

Betriebsanleitung für die Schichtdickenmessgeräte POCKET-LEPTOSKOP 2018 (NFe), 2021 (Fe), 2026 (Fe/NFe)

KARL DEUTSCH

L21BA4D Ho 28-Jun-10

Diese Anleitung gehört zum Lieferumfang des
Pocket-LEPTOSKOP mit der Fertigungsnummer:

Code¹ für Tastatursperre und
Modulfreischaltung:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Rev. 4.0 / Änderungen vorbehalten

Inhalt

Seite

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Lieferumfang | 4 |
| 2 | Über dieses Handbuch | 4 |
| 3 | Anwendungsbereich | 5 |
| 4 | Wichtige Hinweise (vor Inbetriebnahme lesen!) | 6 |
| 5 | Bedienelemente, Schnittstellenkabel, Ersatz-Zentrierring | 7 |
| 6 | Tasten und Menübedienung | 8 |
| 7 | Inbetriebnahme | 10 |
| 7.1 | Batterie einsetzen, Batteriewechsel | 10 |
| 7.2 | Einschalten, Ausschalten, Anzeige | 11 |

¹ nur mit Softwareerweiterung "Statistik und Datenspeicher"

| | | |
|--------|---|----|
| 7.3 | Aufsetzen des Messgeräts | 13 |
| 8 | Menüstruktur | 14 |
| 9 | Muss manuell kalibriert werden? | 18 |
| 10 | Kalibrieren | 19 |
| 10.1 | Allgemeine Information zum Kalibrieren | 19 |
| 10.2 | Kalibrierarten | 20 |
| 10.2.1 | Nullkalibrierung | 20 |
| 10.2.2 | Kalibrierung auf Folie | 22 |
| 10.2.3 | Werkskalibrierung | 24 |
| 11 | Einstellungen | 25 |
| 11.1 | Messmodus | 25 |
| 11.2 | Einheit | 26 |
| 11.3 | Grenzwerte D | 26 |
| 11.4 | Offset D | 29 |
| 11.5 | Analoganzeige D | 30 |
| 11.6 | Drucker | 31 |
| 11.7 | Sondenmodus (nur für Pocket-LEPTOSKOP 2026) | 32 |
| 11.8 | Optionen | 33 |
| 11.8.1 | Sprache | 33 |
| 11.8.2 | Tastenton | 33 |
| 11.8.3 | Statistikanzeige | 34 |
| 11.8.4 | Licht | 35 |
| 11.8.5 | Auto aus | 36 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 11.8.6 | Tastatursperre D | 36 |
| 11.8.7 | Modulcode | 37 |
| 11.8.8 | Werkseinst. laden | 37 |
| 11.8.9 | Info | 38 |
| 12 | Statistik D | 39 |
| 12.1 | Ein- und Ausschalten der Statistikauswertung mit Datenspeicherung | 40 |
| 12.2 | Löschen aller Messwerte innerhalb eines Datenspeichers | 41 |
| 12.3 | Löschen der Messwerte aller Datenspeicher | 42 |
| 12.4 | Löschen von Einzel-Messwerten in einem Datenspeicher | 43 |
| 12.5 | Drucken/PC-Ausgabe des Messwertspeichers | 44 |
| 13 | Displayinhalt kopfstehend anzeigen | 46 |
| 14 | Hinweise zur Messung und Kalibrierung | 47 |
| 14.1 | Einflussfaktoren auf die Messgenauigkeit | 47 |
| 14.2 | Regelmäßige Überprüfung der Messmittel | 48 |
| 15 | Format der Druckerausgabe | 49 |
| 16 | Reinigung des Geräts | 50 |
| 17 | Entsorgung | 51 |
| 18 | Technische Daten | 53 |



1 Lieferumfang

- Pocket-LEPTOSKOP
- AlMn-Batterie (Typ AAA)
- Bereitschaftskoffer
- Bedienungsanleitung
- Qualitätsprüf-Zertifikat
- Kalibrierfolien, Art.-Nr.: 2715.992 (ca. 50 µm, ca. 190 µm)
- Kontrollkörper Fe (für 2021), Kontrollkörper NFe (für 2018) beide Kontrollkörper (für 2026)



2 Über dieses Handbuch

Das Pocket-LEPTOSKOP ist erhältlich in der Basis-Version und der Ausbaustufe "Statistik und Datenspeicher" und ist jederzeit über einen Freischaltcode erweiterbar.

Diese Betriebsanleitung behandelt alle Ausbaustufen. Beschreibungen, die ggf. nur für einzelne Ausbaustufen zutreffend sind, sind wie folgt gekennzeichnet:

| Symbol | Ausbaustufe |
|---|-----------------------------------|
|  | Keine (= Basisgerät) |
|  | Modul "Statistik & Datenspeicher" |


Weitere Text-Markierungen:

| Symbol | Bedeutung |
|---|--|
|  | Wichtige Hinweise zum Messprozess und zur Gerätehandhabung. Diese Hinweise müssen gelesen und beachtet werden, um optimale Messergebnisse zu erhalten. |
|  | Wissenswerte Zusatzhinweise sind mit dem Info-Symbol gekennzeichnet. |

3 Anwendungsbereich

- Der Gerätetyp **2018** (NFe) misst nicht elektrisch leitfähige Schichten auf nichtmagnetischen elektrisch leitenden Grundmetallen (z.B. Aluminium, Messing, Kupfer) unter Verwendung des Wirbelstromverfahrens (DIN EN ISO 2360).
- Der Gerätetyp **2021** (Fe) misst nichtmagnetische Schichten auf magnetischem Grundmetall (z.B. Eisen, Stahl) nach dem magnetinduktiven Prinzip (DIN EN ISO 2178).
- Der Gerätetyp **2026** (Fe/NFe) ist mit einer Kombinationssonde ausgerüstet und ermöglicht sowohl Messungen nach dem magnetinduktiven Prinzip gemäß DIN EN ISO 2178 wie auch nach dem Wirbelstromverfahren gemäß DIN EN ISO 2360.
Die Art des Grundmetalls wird automatisch erkannt.

4 Wichtige Hinweise (vor Inbetriebnahme lesen!)

- Nicht in elektromagnetischen **Störfeldern** einschalten oder messen! Messaufbau (Messgerät, Kabel, Kontrollkörper etc.) von Magnetfeldquellen (Leuchtstoffröhren, Transformatoren, Netzgeräte, Elektromotoren etc.) fernhalten! Dadurch vermeiden Sie eine Beeinflussung der Messergebnisse durch externe Magnetfelder und das Aufmagnetisieren prüfrelevanter Teile. Bei erkannten Störfeldern...
 - a) wird im Display das Symbol  angezeigt
 - b) sind Messungen nicht möglich (der jeweils letzte Messwert bleibt angezeigt)
 - c) wird ein akustisches Fehlersignal ausgegeben.
- Achten Sie darauf, dass das Grundmetall weitgehend frei von Restmagnetismus ist.
- Kontrollkörper nur zur **Überprüfung** des Messgeräts verwenden. Eine gegebenenfalls erforderliche **Messkalibrierung** (siehe Abschnitt 9) muss immer auf dem tatsächlich vorhandenen Grundmetall vorgenommen werden.
- Bei weichen Schichten kann auch bereits bei geringer Aufsetzkraft die Oberfläche eingedrückt und das Messergebnis verfälscht werden: In diesem Fall die Sonde deshalb ohne Federkraft aufsetzen oder - wenn die Softwareerweiterung "Statistik und Datenspeicher" installiert ist - einen kompensierenden Offsetwert (siehe Abschnitt 11.4) einstellen.
- Zur mechanischen Schonung der Sonde immer mit aufgesetztem Zentrierring messen.
- Das Pocket-LEPTOSKOP ist mit einer Überwachung der Batteriekapazität ausgestattet, die das Gerät bei nicht ausreichender Versorgungsspannung automatisch ausschaltet. Vor dem endgültigen Ausschalten bei leerer Batterie ertönt ein Warnton. Einstellung und Kalibrierung bleiben erhalten.

5 Bedienelemente, Schnittstellenkabel, Ersatz-Zentrierring



- 1 Messsonde
(mit Zentrierring)
- 2 Batteriefach
(mit Zentrierring)
- 3 Tastatur
- 4 Anzeige
- 5 Datenschnittstelle

Das **Kommunikationskabel** zur Verbindung der seriellen Datenschnittstelle (5) mit einer 9-poligen RS232-Schnittstelle ist unter der Artikelnummer 1657.309 erhältlich. Alternativ steht auch ein Kabel zum Anschluss an eine PC-USB-Schnittstelle zur Verfügung (Art.-Nr.: 1657.313; inkl. PC-Treiberdateien)

Ersatz-**Zentrierringe** für (1) und (2) haben die Artikelnummer 2825.001.





Zentrierring

6 Tasten und Menübedienung

Tastenreferenz





- Ein-/Aus-Taste
- Menüaufruf
- Aktivieren eines markierten Menüpunkts
- Bei Eingaben: Eingabemarkierung nach rechts bewegen
- ☑ *Im weiteren Verlauf des Texts wird diese Taste mit  symbolisiert.*
- ☑ *Der Druckpunkt der Taste befindet sich unter dem Zeichen .*









- Auswahl der Menüpunkte. Ausgewählte Menüpunkte werden invertiert dargestellt.
- Verändern von Einstellwerten (z.B. Dickenwerte bei Kalibrierung auf Folie)
- Im Messbetrieb: Drehen des Anzeigeinhalts
- Wechsel des Anzeigemodus' (Normal-/Statistik-/Analoganzeige)²



- Verlassen des Menüpunkts
- Bei Eingaben: Eingabemarkierung nach links bewegen
- Länger als 3 s drücken: Beleuchtung ein/aus
- Zur nächst höheren Menüebene ("zurück")
- ☑ *Im weiteren Verlauf des Texts wird diese Taste mit  symbolisiert.*
- ☑ *Der Druckpunkt der Taste befindet sich unter dem Zeichen .*

² nur mit Softwareerweiterung "Statistik und Datenspeicher"

Bedienung

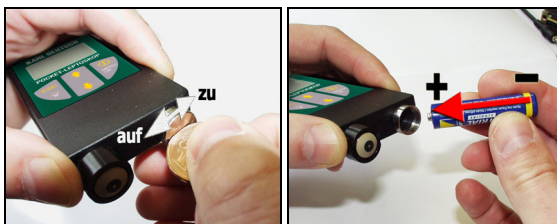
-  ruft das Bedienmenü auf.
- Mit den Pfeiltasten   den gewünschten Menüpunkt wählen. Aktivieren mit . Gegebenenfalls verzweigen Sie auf die gleiche Art in weitere Untermenüs.
- Einstellungen werden mit  bestätigt. Mit  verlassen Sie den Menüpunkt ohne Aktivierung und kehren in die nächst höhere Menüebene zurück (s. Menüstruktur in Abschnitt 8).

7 Inbetriebnahme

7.1 Batterie einsetzen, Batteriewechsel

▲ Batteriewechsel nur bei ausgeschaltetem Gerät durchführen.


- Zentrierung vom Batteriefach abnehmen.
- Batteriefachdeckel mit Münze o.ä. aufschrauben (a) und die gegebenenfalls vorhandene Batterie entnehmen.
- AlMn-Batterie (Größe AAA, Micro, LR03) mit dem Pluspol (+) voran einsetzen (b).
- In umgekehrter Reihenfolge zusammensetzen.



(a)

(b)

7.2 Einschalten, Ausschalten, Anzeige

 Beim Einschalten des Geräts wird eine Startmessung durchgeführt, für die eine abgehobene Sonde erwartet wird. Gerät/Sonde deshalb beim Einschalten nicht aufsetzen, andernfalls erscheint die Fehlermeldung Sonde abheben begleitet von drei kurzen Warntönen.

EINSCHALTEN:

MENU
OK

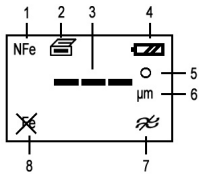
kurz drücken und auf Tonsignal warten. Der jeweils letzte Anzeigemodus wird aktiviert³.





AUSSCHALTEN:


MENU
OK

ca. 3 s drücken und auf Tonsignal warten. Die Kalibrierung bleibt erhalten.

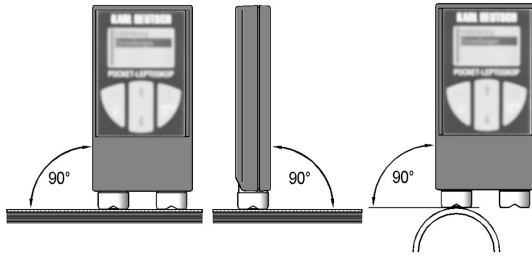
³ außer Analoganzeige



- (1) Art des Grundmetalls (automatisch erkannt oder voreingestellt)
- (2) Symbol, wenn Datenausgabe über die Schnittstelle aktiv ist
- (3) Messwert (nach dem Einschalten und bei ungültigen Werten werden 3 horizontale Striche angezeigt, sonst der aktuelle Messwert)
- (4) Batteriekapazität (4-stufig: leer \Rightarrow     \Rightarrow voll)
- (5) Messanzeige (○ = Leerlauf, ● = Messwertaufnahme)
- (6) Messeinheit (μm , mm, mil oder inch)
- (7) Warnhinweis: Das Gerät befindet sich in einem Störfeld (siehe Abschnitt 4): Störfeld beseitigen und Messung wiederholen!
- (8) ~~⊗~~ Sondenmodus "nur NFe" (nur bei Pocket-LEPTOSKOP 2026)
~~⊗~~ Sondenmodus "nur Fe" (nur bei Pocket-LEPTOSKOP 2026)

 Nach dem erstmaligen Einschalten kann sofort ohne Kalibrierung mit der Werkseinstellung gemessen werden. Beachten Sie die Hinweise in Abschnitt 9.

7.3 Aufsetzen des Messgeräts



(a)

(a) Setzen Sie das Pocket-LEPTOSKOP mit der Messsonde auf die zu messende Schicht. Halten Sie dabei das Gerät möglichst **senkrecht** zum Grundmetall.



(b)

(b) Bei stark gekrümmter Oberfläche kann der Zentrierung vom Batteriefach abgenommen werden (Pfeil).

8 Menüstruktur

Das Zeichen in der nachfolgenden Tabelle kennzeichnet die Standardwerte nach dem Rücksetzen des Geräts auf Werkseinstellung (siehe 11.8.8). Weitere Erläuterungen finden Sie in den Abschnitten 10 und 11.

B Basisgerät
D Modul "Statistik & Datenspeicher"

| Ebene | Menüpunkt | Verfügbar in |
|-------|--|---------------------------------|
| 1 | Kalibrierung | B D |
| 2 | Nullkalibrierung | B D (siehe Abschnitt 10) |
| 2 | Kalibr. auf Folie | B D (siehe Abschnitt 10) |
| 2 | Werkskalibrierung | B D |
| 3 | Werkskalibrierung OK | B D |
| 1 | Messeinstellungen | B D |
| 2 | Messmodus | B D |
| 3 | <input type="radio"/> Einzel | B D |
| 3 | <input checked="" type="radio"/> Dauer | B D |
| 2 | Grenzwerte | D |
| 3 | <input checked="" type="radio"/> Aus | D |
| 3 | <input type="radio"/> Ein | D |
| 3 | Setzen | D (siehe Abschnitt 11.3) |

| | | | |
|---|------------------------------|-----|------------------------------------|
| 2 | Offset | D | |
| 3 | ● Aus | D | |
| 3 | ○ Ein | D | |
| 3 | Offset setzen | D | (siehe Abschnitt 11.4) |
| 2 | Sondenmodus ⁴ | B D | |
| 3 | ● Kombi | B D | |
| 3 | ○ nur Fe | B D | |
| 3 | ○ nur NFe | B D | |
| 1 | Statistik⁵ | D | |
| 2 | ● Aus | D | Statistikauswertung ausgeschaltet |
| 2 | ○ Statistik 1 | D | Statistik aktiviert in Speicher 1 |
| 2 | ○ Statistik 2 | D | Statistik aktiviert in Speicher 2 |
| | ... | | |
| 2 | ○ Statistik 9 | D | Statistik aktiviert in Speicher 9 |
| 2 | ○ Statistik 10 | D | Statistik aktiviert in Speicher 10 |
| 2 | Werte Löschen | D | löscht Werte des aktiven Speichers |
| 2 | Bearbeiten | D | (siehe Abschnitt 12.4) |
| 2 | Drucken / PC | D | druckt Werte des aktiven Speichers |
| 2 | Alles löschen | D | |

⁴ Nur Pocket-LEPTOSKOP 2026 (Fe/NFe)

⁵ Die grau hinterlegten Menüpunkte stehen nur bei aktiviertem Statistikspeicher zur Verfügung

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| 1 | Geräteeinstellungen⁶ | B D |
| 2 | Drucker | B D (siehe Abschnitt 11.6) |
| 3 | ● Aus | B D |
| 3 | ○ Ein | B D |
| 2 | Einheit | B D |
| 3 | ● µm | B D |
| 3 | ○ mm | B D |
| 3 | ○ mil | B D |
| 3 | ○ inch | B D |
| 2 | Analoganzeige | D (siehe Abschnitt 11.5) |
| 3 | ● Messber. AUTO | D |
| 3 | ○ Messber. fixieren | D |
| 3 | ○ Messber. Grenzw. | D |
| 2 | Statistikanzeige | D |
| 3 | ○ Mittelwert | D |
| 3 | ● Standardabw. | D |
| 2 | Licht | B D |
| 3 | ○ Ein | B D |
| 3 | ● Aus | B D |

⁶ Die grau hinterlegten Menüpunkte stehen nur bei aktiviertem Statistikspeicher zur Verfügung

| | | |
|---|-------------------|-------------------------------------|
| 2 | Tastenton | B D |
| 3 | ○ Ein | B D |
| 3 | ● Aus | B D |
| 2 | Auto Aus | B D |
| 3 | ○ 10 Min | B D |
| 3 | ● Nie | B D |
| 2 | Tastatursperre | D (siehe Abschnitt 11.8.6) |
| 2 | Modulcode | B D (siehe Abschnitt 11.8.7) |
| 2 | LCD kopfstehend | B D |
| 3 | ● Normal | B D |
| 3 | ○ Kopf | B D |
| 2 | Sprache | B D ^{7 8} |
| 3 | ● Deutsch | B D |
| 3 | ○ English | B D |
| 3 | ○ Français | B D |
| 3 | ○ Español | B D |
| | ... | |
| 2 | Werkseinst. laden | B D (siehe Abschnitt 11.8.8) |
| 2 | Info | B D (siehe Abschnitt 11.8.9) |

⁷ Die eingestellte Sprache bleibt nach dem Rücksetzen auf die Werkseinstellung erhalten.

⁸ Neben Deutsch, Englisch, Französisch und Spanisch stehen viele weitere Sprachen zur Auswahl. Die angebotenen Sprachen können kundenspezifisch variieren.

9 Muss manuell kalibriert werden?

Zusätzlich zur eingebauten Werkskalibrierung kann manuell kalibriert werden, wenn die mit der Werkskalibrierung⁹ zu erzielende Messgenauigkeit für den Anwendungsfall nicht ausreichend ist.

Überprüfung auf ausreichende Messgenauigkeit:

Sie benötigen dazu eine Referenzprobe, z.B. ...

- eine Kalibrierfolie und das unbeschichtete Grundmetall oder eine
- dauerhafte Beschichtung bekannter Dicke auf dem bei der Messung verwendeten Grundmetall (z.B. Beschichtungsmuster)

Messen Sie die Schichtdicke der Referenzprobe und entscheiden Sie, ob die mit der Werkskalibrierung zu erzielende Messgenauigkeit ausreichend für Ihren Anwendungsfall ist.

Sollte die erforderliche Messgenauigkeit mit der Werkskalibrierung nicht erreicht werden, kann eine manuelle Kalibrierung durchgeführt werden (siehe Abschnitte 10 ff). Weiterführende Informationen zur Kalibrierung entnehmen Sie der jeweils zugehörigen Norm:

- Gerätetyp 2018 (NFe): DIN EN ISO 2360 für Messungen nach dem Wirbelstromprinzip.
- Gerätetyp 2021 (Fe): DIN EN ISO 2178 für Messungen nach dem magnetinduktiven Prinzip.
- Gerätetyp 2026 (Kombigerät Fe/NFe): DIN EN ISO 2360 und DIN EN ISO 2178, je nach Messverfahren.

⁹ Rücksetzen des Geräts auf die Werkskalibrierung: siehe Abschnitt 10.2.3

10 Kalibrieren

10.1 Allgemeine Information zum Kalibrieren

- Eine besonders hohe Messgenauigkeit wird durch das nachfolgend beschriebene manuelle Null- und/oder Folienkalibrieren erreicht, weil dabei der mögliche Einfluss von Form und Art des Grundmetalls erheblich reduziert ist. Sie benötigen für die Nullkalibrierung das unbeschichtete Grundmetall und für die Folienkalibrierung eine Kalibrierfolie bekannter Dicke.
- Als Kalibrierwert wird ein Mittelwert aller durchgeführten Messungen genommen. Die Kalibrierung wird dabei umso genauer, je mehr Messungen durchgeführt werden, weil so z.B. der mögliche Einfluss von Oberflächenrauheit reduziert wird.
- Beim Ausschalten bleibt die Kalibrierung erhalten!
Das bedeutet: Falls vor dem Ausschalten mit Hilfe einer grundmetallspezifischen Kalibrierung gemessen wurde, wird diese Kalibrierung nach dem erneuten Einschalten weiterhin verwendet. Es kann also auf dem bisherigen Material sofort weitergemessen werden. Falls Sie nach dem Wiedereinschalten ein anderes Grundmetall verwenden wollen (andere Form, anderes Material, anderer Messpunkt), muss neu kalibriert werden.
- Für eine hohe Messgenauigkeit sollte bei komplizierter Geometrie (z.B. Rundmaterial, Hohlkörper) nicht mit der Werkskalibrierung gearbeitet werden. Führen Sie in diesen Fällen deshalb eine manuelle Kalibrierung durch. Auch bei nicht ebenem Material muss grundsätzlich manuell kalibriert werden.

10.2 Kalibrierarten

10.2.1 Nullkalibrierung

Wann anwenden?

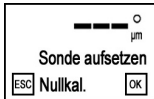
- Wenn die Werkskalibrierung keine ausreichende Genauigkeit liefert.
- Wenn der Werkstoff gegenüber der letzten Nullkalibrierung gewechselt wurde.
- Wenn die mechanische Beanspruchung der Sonde hoch ist und Verfälschungen der Messergebnisse durch eine mögliche Deformation der Sondenspitze (z.B. durch Abrieb) vermieden werden soll.

Vorgehen nach Aufruf des Menüpunkts "Nullkalibrierung":

- Das Gerät wechselt in die Messbetriebsanzeige zur Aufnahme von Kalibrierwerten.
- Sonde auf das **unbeschichtete** Grundmetall aufsetzen. Mehrmals messen, um Aufsetzungenauigkeiten zu minimieren. Der jeweils letzte Messwert kann mit ESC gelöscht werden.

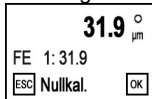
Schritt 1 ▶

Sonde aufsetzen



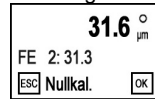
Schritt 2 ▶

Messung 1



Schritt 3 ▶

Messung 2 etc



Schritt 4 ▶

Angezeigten Mittelwert für die Nullkalibrierung mit der Taste OK bestätigen.

Schritt 5 ▶

Gerät ist messbereit



- ▲** Nach der Nullkalibrierung werden die Werte der Folienkalibrierung (siehe Abschnitt 10.2.2) durch die Werkskalibrierung (siehe Abschnitt 10.2.3) ersetzt. Überprüfen Sie deshalb anschließend die Messgenauigkeit wie in Abschnitt 9 beschrieben. Führen Sie die Folienkalibrierung bei Bedarf erneut durch.

10.2.2 Kalibrierung auf Folie

Wann anwenden?

- Wenn die Werkskalibrierung keine ausreichende Genauigkeit liefert.
- Zusätzlich zur Nullkalibrierung, wenn Sie mit einer Zweipunktkalibrierung (Null und Folie) eine erhöhte Messgenauigkeit erzielen wollen (siehe Technische Daten).
- Wenn der Werkstoff gegenüber der letzten Nullkalibrierung beibehalten wird, aber der Messbereich anders ist.

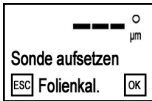
Vorgehen nach Aufruf des Menüpunkts "Kalibr. auf Folie":

- Das Gerät wechselt in die Messbetriebsanzeige zur Aufnahme von Kalibrierwerten:
- Kalibrierfolie auf das **unbeschichtete** Grundmetall legen.
- Sonde auf Kalibrierfolie setzen (Dicke der Kalibrierfolie = Sollwert). Mehrmals messen, um Aufsetzungenauigkeiten zu minimieren. Aktueller Messwert kann mit ESC gelöscht werden.

Die einzelnen Schritte im Detail:

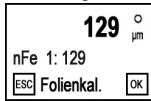
Schritt 1 ►

Sonde aufsetzen



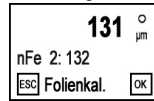
Schritt 2 ►

Messung 1



Schritt 3 ►

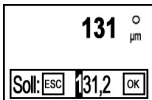
Messung 2 etc.



Schritt 4 ►

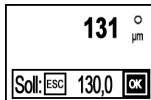
Taste OK drücken und Mittelwert (unten) auf Sollwert einstellen.

Pfeiltasten: Wert
Taste ESC: links
Taste OK: rechts



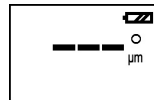
Schritt 5 ►

Sollwert bestätigen:
Cursor über **OK** schieben
und die Taste OK drücken.



Schritt 6 ►

Gerät messbereit





10.2.3 Werkskalibrierung

Wann anwenden?

- Ausreichende Kalibrierung für Messungen auf Standardmaterial (überprüfen Sie gegebenenfalls die zu erzielende Messgenauigkeit wie in Abschnitt 9 beschrieben).
- Einstellung zur Überprüfung der Messgenauigkeit des Geräts (siehe Abschnitt 14.2).

Vorgehen nach Aufruf des Menüpunkts "Werkskalibrierung":

-  nochmals drücken. Das Gerät ruft die Werkskalibrierung auf und wechselt anschließend in den Messbetrieb.

 *Die Genauigkeit der Werkskalibrierung ist abhängig vom einwandfreien Zustand des Messpols. Der Messpol kann je nach Messbedingungen unterschiedlich starkem Verschleiß unterliegen. Die eingebaute Werkskalibrierung sollte deshalb in regelmäßigen Zeitabständen überprüft werden (siehe Abschnitt 14.2).*


11 Einstellungen

11.1 Messmodus

Entscheidet darüber, wie viele Messwerte nach dem Aufsetzen der Sonde ermittelt werden.

Einzel: Ein Messwert nach Aufsetzen der Sonde.

Dauer: Kontinuierliche Messwertaufnahme nach Aufsetzen der Sonde (ca. 1 Messwert pro Sekunde).

 *Abhängig von der jeweiligen Messsituation ist es möglich, dass der letzte Messwert in der Betriebsart "Dauer" erst kurz nach dem Abheben der Messsonde angezeigt wird.*

11.2 Einheit

Wählen Sie, in welcher Einheit die Messwerte auf dem Display angezeigt und über die Schnittstelle ausgegeben werden.

Auswahlmöglichkeiten: μm (= 1/1000 mm), mm, mil (1/1000 inch) und inch.

11.3 Grenzwerte **D**

Mit Grenzwerten kann überwacht werden, ob sich die Messwerte innerhalb einer einstellbaren Bandbreite befinden. Bei eingeschalteter Grenzwertüberwachung wird die Überschreitung von Grenzwerten akustisch und optisch gemeldet:

akustisch: Doppelton statt Einfachton bei der Messung
Symbolanzeige: > bei Überschreitung des oberen Grenzwerts
< bei Unterschreitung des unteren Grenzwerts

Aus Die Grenzwertüberwachung ist ausgeschaltet.

Ein Die Grenzwertüberwachung ist eingeschaltet.

Setzen Einstellen der Grenzwerte (Reihenfolge: Minimum -> Maximum):

Anzeige: Min , anschließend: Max

Bedienung: Verschieben des Eingabecursors nach rechts oder links mit den Tasten ESC und OK. Verändern des Werts mit den Pfeiltasten.

Bestätigen: Cursor über schieben und die Taste OK drücken.

Verlassen: Cursor über schieben und die Taste ESC drücken.




Normalanzeige



Statistikanzeige 1



Statistikanzeige 2

-  **Statistikanzeige 1 wird angezeigt, wenn der Menüpunkt Geräteeinstellungen -> Statistikanzeige auf "Mittelwert" gestellt ist**
Statistikanzeige 2 wird angezeigt, wenn der Menüpunkt Geräteeinstellungen -> Statistikanzeige auf "Standardabw." gestellt ist (weitere Infos: siehe Abschnitt 11.8.3).

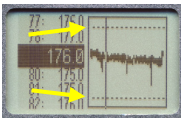
```

KARL DEUTSCH MUPPERTAL
--- POCKET LEPTOSKOP ---
Datei: Statistics 1
Limits:
  2.7 um
  2.9 um
Offset:
  0.1 um
-----
Nr:  Wert:
1:  2.8 um
2:  2.8 um
3:  2.9 um
4:  2.2 um <
5:  2.3 um <
6:  2.4 um <
7:  2.8 um
8:  2.8 um
9:  3.2 um >
10: 3.2 um >
--- Statistik ---
Anz  :    10
s    :    2.7 um
σ(n-1):  0.3 um >
Min  :    2.2 um <
Max  :    3.2 um >
-----
POCKET LEPTOSKOP
  
```

Ausdruck

Die Symbole < (Überschreitung des unteren Grenzwerts) und > (Überschreitung des oberen Grenzwerts) erscheinen auf dem Display und im Ausdruck.

In der Normalanzeige werden die aktiven Grenzwerte zusätzlich neben dem Symbol $\frac{\pm}{n}$ angezeigt.



Messwertgrafik



Analoganzeige

In der grafischen Messwertanzeige (links) werden die Grenzwerte als gestrichelte, horizontale Linie dargestellt (siehe Pfeile).

Für die Analoganzeige (siehe 11.5) können die Grenzwerte als obere und untere Skalenendwerte verwendet werden.

11.4 Offset D

Der Offset-Wert verringert oder erhöht den Messwert um einen festen Betrag.

Aus Der Offset ist ausgeschaltet

Ein Der Offset ist eingeschaltet

Setzen Einstellen des Offsets:

Anzeige: Offs ESC ____ 0 OK

Bedienung: Verschieben des Eingabecursors nach rechts oder links mit den Tasten ESC und OK. Verändern des Werts mit den Pfeiltasten.

Bestätigen: Cursor über OK schieben und die Taste OK drücken.

Verlassen: Cursor über ESC schieben und die Taste ESC drücken.



Normalanzeige

In der Normalanzeige wird der aktive Offset-Wert neben dem Symbol D angezeigt (Pfeil).

11.5 Analoganzeige D

Wählen Sie die Analoganzeige, wenn Sie die Messungen auf einer herkömmlichen analogen Anzeigeskala verfolgen möchten. Der digitale Messwert wird zusätzlich angezeigt.

Messber. AUTO Die Skalenteilung wird automatisch an den Messwert angepasst.

Messber. fixieren Die aktuellen Skalenendwerte werden fixiert.




Messber. Grenzw. Die Skalenendwerte sind identisch mit den aktuellen Grenzwerten (siehe 11.3).



Links sehen Sie beispielhaft die Analoganzeige im Anzeigemodus "Messber. Grenzw." Die aktuelle Anzeigeart wird links oben eingeblendet:

Auto: Messber. AUTO
Fix: Messber. fixieren
Limit: Messber. Grenzw.

Analoganzeige

 Benutzen Sie die Pfeiltasten ( bei aufrechter Anzeige,  bei Über-Kopf-Anzeige), um im Messbetrieb zwischen der digitalen Messwertanzeige (Statistik oder Normalanzeige) und der Analoganzeige umlaufend umzuschalten: Normalanzeige->Statistikanzeige->Analoganzeige->Normalanzeige->Statistikanzeige-> ... usw.

11.6 Drucker

Messwerte können zusätzlich zur Displayanzeige auch über die Schnittstelle (5, s. Seite 7) ausgegeben werden (z.B. für PC¹⁰ oder Drucker).

Ein: Zusätzlich zur Anzeige werden die Messwerte mit Druckkopf und -fuß über die Schnittstelle (5) ausgegeben. Transferformat: 4800 Bd, 8 Datenbits, kein Parity, 1 Stopbit.

```
KARL DEUTSCH WUPPERTAL
--- POCKET LEPTOSKOP ---

  1:   9,6 um
  2:  203 um
  3:  200 um
  4:  201 um
  5:  202 um
  6: 1554 um

--- POCKET LEPTOSKOP ---
```

Beispielausdruck

Automatische Ausgabe des **Druckkopfs** nach Aktivierung der Schnittstelle über den Menüpunkt Einstellungen->Drucker->Ein

Die Messwertausgabe erfolgt mit

- a) laufender Nummer (1-9999)
- b) Messwert (Punkt = Dezimaltrennzeichen)
- c) Messeinheit (um, mm, mil, inch)

Automatische Ausgabe des **Druckfußes** vor dem Ausschalten des Geräts und nach Deaktivierung der Schnittstelle über den Menüpunkt Einstellungen->Drucker->Aus.

Aus: Die Schnittstellenausgabe ist abgeschaltet.

¹⁰ Weitere Informationen zum Format der Datenausgabe finden Sie in Abschnitt 15.

11.7 Sondenmodus (nur für Pocket-LEPTOSKOP 2026)

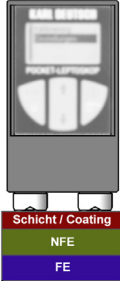
Beim Pocket-LEPTOSKOP 2026 wählen Sie hier, welcher Teil der Kombisonde aktiv ist.

Kombi: Das Gerät erkennt im Regelfall (Schicht und Grundmetall) selbstständig die Art des Grundmetalls und aktiviert die passende Sonde (Fe oder NFe). Die Art des erkannten Grundmetalls wird links unten im Display (Fe oder NFe) angezeigt.

Ist zusätzlich zum Grundmetall eine nichtmagnetische, elektrisch leitende Schicht zwischen äußerer (Oberflächen-)Beschichtung und Grundmetall vorhanden, kann diese bei ausreichender¹¹ Dicke als Grundmetall behandelt werden:

nur Fe: Zur Messung wird als Art des Grundmetalls Fe festgelegt.

nur NFe: Zur Messung wird als Art des Grundmetalls NFe festgelegt.



Bei Mehrschichtgrundmetall des nebenstehenden Typs, z.B. verzinktes Stahlblech mit Lackbeschichtung, d.h. Schicht + NFe + Fe, kann ausgewählt werden, welche Schichtdicke gemessen wird:

| | |
|-------------------------|-------------|
| Zu messende Dicke | Einstellung |
| Schicht (z.B. Lack) | nur NFe |
| Summe aus Schicht + NFe | nur Fe |


¹¹ siehe DIN EN ISO 2178

11.8 Optionen

11.8.1 Sprache

Wählen Sie hier die Bediensprache aus den angebotenen Möglichkeiten¹²:

- Deutsch
- Français
- Italiano
- Svenska
- Czech
- English
- Español
- Português
- Polski
- Română

 Die eingestellte Sprache bleibt nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellung (wie in Abschnitt 10.2.3 beschrieben) erhalten.

11.8.2 Tastenton

Zur akustischen Kontrolle können Sie wählen, ob bei einer Tastenbetätigung ein Signalton ausgegeben wird.

Ein: Beim Betätigen einer Taste ertönt ein Signalton.

Aus: Tastenbetätigung ohne Signalton.

¹² Die Auswahl an angebotenen Landessprachen kann geräte- und kundenspezifisch variieren.

11.8.3 Statistikanzeige

Dieser Menüpunkt steht nur zur Verfügung, wenn einer der Statistikspeicher aktiv ist.

Mittelwert:

Die Statistikanzeige zeigt unterhalb des Messwerts zusätzlich:

Anzahl der Messwerte, Maximalwert, Mittelwert Minimalwert.

Standardabw.:

Die Statistikanzeige zeigt unterhalb des Messwerts zusätzlich:

Anzahl der Messwerte, Maximum (oberer Wert) / Minimum (unterer Wert)


Mittelwert und Standardabweichung


Die Standardabweichung berechnet sich nach der Formel: $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$.


11.8.4 Licht

Steuert die Hintergrundbeleuchtung des Displays.

- Ein:** Im Messmodus "Einzel": 5 s Beleuchtung beim Messen und bei Tastenbetätigung.
Im Messmodus "Dauer": 15 s Beleuchtung beim Messen und 5 s bei Tastenbetätigung.
- Aus:** Die Hintergrundbeleuchtung ist ausgeschaltet.

 *Durch die erhöhte Stromaufnahme reduziert sich die Betriebsdauer des Pocket-LEPTOSKOP bei eingeschalteter Beleuchtung.*

 *Direkter Zugriff beim Messen: Stellen Sie den Menüpunkt "Licht" auf "Ein" bzw. "Aus", indem Sie die Taste ESC länger als 3 s drücken.*

 *Zur Verlängerung der Batterielebensdauer wird die Einstellung dieses Menüpunkts nicht gespeichert und beim Ausschalten des Geräts automatisch auf AUS gestellt.*

11.8.5 Auto aus

Zum Verlängern der Betriebszeit können Sie hier wählen, ob sich das Gerät nach einer vorgegebenen Zeit ohne Tastenbetätigung und Messung ausschalten soll.

10 Min: Das Gerät schaltet sich automatisch nach 10 Minuten aus.


Nie: Das Gerät schaltet sich nicht aus.

11.8.6 Tastatursperre ¹³

Nach Eingabe einer geräteabhängigen 6-stelligen Codezahl können Sie Veränderungen der Geräteeinstellungen über die Tastatur verhindern. Beim Versuch ins Menü zu gelangen, ist bei aktiver Tastatursperre die Eingabe des Codes erforderlich. Mit erneuter Eingabe der Codezahl wird die Tastatursperre dann wieder aufgehoben.

Anzeige: Code  ____ 0 

Bedienung: Verschieben des Eingabecursors nach rechts oder links mit den Tasten ESC und OK. Verändern des Werts mit den Pfeiltasten.

Bestätigen: Cursor über  schieben und die Taste OK drücken.

Verlassen: Cursor über  schieben und die Taste ESC drücken.

¹³ Der Code für die Tastatursperre ist geräteindividuell und identisch mit dem Freischaltcode für die Softwareerweiterung (Modulcode). Sie erhalten ihn bei Auslieferung des Geräts in einem separaten Dokument.

11.8.7 Modulcode¹⁴

Mit Eingabe des Modulcodes können Sie eine zusätzlich erworbene Softwareerweiterung freischalten. Miterworbene Softwareerweiterungen sind bei Auslieferung des Geräts bereits aktiviert.

Anzeige: Code

| |
|-----|
| ESC |
|-----|

 _____ 0

| |
|----|
| OK |
|----|

Bedienung: Verschieben des Eingabecursors nach rechts oder links mit den Tasten ESC und OK. Verändern des Werts mit den Pfeiltasten.

Bestätigen: Cursor über

| |
|----|
| OK |
|----|

 schieben und die Taste OK drücken.

Verlassen: Cursor über

| |
|-----|
| ESC |
|-----|

 schieben und die Taste ESC drücken.

11.8.8 Werkseinst. laden

Das Gerät kann in die Werkseinstellung zurückgesetzt werden, die bei Auslieferung aktiv ist. In der Werkseinstellung sind vorgegebene Menüpunkte aktiviert (siehe Abschnitt 8).

Werkseinst. OK: Bestätigen Sie mit OK, um die Werkseinstellung zu aktivieren.

¹⁴ Der Modulcode ist geräteindividuell. Sie erhalten ihn bei Auslieferung des Geräts in einem separaten Dokument.


11.8.9 Info

Hier rufen Sie individuelle Informationen zu Ihrem Pocket-LEPTOSKOP auf. Benutzen Sie die Pfeiltasten, um nicht dargestellte Informationen anzuzeigen.

| Menüpunkt | Bedeutung |
|-------------------|--|
| Device 2026001 | Eindeutige Gerätekennummer (hier Pocket-LEPTOSKOP 2026.001) |
| Sonde: Fe NFe | Fe: Sonde zur Messung von Fe-Material NFe: Sonde zur Messung von NFe-Material Fe NFe: Kombisonde |
| S/N: XXXXX | Fertigungsnummer |
| Messungen: XXXXX | Anzahl der Messungen seit Auslieferung (enthält die Messungen zur Endabnahme) |
| Betr.-st.: XXX.XX | Betriebsstunden seit Auslieferung (enthält die Betriebsstunden zur Endabnahme) |
| SW-Ver. X.XX | Eingebaute Softwareversion |

12 Statistik **D**

Das Pocket-LEPTOSKOP verfügt in der Ausbaustufe "Statistik und Datenspeicher" über zehn Datenspeicher, in denen jeweils bis zu 900 Messwerte gespeichert werden können.


 *Ein Standard-Pocket-LEPTOSKOP kann vor Ort durch die Eingabe eines Modulcodes (siehe Abschnitt 11.8.7) zur Ausbaustufe "Statistik und Datenspeicher" erweitert werden.*


Die einzelnen Datenspeicher sind über den Menüpunkt "Statistik" zugänglich und haben dort die Bezeichnungen "Statistik 1" bis "Statistik 10".

Sobald einer der Datenspeicher geöffnet ist, werden die aufgenommenen Messwerte automatisch darin gespeichert und die folgenden statistischen Kennwerte aus den gespeicherten Messwerten ermittelt und angezeigt:

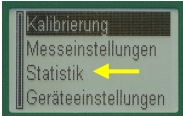
Anzahl der Messwerte, Mittelwert, Minimal- / Maximalwert und Standardabweichung (die zusätzliche Anzeige der Standardabweichung kann ein- und ausgeschaltet werden, s. Abschnitt 11.8.3).

Falls der geöffnete Datenspeicher schon Daten enthält, werden neu aufgenommene Messwerte an die bereits vorhandenen angehängt.

 *Die statistischen Kennwerte werden jeweils aktuell auf Basis der im geöffneten Messwertspeicher vorhandenen Messwerte ermittelt.*

 *Die Messparameter "Grenzwerte" und "Offset", wie auch die Kalibrierung, sind übergeordnet und für alle Datenspeicher gemeinsam gültig.*

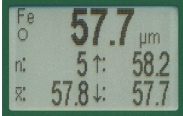
12.1 Ein- und Ausschalten der Statistikauswertung mit Datenspeicherung







Mit dem Zusatzmodul "Statistik und Datenspeicher" (Artikelnummer 2910.001) ist das Hauptmenü um den Punkt "Statistik" erweitert.




Zum Öffnen eines Datenspeichers aktivieren Sie den Menüpunkt "Statistik" und wählen einen der Speicherplätze Statistik 1 bis Statistik 10.

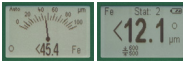


Das Gerät wechselt daraufhin zur Displayanzeige mit Statistikwerten und aktiviert die Datenspeicherung. Gegebenenfalls bereits im Datenspeicher vorhandene Messwerte werden für die Statistikanzeige mit berücksichtigt.




 Anzahl der Messwerte  Maximalwert
 Mittelwert  Minimalwert

mit Statistikwerten

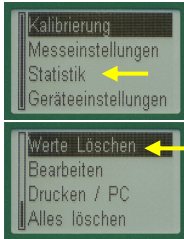
 Über den Menüpunkt Statistikanzeige (siehe Abschnitt 11.8.3) kann zusätzlich der Wert für die Standardabweichung angezeigt werden.





analog normal

 Benutzen Sie die Pfeiltasten ( bei aufrechter Anzeige,  bei Überkopf-Anzeige), um im Messbetrieb zwischen den verschiedenen Anzeigarten umzuschalten: Statistikanzeige -> Analoganzeige -> Normalanzeige -> Statistikanzeige -> Analoganzeige ... usw.

12.2 Löschen aller Messwerte innerhalb eines Datenspeichers



Aktivieren Sie im Hauptmenü den Punkt "Statistik".

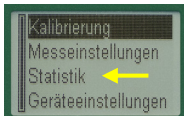
 Bei geöffnetem Datenspeicher ist das Untermenü um die Punkte "Löschen", "Bearbeiten" und "Drucken" erweitert. Der Listeneintrag des geöffneten Datenspeichers ist mit einem dunklen Punkt  gekennzeichnet.

Aktivieren Sie den Menüpunkt "Werte Löschen".

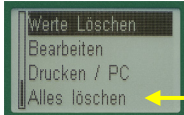
Es erscheint die Sicherheitsabfrage "Löschen OK".

Bestätigen Sie mit MENU/OK oder verlassen Sie das Löschenmenü mit ESC.

12.3 Löschen der Messwerte aller Datenspeicher



Aktivieren Sie im Hauptmenü den Punkt "Statistik".

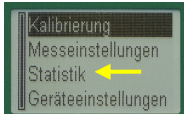


Aktivieren Sie den Menüpunkt "Alles löschen".


Es erscheint die Sicherheitsabfrage "Alles löschen ok".

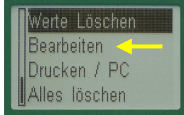
Bestätigen Sie mit MENU/OK oder verlassen Sie das Löschenmenü mit ESC.

12.4 Löschen von Einzel-Messwerten in einem Datenspeicher



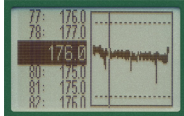
Aktivieren Sie im Hauptmenü den Punkt "Statistik".

[i] Bei geöffnetem Datenspeicher ist das Untermenü um die Punkte "Löschen", "Bearbeiten" und "Drucken" erweitert. Der Listeneintrag des geöffneten Datenspeichers ist mit einem dunklen Punkt  gekennzeichnet.

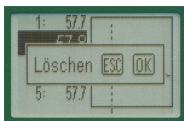


Aktivieren Sie den Menüpunkt "Bearbeiten".

[i] Falls noch kein Messwert aufgenommen wurde, kehrt das Gerät an dieser Stelle wieder in die aktuelle Messwertanzeige zurück.



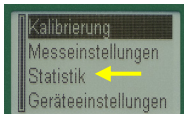
Es erscheint eine Liste der vorhandenen Messwerte und deren Verlauf als Grafik. Eine vertikale Linie in der Verlaufsgrafik markiert den in der Messwertliste ausgewählten Wert. Benutzen Sie die Pfeiltasten, um ggf. einen anderen Listenwert auszuwählen. Bei aktivierten Grenzwerten werden der obere und untere Grenzwert durch gestrichelte horizontale Linien am oberen und unteren Rand der Verlaufsgrafik dargestellt.




Messwert löschen:

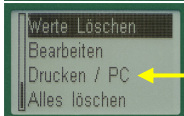
- Mit den Pfeiltasten den zu löschenden Messwert auswählen.
- MENU/OK drücken und die Sicherheitsabfrage "Löschen" nochmals mit MENU/OK bestätigen oder das Löschenmenü mit ESC verlassen.

12.5 Drucken/PC-Ausgabe des Messwertspeichers



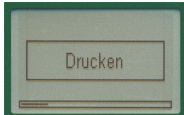
Aktivieren Sie im Hauptmenü den Punkt "Statistik".

- 📌 Bei geöffnetem Datenspeicher ist das Untermenü um die Punkte "Löschen", "Bearbeiten" und "Drucken" erweitert. Der Listeneintrag des geöffneten Datenspeichers ist mit einem dunklen Punkt  gekennzeichnet.



Aktivieren Sie den Menüpunkt "Drucken / PC", um die Datenausgabe zu starten. Während der Datenübertragung erscheint das nebenstehende Informationsfenster mit einem Fortschrittsbalken. Über die Taste ESC kann die Datenübertragung abgebrochen werden.

- 📌 Statt zu einem Drucker können die Daten auch zu einem PC transferiert werden (Übernahme dort z.B. mit einem Terminalprogramm).



- 📌 Für die komfortable Übernahme und Weiterverarbeitung der Messwerte stehen die PC-Programme **iCom** (Art.-Nr. 2906.001, interaktive PC-Software) und **EasyExport** (Art.-Nr. 2905.001, leichte Datenübernahme in PC-Programme, wie z.B. EXCEL, Word etc) zur Verfügung.

```

KARL DEUTSCH WUPPERTAL
--- POCKET LEPTOSKOP ---

Datei: Statistics 1

Limits:
  252 um
  303 um

Offset:
  0.1 um

-----
Nr:  Wert:
1:  231  um <
2:  250  um <
3:  244  um <
4:  261  um
5:  254  um
6:  235  um <
7:  253  um
8:  251  um <
9:  293  um
10: 306  um >

--- Statistik ---

Anz  :    10
s    :   258 um
σ(n-1):  24.0 um <
Min  :   231 um <
Max  :   306 um >

--- POCKET LEPTOSKOP ---

```

Bei der Datenausgabe werden die folgenden Inhalte übermittelt:

- Druckkopf
- Bezeichnung der ausgedruckten Datei ("Statistics 1" bis "Statistics 10")
- Limits (Grenzwerte, wenn sie aktiviert sind)
- Offset (Offsetwert, wenn dieser aktiviert ist)
- Messwerte mit laufender Nummer, Einheit und Markierung zur Über-/ Unterschreitung der Grenzwerte (falls vorhanden)

• Statistikblock mit

Anz Anzahl der Messwerte im Speicher
Ø arithmetischer Mittelwert

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

σ(n-1) Standardabweichung gemäß der Formel


Min Minimalwert

Max Maximalwert

- Druckfuß

Druckbeispiel

 *Das Datenübertragungsformat ist in Abschnitt 15 beschrieben.*

 *Es erfolgt kein Ausdruck, wenn noch keine Messwerte aufgenommen worden sind.*

13 Displayinhalt kopfstehend anzeigen

Der Displayinhalt kann um 180° gedreht angezeigt werden. Drücken Sie dazu **im Messbetrieb** die Pfeiltasten:

- von normaler ("aufrechter") Anzeige wechseln zur Über-Kopf-Anzeige
- von Über-Kopf-Anzeige wechseln zur normalen ("aufrechten") Anzeige



Normalanzeige



Anzeige um 180° gedreht
zum besseren Ablesen bei
Messungen über Kopf

i Nur in Geräteversion **D**: Mehrmaliges Drücken derselben Pfeiltaste wechselt zwischen den möglichen Anzeigemodi: Statistikanzeige -> Analoganzeige -> Normalanzeige -> Statistikanzeige -> Analoganzeige ... usw.

14 Hinweise zur Messung und Kalibrierung

14.1 Einflussfaktoren auf die Messgenauigkeit

Die mit dem Messgerät zu erzielende Genauigkeit ist unter anderem von den folgenden Faktoren abhängig:

| | |
|-----------------------------|--|
| • Schichtdicke | • Kanteneffekte |
| • Krümmung der Oberfläche | • Oberflächenrauheit |
| • Fremdkörper | • Anpressdruck und Ausrichtung/Neigung der Messsonde |
| • Leitfähigkeit der Schicht | |

Zusätzliche verfahrensspezifische Einflussfaktoren sind:

| | |
|--|--|
| magnetinduktiven Prinzip (DIN EN ISO 2178) | Wirbelstromverfahren (DIN EN ISO 2360). |
| • Magnetische Eigenschaften und Dicke des Grundmetalls | • Elektrische Eigenschaften und Dicke des Grundmetalls |
| • Bearbeitungsrichtung des Grundmetalls | • Temperatureffekte |
| • Magnetfelder und Restmagnetismus | • Zwischenschichten |
| • Leitfähigkeit der Schicht | |

14.2 Regelmäßige Überprüfung der Messmittel

Messmittel, wie das Messgerät mit Sonde und zugehörige Kalibriernormale, unterliegen durch Gebrauch und Abnutzung einem Verschleiß, der die Messgenauigkeit beeinflussen kann. Aus diesem Grund sollten Sie die Messmittel ausreichend häufig einer regelmäßigen Überprüfung auf einwandfreie Funktion und ausreichende Genauigkeit unterziehen.

Sie benötigen dazu eine Referenzbeschichtung, z.B. ...

- eine Kalibrierfolie auf dem Kontrollkörper Fe oder NFe oder
- eine dauerhafte Beschichtung bekannter Dicke auf bekanntem Grundmetall (z.B. Beschichtungsmuster)

Rufen Sie über den Menüpunkt Kalibrierung -> Werkskalibrierung -> Werkskal. OK die Werkskalibrierung des Pocket-LEPTOSKOP auf.

Messen Sie die Referenzbeschichtung.

Wird die erlaubte Messunsicherheit (siehe Technische Daten, Abschnitt 18) überschritten, ist eine werksseitige Überprüfung und Rekalibrierung des Pocket-LEPTOSKOP empfehlenswert.

15 Format der Druckerausgabe

Zur Weiterverarbeitung ist es möglich, die Messdaten über die serielle Schnittstelle direkt in einen PC einzulesen. Dazu können Standard-Transferprogramme des Betriebssystems (z.B. Hyper Terminal eines Windows-Betriebssystems) verwendet werden.

Transferformat: 4800 Bd, 8 Datenbits, kein Parity, 1 Stopbit.

```
CRLF
KARL DEUTSCH WUPPERTALCRLF
--- POCKET LEPTOSKOP ---CRLF
CRLF
••1:•••••757.2•umCRLF
••19:••••0.1474•mmCRLF
••35:••••30.06•milCRLF
••52:••••0.0543•inchCRLF
```

Automatische Ausgabe des **Druckkopfs** nach Aktivierung der Schnittstelle über den Menüpunkt Einstellungen->Drucker->Ein CRLF = Carriage Return und Line Feed

Beispiele für die Messwertausgabezeile mit jeweils folgendem Format:

- 1) 3 Space-Zeichen bei 1 Ziffer als laufende Nummer, 2 Space-Zeichen bei zwei Ziffern als laufende Nummer usw.
- 2) laufende Nummer von 1 bis 900, danach Neubeginn bei 1
- 3) 3 Space-Zeichen
- 4) Messwerte im jeweiligen Format xxxx.x µm, xx.xxx mm, xxxx.xx mil oder xx.xxxx inch. Nichtsignifikante führende Nullen werden durch Leerzeichen (Space) ersetzt (im Beispiel).
- 5) Leerzeichen und Messeinheit
- 6) Die Zeichen > oder < für Grenzwertüber- oder -unterschreitung¹⁵

Automatische Ausgabe des **Druckfußes** nach Deaktivierung der Schnittstelle über den Menüpunkt Einstellungen->Drucker->Aus CRLF = Carriage Return und Line Feed

```
CRLF
--- POCKET LEPTOSKOP ---CRLF
-----CRLF
CRLF
```


¹⁵ nur mit Softwareerweiterung "Statistik und Datenspeicher"

16 Reinigung des Geräts

Die Folientastatur ist weitgehend unempfindlich gegen Verschmutzung und, wie das übrige Gehäuse, einfach zu reinigen.

Verschmutzungen sollten sofort nach Auftreten mit einem Tuch beseitigt werden.

Normalerweise genügt ein mit einem sanften Reinigungsmittel getränkter Lappen.

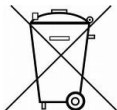
 *Verwenden Sie auf keinen Fall kunststoffauflösende Reiniger oder Mittel, die die Oberfläche des Sichtfensters zerkratzen können.*

Grundsätzlich ist bei der Reinigung mechanischer Abrieb, Kratzen oder Schaben zu vermeiden.



Achten Sie auch darauf, dass beim Reinigen keine Feuchtigkeit ins Gehäuseinnere dringt.

17 Entsorgung

- ▲ *Elektro- und Elektronik-Altgeräte enthalten wertvolle, wieder verwendbare Materialien, die zur Wiederaufbereitung gesammelt werden. Gegebenenfalls enthaltene umweltschädigende Bestandteile müssen besonders berücksichtigt werden. Nach dem Ende der Nutzungsdauer muss das Gerät deshalb fachgerecht entsorgt werden, z.B. bei der örtlichen Annahmestelle für Elektro- und Elektronik-Altgeräte. Keinesfalls darf das Gerät im normalen Hausmüll entsorgt werden.*
- ▲ *Zur fachgerechten Entsorgung gehört auch, dass die eingesetzten Batterien / Akkumulatoren zuvor ausgebaut und einer separaten umweltschonenden Entsorgung zugeführt werden, z.B. über private oder öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger innerhalb des Gemeinsamen Rücknahmesystems (Sammelboxen, Recyclingstationen).*



- ▲ *Im Europäischen Wirtschaftsraum ist der Endnutzer zur Rückgabe von Altbatterien/Altakkumulatoren gesetzlich verpflichtet. Keinesfalls dürfen die verwendeten Batterien / Akkumulatoren im normalen Hausmüll (im sogenannten unsortierten Siedlungsabfall) entsorgt werden. Darauf weist das nebenstehende Symbol der durchgestrichenen Mülltonne hin, mit dem die Batterien / Akkumulatoren gekennzeichnet sind.*

-  *KARL DEUTSCH ist Mitglied im Gemeinsamen Rücknahmesystem GRS. Deswegen können alle bei KARL DEUTSCH erworbenen Batterien / Akkumulatoren nach Gebrauch unentgeltlich zurückgegeben oder über andere Sammelstellen des GRS (Handel, öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger) entsorgt werden. Mit der Rückgabe von Altbatterien / Altakkumulatoren leisten Sie einen erheblichen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.*
-  *Bei allen offenen Fragen bezüglich der Entsorgung wenden Sie sich bitte an KARL DEUTSCH.*

18 Technische Daten

Anzeige

| | |
|-------------|---|
| Technologie | S/W-LCD, transflektiv, hinterleuchtet mit Elektrolumineszenz-Fläche |
| Sichtfläche | ca. 25 x 16 mm ² |
| Auflösung | 128 x 64 Pixel |

Messwerterfassung

| | |
|---------------|---|
| Messverfahren | Fe-Messung: magnetinduktives Verfahren (DIN EN ISO 2178) NFe-Messung: Wirbelstromverfahren (DIN EN ISO 2360) |
| Messbereich | Fe: 3000 µm NFe: 1200 µm |
| Sonde | Gerät mit eingebauter Fe, NFe oder Kombi-Sonde erhältlich |

Kalibrierung

Null- und Folienkalibrierung, Werkskalibrierung

Messunsicherheit / Messwertauflösung

nach Null- und Folienkalibrierung auf ST 52 / AlMgSi0,5
für Schichten < 100 µm: 1 % +/- 1,5 µm
für Schichten 100 .. 1200 µm: 1-3 % +/- 1 µm
für Schichten > 1200 µm: 3-5 % +/- 1 µm

Bedienung

Art menügesteuert
Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Portugiesisch, Schwedisch, Polnisch, Tschechisch, Rumänisch¹⁶

EIN- und AUSGÄNGE

Schnittstellenbuchse 2,5-mm-Stereo-Klinkenbuchse, über Adapterkabel RS232-tauglich
Schallgeber für Signalton bei Quittierung von Messwerten (Einzelmessung), Tastenton, Batterie leer, Fehlerereignissen

SONSTIGES

Maßsysteme umschaltbar µm, mm, mil und inch

SPANNUNGS- VERSORGUNG

Batteriebetrieb 1 Alkali-Mangan-Primärzelle (Baugröße AAA, Microzelle)
Betriebsdauer 100 Stunden ohne Licht, die Zeit reduziert sich bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung

Batteriekapazitäts-
anzeige Optisch im Display und akustisch durch Warnton vor Erreichen eines Unterspannungszustandes

¹⁶ Die Auswahl an angebotenen Landessprachen wird ständig erweitert und kann kundenspezifisch variieren.

Zulässige Umgebungsbedingungen

| | |
|--------------------|--|
| Betriebstemperatur | 0 °C bis +45 °C |
| Lagertemperatur | -20 °C bis +60 °C mit ausgebauten Batterien 0 °C bis +45 °C mit eingebauten Batterien |

Gehäuse

| | |
|---------------------|------------------------------|
| Abmessungen (HxBxT) | 48 x 94 x 17 mm ³ |
| Gewicht | 70 g |
| Material | ABS, schwarz |

Tastatur

| | |
|------------|--------------------------|
| Ausführung | 4 Tasten, Folientastatur |
|------------|--------------------------|

Messwerterfassung¹⁷

| | |
|------------------|--|
| Messwertspeicher | 10 Statistikspeicher mit je bis zu 900 Messwerte |
| Statistik | Minimum, Maximum, Anzahl der Messwerte, Mittelwert Anzeige aller Werte direkt im Display |
| Auswertung | - Anzeige in grafischer Form direkt im Gerät - Ausdruck über optionalen Drucker - Ausgabe an den PC über die Programme iCom und EasyExport |

| | |
|--|---|
| Erweiterte Darstellung¹⁸ | - Normaldarstellung - Darstellung als Zeigerinstrument - Darstellung der Statistikwerte |
|--|---|

¹⁷ nur mit Softwareerweiterung "Statistik und Datenspeicher"

¹⁸ nur mit Softwareerweiterung "Statistik und Datenspeicher"