und überprüfen sind.

Der PFEIFER Messschieber 60 hält die Anforderungen nach EN 12385-1 ein und erfüllt somit höchste Genauigkeitsanforderungen. Die PFEIFER Messschieber 45, 75 und 125 können aufgrund Ihrer Geometrie diese Forderung nicht erfüllen, sind aber für die Prüfung von Seilen im Betrieb (bzgl. Ablegereife nach DIN ISO 4309) uneingeschränkt geeignet.

HINWEIS: Die (theoretische) Messungenauigkeit des Messmittels ist in Relation zu den weiteren Einflussfaktoren (siehe folgende Abschnitte) vernachlässigbar.

Messgenauigkeit Einflussfaktoren

In einer PFEIFER-internen Studie wurden mögliche Einflussfaktoren genauer untersucht und quantifiziert. Die einzelnen Ergebnisse und Einflüsse aus dieser Studie werden im Folgenden beschrieben.

In dieser Untersuchung wurden an einem Seilstück mit Nennseildurchmesser 16 mm zwei Messpunkte definiert. An diesen zwei Messpunkten wurden von verschiedenen befähigten und fachkundigen Personen unter exakter Vorgabe der Messmethodik die Durchmesser gemessen und dokumentiert.

Dabei ergaben sich folgende Ergebnisse bzw. Abweichungen:

- Personenabhängiger Messunterschied:
 $\pm 0,03$ mm ($\pm 0,19$ % Seilnennndurchmesser)

- Orientierung der Messbacken „quer“ vs. „längs“:
 $\pm 0,05$ mm ($\pm 0,31$ % Seilnennndurchmesser)
- Krafteinwirkung:
 $\pm 0,05$ mm ($\pm 0,31$ % Seilnennndurchmesser)
- Druckpunkt „Messbacken“ vs. „Schieber“:
keine signifikante Abweichung
- Strangzug/Belastungszustand „unbelastet“ vs. „maximale Tragfähigkeit“: bis zu $-0,5$ mm ($-3,13$ % Seilnennndurchmesser)

Fazit:

Selbst bei exakter Einhaltung der Messmethodik sind Messfehler bis $\pm 0,05$ mm kaum zu vermeiden. Die Bewertung des gemessenen Seildurchmessers ist somit nur im 0,1 mm-Bereich (gerundet auf den näher liegenden 0,1 mm Schritt) sinnvoll. Die Angabe der tatsächlichen Messwerte kann trotzdem mit 0,01 mm-Genauigkeit erfolgen, um die Darstellung von Tendenzen der Messwerte zu ermöglichen.

Zustandsabhängiger Durchmesser über den Seillebenszyklus

Setzung im Betrieb

Seile erfahren mit ihrer ersten Belastung eine Setzung des Gefüges und somit eine Reduzierung des Durchmessers. Die Definition der Durchmesserertoleranz/ Spezifikation für das Neuseil gilt somit nur für den komplett unbelasteten und ungesetzten Neuzustand und ist vor dem Auflegen/Montage des Seiles auf der Anlage nachzuprüfen.

Anliegender Strangzug

Seile erfahren unter Zugkraft eine Reduzierung des Durchmessers. Dabei ist die Durchmesserreduzierungsrate bei niedrigen Strangzügen am größten, d. h. die relative Durchmesserreduzierung ist vom unbelasteten Zustand zu einem Strangzug von 5 % der Seilmindestbruchkraft deutlich größer als die relative Durchmesserreduzierung zwischen 5 % und 10 % der Seilmindestbruchkraft.

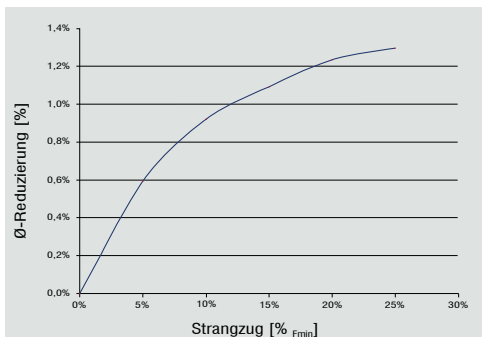


Abb. 4: Exemplarischer Verlauf Durchmesser über Strangzug (nicht allgemein anwendbar)

Messmethode Min-Max vs. 90°

Nach EN12385-1 ist jeweils der Durchmesser an einer Messstelle durch zwei zueinander rechtwinklige Messpunkte zu nehmen. Der Mittelwert dieser Messmethode ergibt ein zur der in Kapitel „Messvoraussetzungen“ beschriebene Methode vergleichbares Ergebnis. Die beiden zufällig über den Umfang gewählten Durchmesser unterliegen jedoch einer höheren Unsicherheit, so dass als Messmethode die beschriebene Minimum-Maximum (Min-Max) Messweise angewendet wird. Darüber hinaus lässt die Min-Max Methode zusätzliche Rückschlüsse auf, von der Norm nicht berücksichtigte Eigenschaften z.B. der Ovalität des Seiles, zu.

Anmerkung: Zur Ermittlung der Durchmesseränderung unter Last kann der Seildurchmesser zusätzlich bei unterschiedlichen Seilzugkräften gemessen werden. Der jeweils anstehende Seilzug ist dabei zusätzlich zu notieren.

Welchen Einfluss hat der Seildurchmesser?

- Eine gleichmäßige Reduzierung des Seildurchmessers nach der Inbetriebnahme, die sog. Setzung am Anfang des Produktlebenszyklus hat keinen nennenswerten Einfluss. Durch loses Wickeln des Seiles auf eine Haspel „federt“ das Seil (je nach Seilkonstruktion unterschiedlich stark) auf. Bei der Setzung nimmt das Seilgefüge wieder seinen „normalen“ Zustand ein. Diese Setzung wird in der Ablegereife nach ISO 4309 berücksichtigt, da diese erst ab einem bestimmten Prozentsatz (abhängig von der Seilkonstruktion) einen nennenswerten Verschleiß berücksichtigt.
- Durch innere Reibung im Seil (Draht- und Litzenkontakte), Kontakt des Seiles mit den Seiltriebskomponenten (Seilscheiben, Seiltrommel, Walzen), und u. U. mit sich selbst (Mehrlagenwicklung) wird die Oberfläche

des Seiles bzw. der lasttragenden Drähte abgerieben, dadurch nimmt der metallische Querschnitt und somit die Bruchkraft ab. Diese anhand des Durchmessers messbare Abnahme der Bruchkraft wird durch die Ablege Kriterien nach ISO 4309 berücksichtigt und führt in Folge (im Allgemeinen in Kombination mit Drahtbrüchen) zur Ablegereife des Seiles.

- Beim Lauf über Seilscheiben kann ein Ist-Durchmesser oberhalb der zulässigen Toleranz zu einer Klemmung des Seils in der Seilrille führen, die Pressung zwischen Seil und Seilrille nimmt somit deutlich zu, es kommt zu verstärktem äußeren Verschleiß. Ein zu dünnes Seil wird in der Rille unter Last übermäßig ovalisiert, das Seil wird durch die Biegewechselbeanspruchung vorzeitig ermüden.
- In der Mehrlagenwicklung sind bei Abweichungen vom Toleranzbereich Störungen in der Wickelqualität zu erwarten. Bei zu dünnem Seil vergrößern sich die Lücken zwischen den einzelnen Windungen, was zu Spulstörungen bis zum Einschneiden einzelner Seilstränge führen kann, Abb. 5. Durch zu großen Seildurchmesser kommt es zum vorzeitigen Aufsteigen des Seils in die nächsthöhere Lage und hierdurch ebenso zu schweren Spulfehlern, Abb. 6.

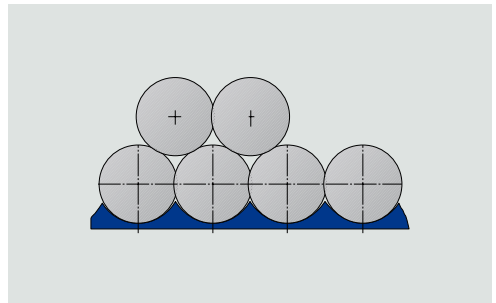
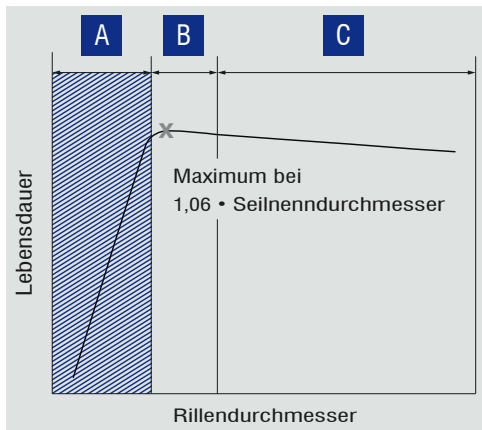


Abb. 5: Seildurchmesser zu groß:
Seile werden zusammengepresst

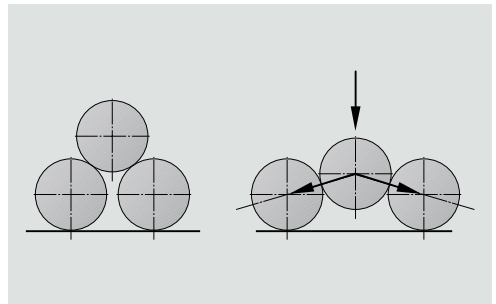


Abb. 6: Seildurchmesser zu klein:
Spalte zwischen den Seilen zu groß und somit große Spreizwirkung

12. Inspektions- und Wartungsanleitung

Für die allgemeinen Inspektions- und Wartungshinweise wird auf die beigelegte Betriebsanleitung des Messschieberherstellers verwiesen. Sollten sich Widersprüche in der Funktionsweise oder im optischen Erscheinungsbild ergeben, sind die Angaben in der Betriebsanleitung des Messschieberherstellers zu befolgen.

Hinweis: Bei bestimmten Messschiebertypen und Sets ist keine Betriebsanleitung des Messschieberherstellers beigelegt.

Batteriewechsel

PFEIFER-Seil-Messschieber 60 & 125

Beim PFEIFER-Seil-Messschieber 60 & 125 wird der Batteriewechsel durch Herausziehen des Batteriefaches (8) vorgenommen. Dazu fährt man mit dem mitgelieferten Schraubendreher oder einem anderen schmalen Schlitzschraubendreher vorsichtig in die Nut unterhalb des Batteriefaches und hebt mit minimalem Kraftaufwand das Batteriefach geringfügig aus dem Gehäuse. Mit dem Schraubendreher darf keine Gewalt angewendet werden, da diese das Kunststoffgehäuse des Messmittels beschädigen kann. Anschließend wird das Fach von Hand aus dem Gehäuse gezogen. Die Batterie wird anschließend aus der Halterung entnommen. Die Batterie ist fachgerecht zu entsorgen. Beim Einsetzen der neuen Batterie (Typ CR 2032) ist diese mit dem Pluspol (Markierung auf Batterie) in Richtung des Displays zu orientieren und in die Halterung einzusetzen. Die Halterung mit Batterie wird ohne Kraftaufwand zurück in das Batteriefach geschoben. Nach dem Anschalten wird eine Zahlenfolge (z. B. „32 -- 0“) im Display angezeigt.

Der Messschieber muss nun noch gemäß Abschnitt 5 genullt werden.

PFEIFER-Seil-Messschieber 40 & 75

Beim PFEIFER-Seil-Messschieber 40 & 75 wird durch Schieben des Batteriefaches (8) in Richtung der Pfeilmarkierung das Fach geöffnet. Die Batterie kann dann von Hand entnommen werden. Die Batterie ist fachgerecht zu entsorgen. Die neue Batterie (LR 44) wird anschließend mit gleicher Orientierung (Pluspol oben, Markierung auf Batterie) wieder in das Batteriefach (8) eingesetzt. Abschließend wird das Batteriefach durch Schieben des Deckels in Richtung des Displays wieder geschlossen. Der Messschieber muss nun noch gemäß Abschnitt 5 genullt werden.

Reinigung des PFEIFER-Seil-Messschiebers

Verschmutzungen des Tiefenmaß-Messstabes (10) können die Verstellung des Außenmessschenkels beeinträchtigen. Der Messstab kann mit einem trockenen Tuch gereinigt werden.

Ein verschmutztes Gehäuse kann mit einem trockenen, weichen Tuch gereinigt werden. Bei starker Verschmutzung ist das Gehäuse mit einem in neutralem Lösungsmittel leicht angefeuchteten Tuch abzuwischen. Flüchtige organische Lösungsmittel, wie Verdünnern, sind zu vermeiden, da diese Flüssigkeiten das Gehäuse beschädigen können.

Die Messbacken sind vor jeder Messung und nach Abschluss einer Messreihe bzw. vor der Lagerung des Messmittels mit einem trockenen Lappen zu reinigen. Schmiermittel und andere Verunreinigungen können zu einem Verkleben der Messbacken führen. Eine Trennung der Messbacken mit erhöhtem Kraftaufwand kann zur Beschädigung des Messmittels führen.

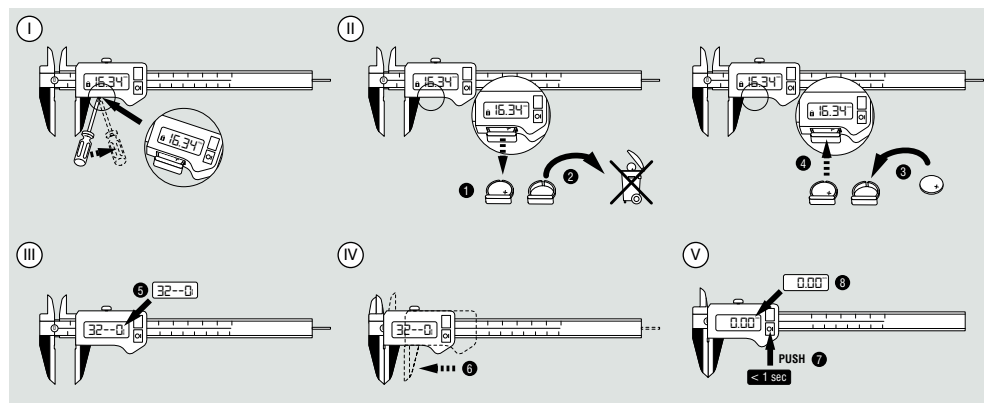


Abb. 7.: entsprechende Bilder Batteriewechsel PFEIFER-Seil-Messschieber 40 & 75

Beim Öffnen des Gerätes, ausgenommen Batteriefach (8), erlischt der Gewährleistungsanspruch.

13. Vorgehen bei Störungen

Für Hinweise zum Troubleshooting wird auf die beige-gelegte Betriebsanleitung des Messschieberherstellers verwiesen. Sollten sich Widersprüche in der Funktionsweise oder im optischen Erscheinungsbild ergeben, sind die Angaben in der Betriebsanleitung des Messschieberherstellers zu befolgen.

Hinweis: Bei bestimmten Messschibertypen und Sets ist keine Betriebsanleitung des Messschieberherstellers beigelegt.

Batterie wechseln

Sollte das Display, trotz Bewegung des Schiebers (Auto ON/OFF) keine Werte mehr Anzeigen oder das Batteriesymbol, Abb. 8, sichtbar sein, ist die Batterie des Messschiebers zu wechseln. Folgen Sie dazu der Vorgehensweise in Abschnitt 10.

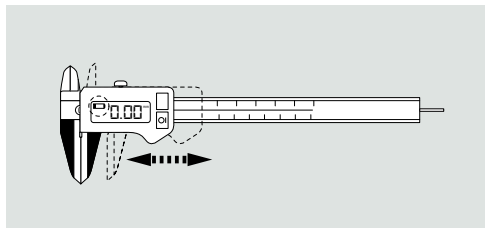


Abb. 8: Batterie wechseln

Anzeige Error

Bei zu schneller Verschiebung des Messschiebers oder starker Verschmutzung kann es zur Anzeige „Err“ im Display, Abb. 9, kommen. Um diesen Fehler zu beheben, ist der Messschieber gemäß Abschnitt 5 zu nullen („RESET“). Sollte der Fehler wiederholt und trotz vorsichtiger Betätigung des Schiebers auftreten, sollte das Messmittel entsprechend Abschnitt 10 gereinigt werden.

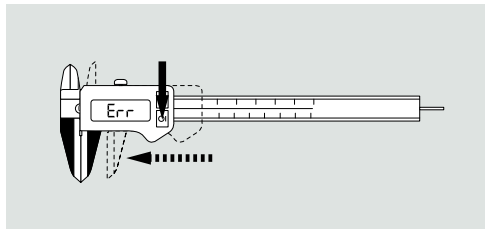


Abb. 9: Error Anzeige im Display

Anzeige gesperrt

Sollte das Display keine Werte, sondern das Schlosssymbol und „Loc“ anzeigen (Abb. 10), ist das Gerät gemäß Abschnitt 5 zu entsperren.

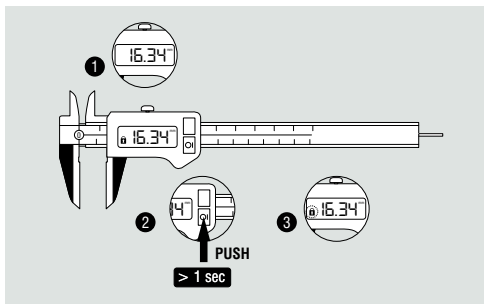


Abb. 10: Anzeige gesperrt

14. Entsorgung

Dieses Gerät enthält eine nicht wieder aufladbare Batterie. Ist die Batterie leer, darf Sie nicht im Hausmüll entsorgt werden! Altbatterien enthalten möglicherweise Schadstoffe, die Umwelt und Gesundheit schaden können. Bitte geben Sie die Batterien/Akkus im Handel oder an den Recyclinghöfen der Kommunen ab. Bitte werfen Sie nur entladene Batterien in die aufgestellten Behälter und kleben Sie bei Lithium-Batterien die Pole ab. Die Entnahme der Batterie ist in der Bedienungsanleitung des Gerätes beschrieben. Alle Batterien werden wieder verwertet. So lassen sich wertvolle Rohstoffe wie Eisen, Zink oder Nickel wieder gewinnen. Batterie-recycling dient dem Umweltschutz.

Elektrische Altgeräte der Type 16 ER, die nach dem 23. März 2006 durch uns in den Verkehr gebracht werden, können an uns zurückgegeben werden. Wir führen diese Geräte einer umweltgerechten Entsorgung zu. Die EU-Richtlinien 2002/95/EG RoHS und 2002/96/EG WEEE bzw. das ElektroG finden dabei ihre Anwendung.



PFEIFER-Seil-Messschieber

DE

PFEIFER rope calliper gauge

EN



01/2022

Caliper gauge 40
Caliper gauge 60
Caliper gauge 75
Caliper gauge 125

PFEIFER
SEIL- UND HEBETECHNIK
GMBH

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66
DE-87700 MEMMINGEN
TELEFON +49 (0) 83 31- 937- 181
TELEFAX +49 (0) 83 31- 937- 123
E-MAIL seile@pfeifer.de
INTERNET www.pfeifer.info

Table of contents

1. Key	3
2. Intended use.....	3
3. Legal and normative principles and regulations	3
4. Safety instructions	4
5. Description of operation.....	4
6. Description of the device/technical data.....	4
7. Transport.....	6
8. Recurring inspections	6
9. Measuring prerequisites	6
10. Measuring method	7
11. Application notes.....	8
12. Inspection and maintenance instructions	10
13. Procedure in case of malfunctions	11
14. Disposal	11

Preface

Why do you need to check the rope diameter?

- Ropes are produced with a tolerance in the nominal diameter. For example, the actual diameter of a new rope with a nominal diameter of 20 mm at a diameter tolerance from +0 % to +5 % can vary between 20.0 mm and 21.0 mm.
- As early as the incoming goods inspection and at the latest when placing a new rope in the respective installation, it is essential to determine the nominal rope diameter (using the measured actual rope diameter). Besides the type and direction of lay, with restrictions also the rope construction, the rope diameter is one of the few properties that can be checked without much effort. If a rope with the wrong diameter is laid due to confusion or incorrect or missing labelling, this can have fatal consequences.
- Furthermore, key properties for the operation of the rope in the installation depend on the correct diameter. Particularly for the multi-layer winding of rope drums, complying with a narrow tolerance is essential for the proper function.

The actual diameter of a steel wire rope changes during operation due to wear, settling processes and other external influences. Measuring the diameter can therefore provide information about the rope's state of wear. The decrease in diameter, the so-called uniform diameter reduction, is therefore an important criterion for the discarding time a steel wire rope. To determine this uniform diameter reduction numerically, a correct way of measuring is fundamentally important.

This operating manual follows the specifications of the relevant series of standards EN 12385/ISO 4309 and also gives recommendations for practical use.

1. Key



DANGER!

Dangerous situation with imminent or threat of death or bodily injury of persons if it is not avoided.



CAUTION!

Dangerous situation with threat of damage to property if it is not avoided.



General remark



Wear a safety helmet



Wear safety shoes



Wear protective gloves

2. Intended use

PFEIFER rope calliper gauges are used to correctly determine the actual rope diameter within the specified rope diameter range.

Any other use (according to a "normal" calliper gauge) to determine the dimensions of other components is possible in principle after checking the requirements (e.g. calibration, no inside jaws).

The measuring range of the individual PFEIFER rope calliper gauge types (40, 60, 75, 125) shall be complied with.



DANGER!

Serious measuring errors can lead to the misinterpretation of the rope's discarding time or to the installation of a wrong rope. As a result, the rope may tear or the load may fall.

Application area:

The operating temperature range of the PFEIFER rope calliper gauge is +10 °C to +40 °C.

The storage temperature of the PFEIFER rope calliper gauge must not leave the range from –10 °C to +60 °C.

The PFEIFER rope calliper gauges 60 & 125 have an IP67 certification and are therefore generally well protected against dirt and moisture. Cleaning in accordance with Section 10 is nevertheless necessary when required

The PFEIFER rope calliper gauges 40 & 75 have no IP classification and must therefore be protected against the influences of dirt and moisture.

3. Legal and normative principles and regulations

The measurement of the rope diameter is described according to EN 12385-1 and ISO 4309.

For wear inspection and discarding time during operation according to ISO 4309, no specific measuring accuracy of the measuring instrument is required. As a consequence, all PFEIFER rope calliper gauges are designed and suitable for this.

The PFEIFER rope calliper gauge 60, furthermore, keeps to the measuring accuracy of the measuring instrument according to EN 12385-1 or exceeds this. This calliper gauge is recommended for high-precision measurement in the production and incoming goods inspection of highly demanding ropes in terms of multi-layer winding.

It is recommended to calibrate the PFEIFER rope calliper gauge according to VDI 2618 (or equivalent national standards)

For the assessment, evaluation and documentation of the measured rope diameter or corresponding test intervals for measuring the rope diameter, please refer to the PFEIFER original user's guide "Stranded ropes for general lifting applications in accordance with DIN EN 12385-4".

4. Safety instructions



DANGER!

Dangerous situation with imminent or threat of death or bodily injury of persons if it is not avoided.



CAUTION!

Dangerous situation with threat of damage to property if it is not avoided.

Unskilled or unqualified persons must receive instruction for the operation (for PFEIFER rope calliper gauge 125 also for the assembly) according to the operating manual.

It is recommended to regularly calibrate the PFEIFER rope calliper gauge (does not apply to PFEIFER rope calliper gauge 125) according to VDI 2618 (or equivalent national standards). A qualified person has to perform the calibration.

The battery of the PFEIFER rope calliper gauge cannot be recharged. The battery must not be thrown into a fire and must be correctly disposed of once its life cycle has expired.

Marking the PFEIFER rope calliper gauge using electrical marking devices cause damage.

The PFEIFER rope calliper gauge may contain sharp (particularly depth gauge) or edged components, which can lead to injury if not handled properly. Jerky handling of the measuring instrument must be avoided.

5. Description of operation

Only the basic functions are described below. For further information about special functions (e.g. offset, lock, operation via "menu" button), please refer to the attached calliper gauge manufacturer's operating manual.

ON/OFF

The PFEIFER rope calliper gauges 60 & 125 feature an "Auto ON/OFF" function, i.e. the calliper gauge is automatically switched on by moving the slider and switches off automatically after 8 minutes of non-use/no movement. Alternatively, the calliper gauge can be switched on with the red "0 l" button (1) and switched off manually by keeping it pressed (> 1 second).

The PFEIFER rope calliper gauges 40 & 75 can be switched on by briefly pressing the red „OFF/ON“ button (1) and also have an automatic switch-off function which switches the device off after a longer period of non-use/no movement. Alternatively, these calliper gauges can also be switched off manually with the red "OFF/ON" button (1) by keeping it pressed.

RESET/zeroing

To reset the PFEIFER rope calliper gauges 60 & 125 to zero, the red "0 l" button (1) must be pressed briefly (< 1 second). On the PFEIFER rope calliper gauges 40 & 75, the yellow button "ZERO" 8" (2b) must be pressed, the duration of pressing is not important.

Irrespective of the calliper gauge type, before each zeroing the calliper gauge jaws (3) should be cleaned with a cloth, completely closed and the jaws checked using a light gap test to ensure that they rest flat. Only when the measuring jaws are resting flat, with no light gap, should the calliper gauge be zeroed.

The smallest amounts of contamination caused by rope lubricants or particles sticking to the rope (e.g. sand, paint, plastic, metal shavings), which then stick to the measuring jaws, can distort the measurement considerably.

Millimetre/Inch

It is possible to choose between the measuring units of millimetres and inches on the PFEIFER rope calliper gauges.

On the PFEIFER rope calliper gauge 60 & 125, the measuring units are changed using the "mm/inch" button or "MENU" (2a). The measuring unit selected is shown on the display. Changing the measuring unit only converts the numerical value, the value is not zeroed.

On the PFEIFER rope calliper gauge 40 & 75, the measuring units are changed by pressing the green "mm/inch" button (2c). The measuring unit selected is shown on the display to the right of the numerical value. Changing the measuring unit only converts the numerical value, the value is not zeroed.

6. Description of the device/ technical data

Description:

- PFEIFER rope calliper gauge 60 & 125: The basic devices and measuring jaws fixed in place are identical; the PFEIFER rope calliper gauge 125 allows the option of attaching larger, screw-on measuring jaws.
- PFEIFER rope callipers 40 & 75: The basic devices are identical. The devices have firmly glued measuring jaws of different sizes. The measuring jaws are not exchangeable.

Measuring ranges:

- PFEIFER rope calliper gauge 40 0–40 mm
- PFEIFER rope calliper gauge 60 0–60 mm
- PFEIFER rope calliper gauge 75 0–75 mm
- PFEIFER rope calliper gauge 125 40–125 mm

Scale division value: 0.01 mm margins of error (values without measuring jaws):

- PFEIFER rope calliper gauge 40 $\pm (0.02 + 0.00005 \times L[\text{mm}])$ mm
- PFEIFER rope calliper gauge 60 ± 0.02 mm
- PFEIFER rope calliper gauge 75 $\pm (0.02 + 0.00005 \times L[\text{mm}])$ mm
- PFEIFER rope calliper gauge 125
 - ♦ 40 mm – 100 mm: ± 0.02 mm
 - ♦ 100 mm – 125 mm: ± 0.03 mm

IP protection class:

- PFEIFER rope calliper gauge 60 no IP certification
- PFEIFER rope calliper gauge 60 IP 67
- PFEIFER rope calliper gauge 75 no IP certification
- PFEIFER rope calliper gauge 125 IP 67

Measuring jaws/measuring area:

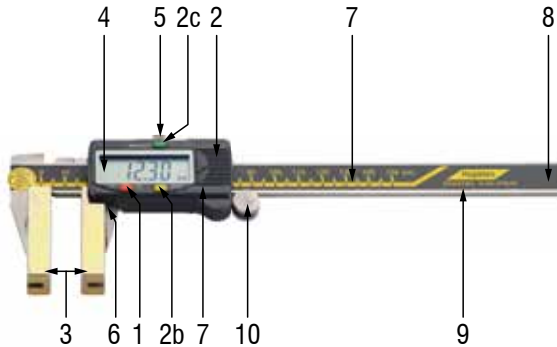
- PFEIFER rope calliper gauge 40: 45 mm x 16 mm, material: untempered steel
- PFEIFER rope calliper gauge 60: 60 mm x 30 mm (effective: 57 mm x 28 mm), material: tempered steel

- PFEIFER rope calliper gauge 75: 45 mm x 30 mm, material: untempered steel
- PFEIFER rope calliper gauge 125: 100 mm x 80 mm, material: aluminium

Components/Designations

- 1 On/Off button & zeroing
- 2a Millimetre/Inch & hold function (only applies to PFEIFER rope calliper gauge 60 & 125)
- 2b Zeroing (only applies to PFEIFER rope calliper gauge 40 & 75)
- 2c Millimetre/Inch function (only applies to PFEIFER rope calliper gauge 40 & 75)
- 3 Measuring jaws for measuring diameter
- 4 Display
- 5 Locking screw
- 6 Battery compartment
- 7 Scale (not relevant for rope diameter measurement)
- 8 Depth (not relevant for rope diameter measurement)
- 9 Rail
- 10 Thumb roller (only on PFEIFER rope calliper gauge 40 & 75)

PFEIFER rope calliper gauge 40



PFEIFER rope calliper gauge 60



7. Transport

Transport the measuring device in the provided case (measuring instrument case, carry case).

Severe vibrations and knocks should be avoided during transportation.

The device is to be kept away from strong electromagnetic sources.

During transportation, the measuring instrument should be protected from moisture, contamination and temperatures beyond the storage temperature.

8. Recurring inspections

Before each measurement, it should be checked that the measuring instrument is zeroed correctly in accordance with Section 5.

It is recommended to calibrate the PFEIFER rope calliper gauge every 12 months at the latest (does not apply to PFEIFER rope calliper gauge 125) according to VDI 2618 (or equivalent national standards).

9. Measuring prerequisites

WHEN?

A distinction is made between different times/statuses in the rope's product life cycle and hence reasons for performing a measurement of the rope diameter. Depending on the status, different approaches and measuring accuracies/tolerances are required.

- **New ropes**, diameter inspection during rope production, goods outwards inspection at the manufacturer or incoming goods inspection before commissioning: Perform the measurement in a completely unloaded state. The actual rope diameter or the diameter tolerance compared to the nominal rope diameter is defined in this state. For ropes with the highest requirements in multi-layer winding (e.g. tolerance field width $\leq 2\%$ points), it is recommended to use

the PFEIFER rope calliper gauge 60 or PFEIFER rope calliper gauge 125.

- **Ropes in operation**, to determine the wear status and the discarding time:

The diameter can be measured according to EN 12385-1 at a strand tension up to 5 % of the rope's minimum breaking force. As a rule, the maximum string tension of 5 % can be complied with when the system is load-free (e.g. empty hook block/traverse) and can be achieved without great effort. It is recommended to perform the reference measurement in a new condition (directly after being laid) and to do all following measurements over the rope's life cycle in the same load condition.

HOW?

To determine the actual diameter of a wire rope, measure the diameter d_m of the circumference, Fig. 2, according to DIN EN 12385-1.

For the measurement, it is recommended to place the caliper across several outer strands, which is ensured by using the PFEIFER rope calliper gauge.

Select the appropriate procedure depending on the timing or objective of the measurement.

- On **new ropes** (see definition in the previous section), measure two measuring points that are at least one metre apart from each other. Furthermore, don't measure closer than 2 m from a rope end or rope end connection, as, depending on the end processing, the rope structure may not be representative there, Fig. 3.
- On ropes in operation, diameter measurements must be done along the entire length. Without precise knowledge of the rope drive, an even distribution of the measuring points along the entire length is recommended. In this case, the first and last measuring point shouldn't closer than 2 m from a rope end or rope end connection. With more precise knowledge of the rope drive (highest number of bending cycles), the working method (e.g. storage/retrieval points with load peaks) and the wear behaviour (e.g. derived from the wear behaviour of the previously discarded ropes), the measurement must be done evenly distributed at the rope zones under greatest stress.

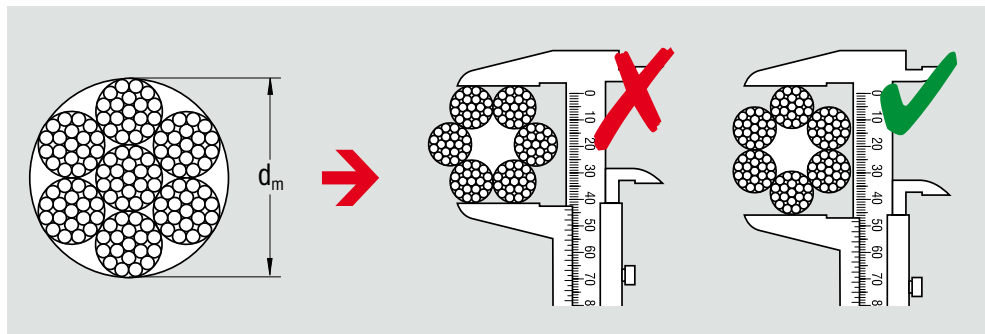


Fig. 1: Measuring the circumference diameter

Measure the diameter across the whole circumference at a measuring point, taking note of the smallest and largest value at a measuring point. The average value of the smallest and largest value measured gives the actual rope diameter at this measuring point. This measuring method allows a statement about the rope's ovalisation, i. e. the rope deformation. This may be especially necessary to assess deformations caused by multi-layer winding, see the PFEIFER original user's guide "Stranded ropes for general lifting purposes according to EN 12385-4".

- In case of **new ropes**, it is assumed that the diameter is uniform along the entire rope length. The average value of the actual rope diameters noted at both measuring points thus represents the actual rope diameter of the entire rope.

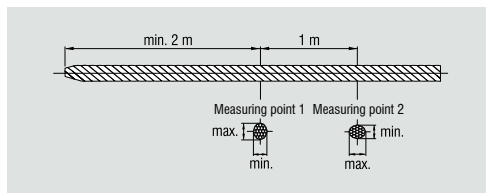


Fig. 2: Measuring points, new rope measuring points

- If **ropes are in operation**, the diameter is subject to certain fluctuations, meaning that the actual rope diameter at any measuring point is only representative for a particular area close to this measuring point.

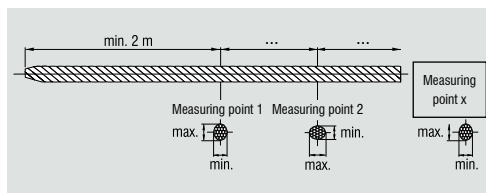


Fig. 3: Measuring points for ropes in operation

Note 1: Because the diameter of ropes in operation can vary considerably along its entire length, depending on the usage behaviour, it is necessary to determine the **ACTUAL** rope diameter in different areas/rope zones. The measuring points of a rope zone should not be too far apart in this case.

Note 2: Select the measuring points on the used rope depending on requirements. Usually, the diameter values are measured at different rope zones, e. g. in the winding area on the drum, in the reeving and close to the end connection. If rope wear is evident, measure the

affected areas in particular. Especially with mobile or tower cranes, it is important to measure in the pitch and parallel zones of each winding position to determine the wear behaviour or in case of existing spooling faults.

To assess the uniform diameter reduction according to DIN ISO 4309, in multi-layer winding it is not allowed to measure in the incline zone.

The ropes must always be measured when straight. Measuring it in a bent state is not permitted.

10. Measuring method

In this section, the measurement of the diameter at a defined measuring point is described. Please note the information regarding the purpose of the measurement, selection of the measuring tool, and the measuring point(s) from the previous section.

To measure the diameter, please proceed as follows:

1. The PFEIFER rope calliper gauge is switched on by moving the measuring jaws or by pressing the On/Off button.
2. Close the measuring jaws completely and check by means of a light gap test that the measuring jaws rest flat. In this state the calliper gauge is set to zero. Remove possible contamination for example caused by lubricants or sticking sand/dirt particles before setting to zero.
3. Then place the measuring jaws onto the rope at right angles to the rope axis.



4. These are placed onto the rope using medium pressure on the measuring jaws in the area of the rope.



Note: Varying between light and strong pressure and depending on the measurement displayed, a medium pressure point can be determined.

5. Note the minimum and maximum diameter displayed, observed when rotating the measuring jaws around the rope axis, whilst maintaining the "right angle" position.
6. Repeat steps 3 to 5 in accordance with the instructions in the measuring prerequisites chapter. At regular intervals or if unrealistic measurements appear, check the correct zeroing according to Step 2.

11. Application notes

Accuracy of the measuring instrument.

According to DIN EN 12385-1, a maximum measuring accuracy of the measuring instrument of ± 0.02 mm for rope diameters up to and including 25 mm, ± 0.05 mm for rope diameters over 25 mm up to 100 mm and ± 0.1 mm for rope diameters over 100 mm is required. The requirement from this standard is primarily aimed at the inspection and compliance of accurate diameters (tolerances), which are to be ensured and inspected during production and when new.

The PFEIFER calliper gauge 60 complies with the requirements according to EN 12385-1 and thus meets the highest accuracy requirements. The PFEIFER calliper gauges 45, 75 and 125, due to their geometry, can't meet this requirement, but are suitable without restrictions for inspecting ropes in operation (regarding discarding time according to DIN ISO 4309).

NOTICE: The (theoretical) accuracy of the measuring instrument in relation to the other influencing factors (see following sections) can be ignored.

Factors influencing measuring accuracy

In an internal PFEIFER study, possible influencing factors were examined more closely and quantified. The individual result and influences from this study are described below.

In this study, two measuring points were defined on a section of rope with a nominal diameter of 16 mm. At these two measuring points, the diameters were measured and documented by various qualified persons and experts under exact specification of the measuring method.

This produced the following results and deviations:

- Person-dependent measurement difference: ± 0.03 mm (± 0.19 % of nominal rope diameter)
- Orientation of the measuring jaws "at right angles" vs. "lengthways": ± 0.05 mm (± 0.31 % of nominal rope diameter)

- Force exerted: ± 0.05 mm (± 0.31 % of nominal rope diameter)
- "Measuring jaws" vs. "Calliper" pressure point: no significant deviation
- Strand tension/load condition "unloaded" vs. "maximum working load limit": up to ± 0.5 mm (~ 3.13 % of nominal rope diameter)

Conclusion:

Even with exact compliance to the measurement method, measuring errors of up to ± 0.05 mm can hardly be avoided. The assessment of the measured rope diameter is therefore only meaningful in the 0.1 mm range (rounded to the closest 0.1 mm increment). The actual measurements can nevertheless be specified with 0.01 mm accuracy to represent the measurement tendencies.

Diameter over rope life cycle depending on condition

Settling in operation

Ropes experience a settling of their structure and hence a reduction in diameter when first loaded. The definition of the diameter tolerance/specification for the new rope therefore only applies to the completely unloaded and unsettled new condition and must be checked before the rope is laid/assembled on the installation.

Strand tension

Ropes experience a reduction in diameter under tensile force. In this respect, the diameter reduction rate is highest at low strand tensions, i.e. the relative diameter reduction from the unloaded state to a strand tension of 5 % of the rope's minimum breaking force is much higher than the relative diameter reduction between 5 % and 10 % of the rope's minimum breaking force.

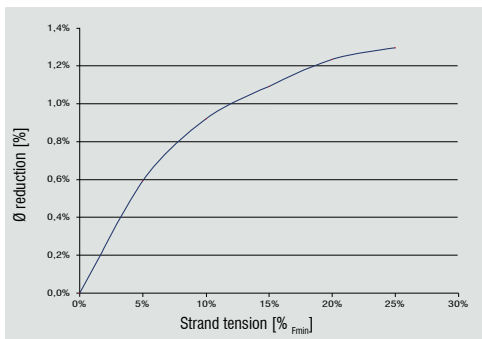


Fig. 4: Example progress of diameter across strand tension (not generally applicable)

Measuring method min-max vs. 90°

According to EN 12385-1, the diameter at each measuring point is determined by two measuring points at right angles to each other. The average value using this measuring method provides a similar result to the method described in the measuring prerequisites chapter. The two diameters across the circumference selected at random are subject to a higher level of uncertainty, however, meaning that the described minimum-maximum (min-max) way of measuring is used as the measuring method. Furthermore, the min-max method allows to draw additional conclusions about properties not taken into account by the standard, such as the ovality of the rope.

Note: To determine the change in diameter under load, the rope diameter can also be measured at different rope tensile forces. The respective rope tension must also be noted.

What is the influence of the rope diameter?

- A uniform reduction of the rope diameter after commissioning, the so-called settling at the start of the product life cycle, has no notable influence. By loosely winding the rope on a reel, the rope “springs” back (to a different extent depending on the rope construction). During the settling process, the rope structure resumes its “normal” state. This settling is taken into account in the discarding time according to ISO 4309, as this only takes a notable level of wear into account from a certain percentage (depending on the rope construction).
- Due to internal friction in the rope (wire and strand contacts), contact of the rope with the rope drive components (rope pulleys, rope drum, rollers), and in some circumstances with itself (multi-layer winding), the surface of the rope or of the load-bearing

wires becomes abraded, thus reducing the metallic cross-section and hence the breaking force. This measurable reduction of the breaking force using the diameter is taken into account by the discard criteria according to ISO 4309 and as a result (generally in combination with wire breakage), leads to the rope's discarding time.

- When running over rope pulleys, an actual diameter above the permitted tolerance can lead to the rope jamming in the rope groove. The pressure between rope and rope groove is thereby considerably increased causing increased external wear. A rope that is too thin becomes excessively oval in the groove under load and the rope will fatigue prematurely due to the flexural fatigue stress.
- In multi-layer winding, faults in the winding quality can be expected in case of deviations from the tolerance range. If the rope is too thin, the gaps between the individual windings get bigger, which can lead to coiling faults up to individual rope strands cutting in, Fig. 5. Rope diameters that are too large lead to the rope moving up prematurely to the next superior layer, leading to serious coiling errors, Fig. 6.

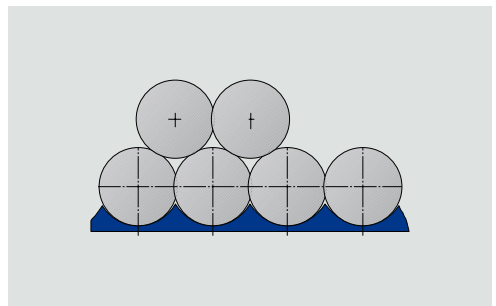
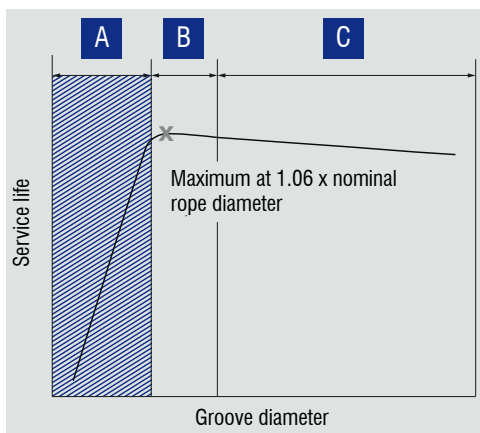


Fig. 5: Rope diameter too large: Ropes are pressed together

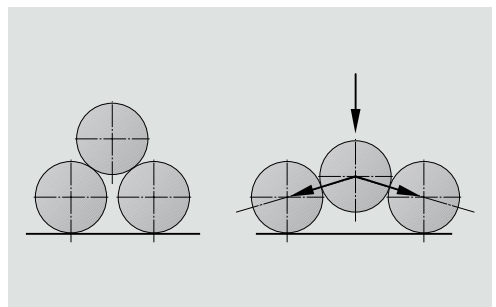


Fig. 6: Rope diameter too small: Gaps between the ropes too large and hence large spreading effect

12. Inspection and maintenance instructions

For the general inspection and maintenance instructions, please refer to the attached operating manual issued by the calliper gauge manufacturer. If there are any inconsistencies in the function or visual appearance, follow the specifications in the operating manual issued by the calliper gauge manufacturer.

Note: For certain types of calliper gauge and sets, no operating manual from the calliper gauge manufacturer is attached.

Changing the battery

PFEIFER rope calliper gauge 60 & 125

On the PFEIFER rope calliper gauge 60 & 125, change the battery removing the battery compartment (8). To do this, use the supplied screwdriver or another narrow slotted screwdriver to carefully drive into the groove below the battery compartment and, with minimal effort, pry the battery compartment slightly out of the housing. No force can be applied with the screwdriver, as this may damage the plastic housing of the measuring instrument. Then pull the tray out of the housing by hand. The battery is then removed from the holder. Disposed properly of the battery. When inserting the new battery (type CR 2032), align it with the positive pole (marking on battery) in the direction of the display and insert it into the holder. Push the holder with the battery back into the compartment without force. After switching on, a sequence of numbers (e. g. "32 -- 0") is displayed. The calliper gauge must now be zeroed in accordance with Section 5.

PFEIFER rope calliper gauge 40 & 75

On the PFEIFER rope calliper gauge 40 & 75, the compartment is opened by pushing the battery compartment (8) towards the arrow mark. The battery can then be removed by hand. Disposed properly of the battery. Then reinsert the new battery (LR 44) into the battery compartment (8) with the same orientation (positive pole on top, marking on battery). Finally, the battery compartment is closed again by sliding the cover towards the display. The calliper gauge must now be zeroed in accordance with Section 5.

Cleaning the PFEIFER rope calliper gauge

Contamination on the depth measuring bar (10) can impair the adjustment of the outer calliper. The measuring bar can be cleaned with a dry cloth.

A dirty housing can be cleaned with a dry, soft cloth. In case of severe contamination, wipe the housing with a cloth that has been lightly dampened in a neutral solvent. Avoid volatile organic solvents, such as thinners, as these liquids may damage the housing.

Clean the jaws with a dry cloth before each measurement and after finishing a series of measurements or before putting the measuring instrument into storage. Lubricants and other types of contamination can cause the sticking of measuring jaws. Separating the measuring jaws by force can damage the measuring instrument.

If the device is opened, excluding the battery compartment (8), the warranty claim expires.

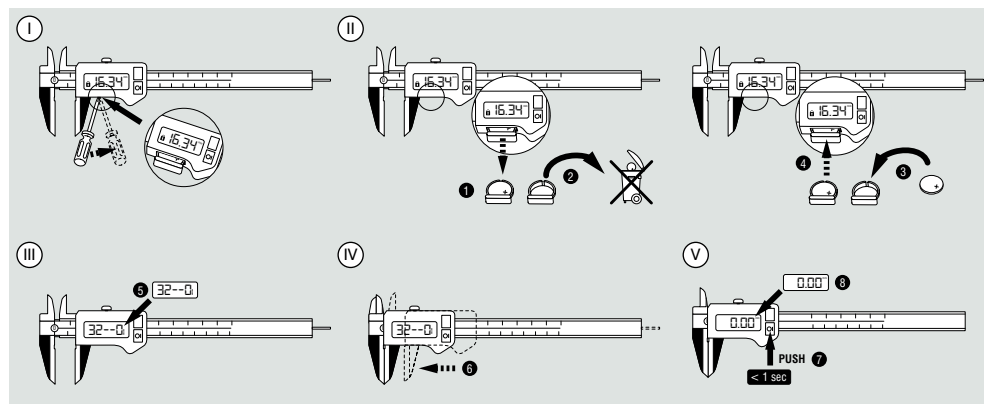


Fig. 7.: corresponding images for battery change on PFEIFER rope calliper gauge 40 & 75

13. Procedure in case of malfunctions

For information about troubleshooting, please refer to the attached operating manual issued by the calliper gauge manufacturer. If there are any inconsistencies in the functioning or visual appearance, follow the specifications in the operating manual issued by the calliper gauge manufacturer.

Note: For certain types of calliper gauge and sets, no operating manual from the calliper gauge manufacturer is attached.

Changing the battery

If the display, despite moving the slider (auto ON/OFF), no longer shows any values or the battery symbol, Fig. 8, is visible, change the calliper gauge's battery. To do so, follow the procedure in Section 10.

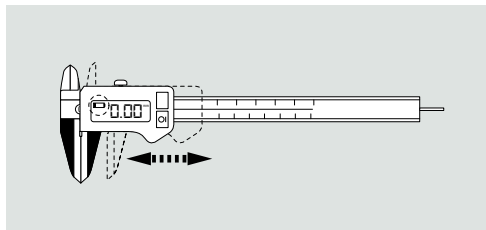


Fig. 8: Changing the battery

Error display

If the calliper gauge is moved too quickly or in case of severe contamination, "Err" may be shown on the display, Fig. 9. To rectify this error, the calliper gauge must be zeroed in accordance with Section 5 ("RESET"). If the error reappears despite operating the slider carefully, the measuring instrument should be cleaned according to Section 10.

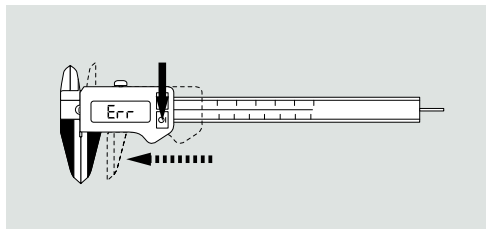


Fig. 9: Display showing error

Locked display

If the display shows no values, but instead the lock symbol and "Loc" (Fig. 10), the device must be unlocked in accordance with Section 5.

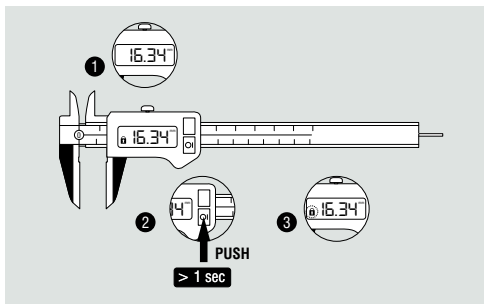


Fig. 10: Locked display

14. Disposal

This device contains a non-rechargeable battery. If the battery is dead, don't dispose of it in the household waste! Old batteries may contain harmful substances that can damage the environment and health. Please return the batteries/rechargeable batteries to the retailer or to municipal recycling centres. Please throw only discharged batteries into the provided containers and tape off the poles on lithium batteries. Removing the battery is described in the operating instructions for the device. All batteries are recycled. Valuable raw materials such as iron, zinc and nickel can be re-used. Battery recycling helps to protect the environment.

Old electrical devices of type 16 ER, which we put into circulation after 23rd March 2006, can be handed back to us. We will dispose of these devices in an environmentally friendly manner. The EU directives 2002/95/EC RoHS and 2002/96/EC WEEE and ElektroG (German Electrical and Electronic Equipment Act) apply in this case.

PFEIFER Service-Produkte/*PFEIFER service products*

Seilnachschrnierzittel/
Lubricant for wire ropes
PFEIFER RL-S/RL-B



PFEIFER-Rillenlehre/
PFEIFER groove gauges



**Vertriebs- und
Anwendungsberatung**
Sie haben Fragen oder
Anregungen?
Dann kontaktieren Sie uns!

**Sales and Technical
Support**
*You have questions or
suggestions?
Then contact us!*