

# HEIDENHAIN

Betriebsanleitung



## Abtasteinheit-Tausch

LC 1x3

LC 4x3

LC 1x5

LC 4x5

ATS-Software ID 539862-xx  
Software-Version 3.0.xx

Produktschlüssel-Option 21,  
ID 1080333-xx erforderlich



<b>1 Allgemeines</b> .....	<b>5</b>
1.1 Handhabung der Betriebsanleitung .....	5
1.2 Sicherheitshinweise .....	6
<b>2 Tausch der Abtasteinheit bei LC</b> .....	<b>9</b>
2.1 Allgemeine Hinweise.....	9
2.2 Absolute Längenmessgeräte, die unterstützt werden .....	10
<b>3 Informationen zur Reinigung des Messgerätes</b> .....	<b>13</b>
3.1 Allgemeines .....	13
<b>4 Service-Abfahrvorrichtung</b> .....	<b>15</b>
4.1 Allgemeines .....	15
<b>5 Tausch der Abtasteinheit bei LC 1x3 und LC 4x3</b> .....	<b>17</b>
5.1 Allgemeines.....	17
5.2 Vorgehensweise der LC xx3-/LC xx9-Service-Programmierung .....	18
<b>6 Tausch der Abtasteinheit bei LC 1x5 und LC 4x5</b> .....	<b>29</b>
6.1 Allgemeines.....	29
6.2 Vorgehensweise bei der LC xx5-Service-Programmierung .....	30
<b>7 Funktionsprüfung</b> .....	<b>41</b>
7.1 Allgemeines .....	41
<b>8 Kontakte</b> .....	<b>43</b>
8 Ihre HEIDENHAIN-Helpline.....	43
8 Technische HEIDENHAIN-Helpline.....	43
8 HEIDENHAIN-Helpline für Reparaturen, Ersatzteile, Tauschgeräte, Reklamationen und Serviceverträge .....	43
8 Technische Schulung.....	43

---



# 1 Allgemeines

## 1.1 Handhabung der Betriebsanleitung

### Über diese Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist gültig für die **A**djusting and **T**esting **S**oftware ATS Version 3.0.xx ID 539862-xx mit aktiviertem Produktschlüssel Option 21, ID 1080333-xx.

Die ATS-Software ist auf folgender Hardware lauffähig:

- PWM 20 ID 731626-01 und
- PC-Einsteckkarte IK 215 ID 386249-xx

### Bedeutung der Hinweissymbole

Die Hinweissymbole informieren über die Art des Hinweises.



#### Hinweis

Z. B. allgemeiner Hinweis auf detaillierte Informationen in einem anderen Kapitel



#### Achtung

Z. B. Hinweis auf mögliche Fehlermeldungen oder Wiederholungen von Programmschritten



#### Gefahr

Z. B. Hinweis auf Stromschlaggefahr oder auf mögliche Zerstörung von Bauteilen durch Fehlbedienung

### Ergänzende Dokumentation

Weitere wichtige Informationen finden Sie in folgender Dokumentation:

- Austauschleitungen LC  
AE LC 1x3\_1x5 ID 1098560-90  
AE LC 4x3\_4x5 ID 1096193-90
- Benutzerhandbuch ATS-Software ID 543734-xx
- HEIDENHAIN Benutzerhandbuch Kabel- und Anschlusstechnik ID 1117945-xx
- Betriebsanleitung PWM 20 ID 1125089-xx
- Betriebsanleitung IK 215 ID 549369-xx
- Dokumentation des Maschinenherstellers
- Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten ID 1078628-xx
- Montageanleitungen der Messgeräte
- Produktkataloge der Messgeräte ([www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de))

### Zielgruppe

**Die in der Anleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur von Fachkräften für Service, Instandhaltung und Inbetriebnahme mit fundierten Kenntnissen der Elektronik, Elektrotechnik und NC-Werkzeugmaschinenteknik ausgeführt werden.**



#### Hinweis

Die Anleitung ist für spätere Referenzen aufzubewahren!

### Bildschirm-Darstellungen



#### Hinweis

Die Bildschirmdarstellungen in diesem Handbuch sind vom angeschlossenen Messgerät und dem verwendeten Produktschlüssel abhängig und können dadurch von Ihrer aktuellen Prüfsituation abweichen. Betrachten Sie die Abbildungen somit als Beispiel!

## 1.2 Sicherheitshinweise



### Hinweis

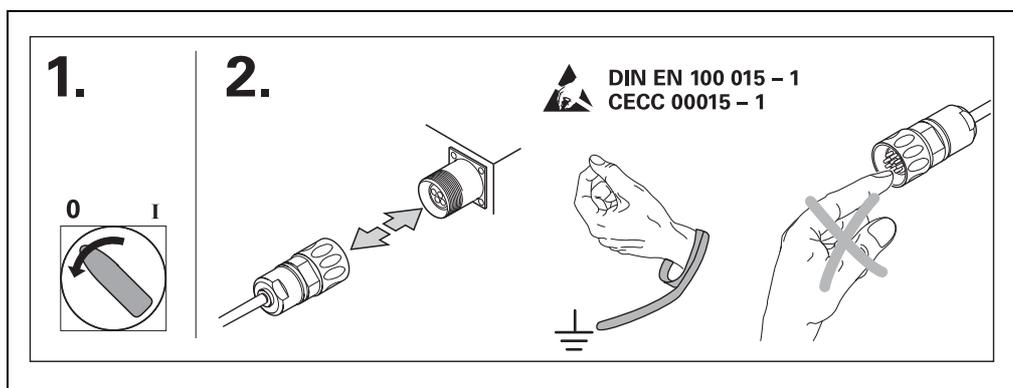
Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um Personen- und Produktschäden zu vermeiden.

Um mögliche Gefahren auszuschließen, verwenden Sie das Produkt nur auf die beschriebene Art und Weise!

Im Auslieferungszustand ist eine Service-Austausch-Abtasteinheit ohne Programmierung für eine NC-Steuerung nicht funktionsfähig.

### Beim Anstecken der Messgeräte an das Prüfgerät ist folgendes zu beachten:

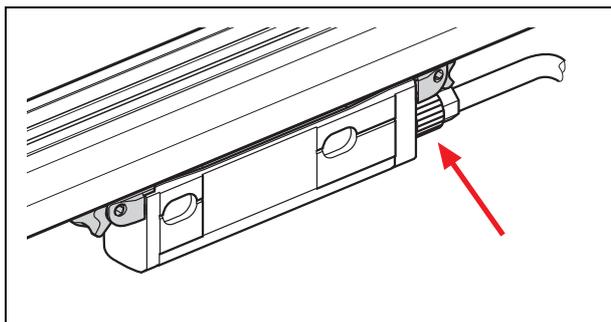
1. Stromversorgung für das Messgerät ausschalten („Verbindung zum Messgerät trennen“)
2. Dann Stecker anstecken oder trennen!  
Antistatikvorschriften beachten!  
Steckerkontakte nicht verunreinigen!



### Hinweis

Beim Anschluss des Adapterkabels immer die Überwurfmutter aufschrauben, um Kontaktprobleme zu vermeiden!

Die Stromversorgung für die Abtasteinheit nur dann einschalten, wenn sie sich im Maßstabgehäuse befindet!





### **Gefahr**

Schadhafte Geräte nicht in Betrieb nehmen!

Nach Abschluss der Abtastkopf-Programmierung wird der Messgerätespeicher auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

Die ATS-Software bietet die Möglichkeit, im Speicherbereich des Kunden maschinen- oder anlagenspezifische Daten zu hinterlegen bzw. zu verändern. Diese Daten können sicherheitsrelevante Informationen beinhalten.

Bitte achten Sie daher im Servicefall darauf, dass dieser Speicherbereich entsprechend angepasst wird. Wird dies nicht beachtet, können Maschinen- oder Personenschäden die Folge sein!

Bei der Fehlerdiagnose ist unbedingt der Maschinenhersteller zu Rate zu ziehen (z. B. Bedeutung der Daten im OEM-Speicherbereich).



### **Hinweis**

Unterstützung erhalten Sie von HEIDENHAIN Traunreut oder von HEIDENHAIN-Vertretungen (siehe „Kontakte“ am Ende dieser Anleitung).



## 2 Tausch der Abtasteinheit bei LC

### 2.1 Allgemeine Hinweise

Diese Softwarefunktion dient zum Tausch von defekten Abtasteinheiten bei LC 1x3\*, 1x5, 4x3 und 4x5.

\* Der Platzhalter x steht für die verwendete Schnittstelle, z. B. LC 115 oder LC 185 entspricht HEIDENHAIN **EnDat**, **Fanuc**, **Mitsubishi** und **SIEMENS** verwenden den Platzhalter **9**. Die Schnittstellenbezeichnung wird mit dem Firmen-Anfangsbuchstaben angefügt, z. B. LC 495 **S** für SIEMENS usw.

Mit der Software ist es möglich, neue Service-Abtasteinheiten mit dem Maßstabprofil durch Datenübertragung zu verheiraten und einen Funktionstest durchzuführen.

Die benötigten Daten werden von der Original-Abtasteinheit ausgelesen und in die neue Abtasteinheit übertragen. Voraussetzung ist, dass die Schnittstelle der Abtasteinheit funktioniert. Können die Daten nicht ausgelesen werden, muss das LC erneuert werden.

Die Funktion „LC-Service-Programmierung OEM-KUNDEN“ muss mit der Produktschlüssel-Option 21 in der ATS-Software freigeschaltet sein, siehe auch Benutzerhandbuch ATS-Software, Kapitel „Produktschlüssel verwalten“.

In der ATS-Software können Sie unter „Produktschlüssel verwalten / Aktuell verfügbare Optionen“ überprüfen, ob der Produktschlüssel aktiviert ist.



#### Hinweis

Die allgemeinen Hinweise zur Installation bzw. zum Betrieb des PWM 20 finden Sie im separaten Benutzerhandbuch ATS-Software (ID 543734-xx) und in der Betriebsanleitung PWM 20 (ID 1125089-xx).

## 2.2 Absolute Längenmessgeräte, die unterstützt werden

Der Tausch von Abtasteinheiten folgender Längenmessgeräte wird unterstützt:

LC 183, LC 193F, LC 193M

LC 189\*, LC 199F, LC 199M

LC 483, LC 493F, LC 493M

LC 489\*, LC 499F, LC 499M

LC 115, LC 185, LC 195F, LC 195M, LC 195S

LC 415, LC 485, LC 495F, LC 495M, LC 495S

\* LC xx9 (EnDat) werden erst ab Software 3.0.06 unterstützt!

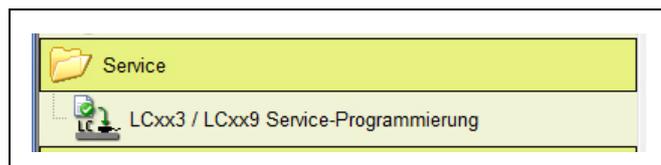


### Hinweis

**Messgeräte mit „Functional Safety“ und ältere LC 1x2 und LC 4x1 werden nicht unterstützt!**

Folgende Service-Funktionen sind möglich:

LC xx3/LC xx9 Service-Programmierung



LC xx5 Service-Programmierung



Das angeschlossene LC bestimmt die von der ATS-Software verwendete Service-Funktion zur Programmierung der Abtasteinheit (Dynamische Funktionsauswahl).

Durch die Anwahl der Funktion wird ein Assistent gestartet, der Sie durch die Programmierung führt.



### Hinweis

Dialoge im Programmablauf beachten!

Die Kompatibilität der Service-Abtasteinheit soll im HIF (**H**esis **I**ncluding **F**ilebase) festgestellt werden.

HIF ist für registrierte Benutzer unter der Adresse <https://portal.heidenhain.de> zu finden.

Information erhalten Sie auch bei der Service-Helpline Messgeräte.



### Achtung

Die Abtasteinheit (AE) nicht außerhalb des Maßstab-Profiles bestromen. Die Beleuchtungsregelung kann übersteuern und die Infrarot-LED beschädigen!





## 3 Informationen zur Reinigung des Messgerätes

### 3.1 Allgemeines

Vor einem Tausch der Abtasteinheit sind die Maßstabeinheit und die Glaslamelle auf Verschmutzung zu überprüfen und gegebenenfalls zu reinigen. Ein verschmutzter Maßstab kann Fehlfunktionen und den Ausfall der neuen Austausch-Abtasteinheit verursachen.

Jeder Service-Abtasteinheit (Tauscheinheit) ist eine Austauschanleitung beige packt.

Beachten Sie die beschriebene Vorgehensweise:

- ▶ Öffnen des Längenmessgerätes
- ▶ Reinigung
- ▶ Austausch der AE
- ▶ Schließen und Abdichten des Längenmessgerätes

Austauschanleitungen:

Gerät	ID Austauschanleitung
AE LC 1x3_1x5	1098560-90
AE LC 4x3_4x5	1096193-90



#### Hinweis

In der Austauschanleitung finden Sie auch ID-Nummern und Benennungen von Verbrauchsmaterial (Dicht- und Schmiermittel, Transportsicherung usw.).

Geeignete Reinigungsmittel wie z. B. weiche, fusselneutrale Putztücher und Industrialkohol (Isopropanol) oder handelsüblichen Glasreiniger verwenden!

Das Maßstabinnere nicht verkratzen!

Empfohlene Dicht- und Schmiermittel verwenden!

Dichtmittel: Paktan 6090 ID 200417-02 (Endstückabdichtung LC 4xx)

Dichtmittel: Terostat-MS 930 ID 256535-01 (Spaltabdichtung Dichtlippe/Endstück LC 1xx)

Schmiermittel: Molykote 111 ID 202173-03 (Schmierung Dichtlippenschließkante)



## 4 Service-Abfahrvorrichtung

### 4.1 Allgemeines

Der Arbeitsabstand (Luftspalt) zwischen Abtasteinheit und Maßstabprofil muss zum Prüfen und Programmieren mechanisch optimal eingestellt sein.

Um dies zu gewährleisten, besteht die Möglichkeit, das Messgerät über eine mechanische Abfahrvorrichtung ID 371963-01, unter Einhaltung der messgerätespezifischen Anbautoleranzen, aufzuspannen.



Abfahrvorrichtung ID 371963-01



#### Hinweis

**Die Abtasteinheit darf im Maßstabprofil nicht ohne definierten Arbeitsabstand verschoben werden!**

**Eine schief geführte AE kann am Maßstabinnenraum schleifen; der dabei entstehende Abrieb kann Funktionsstörungen verursachen!**

**Als Alternative sind die Transportsicherungen zu verwenden!**



## 5 Tausch der Abtasteinheit bei LC 1x3 und LC 4x3

### 5.1 Allgemeines

Beispiel einer Messgeräte-Typenbezeichnung:

Maßstab LC 183; Original-Abtasteinheit AE LC 183; Tausch-Abtasteinheit AE LC 1xx Service



#### Hinweis

Mit dem ATS-Produktschlüssel Option 21 sind ausschließlich Service-Abtasteinheiten durch Datenübertragung (Auslesen aus Original-AE und Übertragung in Service-AE) programmierbar.

Vor dem Tausch der Abtasteinheit die Daten des Längenmessgerätes sichern!

Kompatibilität der Service-Abtasteinheit prüfen!

Weitere Informationen erhalten Sie

- im Web-System HIF (**H**ESIS **I**ncluding **F**ilebase) unter der Adresse

<https://portal.heidenhain.de> (nur für registrierte Benutzer!)

- bei der HEIDENHAIN Helpline Tel.: +49 (8669) 31-3104

## 5.2 Vorgehensweise der LC xx3-/LC xx9-Service-Programmierung

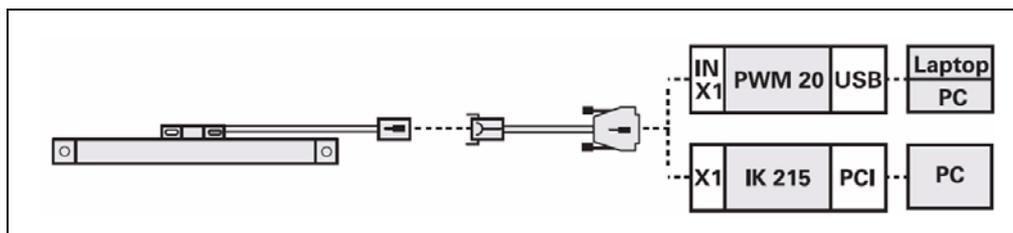
- ▶ ATS-Software starten und originales Längenmessgerät über Adapterkabel am Prüfgerät anschließen.

Eine Auswahl an Adapterkabeln finden Sie im Benutzerhandbuch Kabel- und Anschlussstechnik PWM 20 Prüfpaket.



### Hinweis

Verwenden Sie die Transportsicherung bzw. die Abfahrvorrichtung, um die Abtasteinheit zu stabilisieren und um Beschädigungen im Inneren des Maßstabprofils auszuschließen.

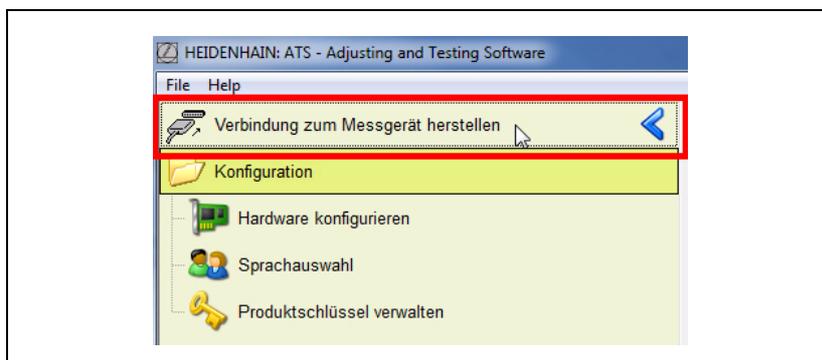


- ▶ 1. Defektes Messgerät LC 1x3, 1x9 bzw. LC 4x3, 4x9 am PWM 20 anschließen.
- ▶ 2. Verbindung zum Messgerät herstellen.



### Hinweis

Wichtig ist, dass immer zuerst das defekte LC angeschlossen/verbunden wird!

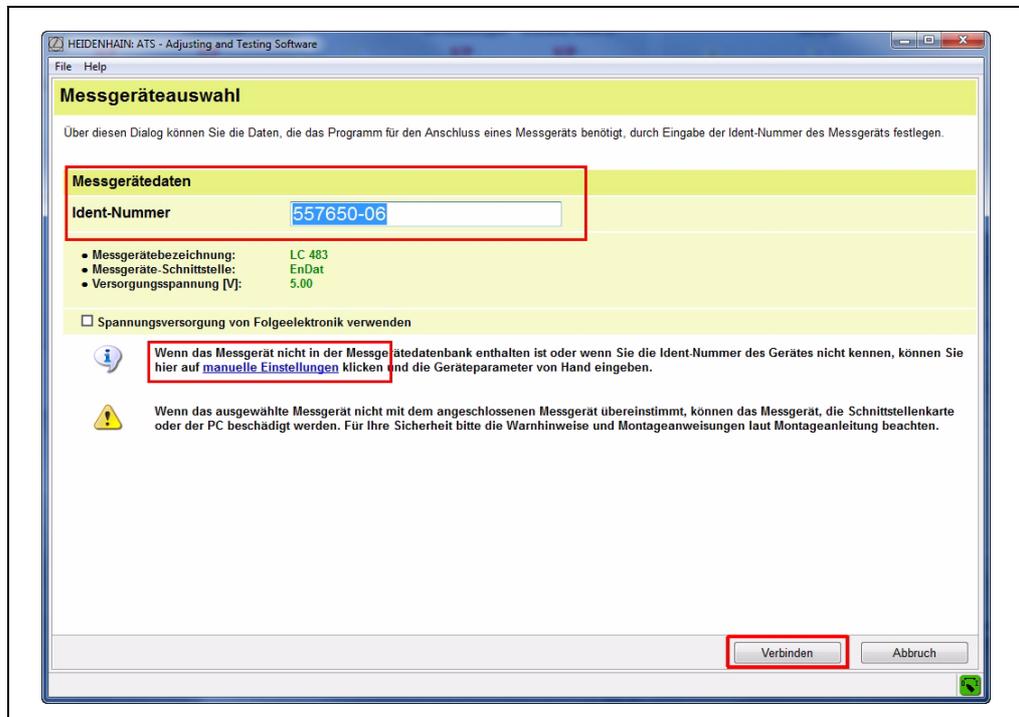


- ▶ 3. Die ID des LC eintragen und mit Taste „Verbinden“ starten.  
Alternativ ist auch das manuelle Verbinden (Link: [manuelle Einstellungen](#)) möglich.

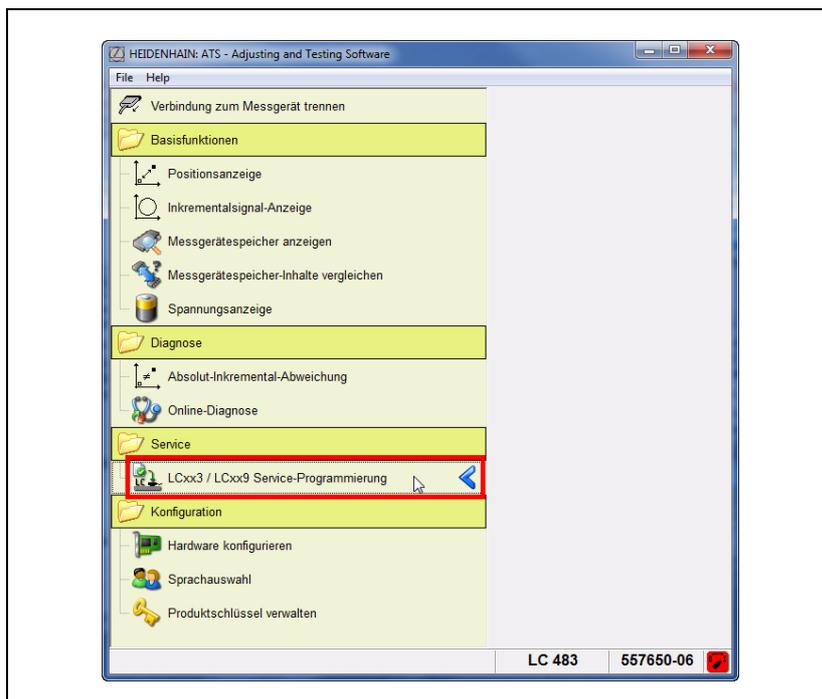


### Hinweis

Verwenden Sie generell die ID auf dem Typenschild des Maßstabprofils!  
Keinen Haken im Eingabefeld „Spannungsversorgung von Folgeelektronik verwenden“ setzen! Diese Funktion ist für den Durchschleifbetrieb vorgesehen.



- Im Basismenü des Abtasteinheit-Tauschprogrammes die Funktion „LC xx3 / LC xx9 Service-Programmierung“ starten.



Eine Übersicht der folgenden Programmschritte wird angezeigt.

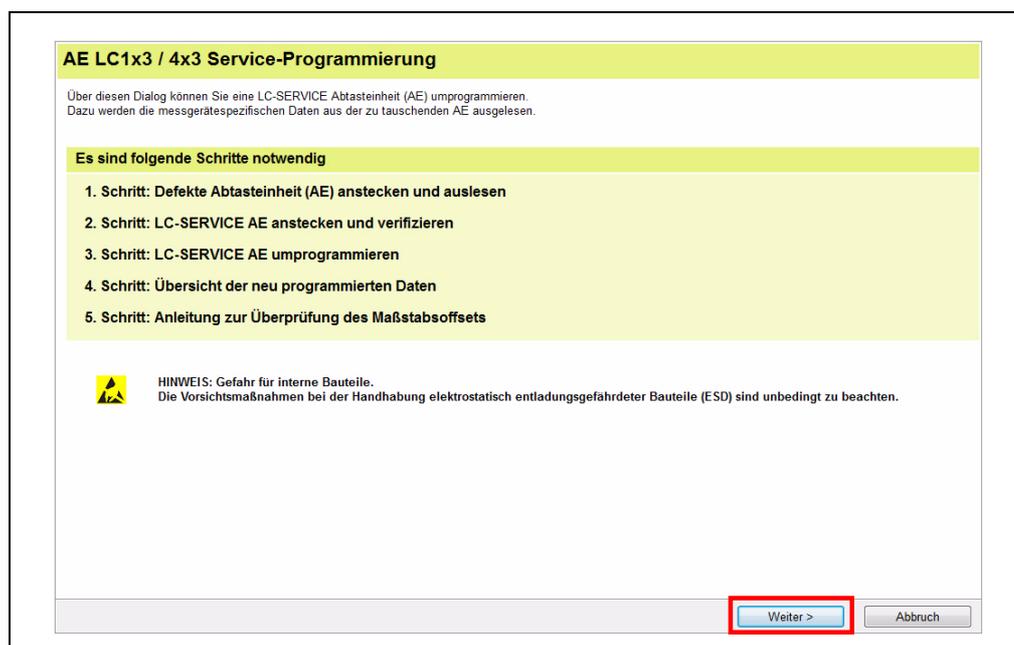
- Mit Taste „Weiter>“ zu Schritt 1: Defekte AE auslesen.

Das defekte LC, an dem die Abtasteinheit getauscht werden soll, muss bereits angeschlossen sein!



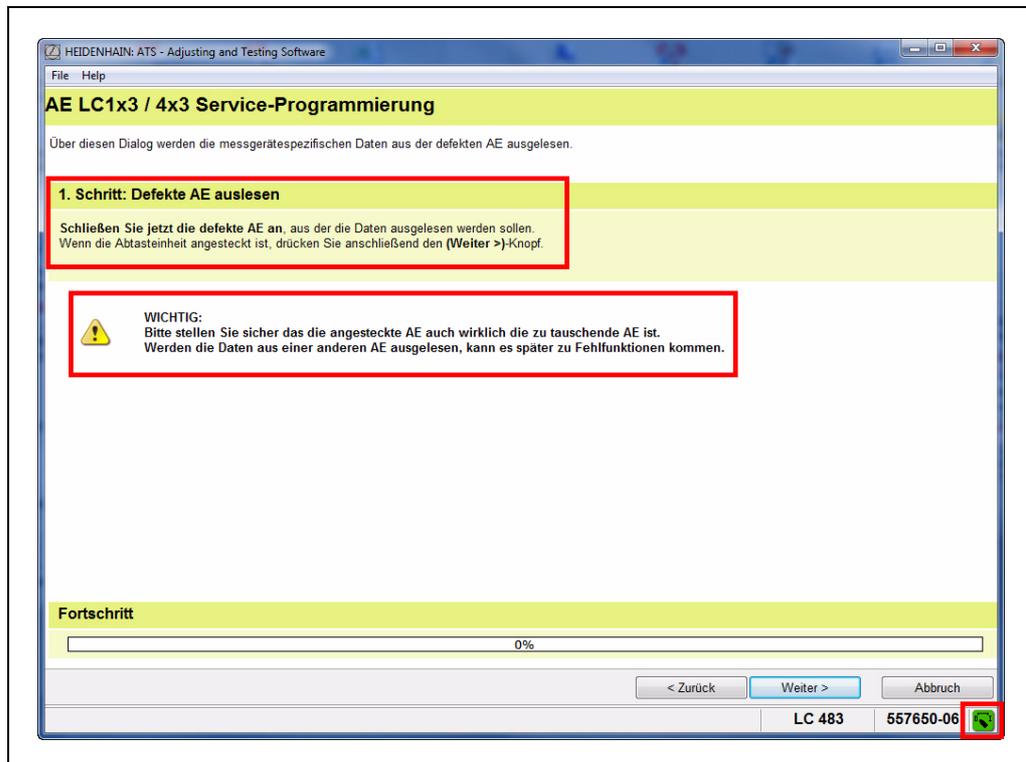
#### Hinweis

Nach Aktivierung dieser Funktion wird die Spannungsversorgung für das LC abgeschaltet. Die Schalteranzeige ist grün . An- und Abstecken nur bei grünem Symbol!

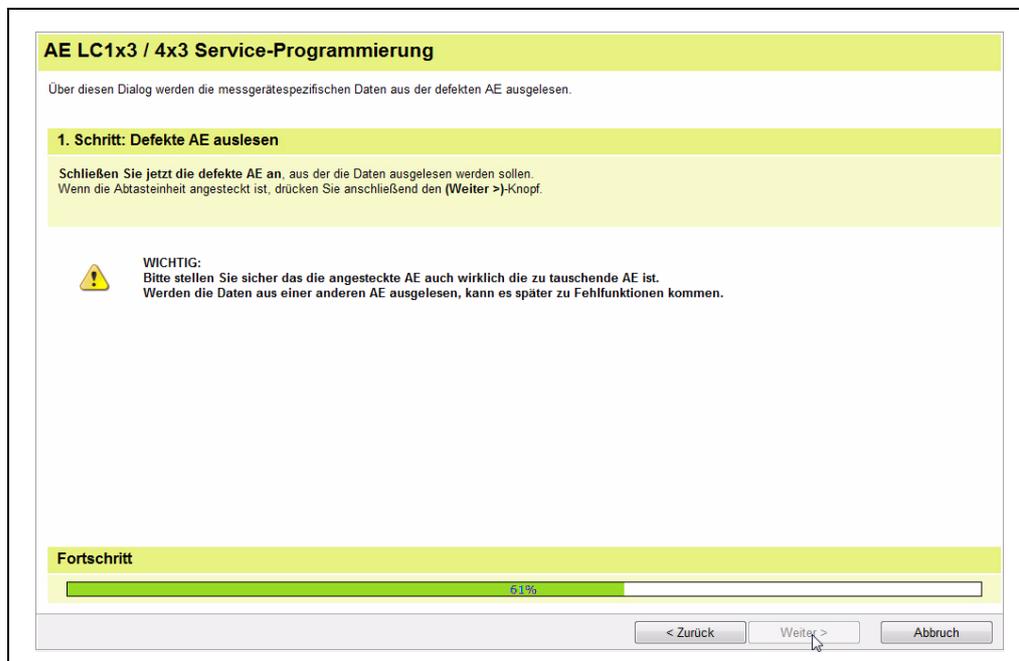


### Schritt 1:

- ▶ Mit Taste „Weiter>“ startet der Auslesevorgang; die Daten der defekten Abtasteinheit werden gelesen.



Der Fortschritt der Datenübertragung wird über eine Balkengrafik angezeigt.



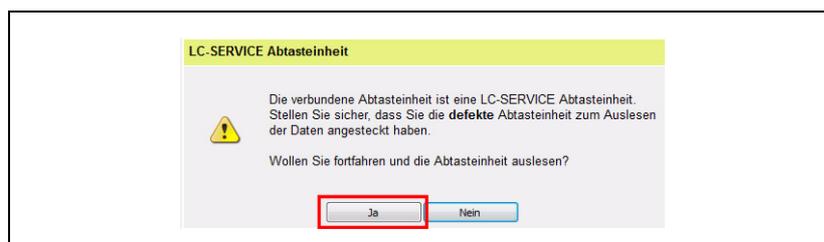
Mögliche Warnungen/Fehlermeldungen:

**Beispiel 1:**

Die ATS-Software meldet eine LC-Service-Abtasteinheit.

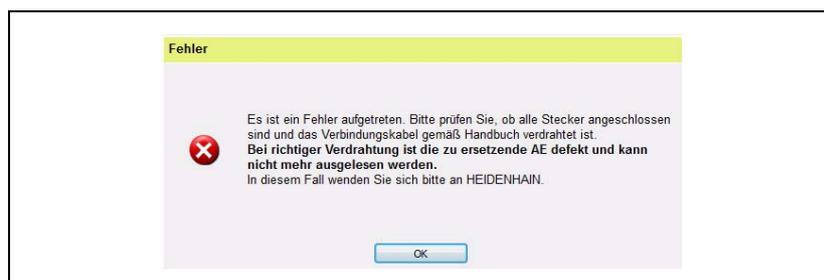
Zwei Ursachen sind möglich:

1. Wurde versehentlich die Tausch-Abtasteinheit angesteckt?
  - ▶ Mit der Taste „Nein“ Schritt abbrechen.
2. Am LC wurde bereits eine Abtasteinheit getauscht!
  - ▶ Mit der Taste „Ja“ die Daten der angeschlossenen Abtasteinheit auslesen.



**Beispiel 2:**

Fehlermeldung, wenn keine Daten aus dem LC-Messgerätespeicher ausgelesen werden können. Möglicherweise gibt es ein Verbindungsproblem (Stecker). In diesem Fall tauschen Sie das komplette Messgerät aus oder wenden Sie sich an die HEIDENHAIN-Helpline. (Eventuell ist eine Reparatur möglich.)



## Schritt 2:

- ▶ Nachdem die Daten erfolgreich aus der defekten Abtasteinheit ausgelesen wurden, stecken Sie jetzt die neue Service-AE am PWM 20 an. Die Versorgungsspannung ist jetzt abgeschaltet!



### Achtung

Die Abtasteinheit (AE) nicht außerhalb des Maßstab-Profiles bestromen. Die Beleuchtungsregelung kann übersteuern und die Infrarot-LED beschädigen!

- ▶ Mit der Taste „Weiter>“ überprüft die ATS, ob es sich um die richtige Tausch-Abtasteinheit handelt.

### AE LC1x3 / 4x3 Service-Programmierung

Die Daten wurden erfolgreich ausgelesen! Der folgende Dialog verifiziert nun die umzuprogrammierende LC-SERVICE AE.

#### 2. Schritt: SERVICE-AE verifizieren/überprüfen

Stecken Sie jetzt die LC-SERVICE AE an und drücken den (Weiter>)-Knopf. Dadurch werden Daten aus der LC-SERVICE AE ausgelesen und verifiziert.

**VORSICHT:**  
Kundenspezifische Daten werden später bei der Neuprogrammierung nicht übernommen. Es können ausschließlich LC-SERVICE Abtasteinheiten umprogrammiert werden.

**Fortschritt**

43%

< Zurück Weiter > Abbruch

### Beispiel 1:

Angeschlossene Abtasteinheit ist bereits programmiert.  
Eine mehrfache Programmierung von Service-Abtasteinheiten ist problemlos möglich.  
Mit Taste „Ja“ wird die Verifizierung fortgesetzt.

### Programmierte LC-SERVICE Abtasteinheit

Die angeschlossene LC-SERVICE Abtasteinheit ist bereits programmiert. Wollen Sie trotzdem fortfahren?

Ja Nein

### Beispiel 2:

Es wurde nicht auf die Service-AE umgesteckt!

### Falsche LC-SERVICE Abtasteinheit

Die angeschlossene AE ist die gleiche AE wie die, aus der die Daten ausgelesen wurden. Bitte stecken Sie die richtige LC-SERVICE AE an.

OK

### Schritt 3:

- ▶ Mit der Taste „Weiter>“ werden die Daten der defekten Abtasteinheit in die Service-Abtasteinheit geschrieben.



#### Hinweis

Kundenspezifische Daten (OEM-Daten, Referenzpunktverschiebung usw.) werden in diesem Schritt überschrieben (**Programmierung in den Auslieferungszustand**)! Evtl. zuvor eine Datensicherung durchführen (siehe Benutzerhandbuch ATS-Software).



#### Achtung

Während der Programmierung die Abtasteinheit nicht abstecken, die AE wird sonst unbrauchbar!

### AE LC1x3 / 4x3 Service-Programmierung

Bei diesem Schritt werden die gelesenen Längenmessgeräte-Daten, in die LC-SERVICE AE geschrieben. Bevor Sie die Daten in die LC-SERVICE AE übernehmen, überprüfen Sie bitte alle unter "Längenmessgeräte-Daten" angezeigten Daten.

#### 3. Schritt: SERVICE-AE umprogrammieren

Um die ermittelten Daten zu übernehmen, drücken Sie bitte jetzt den (Weiter>)-Knopf.

#### Längenmessgeräte-Daten

• Bezeichnung:	LC 483	• Ident-Nummer:	557650.06
• Schnittstelle:	EnDat 2.2	• Messschritt:	5 nm
• CodeBits:	32		

Bei diesem Schritt werden funktionsrelevante Daten verändert.  
**HINWEIS:** Kundenspezifische Daten werden bei diesem Schritt nicht mit übernommen.

**VORSICHT:** Stecken Sie die AE während der Programmierung unter keinen Umständen ab, da sie sonst beschädigt werden kann.

#### Fortschritt

41%

< Zurück Weiter > Abbruch

### Schritt 4:

- ▶ Anzeige der umprogrammierten Daten der LC-Service-Abtasteinheit
- ▶ Mit der Taste „Weiter>“ wird im Schritt 5 die Positionsprüfung aktiviert.

### AE LC1x3 / 4x3 Service-Programmierung

Das Programmieren der LC-SERVICE Abtasteinheit war erfolgreich. Bitte überprüfen Sie deren Funktionalität mit den geeigneten Diagnose-Werkzeugen.

#### 4. Schritt: Übersicht der programmierten Daten

Die LC-SERVICE AE wurde erfolgreich programmiert.  
Drücken Sie den (Weiter>)-Knopf um Informationen zur Positionsprüfung zu erhalten.

#### Daten der umkonfigurierten LC-SERVICE Abtasteinheit

• Bezeichnung:	LC 483
• Ident-Nummer:	557650.06
• Schnittstelle:	EnDat 2.2
• Messschritt:	5 nm
• CodeBits:	32
• Nullpunktoffset:	0 mm

**WICHTIG:** Es ist notwendig die Funktionsfähigkeit der neue LC-SERVICE Abtasteinheit zu überprüfen, bevor sie in Betrieb genommen wird. Es ist die Prüfung wie auf der nächsten Seite beschrieben durchzuführen.

< Zurück Weiter > Abbruch

### Schritt 5:

Zum Abschluss prüft das Programm noch die Funktionsfähigkeit des LC.

Dazu sollen zwei definierte Pfeil-Markierungen auf Maßstab und Abtasteinheit einander exakt gegenübergestellt werden.

Alternativ können Sie auch das angegebene Maß \* der Maßzeichnung zwischen den Stirnseiten von Maßstabprofil und Abtasteinheit einstellen (siehe Bildschirm-Grafik).



#### Hinweis

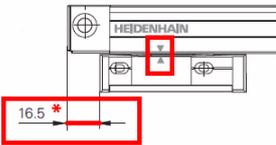
Die gezeigte Grafik ist als Beispiel anzusehen!

Bei LC-Ausführungen mit Montageschiene sind die Befestigungs-Endstücke am Maßstabprofil ohne Bohrungen und kleiner ausgeführt. Die angegebene Bemaßung ändert sich, entscheidend ist die Stellung der Pfeil-Markierungen!

### AE LC1x3 / 4x3 Service-Programmierung

Anleitung zur Überprüfung des Maßstaboffsets nach der Umprogrammierung.

Maßzeichnung für LC4x3 bzw. LC4x9



**5. Schritt: Anleitung zur Prüfung des Maßstaboffsets**

- 1) Nach Beenden des Dialoges verfahren Sie bitte die neu programmierte LC-SERVICE Abtasteinheit an die Stelle gemäß der obigen Zeichnung (Pfeil AE und Kassette übereinander).
- 2) Der Positionsdialog wird nach Betätigung des "Positionsprüfung"-Knopf automatisch gestartet.
- 3) Die Absolutposition muss nun den Wert  $4\ 000\ 000_{-100\ 000}$  (in Messwertansicht) bzw. den Wert  $20\ 000_{\mu m \pm 500\ \mu m}$  (in Positionsansicht) anzeigen.

**Wenn die Positionsprüfung von Punkt 3) nicht stimmt, darf das neu programmierte Gerät unter keinen Umständen verwendet werden!**

< Zurück    Positionsprüfung



#### Achtung

Zur Überprüfung des Maßstaboffsets muss die AE mechanisch optimal geführt werden. Dies wird durch ein Aufspannen des LC auf eine HEIDENHAIN-Service-Abfahrvorrichtung erreicht. Die Maßzeichnung der Bildschirmgrafik (siehe oben) zeigt die Maße für die Prüfung mit der Service-Abfahrvorrichtung.

Alternativ kann auch die Transportsicherung (zwei rote Kunststoffteile, die unter die AE geschoben sind) verwendet werden. Mit der Transportsicherung kann die geforderte „Messbeginn-Position“ der Maßzeichnung nicht erreicht werden!

In diesem Fall muss eine Hilfsmarkierung (Strichmarkierung auf der AE) verwendet werden (siehe Bilder).

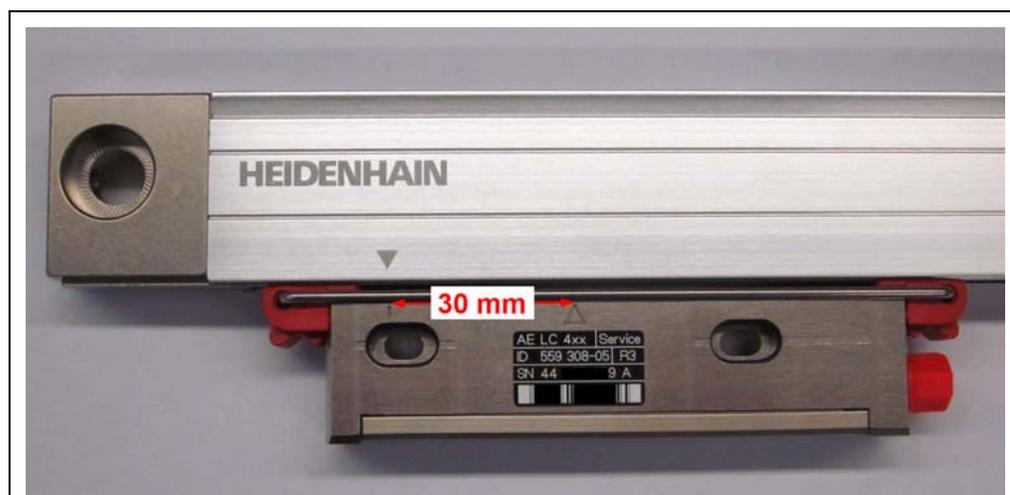
Im folgenden Negativbeispiel wurde ein LC 4x3 ohne die zwingend erforderliche zweite Transportsicherung in die Messbeginn-Position gebracht. Hier befindet sich die AE in einer undefinierten mechanischen Lage zum Maßstabprofil. Die AE steht schief zum Maßstab!



#### Hinweis

Bei aktuellen AEs ist bereits eine Strichmarkierung angebracht!

Hilfsmarkierung der Service-AE genau gegenüber der Pfeilspitze auf dem Maßstabprofil stellen. Die roten Transportsicherungen sind eingerastet!

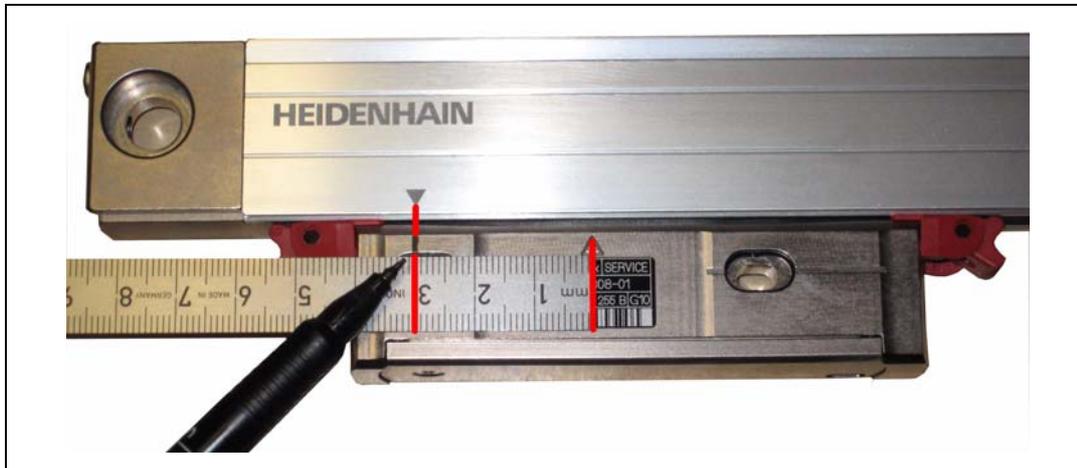


**LC zur Positionsprüfung vorbereiten, falls auf der Service-AE keine Hilfsmarkierung vorhanden ist:**

Für die Positionsprüfung ohne Abfahrvorrichtung ist auf der Abtasteinheit (AE) eine Hilfsmarkierung anzubringen!

Die Markierung im Abstand von 30 mm, gemessen von der AE-Pfeilspitze, auf der linken AE-Seite anbringen (siehe Bild).

Die neue Markierung genau gegenüber der Pfeilspitze auf dem Maßstabgehäuse stellen!  
Der Abstand zwischen den beiden Pfeilspitzen beträgt jetzt genau 30 mm.



► Mit der Taste „Positionsprüfung“ die Positionsprüfung starten



**Achtung**

Dialog am Bildschirm beachten!

Der zusätzliche Fahrweg von 30 mm muss zu dem in der Grafik angegebenen Wert addiert werden! Der Messwert [Schritte] ändert sich bei anderen Auflösungen!

Die Position kann in Schritten oder in  $\mu\text{m}$  angezeigt werden.

Maßstaboffset an der Hilfsmarkierung, Absolutposition in [Schritte]:

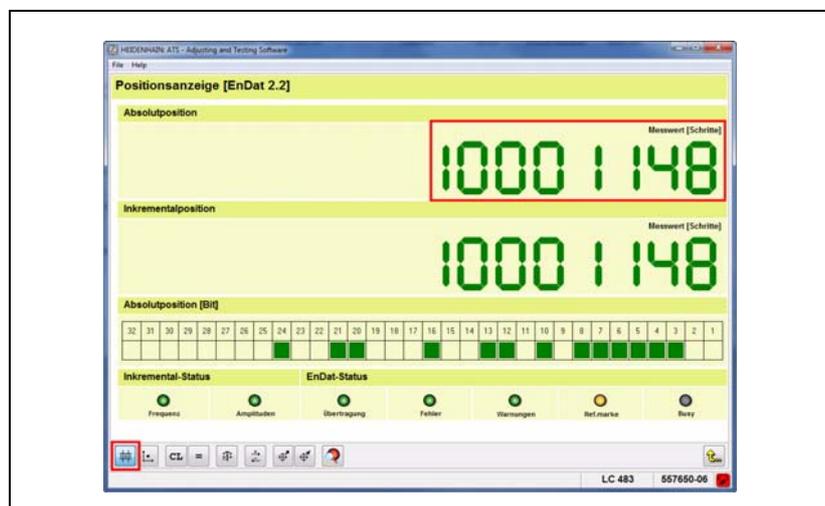
10 000 000 Schritte; Toleranz  $\pm 100\,000$  Schritte bei einem LC mit 5 nm Auflösung

**Berechnung:**

**Messwert Schritte = Messweg [ $\mu\text{m}$ ] / Auflösung [ $\mu\text{m}$ ]**

$$\frac{(20\,000 + 30\,000) \mu\text{m}}{0,005 \mu\text{m}} = 10\,000\,000 \text{ Schritte}$$

Anzeigebeispiel bei LC mit 5 nm Auflösung:

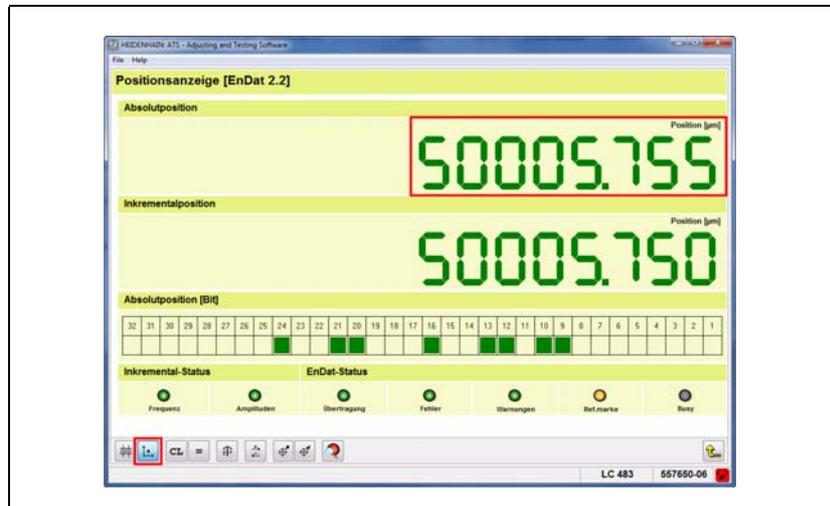


Maßstaboffset an der Hilfsmarkierung, Absolutposition in [µm]:  
Anzeigewert 50 000; Toleranz ± 500 µm

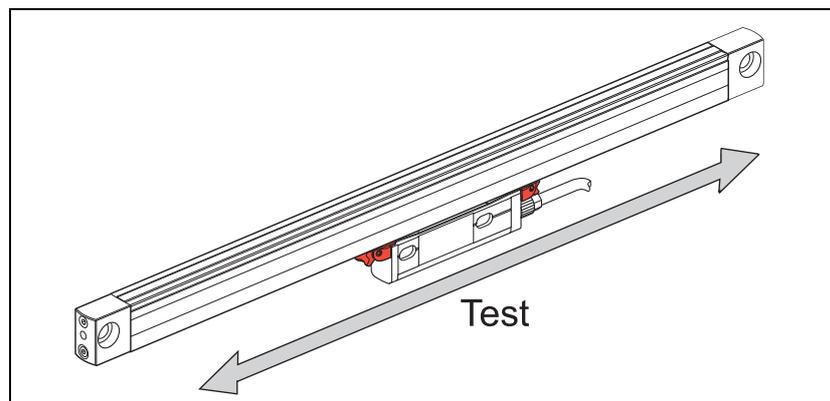
**Berechnung:**

$$\text{Positionswert } [\mu\text{m}] = \text{Grafikangabe } [\mu\text{m}] + \text{Hilfsmarkierung } [\mu\text{m}]$$

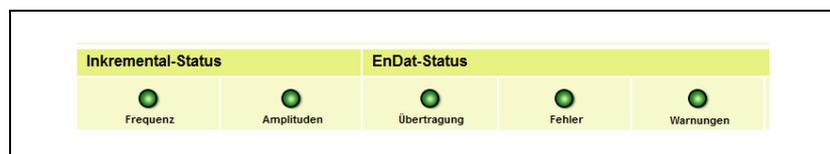
$$20\,000\ \mu\text{m} + 30\,000\ \mu\text{m} = 50\,000\ \mu\text{m}$$



Der Tausch der LC-Abtasteinheit ist im Schritt 5 abgeschlossen.



Es dürfen keine Alarmer und Warnungen auftreten.  
Die LED-Anzeigen im Inkremental- und EnDat-Status müssen „grün“ anzeigen!



**Hinweis**

Verwenden Sie zum Verschieben der Abtasteinheit die Transportsicherung bzw. eine geeignete Abfahrsvorrichtung, um mechanische Beschädigungen im Inneren des Maßstabes zu vermeiden!  
Das LC nach Montageanleitung an der Maschine anbauen.  
Beachten Sie die Anbaumaße und -toleranzen!  
Die Messbeginn-Position (Gegenüberstellung der Dreiecke) kann mit den Transportsicherungen nicht erreicht werden.

## 6 Tausch der Abtasteinheit bei LC 1x5\* und LC 4x5\*

### 6.1 Allgemeines

Diese Softwarefunktion dient zum Tausch defekter Abtasteinheiten folgender LC-Typen:  
LC 115, LC 185, LC 195, LC 195S, LC 195F  
LC 415, LC 485, LC 495, LC 495S, LC 495F



#### Hinweis

Auf dem Typenschild der Abtasteinheit ist die ID, jedoch keine Typenbezeichnung angegeben!

**Der Abtasteinheit-Tausch an Messgeräten mit der Option „Functional Safety“ wird nicht unterstützt!**

\* **x** = Platzhalter für verwendete Schnittstellen:

1 = EnDat ohne Inkremental-Signal

8 = EnDat mit 1Vss Inkremental-A/B-Signal

9 = kein EnDat mit Schnittstellen-Kürzel S = Siemens, F = Fanuc, M = Mitsubishi  
(weitere Info siehe Produktkataloge)

Mit der Software ist es möglich, neue Service-Abtasteinheiten mit dem Maßstabprofil durch Programmierung zu „verheiraten“ und einen Funktionstest durchzuführen.

Die benötigten Daten werden von der Original-Abtasteinheit ausgelesen und in die neue Abtasteinheit übertragen. Außerdem wird der Messbeginn-Offset des Maßstabprofils in die neue Abtasteinheit geschrieben.

Voraussetzung ist, dass die AE-Schnittstelle funktioniert. Können die Daten nicht ausgelesen werden, muss das LC komplett erneuert werden.

Die Funktion „LC-Service-Programmierung OEM-KUNDEN“ muss mit der Produktschlüssel-Option 21 in der ATS-Software freigeschaltet sein. (Siehe auch Benutzerhandbuch ATS-Software, Kapitel „Produktschlüssel verwalten“.)

In der ATS-Software können Sie unter „Produktschlüssel verwalten / Aktuell verfügbare Optionen“ überprüfen, ob der Produktschlüssel aktiviert ist.

## 6.2 Vorgehensweise bei der LC xx5-Service-Programmierung

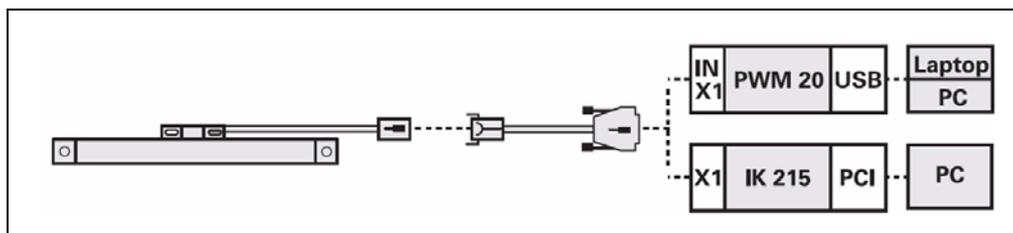
- ▶ ATS-Software starten und originales Längenmessgerät über Adapterkabel am Prüfgerät anschließen.

Eine Auswahl an Adapterkabeln finden Sie im Benutzerhandbuch Kabel- und Anschlussstechnik PWM 20 Prüfpaket.



### Hinweis

Verwenden Sie die Transportsicherung bzw. die Abfahrvorrichtung, um die Abtasteinheit zu stabilisieren und um Beschädigungen im Inneren des Maßstabprofils auszuschließen!



- ▶ 1. Defektes Messgerät LC 1x5 oder LC 4x5 am PWM 20 anschließen.

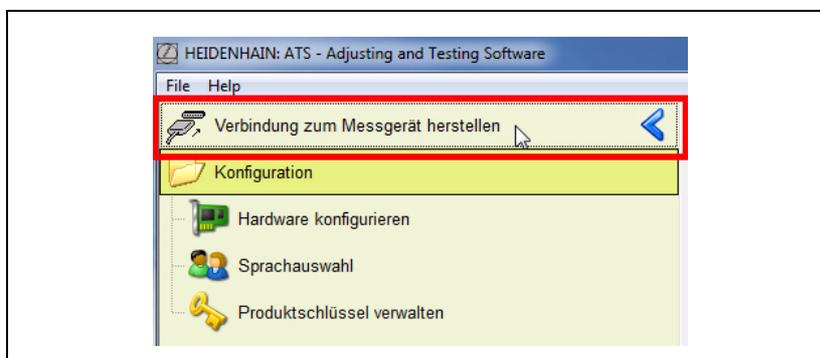


### Hinweis

Wichtig ist, dass immer zuerst das defekte LC angeschlossen/verbunden wird!  
Die Abtasteinheit nicht außerhalb des LC-Maßstabgehäuses mit Spannung versorgen!  
Die Beleuchtungsregelung kann übersteuern und die Infrarot-LED beschädigen!



- ▶ 2. Verbindung zum Messgerät herstellen.

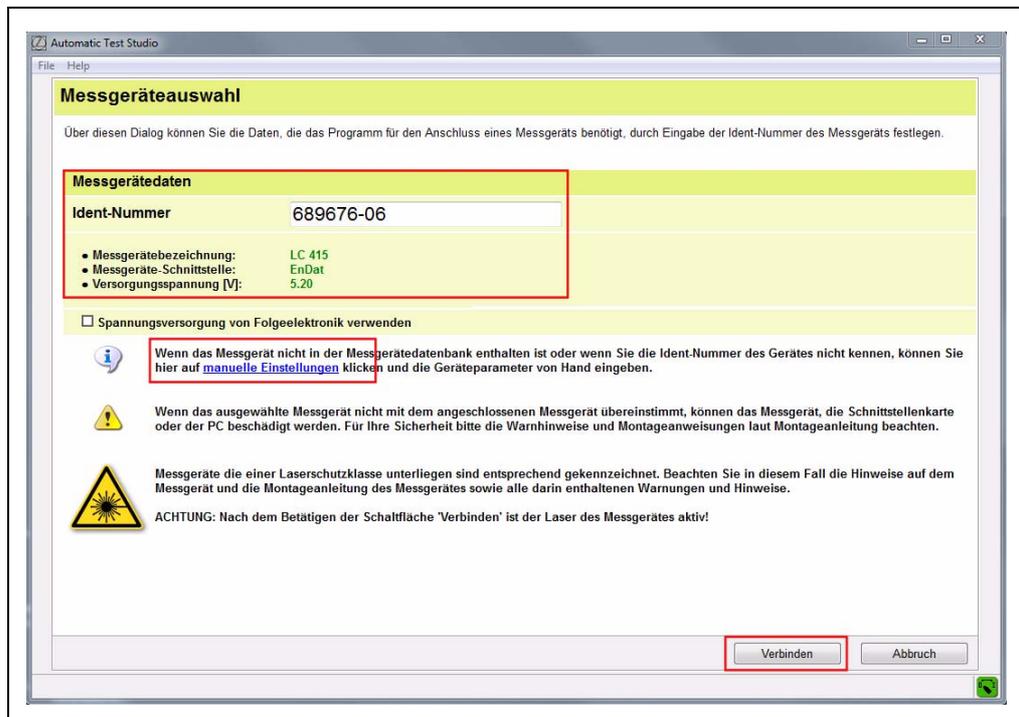


- ▶ 3. Die ID des LC eintragen und mit Taste „Verbinden“ starten.  
 Alternativ ist auch das manuelle Verbinden (Link: [manuelle Einstellungen](#)) möglich.

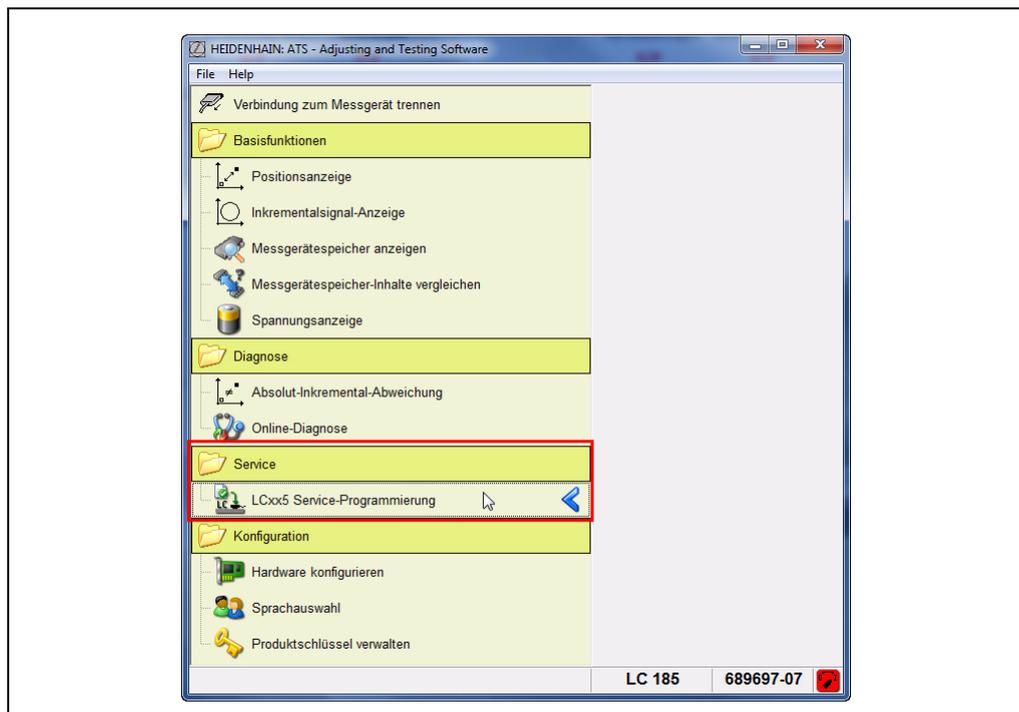


### Hinweis

Keinen Haken im Eingabefeld „Spannungsversorgung von Folgeelektronik verwenden“ setzen! Diese Funktion ist für den Durchschleifbetrieb vorgesehen. Durch die Anwahl dieser Funktion wird die Spannungsversorgung für das Messgerät auf die Folgeelektronik (z. B. Maschinen-Steuerung) umgeschaltet und das LC wird nicht mit Spannung versorgt (ATS-Fehlermeldung).



- ▶ 4. Tausch der Abtasteinheit mit Funktion „LC xx5 Service-Programmierung“ starten.



Eine Übersicht der folgenden Programmschritte wird angezeigt.  
Das defekte LC, an dem die Abtasteinheit getauscht werden soll, muss bereits angeschlossen sein!



### Hinweis

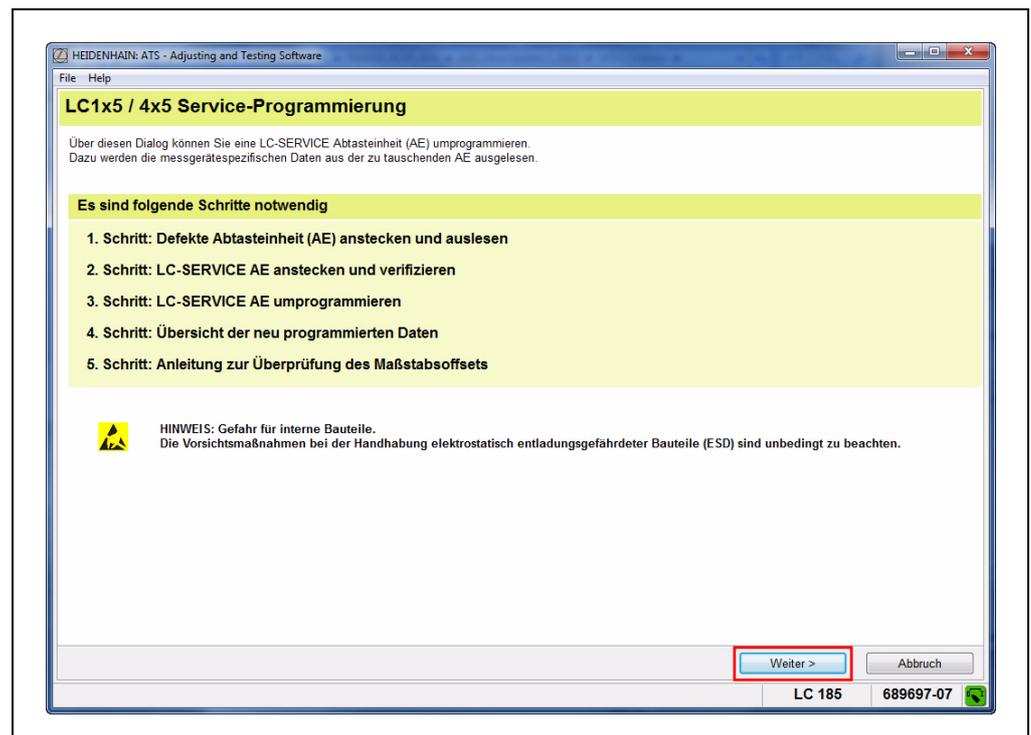
Die LC-Spannungsversorgung wird von der Software wieder ausgeschaltet, um ein spannungsfreies Anstecken zu ermöglichen!

▶ Mit Taste „Weiter>“ zu Schritt 1: Defekte AE auslesen



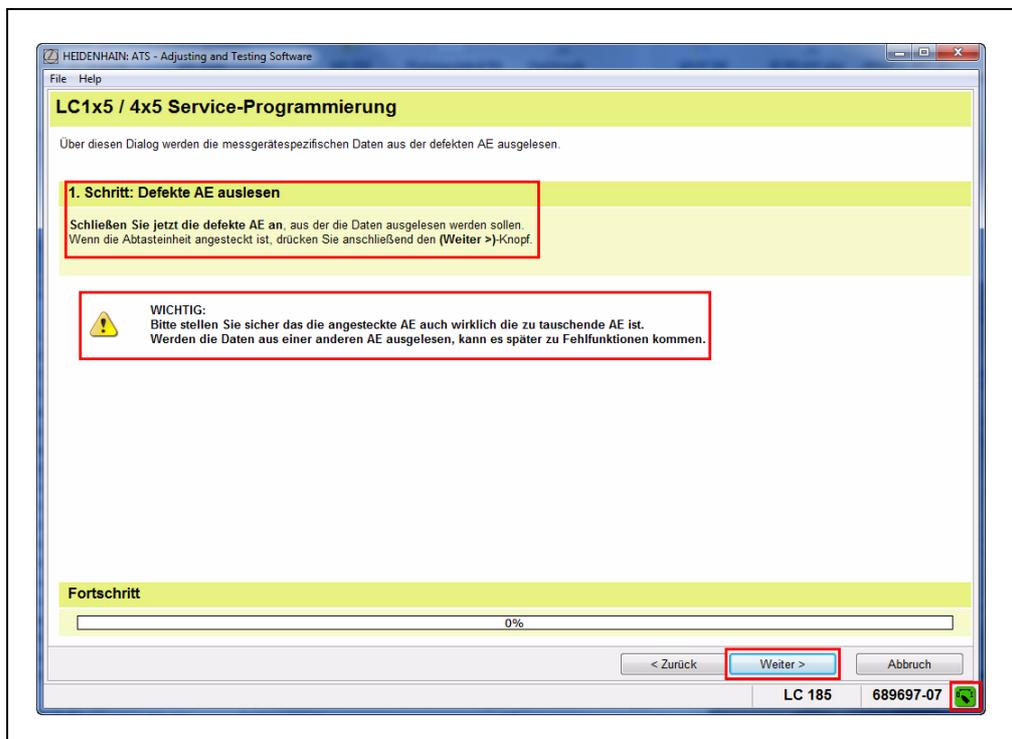
### Hinweis

Programmdialog beachten!

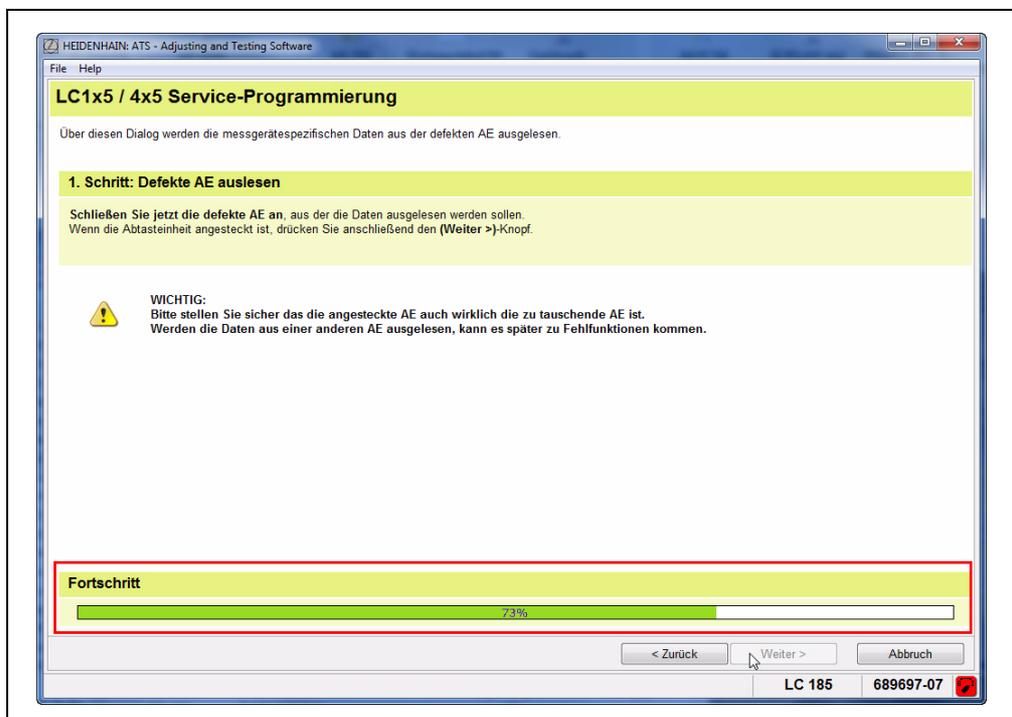


### Schritt 1:

- ▶ Mit Taste „Weiter>“ startet der Auslesevorgang; die Daten der defekten Abtasteinheit werden gelesen.



Der Fortschritt der Datenübertragung wird über eine Balkengrafik angezeigt.



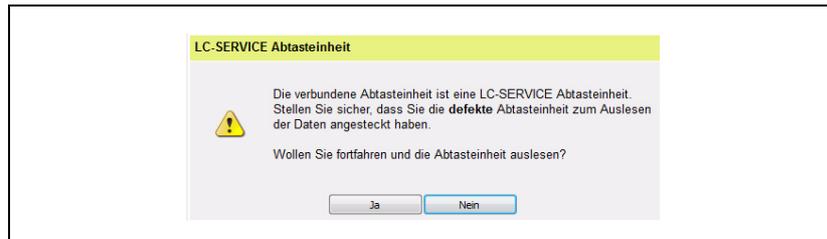
Mögliche Warnungen/Fehlermeldungen **können** angezeigt werden.

**Beispiel 1:**

Die ATS-Software meldet eine LC-Service-Abtasteinheit.

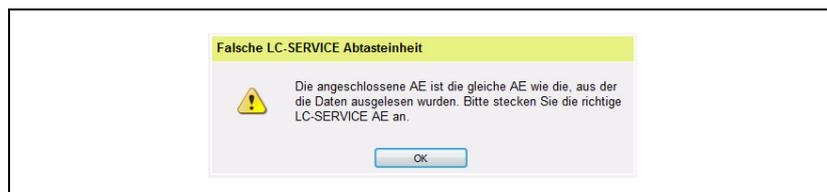
Zwei Ursachen sind möglich:

1. Wurde versehentlich die Tausch-Abtasteinheit angesteckt?
  2. Am LC wurde bereits eine Abtasteinheit getauscht!
- ▶ Mit der Taste „Nein“ wird das Service-Programm abgebrochen.
  - ▶ Mit der Taste „Ja“ werden die Daten der angeschlossenen Abtasteinheit ausgelesen.



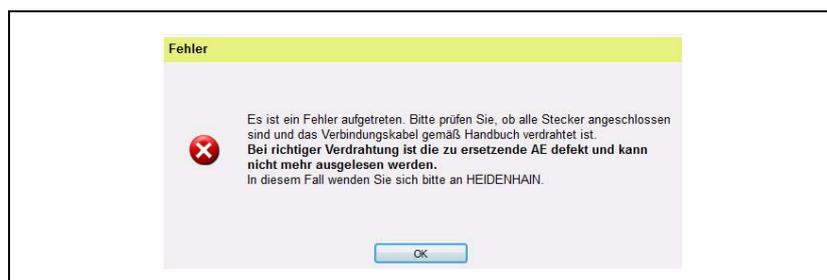
**Beispiel 2:**

Hinweis, dass nicht auf die Service-AE umgesteckt wurde



**Beispiel 3:**

Fehlermeldung, wenn keine Daten aus dem LC-Messgerätespeicher ausgelesen werden können. Möglicherweise gibt es ein Verbindungsproblem (Stecker). In diesem Fall tauschen Sie das komplette Messgerät aus oder wenden Sie sich an die HEIDENHAIN-Helpline. (Eventuell ist eine Reparatur möglich.)



## Schritt 2:

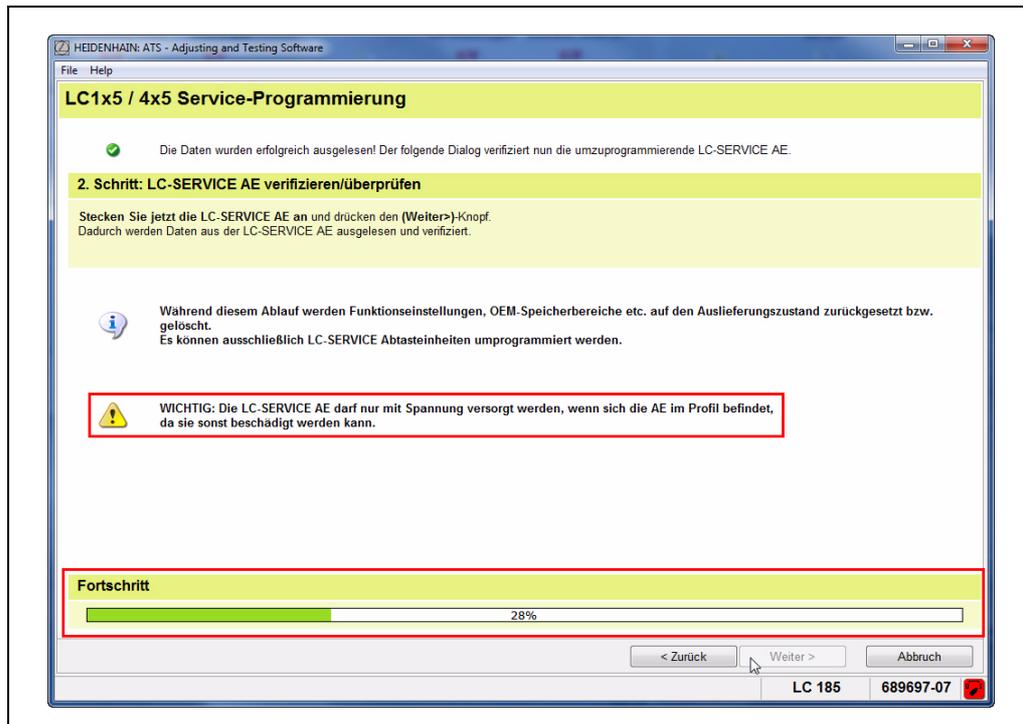
- ▶ Nachdem die Daten erfolgreich aus der defekten Abtasteinheit ausgelesen wurden, stecken Sie jetzt die Service-AE am PWM 20 an. Die Versorgungsspannung ist jetzt abgeschaltet!



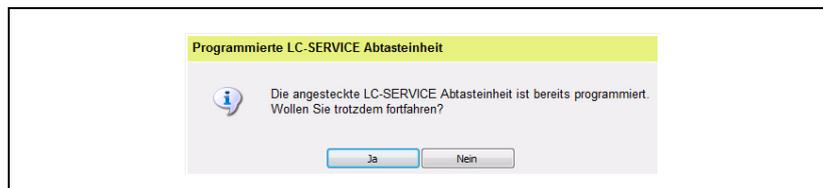
### Achtung

Die Abtasteinheit (AE) nicht außerhalb des Maßstab-Profiles bestromen. Die Beleuchtungsregelung kann übersteuern und die Infrarot-LED beschädigen!

- ▶ Mit Taste „Weiter>“ wird überprüft, ob es sich um die richtige Tausch-Abtasteinheit handelt.



Beispiel, wenn am LC diese AE bereits getauscht wurde:  
Die angeschlossene Abtasteinheit ist bereits programmiert.  
Eine mehrfache Programmierung von Service-Abtasteinheiten ist problemlos möglich.  
Mit Taste „Ja“ wird die Verifizierung fortgesetzt.



### Schritt 3:

Die ausgelesenen Daten des defekten LC werden angezeigt.

- ▶ Mit Taste „Weiter>“ werden die Daten der defekten Abtasteinheit in die Service-Abtasteinheit geschrieben.



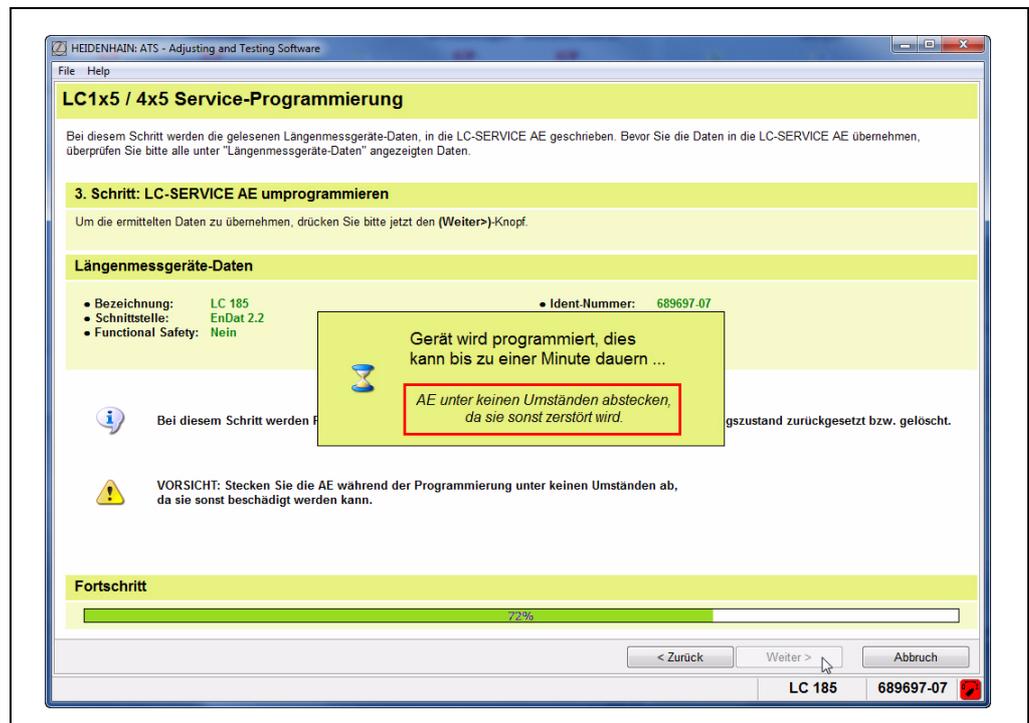
#### Hinweis

Kundenspezifische Daten (OEM-Daten, Referenzpunktverschiebung, usw.) werden in diesem Schritt überschrieben (**Programmierung in den Auslieferungszustand!**)! Eventuell zuvor eine Datensicherung durchführen (siehe Benutzerhandbuch ATS-Software).



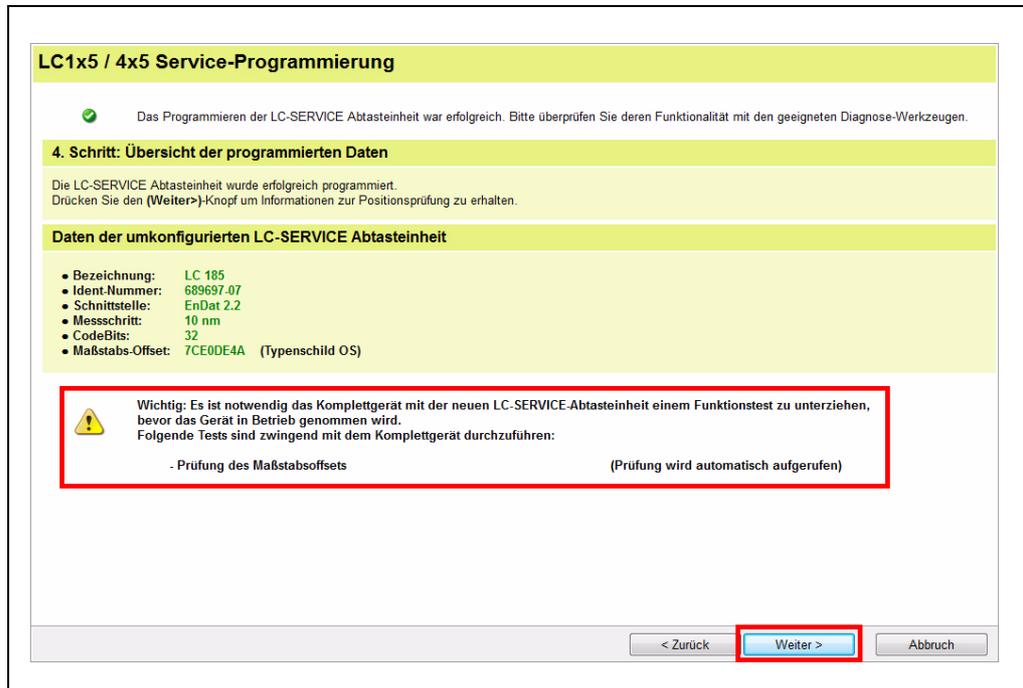
#### Achtung

Während der Programmierung nicht abstecken; die AE wird sonst zerstört!



#### Schritt 4:

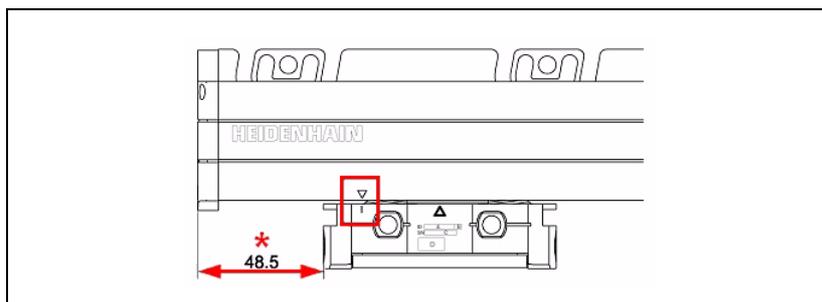
- ▶ Anzeige der umprogrammierten LC-Service-Abtasteinheit
- ▶ Mit Taste „Weiter>“ wird im Schritt 5 die Positionsprüfung aktiviert.



- ▶ Stellen Sie jetzt die Service-Abtasteinheit an die in der Maßzeichnung gezeigte Position.
- Service-Abtasteinheiten haben zusätzlich zu einem Markierungsdreieck einen Markierungsstrich auf dem Montagefuß. Dieser Markierungsstrich auf der Service-Abtasteinheit muss dem Markierungsdreieck auf dem Maßstabgehäuse gegenüber gestellt werden (siehe Bild).



Alternativ kann auch das Maß \* zwischen den Stirnseiten von Maßstabprofil-Endstück und Abtasteinheit eingestellt werden (siehe Grafik).



### Hinweis

Gleiche Vorgehensweise für LC 1x5 und LC 4x5!  
Das Maß \* ist abhängig vom LC-Typ (LC kleinprofilig, mit oder ohne Montageschiene; LC großprofilig)!

### Schritt 5:

- Die Taste „Positionsprüfung“ startet die Überprüfung des Maßstaboffsets nach der Programmierung.



### Achtung

Dialog am Bildschirm beachten!  
Die Messwertanzeige ändert sich entsprechend der Messgeräteaufösung!

HEIDENHAIN: ATS - Adjusting and Testing Software

File Help

### LC1x5 / 4x5 Service-Programmierung

Anleitung zur Überprüfung des Maßstaboffsets nach der Umprogrammierung.

**Maßzeichnung für LC1x5**

**5. Schritt: Anleitung zur Prüfung des Maßstaboffsets**

- 1) Nach Beenden des Dialoges verfahren Sie bitte die neu programmierte LC-SERVICE Abtasteinheit an die Stelle gemäß der obigen Zeichnung (Markierungsstrich AE und Pfeil Kassette übereinander).
- 2) Der Positionsdialog wird nach Betätigung des "Positionsprüfung"-Knopf automatisch gestartet.
- 3) Die Absolutposition muss nun den Wert  $5\,000\,000 \pm 100\,000$  (in Messwertansicht) bzw. den Wert  $50\,000\mu\text{m} \pm 1\,000\mu\text{m}$  (in Positionsansicht) anzeigen.

**Wenn die Positionsprüfung von Punkt 3) nicht stimmt, darf das neu programmierte Gerät unter keinen Umständen verwendet werden!**

< Zurück Positionsprüfung

LC 185 689697-07

Die Position kann in Schritten oder in  $\mu\text{m}$  angezeigt werden.

**Maßstaboffset mit Positionsanzeige in [Schritte]:**

Wert 5 000 000; Toleranz  $\pm 100\ 000$  Schritte bei einem LC mit 5 nm Auflösung.  
Der Wert ändert sich bei anderen Auflösungen!



**Achtung**

Wenn in der Positionsprüfung der angegebene Wert nicht erreicht wird, ist das LC nicht funktionsfähig!

Anzeigebeispiel bei LC mit 5 nm Auflösung:

HEIDENHAIN: ATS - Adjusting and Testing Software

File Help

**Positionsanzeige [EnDat 2.2]**

**Absolutposition** Messwert [Schritte]

5040555

**Inkrementalposition** Messwert [Schritte]

5040556

**Absolutposition [Bit]**

32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
									■			■	■				■	■	■		■			■	■		■	■			

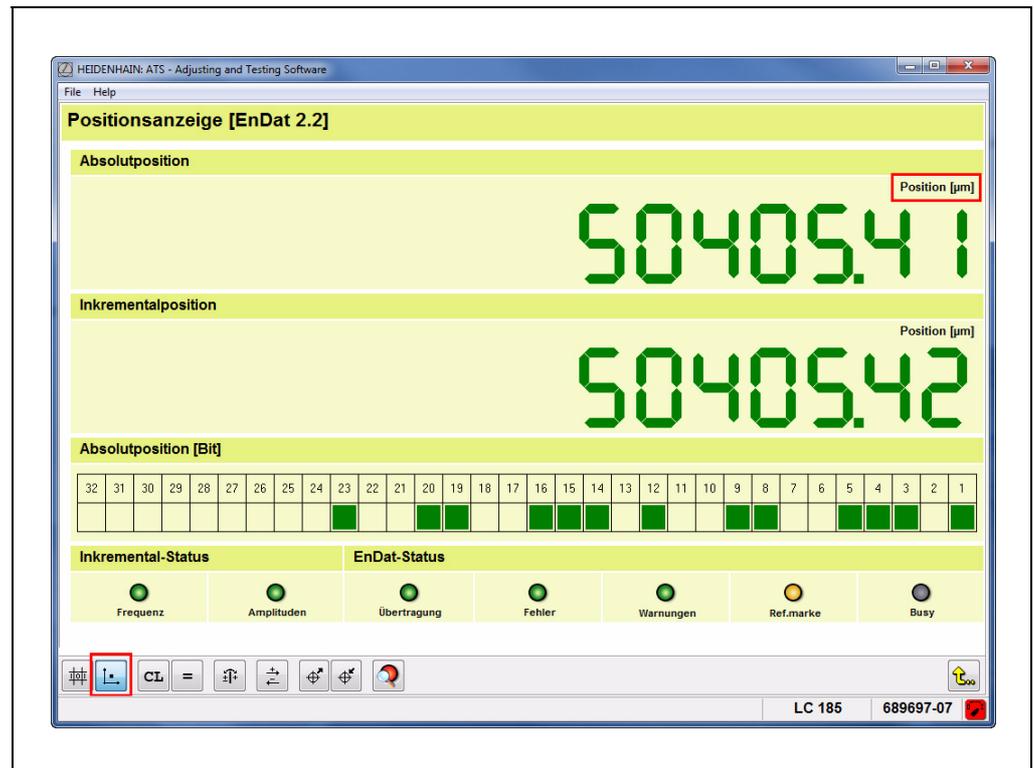
**Inkremental-Status**      **EnDat-Status**

Frequenz      Amplituden      Übertragung      Fehler      Warnungen      Ref.marke      Busy

LC 185      689697-07

### Maßstaboffset mit Positionsanzeige in [µm]:

Wert 50 000; Toleranz ± 1000



## 7 Funktionsprüfung

### 7.1 Allgemeines

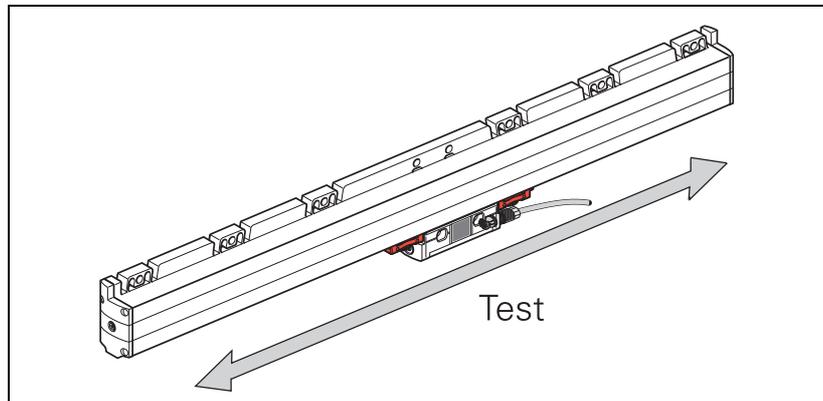
Nach erfolgter Programmierung der Service-Abtasteinheit führen Sie abschließend für das LC-Messgerät einen Funktionstest mit dem PWM 20 durch:

- Es muss der gesamte Messweg mit der Abtasteinheit geprüft werden. Es dürfen keine Warnungen oder Alarme auftreten (diese ggf. löschen und Messbereich neu prüfen).
- Die OEM-Speicherbereiche überprüfen und ggf. alle Werte auf Null zurücksetzen (ggf. Vorgänger-Daten einlesen).
- Messbeginn überprüfen!
- Nullpunkt prüfen, das LC darf den Nullpunkt auf keinen Fall erreichen. Nullpunkt zurücksetzen!
- Analoge Ausgangssignale müssen sich in den vorgegebenen Toleranzen befinden.
- Die Funktionsreserven mit der Online-Diagnose [Open Loop] überprüfen. Die Balkendiagramme sollen sich im rechten Grün-Bereich zwischen 50% und 100 % bewegen.

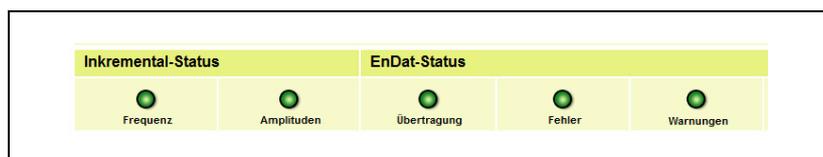


#### Hinweis

Die Funktionen sind im Benutzerhandbuch „ATS-Software“ ID 543734-xx beschrieben.



Es dürfen keine Alarme und Warnungen auftreten. Die LED-Anzeigen im Inkremental- und EnDat-Status müssen „grün“ anzeigen!



#### Hinweis

Verwenden Sie zum Verschieben der Abtasteinheit die Transportsicherung bzw. eine geeignete Abfahrvorrichtung, um mechanische Beschädigungen im Inneren des Maßstabes zu vermeiden!

Das LC nach Montageanleitung an der Maschine anbauen.

Beachten Sie die Anbaumaße und -toleranzen!



## 8 Kontakte

### Ihre HEIDENHAIN-Helpline

Die **HEIDENHAIN-Helpline** in Traunreut mit ihren qualifizierten mehrsprachigen Mitarbeitern unterstützt Sie bei der Lösung von Problemen.

Speziell bei **technischen Fragen** erhalten Sie vom Team der HEIDENHAIN-Helpline detaillierte Auskunft und Beratung über Messgeräte, Steuerungen, sowie über Fragen zur NC- und PLC-Programmierung.

### Technische HEIDENHAIN-Helpline

Messgeräte/Maschinenvermessung  
+49 (8669) 31-3104  
E-Mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

NC-Programmierung  
+49 (8669) 31-3103  
E-Mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

NC-Support  
+49 (8669) 31-3101  
E-Mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

PLC-Programmierung TNC  
+49 (8669) 31-3102  
E-Mail: [service-plc@heidenhain.de](mailto:service-plc@heidenhain.de)

Drehmaschinensteuerungen  
+49 (8669) 31-3105  
E-Mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

### HEIDENHAIN-Helpline für Reparaturen, Ersatzteile, Tauschgeräte, Reklamationen und Serviceverträge

Team Inland  
+49 (8669) 31-3121

Team Ausland  
+49 (8669) 31-3123

Reklamations- und Beschwerdemanagement, Serviceverträge und Kalibrierdienstleistungen  
+49 (8669) 31-3135

E-Mail: [service.order@heidenhain.de](mailto:service.order@heidenhain.de)

### Technische Schulung

+49 (8669) 31-2293, 31-1695  
Fax: +49 (8669) 31-1999  
E-Mail: [mtt@heidenhain.de](mailto:mtt@heidenhain.de)



# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)  
For complete and further addresses see [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

<b>DE</b>	<b>HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland</b> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	<b>ES</b>	<b>FARRESA ELECTRONICA S.A.</b> 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	<b>PL</b>	<b>APS</b> 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Nord</b> 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	<b>FI</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 01740 Vantaa, Finland www.heidenhain.fi	<b>PT</b>	<b>FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.</b> 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte</b> 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	<b>FR</b>	<b>HEIDENHAIN FRANCE sarl</b> 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	<b>RO</b>	<b>HEIDENHAIN Reprezentantă Romania</b> Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro West</b> 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	<b>GB</b>	<b>HEIDENHAIN (G.B.) Limited</b> Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	<b>RS</b>	Serbia → <b>BG</b>
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest</b> 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	<b>GR</b>	<b>MB Milionis Vassilis</b> 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	<b>RU</b>	<b>OOO HEIDENHAIN</b> 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südost</b> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	<b>HK</b>	<b>HEIDENHAIN LTD</b> Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk	<b>SE</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
		<b>HR</b>	Croatia → <b>SL</b>	<b>SG</b>	<b>HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.</b> Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
<b>AR</b>	<b>NAKASE SRL.</b> B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	<b>HU</b>	<b>HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet</b> 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	<b>SK</b>	<b>KOPRETINA TN s.r.o.</b> 91101 Trenčin, Slovakia www.kopretina.sk
<b>AT</b>	<b>HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich</b> 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	<b>ID</b>	<b>PT Servitama Era Toolsindo</b> Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	<b>SL</b>	<b>NAVO d.o.o.</b> 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
<b>AU</b>	<b>FCR Motion Technology Pty. Ltd</b> Laverton North 3026, Australia E-mail: vicsales@fcrmotion.com	<b>IL</b>	<b>NEUMO VARGUS MARKETING LTD.</b> Tel Aviv 61570, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	<b>TH</b>	<b>HEIDENHAIN (THAILAND) LTD</b> Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
<b>BE</b>	<b>HEIDENHAIN NV/SA</b> 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	<b>IN</b>	<b>HEIDENHAIN Optics &amp; Electronics India Private Limited</b> Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	<b>TR</b>	<b>T&amp;M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.</b> 34775 Y. Dudullu – Ümraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
<b>BG</b>	<b>ESD Bulgaria Ltd.</b> Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	<b>IT</b>	<b>HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.</b> 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	<b>TW</b>	<b>HEIDENHAIN Co., Ltd.</b> Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
<b>BR</b>	<b>DIADUR Indústria e Comércio Ltda.</b> 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	<b>JP</b>	<b>HEIDENHAIN K.K.</b> Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	<b>UA</b>	<b>Gertner Service GmbH Büro Kiev</b> 01133 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
<b>BY</b>	<b>GERTNER Service GmbH</b> 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	<b>KR</b>	<b>HEIDENHAIN Korea LTD.</b> Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	<b>US</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION</b> Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
<b>CA</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION</b> Mississauga, Ontario L5T 2N2, Canada www.heidenhain.com	<b>MX</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO</b> 20290 Aguascalientes, AGS., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	<b>VE</b>	<b>Maquinaria Diekmann S.A.</b> Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
<b>CH</b>	<b>HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG</b> 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	<b>MY</b>	<b>ISOSERVE SDN. BHD.</b> 43200 Balakong, Selangor E-mail: sales@isoserve.com.my	<b>VN</b>	<b>AMS Co. Ltd</b> HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
<b>CN</b>	<b>DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.</b> Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	<b>NL</b>	<b>HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.</b> 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	<b>ZA</b>	<b>MAFEMA SALES SERVICES C.C.</b> Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
<b>CZ</b>	<b>HEIDENHAIN s.r.o.</b> 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	<b>NO</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no		
<b>DK</b>	<b>TPTEKNIK A/S</b> 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk	<b>PH</b>	<b>Machinebanks Corporation</b> Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com		

