



**REC**

DATA  
LOGGING

DE 02

GB 14

NL 26

DK 38

FR 50

ES 62

IT 74

PL 86

FI 98

PT 110

SE 122

NO 134

TR 146

RU 158

UA 170

CZ 182

EE 194

LV 206

LT 218

RO 230

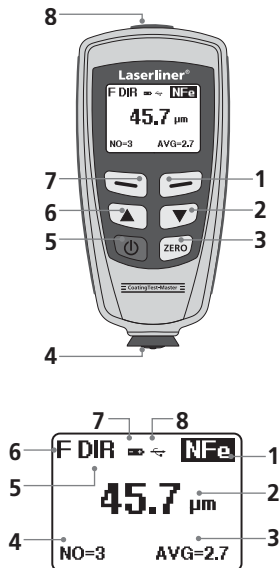
BG 242

GR 254

**!** Lesen Sie vollständig die Bedienungsanleitung und das beiliegende Heft „Garantie- und Zusatzhinweise“. Befolgen Sie die darin enthaltenen Anweisungen. Diese Unterlagen gut aufbewahren.

## Funktion / Verwendung

Das Schichtdickenmessgerät dient zur zerstörungsfreien Messung von Beschichtungsstärken nach dem magnetischen Induktions- bzw. Wirbelstromprinzip. Hauptanwendungen: Qualitätskontrollen in Lackierbetrieben und in der Automobilindustrie, Kontrollen von Werkstoffbeschichtungen zum Korrosionsschutz bei metallischen Bauteilen. Integrierter Messspeicher und Statistikauswertungen zur Messwertanalyse.

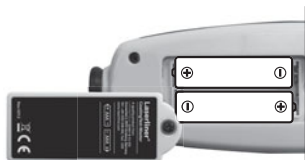


- 1 Menümodus: abbrechen (ESC), zurück
- 2 Messmodus: LCD-Beleuchtung Ein/Aus
- 3 Navigationstaste runter/rechts
- 4 Nullkalibrierung
- 5 Messkopf / Sensor
- 6 Ein/Aus
- 7 Navigationstaste rauf/links
- 8 Menü; Auswahl, bestätigen
- 8 USB-Schnittstelle

- NFe-Anzeige: nicht eisenhaltige Metalle
- 1 Metalle
- Fe-Anzeige: eisenhaltige Metalle
- 2 Messwert / Einheit
- 3 Statistische Anzeige: AVG, MAX, MIN, SDEV
- 4 Statistische Anzahl gemessener Werte
- 5 Arbeitsmodus: Direkt (DIR), Gruppe (GRO)
- 6 Messprinzip: N (Wirbelstromprinzip); F (magnetisch Induktionsprinzip)
- 7 Batterieladung gering
- 8 USB-Verbindung aktiv

## 1 Einlegen der Batterien

Batteriefach öffnen und Batterie gemäß den Installationssymbolen einlegen. Dabei auf korrekte Polarität achten.



2 x AAA, 1,5 V

## 2 ON/OFF

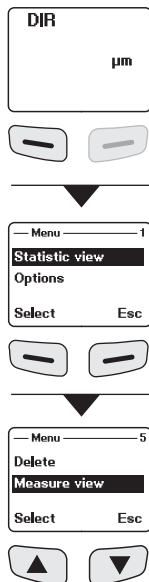


## 3 Menüsteuerung

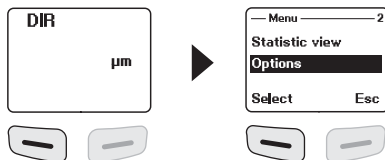
Die Funktionen und Einstellungen im Messgerät sind über das Menü zu Steuern. Durch Drücken der Taste „Menü“ wird das Menü aufgerufen. Die gleiche Taste dient ebenfalls zum Auswählen der einzelnen Menüpunkte. Zum Navigieren innerhalb des Menüs sind die Tasten „▲“ und „▼“ zu verwenden. Mit der Taste „Esc“ wird die Menüansicht verlassen bzw. die Anzeige springt in das vorangegangene Untermenü zurück.

Gemäß dieser Bedienlogik können die nachfolgenden Einstellungen und Menüpunkte ausgewählt werden.

Es wird empfohlen, sich zu Beginn mit der Bedienung des Messgerätes vertraut zu machen.



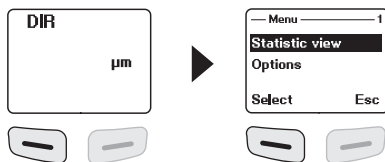
## 4 Optionen



<p><b>Measure mode</b></p>	<p><b>Messmodus</b>                      Einzelmodus: jede einzelne Messung wird durch ein akustisches Signal bestätigt und zwischengespeichert.                      Dauermodus: kontinuierliche Messung und Speicherung</p>	<p>— Measure mode — 1  <b>Single mode</b> *                      Continuous mode                      Select Back</p>
<p><b>Working mode</b></p>	<p><b>Arbeitsmodus</b>                      Direkt: für schnelle Messungen. 80 Messungen können gespeichert werden, allerdings gelöscht, sobald das Gerät ausgeschaltet oder in den Gruppenmodus gewechselt wird.                      Gruppe 1-4: für spezifische Messreihen. Je Gruppe können 80 Messungen gespeichert werden. Individuelle Einstellung der Kalibrierungs- und Grenzwerte je Gruppe.</p>	<p>— Working mode — 1  <b>Direct</b> *                      Group 1                      Select Back</p> <p>— Working mode — 5                      Group 3  <b>Group 4</b>                      Select Back</p>
<p><b>Used probe</b></p>	<p><b>Eingestellter Sensor</b>                      Auto: automatische Sensoreinstellung                      Fe: magnetisches Induktionsprinzip                      No Fe: Wirbelstromprinzip</p>	<p>— Used probe — 1  <b>Auto</b> *                      Fe                      Select Back</p>
<p><b>Unit setting</b></p>	<p><b>Einheiten</b>  <math>\mu\text{m}</math>, mils, mm</p>	<p>— Unit setting — 2  <math>\mu\text{m}</math>  <b>mils</b>                      Select Back</p>

<b>Backlight</b>	<b>Displaybeleuchtung</b> Ein/Aus	— Backlight — 2 OFF <b>ON</b> Select Back
<b>LCD Statistic</b>	LCD Statistik-Anzeige (Anzeige Messmodus) Mittelwert Maximum Minimum Standardabweichung	— Stat. show — 1 <b>Average</b> * Maximum Select Back
<b>Auto power off</b>	<b>Automatische Abschaltung</b> Aktivieren: Abschaltung nach 2 Minuten Inaktivität. Deaktivieren	— Auto poweroff — 1 <b>Enable</b> * Disable Select Back

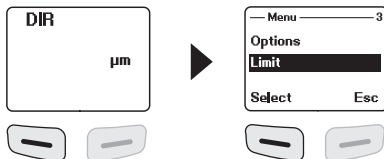
## 5 Statistische Anzeige



Statistische Auswertung und Anzeige der Messwerte innerhalb des ausgewählten Messmodus (Direktmodus oder Gruppenmodus 1-4)	— Average view — <b>19.7</b> µm Back	— Minimum view — <b>18.1</b> µm Back
Mittelwert	— Maximum view — <b>21.6</b> µm Back	— Number view — <b>42</b> Back
Minimumwert		
Maximumwert		
Anzahl der Messungen		
Standardabweichung		

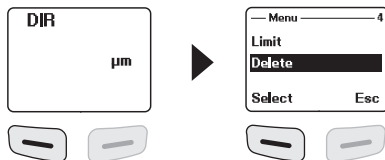
Nähere Angaben zu „Mittelwert“ und „Standardabweichung“ siehe Kapitel 14.

## 6 Grenzwertfunktion



<p><b>Limit setting</b></p>	<p><b>Grenzwerteinstellung</b> Einstellung für die Über- bzw. Unterschreitung von Messwerten. Messwerte die außerhalb der Grenzwerte liegen, werden mit einem Warnton signalisiert. Diese Einstellung kann für beide Messmodi (Direkt-, Gruppenmodus) vor, während oder nach einer Messreihe eingestellt werden.</p> <p>Obererer Grenzwert (High limit): Warnton bei Überschreitung Unterer Grenzwert (Low limit): Warnton bei Unterschreitung</p>	
<p><b>Delete limit</b></p>	<p><b>Grenzwerte löschen</b> Mit dieser Einstellung werden die zuvor gesetzten Grenzwerte gelöscht bzw. auf Werkseinstellung zurückgesetzt. (high: 1250 µm, low: 0 µm)</p> <p>Die anschließende Sicherheitsabfrage ist mit „Ja“ (Yes) oder „Nein“ (No) zu beantworten.</p>	

## 7 Löschen / Speicher zurücksetzen

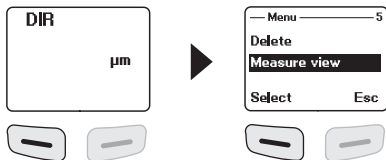


<b>Current data</b>	<b>Aktuelle Daten</b> Mit dieser Option wird der letzte gemessene Wert gelöscht. Die Statistik wird aktualisiert.	
<b>All data</b>	<b>Alle Daten löschen</b> Mit dieser Option lassen sich alle Daten in dem jeweiligen Arbeitsmodus löschen.	
<b>Group data</b>	<b>Gruppendaten löschen</b> Diese Option löscht zusätzlich zur Funktion „Alle Daten löschen“ die gesetzten Grenzwerte und die Ein- und Zweipunktkalibrierwerte.	
	Die anschließende Sicherheitsabfrage ist mit „Ja“ (Yes) oder „Nein“ (No) zu beantworten.	

! Speicherplatz belegt im Direktmodus: weitere Messungen sind möglich. Die als erstes aufgenommenen Daten werden überschrieben und die Statistik entsprechend aktualisiert.

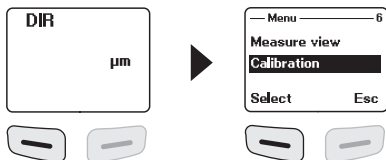
! Speicherplatz belegt im Gruppenmodus: weitere Messungen sind möglich. Im Display erscheint „Full“ (Voll). Es werden keine Messdaten überschrieben und die Statistik wird nicht aktualisiert.

## 8 Messwertanzeige



<p><b>Measure view</b></p>	<p><b>Messwertanzeige</b> Alle Messwerte des jeweiligen Modus (Direkt- oder Gruppenmodus) können hier einzeln abgerufen werden.</p>	
----------------------------	---	--

## 9 Kalibrierungsmodus starten




<p><b>Calibration</b></p>	<p><b>Kalibrierung</b> Mit dieser Funktion ist der Kalibrierungsmodus zu aktivieren.</p>	
	<p>Kalibrierungsmodus deaktivieren (disable)</p>	
	<p>Kalibrierungsmodus aktivieren (enable)</p>	
	<p>Nullpunktkalibrierung NFe löschen</p>	
	<p>Nullpunktkalibrierung Fe löschen</p>	



## 10 Nullpunktkalibrierung

Das Gerät wie in Kapitel 9 beschrieben in den Kalibrierungsmodus schalten und so lange die Taste „ESC“ drücken, bis der Messmodus im Display erscheint. Folgende Displayanzeigen, die Kalibrierung betreffend, können angezeigt werden:

<b>cal</b>	keine Ein- oder Zweipunktkalibrierung vorhanden	
<b>cal 1~2</b>	Ein- oder Zweipunktkalibrierung vorhanden	
<b>zero</b>	keine Nullpunktkalibrierung vorhanden	
<b>zero Y</b>	Nullpunktkalibrierung vorhanden	

Um eine Nullpunktkalibrierung vorzunehmen sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Messgerät einschalten ohne das der Messkopf Kontakt zu einem Metallgegenstand hat
2. Aktivieren des Modus „Einzelmessung“ (Kapitel 4, Optionen)
3. Den Messkopf senkrecht auf das mitgelieferte und unbeschichtete Basismuster aufsetzen (Kalibrierung immer auf sauberen, unbeschichteten Oberflächen durchführen)
4. Das Messgerät nach dem Messvorgang wieder absetzen
5. Für 2 Sekunden die Taste „Zero“ gedrückt halten
6. Die Schritte 3-5 mehrere Male wiederholen.
7. Die Nullpunktkalibrierung ist abgeschlossen. Der Kalibrierungsmodus ist wieder zu deaktivieren.

**!** Das Messgerät errechnet den Mittelwert der letzten 5 Nullpunktkalibrierungen und überschreibt jeweils den ältesten Wert. Eine Nullpunktkalibrierung vor jeder neuen Messung wird empfohlen.

## **11** Einpunktkalibrierung

Die Einpunktkalibrierung wird empfohlen bei Messungen mit sehr dünnen Beschichtungsstärken. Das Gerät wie in Kapitel 9 beschrieben in den Kalibrierungsmodus schalten und so lange die Taste „ESC“ drücken, bis der Messmodus im Display erscheint. Um eine Einpunktkalibrierung vorzunehmen sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Nullpunktkalibrierung durchführen wie in Kapitel 10 beschrieben
2. Eine Kalibrierfolie, die der geschätzten zu messenden Beschichtungsstärke entspricht auf das unbeschichtete Basismuster auflegen
3. Den Messkopf senkrecht aufsetzen
4. Das Messgerät nach dem Messvorgang wieder absetzen
5. Mit den Tasten „▲“/„▼“ die Stärke der Kalibrierfolie im Display einstellen
6. Die Schritte 3-4 mehrere Male wiederholen
7. Taste „Zero“ drücken um die Kalibrierung zu übernehmen
8. Die Einpunktkalibrierung ist abgeschlossen. Der Kalibrierungsmodus ist wieder zu deaktivieren

---

## **12** Zweipunktkalibrierung

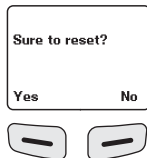
Die Zweipunktkalibrierung wird empfohlen bei Messungen auf rauen Oberflächen. Das Gerät wie in Schritt 9 beschrieben in den Kalibrierungsmodus schalten und so lange die Taste „ESC“ drücken, bis der Messmodus im Display erscheint. Um eine Zweipunktkalibrierung vorzunehmen sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Nullpunktkalibrierung durchführen wie in Kapitel 10 beschrieben
2. Einpunktkalibrierung durchführen wie in Kapitel 11 beschrieben, allerdings mit einer Kalibrierfolie, die eine geringere Schichtdicke aufweist, als die der geschätzten zu messenden Beschichtungsstärke
3. Den Schritt 2 mit einer Kalibrierfolie wiederholen, die eine höhere Schichtdicke aufweist, als die der geschätzten zu messenden Beschichtungsstärke
4. Taste „Zero“ drücken um die Kalibrierung zu übernehmen
5. Die Zweipunktkalibrierung ist abgeschlossen. Der Kalibrierungsmodus ist wieder zu deaktivieren

## 13 Auf Werkseinstellung zurücksetzen

Um sämtliche Messwerte, Einstellungen und Kalibrierungswerte zu löschen, kann das Messgerät auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Folgende Schritte sind durchzuführen:

1. Messgerät ausschalten
2. Gleichzeitiges Drücken der Tasten „ON/OFF“ und „ZERO“.
3. „ON/OFF“ los lassen und „ZERO“ gedrückt halten
4. Nach dem Startvorgang ist das Zurücksetzen durch die Sicherheitsabfrage mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten.



## 14 Mittelwert / Standardabweichung

Bei mehreren Messungen gibt der Mittelwert  $\bar{x}$  den Durchschnittswert an wobei die Standardabweichung (Sdev) ein Maß für die mittlere Abweichung der einzelnen Meßwerte von diesem Mittelwert ist. Größere Standardabweichungen zeigen dabei eine größere Streuung der Messreihe an.

Bei normalen Meßverteilungen liegen  
68% der Messwerte innerhalb  $\bar{x} \pm (1 * Sdev)$ ,  
95% der Messwerte innerhalb  $\bar{x} \pm (2 * Sdev)$  und  
99% der Messwerte innerhalb  $\bar{x} \pm (3 * Sdev)$

## 15 Fehlermeldungen

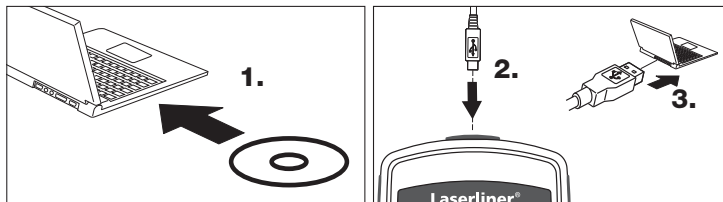
Fehlercode	Beschreibung
Err1, Err2, Err3	Sensor nicht korrekt angeschlossen. Abweichendes Signal.
Err 1	Fehler Wirbelstromsensor
Err 2	Fehler magnetischer Induktionssensor
Err 3	Fehler bei beiden Sensoren
Err 4, Err 5, Err 6	reserviert
Err 7	Fehler bei der Schichstärke

**!** Bei wiederkehrenden Fehlermeldungen wenden Sie sich an Ihren Fachhändler oder den Laserliner-Service.

## 16 Datenübertragung per USB

Die auf der CD mitgelieferte Software ermöglicht es, die aufgezeichneten Daten auf den PC zu übertragen und zur weiteren Bearbeitung und Dokumentation zu nutzen. Legen Sie die mitgelieferte CD in das Laufwerk ein und folgen der Installationsroutine. Starten Sie nach erfolgreicher Installation die Applikation. Schließen Sie auf der einen Seite das mitgelieferte USB-Kabel an den Mini-USB Port des Gerätes an, das andere Ende an einen freien USB-Port Ihres Computers.

Die weitere Bedienung der Software entnehmen Sie bitte dem Software-Manual auf der DVD, das eine detaillierte Beschreibung der Funktionen beinhaltet.



Technische Daten		
Sensor	FE	NFe
Funktionsprinzip	Magnetische Induktion	Wirbelstrom
Messbereich	0...1250 µm	0...1250 µm
Genauigkeit	0...850 µm / ± (3% +1 µm), 850...1250 µm / (±5%)	0...850 µm / ± (3% +1 µm), 850...1250 µm / (±5%)
Minimum Biegeradius	1,5 mm	3 mm
Durchmesser der kleinsten Messfläche	ø 7 mm	ø 5 mm
Arbeitstemperatur	0 °C...40 °C	
Max. relative Luftfeuchte	90 %	
Stromversorgung	2 x AAA	
Abmessungen (B x H x T)	50 x 110 x 23 mm	
Gewicht	100 g	

Technische Änderungen vorbehalten. 06.12

## EU-Bestimmungen und Entsorgung

Das Gerät erfüllt alle erforderlichen Normen für den freien Warenverkehr innerhalb der EU.

Dieses Produkt ist ein Elektrogerät und muss nach der europäischen Richtlinie für Elektro- und Elektronik-Altgeräte getrennt gesammelt und entsorgt werden.

Weitere Sicherheits- und Zusatzhinweise unter:

[www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)

