

LSM-5200

Laser Scan Micrometer - Anzeigeinheit -

Nr. 544-047

Bedienungsanleitung

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten. Bewahren Sie sie anschließend zu Referenzzwecken griffbereit in Gerätenähe auf.

Mitutoyo

Symbolerklärungen in diesem Handbuch

Sicherheitshinweise

Die in diesem Handbuch benutzten Symbole sollen die korrekte Bedienung des Geräts erleichtern und vor möglichen Personen- oder Sachschäden warnen.

Folgende Symbole weisen auf **allgemeine** Gefahren hin (Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen):



GEFAHR

Hinweis auf eine drohende, gefährliche Situation, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

Hinweis auf eine mögliche, gefährliche Situation, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

Hinweis auf eine mögliche, gefährliche Situation, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen oder Sachbeschädigungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Folgende Symbole kennzeichnen **spezielle** Warnhinweise oder verbotene, bzw. unbedingt erforderliche Aktionen:



Warnung vor einer bestimmten gefährlichen Situation. Dieses Beispiel bedeutet "Achtung, Gefahr eines Stromschlags".



Verbot einer bestimmten Aktion. Dieses Beispiel bedeutet "Nicht auseinander bauen".



Hinweis auf eine erforderliche Aktion. Dieses Beispiel bedeutet "Erden".

Hinweise und Tipps in diesem Handbuch

Die verschiedenen Hinweisarten

Die folgenden Hinweisarten sollen Ihnen helfen, das System korrekt zu bedienen und so zuverlässige Messdaten zu ermitteln.

-
- WICHTIG**
- Ein *wichtiger* Hinweis gibt Informationen, die zur erfolgreichen Ausführung einer Messaufgabe unbedingt beachtet werden müssen.
 - Ein *wichtiger* Hinweis zeigt Vorsichtsmaßnahmen an, deren Nichtbeachtung Datenverlust, verminderte Genauigkeit oder Fehlfunktionen/Geräteausfall zur Folge haben kann.
-

HINWEIS Ein *Hinweis* betont oder ergänzt wichtige Punkte des Haupttextes. Ein *Hinweis* gibt Informationen, die nur in bestimmten Fällen von Bedeutung sind (z. B. Speicherbeschränkungen, Gerätekonfigurationen oder Details, die nur für bestimmte Versionen eines Programms gelten).

TIPP Ein *Tipp* hilft dem Anwender, die im Text beschriebenen Techniken und Vorgehensweisen seinen speziellen Anforderungen entsprechend zu nutzen.
Ein *Tipp* bietet auch Referenz-Informationen zu den im Text behandelten Themen.

Mitutoyo übernimmt keine Haftung gegenüber irgendeiner Partei für Schäden oder Verluste, die direkt oder indirekt, durch eine nicht diesem Handbuch entsprechende Nutzung verursacht werden.

Änderungen dieses Dokuments ohne Ankündigung vorbehalten.

Copyright © 2007 Mitutoyo Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Sicherheitshinweise

1 Sicherheitshinweise

Die an diese Anzeige-Einheit angeschlossene Mess-Einheit arbeitet mit einem sehr schwachen Laserstrahl.



Einstellungen und Vorgehensweisen, die nicht dieser Bedienungsanleitung entsprechen, können zu Kontakt mit gefährlicher Strahlung führen!

- (1) Nach der Definition der IEC-Norm ist dieses Gerät ein Laserprodukt der Klasse 2 mit einem sichtbaren Laser (max. Ausgangsleistung: 1,3 mW beim Scannen; Laser: Halbleiterlaser; Wellenlänge: 650 nm).
- (2) Schauen Sie niemals direkt in den Laserstrahl! (Schauen Sie auch dann nicht in das Sendefenster, wenn es so aussieht, als sei der Laser ausgeschaltet.)
- (3) Schauen Sie beim Messen flacher Gegenstände mit Hochglanz-polierter Oberfläche nicht auf die Reflexion auf der Oberfläche.
- (4) Schließen Sie die Schutzblenden, wenn das Gerät nicht benutzt wird.
- (5) Entfernen Sie auf keinen Fall die Sicherheits-Hinweisschilder von der Mess-Einheit!
- (6) Lesen Sie vor dem Einsatz des Geräts unbedingt auch die Kapitel „Spezifikationen der Mess-Einheit“ und „Sicherheitsvorschriften zum Laserstrahl“ in der Bedienungsanleitung der Mess-Einheit.



- 2 Schalten Sie die Spannungszufuhr aus, bevor Sie die Anzeige-Einheit an die Mess-Einheit anschließen. Falls Sie zusätzlich ein optionales Gerät anschließen, achten Sie darauf, dass auch dieses ausgeschaltet ist.
- 3 Ziehen Sie die Schrauben der Stecker und Schnittstellen sorgfältig an.
- 4 Berühren Sie die Steckerklemmen nicht, da sich ansonsten der Kontakt verschlechtern kann.
- 5 Erden Sie die Anzeige-Einheit!

-
- 6 Falls während des Betriebs eine Fehlermeldung erscheint, schlagen Sie im Kapitel „Wartung und Inspektion“ nach.
 - 7 Ziehen Sie den Netzstecker, sobald ein Systemfehler auftritt.



Öffnen Sie niemals die Abdeckungen der Sende- und Empfangseinheit!

Installationsbedingungen

Das Laser Scan Micrometer (LSM) von Mitutoyo ist sowohl ein optisches als auch ein elektronisches Präzisionsgerät für die Benutzung in Innenräumen. Beachten Sie bei der Installation die folgenden Bedingungen, um eine optimale und sichere Nutzung zu gewährleisten.

1 Erschütterungen

Installieren Sie das LSM an einem Ort, an dem es möglichst keinen Vibrationen ausgesetzt ist. Falls das LSM über einen längeren Zeitraum Vibrationen ausgesetzt ist, können die Präzisionsbauteile des Systems beschädigt werden. Dies führt zu einer Beeinträchtigung der Messgenauigkeit.

Falls sich der Einsatz in einer solchen Umgebung nicht vermeiden lässt, treffen Sie geeignete Gegenmaßnahmen, wie z. B. das Unterlegen einer schwingungsdämpfenden Gummimatte.

2 Staub

Staub am Aufstellungsort wirkt sich negativ auf die optischen Komponenten wie das Schutzglas und die elektronischen Bauteile der Mess-Einheit aus. Achten Sie daher auf eine möglichst geringe Staubentwicklung am Aufstellungsort.

3 Direkte Sonneneinstrahlung

Direkte Sonneneinstrahlung auf das Gerät kann zu Verformungen durch die entstehende Hitze führen und so die Messgenauigkeit verringern.

Falls das Gerät in Fensternähe aufgestellt werden muss, schützen Sie es (z. B. durch einen Vorhang, o. ä.) vor direkter Sonneneinstrahlung.

4 Luftzug von Klimageräten

Klima- oder Heizgeräte im Messbereich können warmen oder kalten Luftzug verursachen. Diese führen zu ungleichmäßiger Konzentration der Umgebungsluft, so dass der Laserstrahl u. U. künstlich gebrochen wird. Dies vermindert die Messgenauigkeit.

Schützen Sie in diesem Fall den Messbereich durch einen Vorhang oder sonstige geeignete Maßnahmen.

5 Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit

Als Betriebsbedingungen sind folgende Werte einzuhalten:

Temperatur: 0° C bis 40° C

Luftfeuchtigkeit: 35 bis 85 % rel. Luftfeuchtigkeit

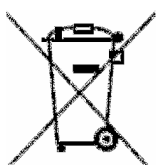
LSM nicht an Orten mit starken Schwankungen der Temperatur oder der Luftfeuchtigkeit installieren, da dies die Messgenauigkeit verringern kann.

Hinweise zur Exportkontrolle

Dieses Produkt unterliegt den Exportkontrollgesetzen.

Falls Sie das Produkt exportieren möchten, wenden Sie sich an Mitutoyo.

Entsorgung alter elektrischer und elektronischer Geräte (gilt für die Europäische Union und andere europäische Staaten mit Systemen zur separaten Entsorgung)



Dieses Symbol auf einem Produkt oder seiner Verpackung zeigt an, dass das Produkt nicht über den Hausmüll entsorgt werden darf. Um schädliche Einflüsse auf die Umwelt durch WEEE (Waste Electrical and Electronical Equipment (elektrische und elektronische Abfälle)) zu verringern und das Volumen von WEEE auf Mülldeponien zu minimieren, sollen Elektrogeräte wieder verwendet oder verwertet werden.

Genaue Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrem Händler.

INHALT

Symbolerklärungen in diesem Handbuch.....	i
Sicherheitshinweise	iii
Installationsbedingungen	v
Hinweise zur Exportkontrolle	vi
Entsorgung alter elektrischer und elektronischer Geräte.....	vi
1 EINFÜHRUNG	1-1
1.1 Übersicht.....	1-1
1.2 Vorwort	1-1
1.3 Anschließbare Messeinheiten.....	1-1
1.4 Überprüfen der Lieferung	1-2
1.4.1 Lieferumfang	1-2
1.4.2 Sichtprüfung der Lieferung	1-3
1.5 Bezeichnungen.....	1-4
1.5.1 Anzeigeeinheit	1-4
1.5.2 Messeinheit	1-6
1.5.2.1 Integrierte Messeinheit (LSM-500S).....	1-6
1.5.2.2 Separate Messeinheit (LSM-501S, 503S, 506S, 512S und 516S)	1-6
2 INSTALLATION.....	2-1
2.1 Rackeinbau	2-1
2.2 Anschließen des Systems	2-2
2.3 Prüfungen vor der Inbetriebnahme	2-6
2.4 Initialisierung der LSM-5200 Anzeigeeinheit	2-9
3 GRUNDLAGEN DER MESSUNG.....	3-1
3.1 Messprinzip und grundlegende Informationen	3-1
3.1.1 Messprinzip	3-2
3.1.2 Messposition und Messbereich	3-3
3.1.3 Messposition – Segment und Kante –	3-4
3.1.4 Datenmittelung – Messinterval (Messzeit) –	3-6

3.2	Terminologie der Funktionen	3-8
3.2.1	Begriffe im Messmodus	3-8
3.2.2	Programm	3-10
3.2.3	GO/NG-Bewertung	3-12
3.2.4	Eliminieren fehlerhafter Daten.....	3-13
3.2.5	Automatische Werkstück-Erfassung	3-15
3.2.6	Messung mit mehreren Abtastungen/Nulldurchlaufmessung	3-19
3.2.7	Vorwahl (PRESET-Funktion)	3-20
3.2.8	Feineinstellung mittels Referenz-Werkstück (Mastering).....	3-21
3.2.9	Referenzwert.....	3-22
3.3	Funktionen zu verschiedenen Werkstück-Typen	3-23
3.3.1	Messung transparenter Objekte (lichtdurchlässige Werkstücke).....	3-23
3.3.2	Messung von Feinstdrähten	3-27
3.3.3	Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl	3-29
3.3.4	Spaltmessung – Speichern der Lichtmenge –	3-30
3.3.5	Automatische Messung mit Kantenangabe	3-32
4	ANZEIGE UND GRUNDFUNKTIONEN	4-1
4.1	Übersicht	4-1
4.1.1	Anzeige-Elemente	4-1
4.1.2	LED-Anzeigen.....	4-3
4.2	Übersicht über die Tastenfunktionen	4-4
4.2.1	Beschreibung der Tastenfunktionen.....	4-4
4.2.2	Eingabe numerischer Werte	4-6
5	EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN	5-1
5.1	Übersicht über die Einstellmodi.....	5-1
5.1.1	Liste der Einstellmodi.....	5-1
5.1.2	Vorgehensweise bei der Einstellung.....	5-2
5.1.3	Einstellmodus und Anzeige umschalten	5-3
5.2	Grundeinstellungen.....	5-6
5.2.1	Einstellungen im Grundeinstellmodus und werksseitige Einstellungen	5-6
5.2.2	Anzeigen und Tastenbedienung im Grundeinstellmodus	5-8
5.2.3	Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b0 - Ziffernschrittwert, Komma nach Tausender-Stelle, etc.	5-11
5.2.4	Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b1 - Methode der Mittelwertbildung, GO/NG-Bewertung und Ausgabe im Bereitschaftsstatus.	5-14
5.2.5	Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b2 - transparente Objekte, Feinstdrahtmessung, Simultanmessung und Segment.....	5-21
5.2.6	Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b3 - Eliminierung fehlerhafter Daten, automatische Werkstück-Erfassung und Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl.	5-26
5.2.7	Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b4 - Kommunikationsbedingungen für den seriellen Port	5-32
5.2.8	Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b5 - analoge I/O-Schnittstelle.....	5-36

5.2.9	Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b7 - erweiterte Funktionen	5-40
5.3	Einstellen der Funktionen	5-50
5.3.1	Einstellungen im Funktionseinstellmodus und werksseitige Einstellungen	5-50
5.3.2	Anzeigen und Tastenbedienung im Funktionseinstellmodus.....	5-52
5.3.3	F0: Einstellung der Messpositionen (Segment/Kante)	5-54
5.3.4	F1: Einstellung des Messintervalls (Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung)	5-58
5.3.5	F2: Einstellung der Eliminierung fehlerhafter Daten und GO/NG-Bewertung	5-61
5.3.6	F3: Referenzwert und Skalierungsfaktor einstellen	5-66
5.3.7	F4: Datenausgabe-Bedingungen und Ausgabe-Timer einstellen	5-70
5.3.8	F5: Messung mit mehreren Abtastungen	5-73
5.3.9	F6: Automatische Werkstück-Erfassung.....	5-77
5.4	Auswahl eines Programms	5-80
5.5	Kalibrierung	5-82
5.5.1	Allgemeine Hinweise zur Kalibrierung	5-82
5.5.2	Kalibriernormale und Halter	5-82
5.5.3	Anzeigen und Vorgehensweisen im Kalibriermodus	5-83
5.5.4	C0/C1: Einstellung für HIGH CAL/LOW CAL	5-86
5.6	Aufzeichnen der Lichtmenge	5-88
5.7	Vorwahlwerte einstellen.....	5-91
5.7.1	Einstelloptionen und werksseitige Einstellungen.....	5-90
5.7.2	Anzeigen und Vorgehensweisen im Vorwahlmodus.....	5-91
5.7.3	Modus o0: Zählrichtung für Vorwahl-/Messwert einstellen.....	5-94
5.7.4	Modus o1: Referenzwert einstellen	5-96
6	MESSMODUS.....	6-1
6.1	Messmodi.....	6-1
6.1.1	Einzelmessung.....	6-2
6.1.2	Kontinuierliche/kontinuierliche Messung mit Messzeitangabe	6-4
6.1.3	Messung im Bereitschaftsstatus	6-6
6.2	Anzeige und schnelles Ändern einer Einstellung.....	6-7
6.2.1	Anzeige des Einstellobjekts	6-7
6.2.2	Ablauf beim Anzeigen von Einstellobjekten	6-9
6.2.3	Modus zum schnellen Ändern von Einstellungen	6-10
6.3	Einstellung weiterer Funktionen.....	6-12
6.3.1	Tastensperre.....	6-12
6.3.2	Einheitensystem ändern	6-13
6.3.3	Anzeigemodus für Messposition	6-14

7	ANGEWANDTE MESSUNG	7-1
7.1	Messung des Außendurchmessers eines Präzisionswerkstücks (Zylinder)	7-2
7.2	Messung eines Draht-Außendurchmessers während der Fertigung	7-4
7.3	Messung einer Werkstück-Länge, die den Messbereich überschreitet	7-5
7.4	Messung der Banddicke	7-7
7.5	Simultane Messung von Rundlauf und Außendurchmesser einer Papierzufuhrrolle	7-9
7.6	Kontinuierliche Messung eines Schaft-Außendurchmessers mit automatischer Werkstück-Erfassung	7-13
7.7	Abstandsmessung bei mehrpoligen IC-Schaltungen	7-16
7.8	Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl	7-20
7.8.1	Messung des Außendurchmessers eines Präzisionszylinders	7-20
7.8.2	Rundlaufmessung der Schneiden bei Werkzeugen mit ungerader Schneidenzahl	7-23
8	I/O-SCHNITTSTELLE	8-1
8.1	I/O-Schnittstelle	8-1
8.1.1	Anschluss-Spezifikationen	8-2
8.1.2	I/O-Schnittstellen-Schaltung	8-3
8.2	I/O-Bedienung	8-6
8.2.1	Vorgehensweise und Einstellungen	8-6
8.2.2	Zeitdiagramm	8-8
8.2.3	Ansprechzeit und Messintervall	8-11
8.3	Analog-Ausgabe	8-12
8.3.1	Analog-Ausgabespezifikationen	8-12
8.3.2	Einstellung der Analog-Ausgabe	8-13
8.4	RS-232C-Schnittstelle	8-15
8.4.1	RS-232C-Einstellungen	8-15
8.4.2	Allgemeine Spezifikationen der RS-232C-Schnittstelle	8-16
8.4.3	Anschlussbeispiele für die RS-232C-Schnittstelle	8-17
8.4.4	Druckmodus (RS-232C)	8-20
8.5	USB-Schnittstelle	8-22
8.5.1	Einstellungen für die USB-Schnittstelle	8-22
8.5.2	USB-Spezifikationen	8-23
8.6	RS-232C/USB-Kommunikationsbefehle	8-24
8.6.1	Kompatibilität mit älteren Modellen	8-24
8.6.2	Liste der Kommunikationsbefehle	8-26
8.6.3	RS-232C/USB-Fehlermeldungen	8-29
8.6.4	Format der Antwortbefehle	8-30
8.6.5	Details der Kommunikationsbefehle	8-31
8.6.6	Programmierungsbeispiel für RS-232C	8-39

9	INSPEKTION UND WARTUNG	9-1
9.1	Anzeigeeinheit LSM-5200	9-1
9.1.1	Selbsttest.....	9-1
9.1.2	Reinigen der Anzeigeeinheit.....	9-3
9.2	Fehler und Abhilfen.....	9-4
9.2.1	Fehlermeldungen und Abhilfen.....	9-4
9.2.2	Fehlersuche und Abhilfen.....	9-6
10	SPEZIFIKATIONEN	10-1
10.1	Spezifikationen der Anzeigeeinheit	10-1
10.2	Standardzubehör	10-2
10.3	Sonderzubehör	10-2
10.4	Außenansicht und Maße.....	10-3
11	EINSCHRÄNKUNG BEI FUNKTIONEN, EINSTELLUNGSLISTEN.....	11-1
11.1	Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen	11-1
11.2	Listen der Einstellmodi.....	11-2
11.2.1	Grundeinstellmodus.....	11-2
11.2.2	Kalibriermodus	11-3
11.2.3	Modus zum Erfassen der Lichtmenge.....	11-4
11.2.4	Funktionseinstellmodus	11-5
11.2.5	Vorwahlmodus	11-6

Service-Netzwerk

MEMO

1

EINFÜHRUNG

Dieses Kapitel beschreibt das Prinzip der Laser-Messung sowie den Lieferumfang des LSM 5200. Außerdem finden Sie hier die Bezeichnungen der einzelnen Komponenten.

1.1 Übersicht

Das Mitutoyo Laser Scan Micrometer ist ein berührungsloses Präzisionsmesssystem zur schnellen Messung von Werkstück-Abmessungen mit Hilfe eines stark richtungsgebündelten Laserstrahls.

Da das System die Vorteile der berührungslosen, optischen Messung nutzt, eignet es sich hervorragend für die einfache und genaue Messung von Werkstücken, die mit herkömmlichen Messgeräten schwierig zu messen sind. Dazu gehören z. B. spröde oder elastische Werkstücke, Werkstücke mit höheren Temperaturen, Werkstücke die sehr sauber gehalten werden müssen, sowie Werkstücke, die durch die Messkraft-Einwirkung verformt oder in ihren Abmessungen verändert werden können.

1.2 Vorwort

In dieser Bedienungsanleitung werden in erster Linie die Funktionen der Anzeigeeinheit beschrieben und erklärt. Informationen über Sicherheitsmaßnahmen, Spezifikationen, Abmessungen sowie Standard- und Sonderzubehör für die einzelnen Messeinheiten finden Sie jeweils in der Bedienungsanleitung zur Messeinheit.

1.3 Anschließbare Messeinheiten

Die Anzeigeeinheit LSM 5200 kann an folgende Messeinheiten angeschlossen werden:

Messbereich	Modell
0,005 – 2 mm	LSM-500S
0,05 – 10 mm	LSM-501S
0,3 – 30 mm	LSM-503S
1 – 60 mm	LSM-506S
1 – 120 mm	LSM-512S
1 – 160 mm	LSM-516S

1.4 Überprüfen der Lieferung

Das LSM wurde vor der Auslieferung sorgfältig im Hinblick auf das korrekte Funktionieren der mechanischen, elektrischen und optischen Systeme geprüft.

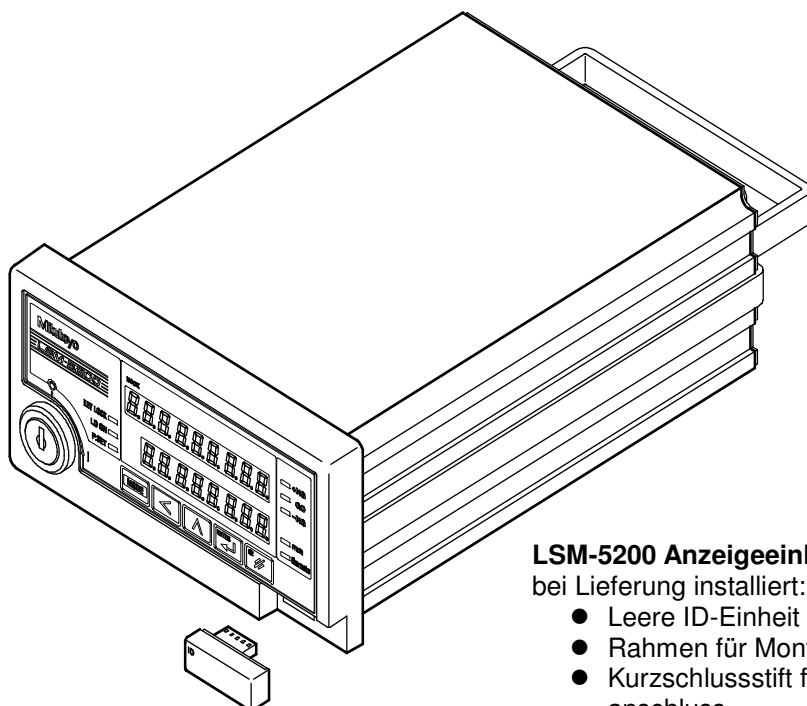
Prüfen Sie beim Auspacken, ob die Anzeigeeinheit sowie die Zubehörteile und die Leitungen unbeschädigt und vollständig sind.

Sollte dies nicht der Fall sein oder falls Sie Fragen haben, wenden Sie sich an Mitutoyo.

1.4.1 Lieferumfang

Best.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl
–	LSM-5200 Anzeigeeinheit	1
02AGC360Z	leere ID-Unit (wird vor dem Versand in die LSM-5200 Anzeigeeinheit eingesetzt)	1
02AGP516	Rahmen für Montageplatte (wird vor dem Versand in die LSM-5200 Anzeigeeinheit montiert)	1
956042	Kurzschlussstift für Fernverriegelungsanschluss (wird vor dem Versand in die LSM-5200 Anzeigeeinheit eingesetzt)	1
214938	Fernverriegelungsanschluss (MP-121M: Marushin-Electric)	1
02AGC401	Anschluss für Überwachung des Abtastsignals (MP-105LC: Marushin Electric)	1
02AGC402	Netzschalter-Schlüssel	2
02ADC020	Erdungsleitung (4m)	1
99MBC106D	Bedienungsanleitung	1
99MBC107D	Kurzanleitung	1

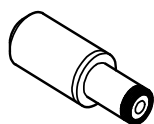
1.4.2 Sichtprüfung der Lieferung



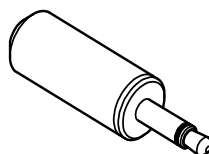
LSM-5200 Anzeigeeinheit

bei Lieferung installiert:

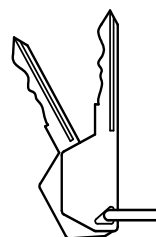
- Leere ID-Einheit
- Rahmen für Montageplatte
- Kurzschlussstift für Fernverriegelungsanschluss



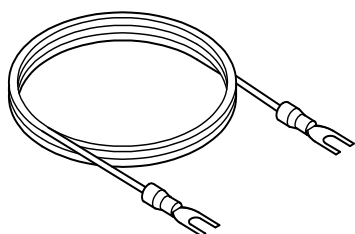
Fernverriegelungsanschluss



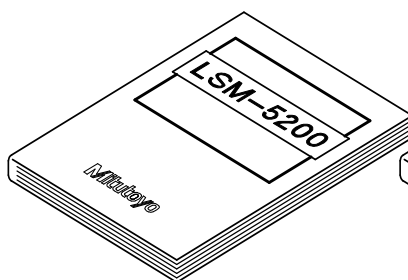
Anschluss für Überwachung des Abtastsignals



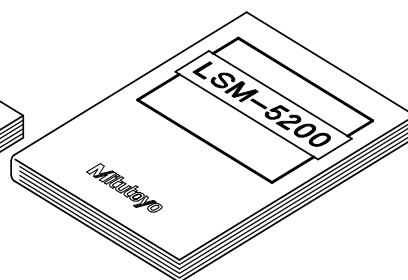
Netzschalter-Schlüssel



Erdungsleitung (4 m)



Bedienungsanleitung

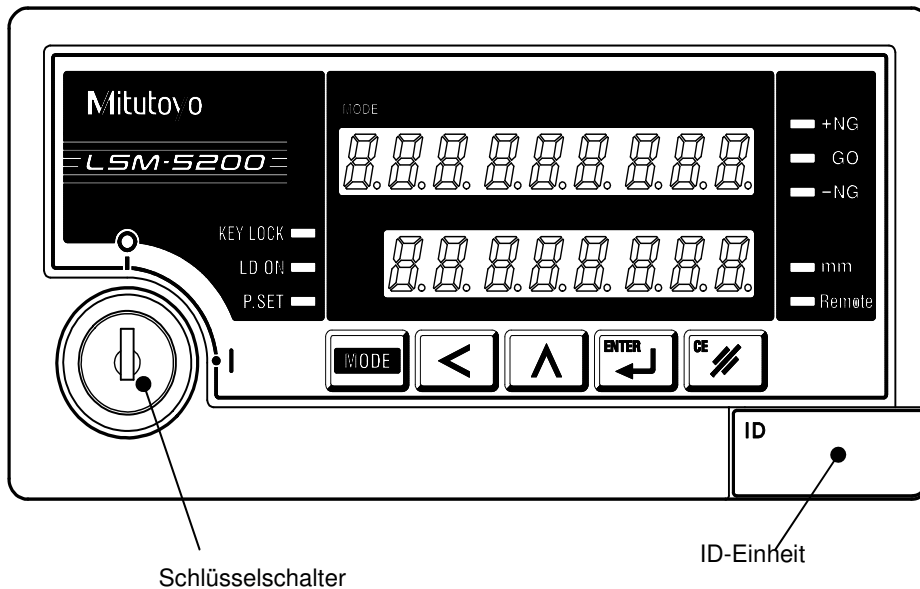


Kurzanleitung

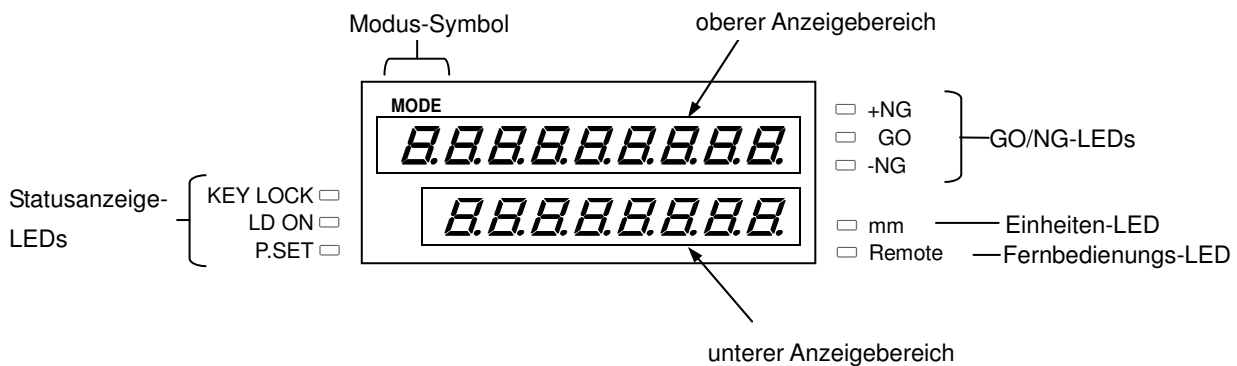
1.5 Bezeichnungen

1.5.1 Anzeigeeinheit

1 Vorderseite



2 Anzeigen

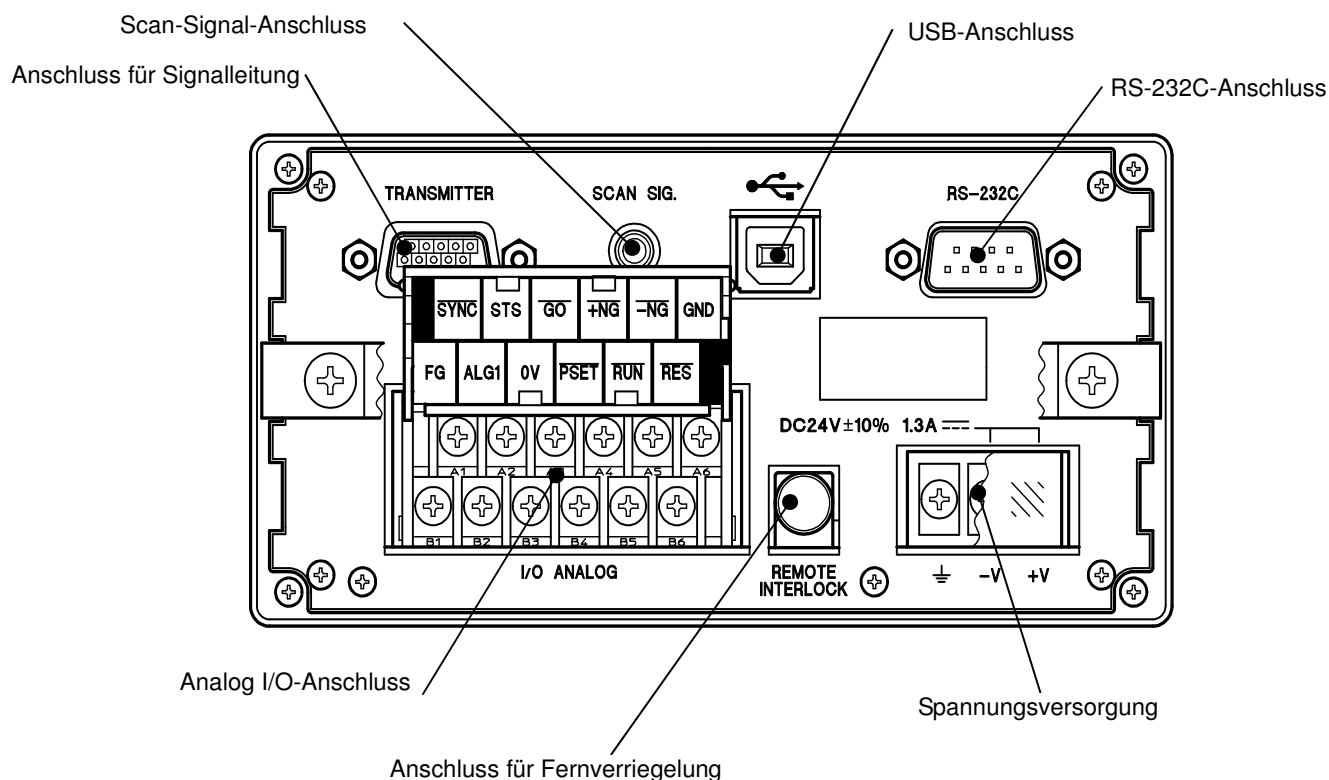


3 Tasten



TIPP Die Bezeichnungen und Funktionen der einzelnen Tasten finden Sie in Abschnitt 4.2 „Übersicht über die Tastenfunktionen“.

4 Rückseite



WARNUNG

Sicherheitshinweise zum Anschließen des Klemmenblocks

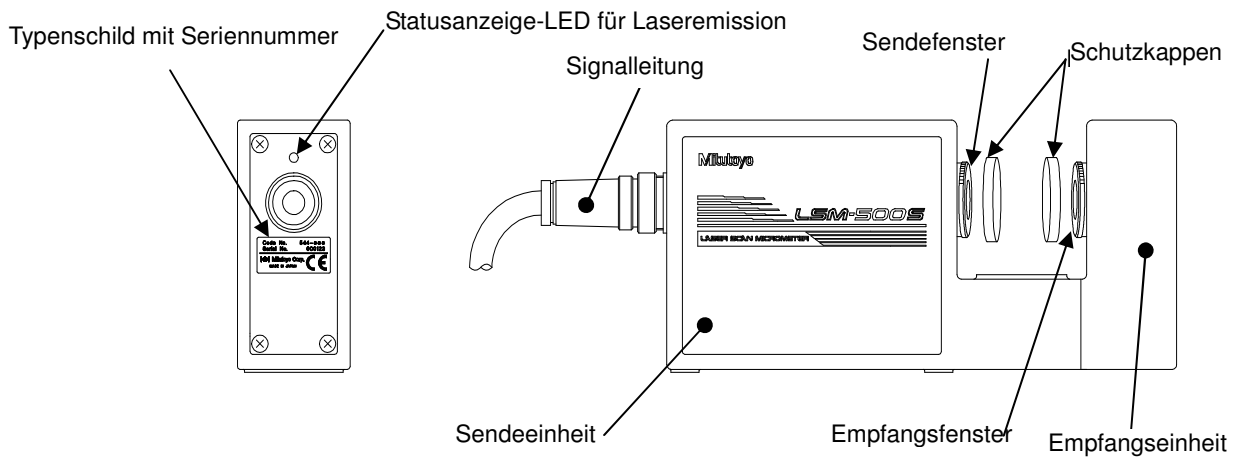
- Beim Anschließen der analogen I/O-Klemme und der Netzeingangsklemme dürfen die Ausgangsklemmen am Anschlussblock niemals mit der Hand berührt werden, da die internen Schaltungen durch die statische Entladung der Hände beschädigt werden könnten. Ziehen Sie den Netzstecker, bevor Sie mit dem Anschließen beginnen und entladen Sie Ihre Hände durch Berühren des Metallgehäuses der Anzeigeeinheit.
- Schließen Sie nach dem Anschließen die Schutzabdeckung.
- Während des Betriebs dürfen die Eingangsklemmen am Klemmenblock nicht berührt werden, da sonst Fehlfunktionen auftreten können.

TIPP

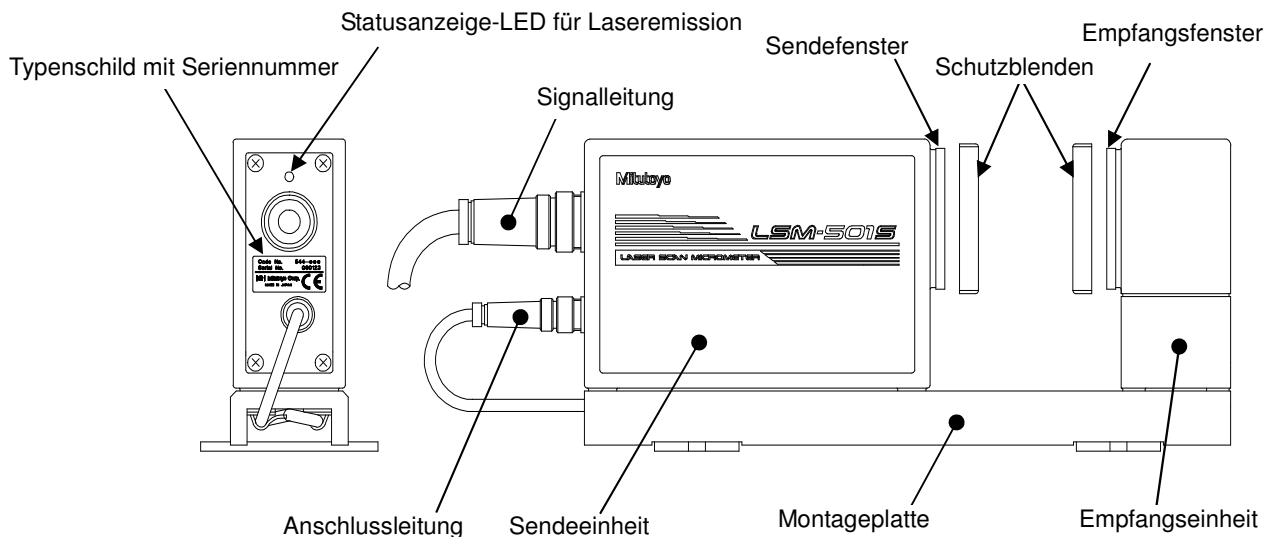
Die Buchse an der linken Seite des Netzanschlusses ist mit dem Symbol $\perp$ markiert und dient als Erdungsanschluss, der das Potential der Signalleitung dieses Geräts gegen andere angeschlossene Geräte abgleicht. Damit wird die Widerstandsfähigkeit gegenüber elektrischen Interferenzen erhöht.

1.5.2 Messeinheit

1.5.2.1 Integrierte Messeinheit (LSM-500S)



1.5.2.2 Separate Messeinheit (LSM-501S, 503S, 506S, 512S und 516S)



2

INSTALLATION

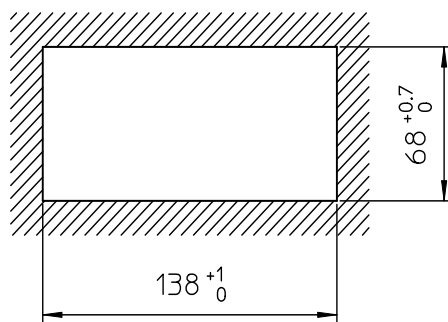
Dieses Kapitel beschreibt das Anschließen von Anzeige- und Messeinheit sowie die Funktionsprüfung und Inbetriebnahme der Anzeigeeinheit LSM-5200.

2.1 Rackeinbau

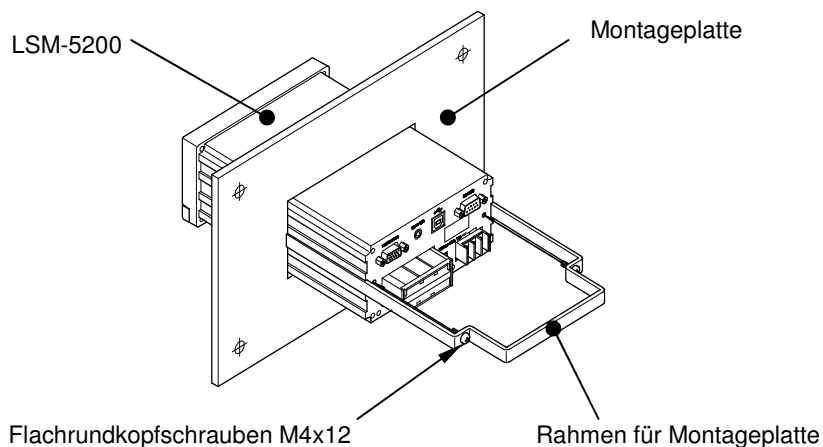
Die LSM-5200 Anzeigeeinheit kann in ein System integriert werden.

- HINWEIS**
- Um die Anzeigeeinheit in ein Rack einzubauen, verwenden Sie den mitgelieferten Rahmen für die Montageplatte.
 - Wählen Sie eine Montageplatte mit einer Dicke zwischen 1,6 mm und 6 mm.

► Endmaße der Montageplatte (DIN 43 700-144 x 76)



► LSM-5200 Anzeigeeinheit einpassen wie in der Abbildung gezeigt:



2.2 Anschließen des Systems

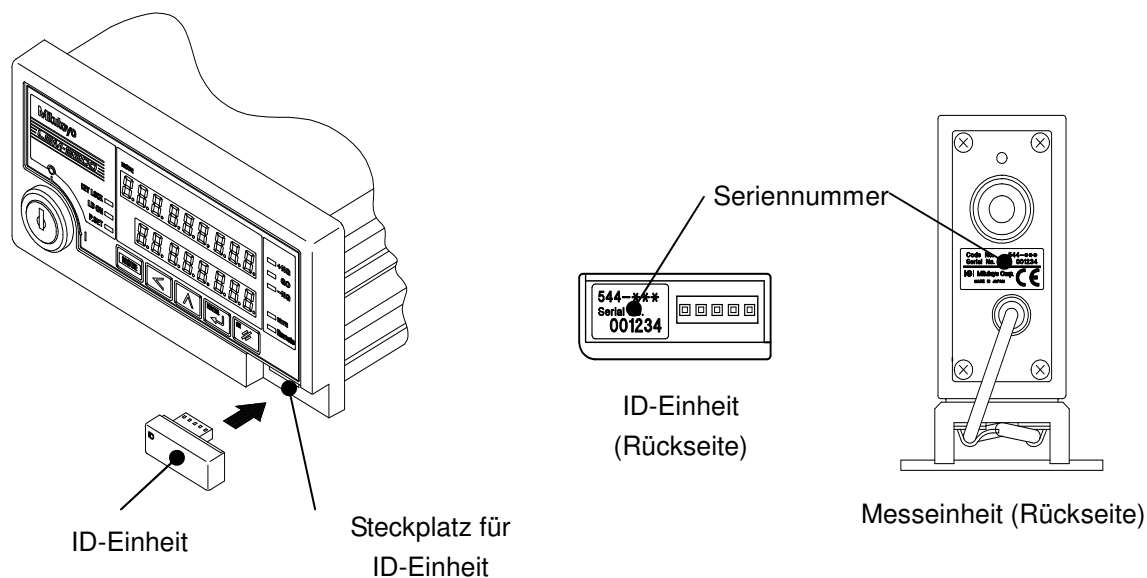


WARNUNG

- Ziehen Sie vor dem Anschließen unbedingt den Netzstecker aus der Steckdose.
- Achten Sie darauf, dass der Spannungsversorgungsschalter der LSM-5200 Anzeigeeinheit ausgeschaltet ist: „O“ (Schlüsselschalter gegen den Uhrzeigersinn drehen und Schlüssel herausziehen)
- Vor dem Anschließen an eine der Schnittstellen (USB, RS-232C, analoge I/O) muss das anzuschließende Gerät ausgeschaltet sein.

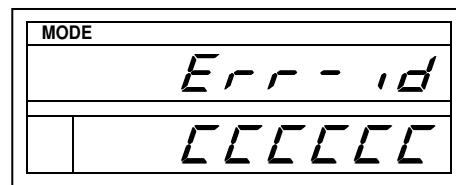
► Einsetzen der ID-Einheit

Ziehen Sie die in den ID-Steckplatz unten rechts an der Anzeigeeinheit eingesetzte leere ID-Einheit (orange) heraus. Setzen Sie die mit der Messeinheit gelieferte ID-Einheit (schwarz) ein in den Steckplatz ein.

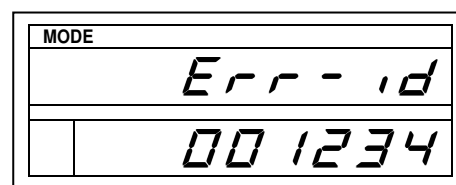


- WICHTIG**
- In der ID-Einheit sind wichtige Daten für die Messgenauigkeit der Messeinheit gespeichert. Sie trägt die gleiche Seriennummer wie die Messeinheit. Prüfen Sie vor dem Einsetzen der ID-Einheit unbedingt, ob die Seriennummer mit der der anzuschließenden Messeinheit identisch ist.

- Wenn die ID-Einheit nicht eingesetzt ist, erscheint beim Einschalten die rechts abgebildete Fehlermeldung *Err - id* im oberen und unteren Anzeigebereich. Schalten Sie in diesem Fall das Gerät aus und setzen Sie die zugehörige ID-Einheit in den Steckplatz ein.



- Wenn Messeinheit und ID-Einheit unterschiedliche Seriennummern haben, erscheint die Fehlermeldung *Err - id* in der oberen Anzeige. Im unteren Anzeigebereich wird die Seriennummer der angeschlossenen Messeinheit angezeigt.

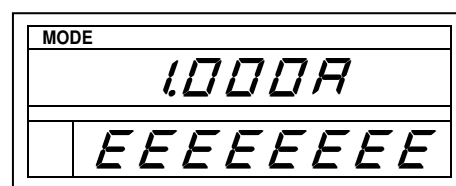


Schalten Sie in diesem Fall das Gerät aus und setzen Sie die zugehörige ID-Einheit in den Steckplatz ein.

- Durch Drücken der Taste [CE] kann das System zwar in den Bereitschaftsstatus für die Messung zurück gesetzt werden, die Messgenauigkeit ist in diesem Fall aber nicht gewährleistet.

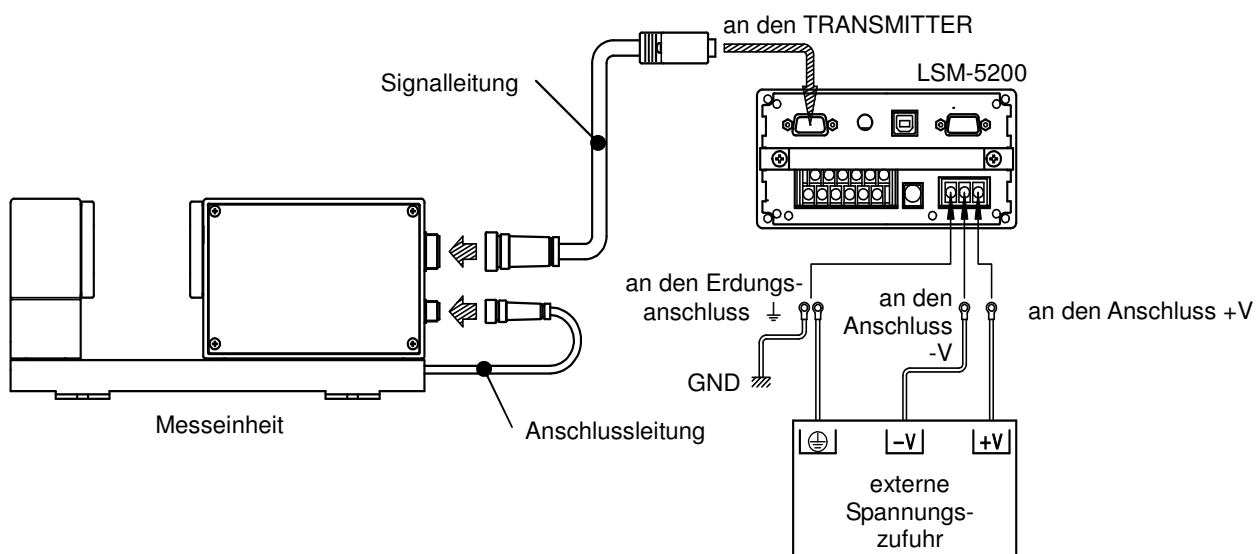
HINWEIS

Wenn beim Einschalten noch die leere ID-Einheit (orange) eingesetzt ist, erscheint im oberen Anzeigebereich die Versionsnummer und im unteren Anzeigebereich die Fehlermeldung *EEEE EEEE*.



Schalten Sie in diesem Fall das Gerät aus und setzen Sie die zugehörige ID-Einheit in den Steckplatz ein.

► **Anschließen der Verbindungsleitungen und der Spannungsversorgung**



- 1** Anschließen der Anschlussleitung (außer bei LSM-500S):
Schließen Sie die Leitung, die aus dem Sockel der Messeinheit austritt, an die untere Buchse (5-polig) auf der Rückseite der Sendeeinheit an.
- 2** Anschließen der Signalleitung
Stecken Sie den runden, 12-poligen Stecker der Signalleitung in die obere Buchse (12-polig) auf der Rückseite der Sendeeinheit der Messeinheit.
Stecken Sie den rechteckigen, 15-poligen Stecker am anderen Ende der Signalleitung in den "TRANSMITTER"-Anschluss oben links auf der Rückseite der LSM-5200 Anzeigeeinheit.

HINWEIS Lesen Sie vor dem Anschließen der Leitungen auch Abschnitt 4.6 „Zulässiger Biege-Radius der Leitungen“ in der Bedienungsanleitung der Messeinheit.

3 Anschließen der Netz- und Erdungsleitung:

Ziehen Sie den Netzstecker aus der Netzsteckdose und schließen Sie dann die beiden Leitungen der Messeinheit an den Anschlussklemmenblock (DC 24V $\pm$ 10%, 1,3 A) unten rechts auf der Rückseite der LSM-5200 Anzeigeeinheit an. Schließen Sie die Ader "+24V" der Netzleitung an den Anschluss "+V" und die Ader "0V" an den Anschluss "-V" an.



Die Erdungsleitung wird an den Anschluss mit dem Symbol $\perp$ angeschlossen. Eine korrekte Erdung des Geräts ist wichtig, um die Anfälligkeit des Systems gegen elektrische Interferenzen zu reduzieren und die Betriebssicherheit zu erhöhen.

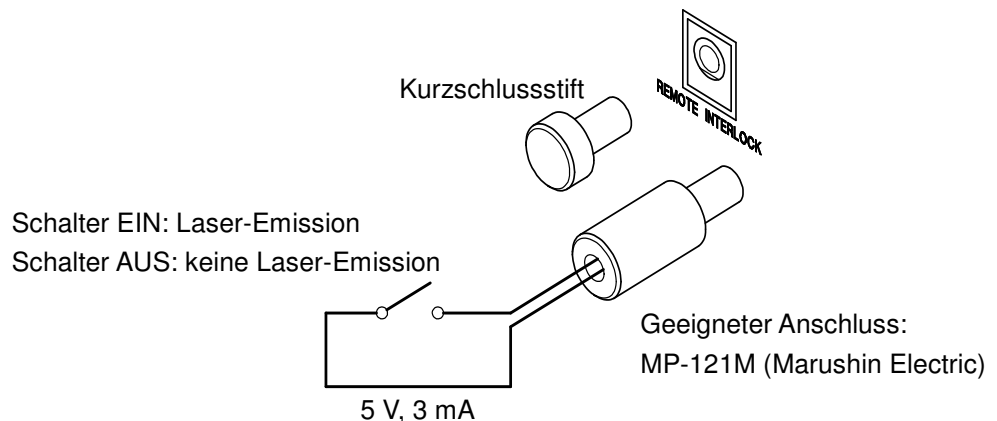
TIPP Die externe Spannungsversorgung (DC 24 V) sollte eine Leistung von mindestens 50 W (2,1 A) haben.

Beachten Sie, dass sich das LSM unter Umständen starten lässt, wenn die Belastungskennlinie der externen Spannungsversorgung nicht kompatibel ist. Wählen Sie eine externe Spannungsversorgung, die den angegebenen Spezifikationen entspricht.

► Prüfen der Fernbedienung

Kontrollieren Sie, ob ein Kurzschlussstift in den Anschluss "REMOTE INTERLOCK" auf der Rückseite der Anzeigeeinheit LSM-5200 eingesetzt ist (wie bei der Lieferung). Wenn dies nicht der Fall ist, ist – aus Sicherheitsgründen – auch bei eingeschalteter Spannungszufuhr keine Laser-Emission möglich.

Die folgende Abbildung zeigt, wie in einem Notfall die Laser-Emission gestoppt werden: keine Laser-Emission, wenn der Schalter auf AUS steht.



- WICHTIG**
- Nutzen Sie diese Funktion nur in Notfällen! Schalten Sie anschließend die Spannungszufuhr aus.
 - Nach der automatischen Fehlerbehebung sollten Genauigkeit und Leistung des Systems überprüft werden.

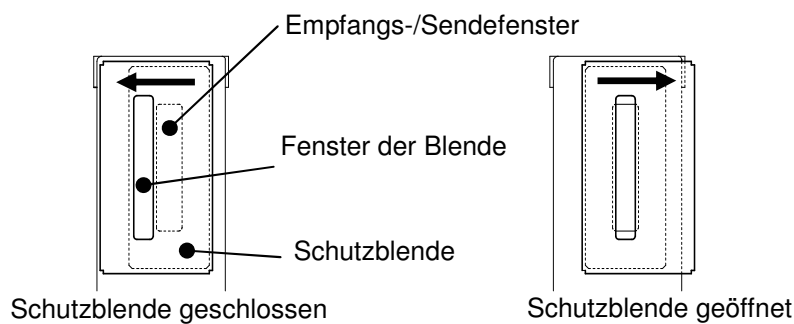
2.3 Prüfungen vor der Inbetriebnahme

Alle vor der Inbetriebnahme erforderlichen Anschlüsse sind im vorangehenden Abschnitt erläutert. Nachfolgend werden nun einige einfache Funktionsprüfungen beschrieben.

WICHTIG Entfernen Sie vor der Funktionsprüfung alle Gegenstände (z. B. Werkstücke) zwischen Sende- und Empfangseinheit, die den Laserstrahl behindern würden.

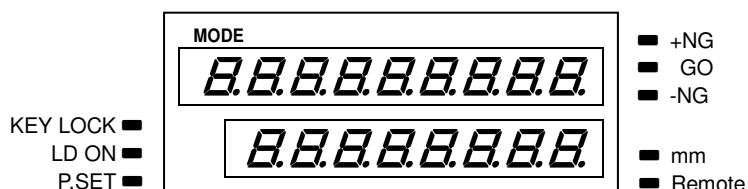
► Linsenabdeckung und die Schutzblende der Messeinheit öffnen

Nehmen Sie die Linsenabdeckungen sowohl an der Sendeeinheit als auch an der Empfangseinheit ganz ab und öffnen Sie auch beide Schutzblenden vollständig, um das Ein- und Austreten des Laserstrahls zu ermöglichen.

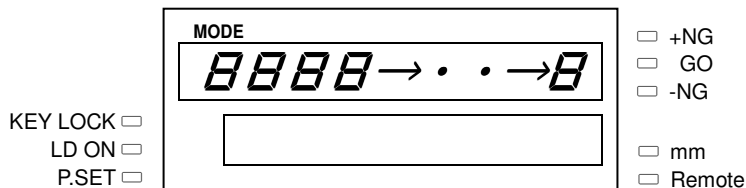


► Einschalten

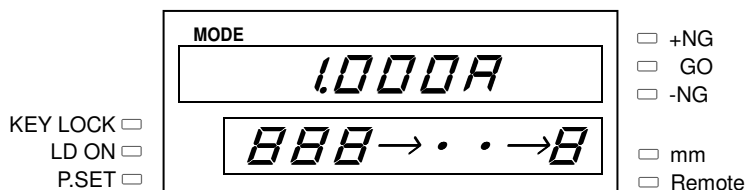
- 1 Stecken Sie den Netzstecker in die Spannungsversorgungseinheit ein und schalten Sie den Netzschalter der Spannungsversorgungseinheit ein.
- 2 Drehen Sie den Schlüsselschalter der LSM-5200 Anzeigeeinheit im Uhrzeigersinn auf „I“.
- 3 Die Anzeigeeinheit führt nun eine Selbstüberprüfung durch.
 - Dabei leuchten zunächst alle LED-Anzeigen und –Segmente auf und erlöschen nach wenigen Sekunden wieder.



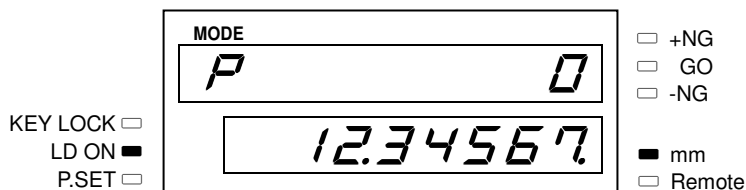
- Danach werden im oberen Anzeigebereich Achten **8** angezeigt.



- Nachdem im oberen Anzeigebereich die Versionsnummer angezeigt wurde, erscheint das Symbol **8** an allen Ziffernstellen der unteren Anzeige.



- Wenn die Achten aus der unteren Anzeige verschwunden sind, ist die Anzeigeeinheit messbereit. Die Anzeigeeinheit ist standardmäßig so eingestellt, dass in der oberen Anzeige die Programm-Nummer und in der unteren Anzeige der Messwert für Segment 1 angezeigt wird.

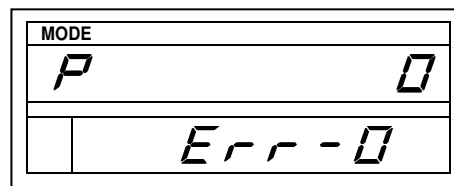


- WICHTIG**
- In der Standardeinstellung wird zu diesem Zeitpunkt der Laser-Abtastbereich zum gemessenen Wert angezeigt, wenn der Laserstrahl innerhalb des Abtastbereichs nicht blockiert war.
- Je nach angeschlossener Messeinheit werden folgende Abtastbereiche angezeigt, wenn die Anzeigeeinheit korrekt funktioniert:

angeschlossene Messeinheit	Laser- Abtastbereich
LSM-500S	min. 8 mm
LSM-501S	min. 16 mm
LSM-503S	min. 32 mm
LSM-506S	min. 64 mm
LSM-512S	min. 124 mm
LSM-516S	min. 170 mm

- Nach dieser Funktionsprüfung fahren Sie mit der Initialisierung der Anzeigeeinheit fort (Abschnitt 2.4 „Initialisierung der LSM-5200 Anzeigeeinheit“).

-
- TIPP** • Je nachdem, welche Funktionseinstellungen aktiviert sind, kann es sein, dass eine Fehlermeldung erscheint, wobei die rechts abgebildete Anzeige keinen tatsächlichen Fehler darstellt. Ändern Sie in diesem Fall die Segment-Einstellung, wie in Abschnitt 5.3 "Einstellen der Funktionen" beschrieben.
- Falls andere Fehlermeldungen angezeigt werden, lesen Sie bitte Abschnitt 9.2 „Fehler und Abhilfen“.
-



2.4 Initialisierung der LSM-5200 Anzeigeeinheit

Nachdem die Funktionsprüfung erfolgreich beendet wurde, muss die Anzeigeeinheit initialisiert werden, damit sie die angeschlossene Messeinheit "erkennen" und darauf zurückgreifen kann.

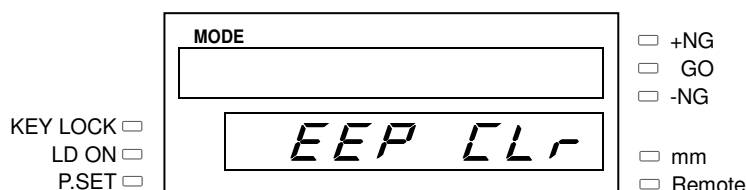
- WICHTIG**
- Die LSM-5200 Anzeigeeinheit muss auch initialisiert werden, wenn die Messeinheit gewechselt wurde. Gehen Sie bei der Initialisierung vor wie nachfolgend beschrieben, nachdem Sie die ID-Einheit der neu angeschlossenen Messeinheit eingesetzt haben.
 - Durch die Initialisierung werden alle kundenspezifisch eingestellten Daten gelöscht und die werksseitigen Grundeinstellungen wieder hergestellt. Bei Bedarf müssen die kundenspezifischen Einstellungen wiederholt werden.

► Initialisieren

- 4 Schließen Sie bei ausgeschalteter Spannungszufuhr die Messeinheit an die LSM-5200 Anzeigeeinheit an und stecken Sie die ID-Einheit der Messeinheit in den Steckplatz in der Anzeigeeinheit ein.
- 5 Halten Sie die [CE]-Taste gedrückt und schalten Sie das System ein.

- WICHTIG**
- Halten Sie die [CE] Taste für ca. 10 Sekunden gedrückt.
Wenn die Taste zu kurz gedrückt wird, erscheint die gleiche Anzeige wie beim „normalen“ Einschalten.

- 6 Nach Beendigung der Selbstüberprüfung blinkt im unteren Anzeigebereich die Anzeige *EEP CLR*, wie unten abgebildet.



- 7 Drücken Sie die [ENTER]-Taste.

- HINWEIS**
- Nach dem Drücken der [ENTER]-Taste dauert es ca. 1 Minute und 30 Sekunden, bis die Initialisierung beendet ist.
 - Danach wird das System automatisch neu gestartet und die normale Anzeige nach dem Einschalten erscheint.

-
- TIPP**
- Um die Initialisierung abubrechen, drücken Sie eine beliebige Taste außer der [ENTER]-Taste oder schalten Sie die Spannungszufuhr aus.
 - Wenn die Initialisierung durch Drücken einer anderen als der [Enter]-Taste unterbrochen wird, wird das System automatisch neu gestartet und es erscheint die normale Anzeige wie nach dem Einschalten.
-

3

GRUNDLAGEN DER MESSUNG

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zum Prinzip der Lasermessung, zu den einzelnen Funktionen und zur Terminologie der Funktionen.

3.1 Messprinzip und grundlegende Informationen

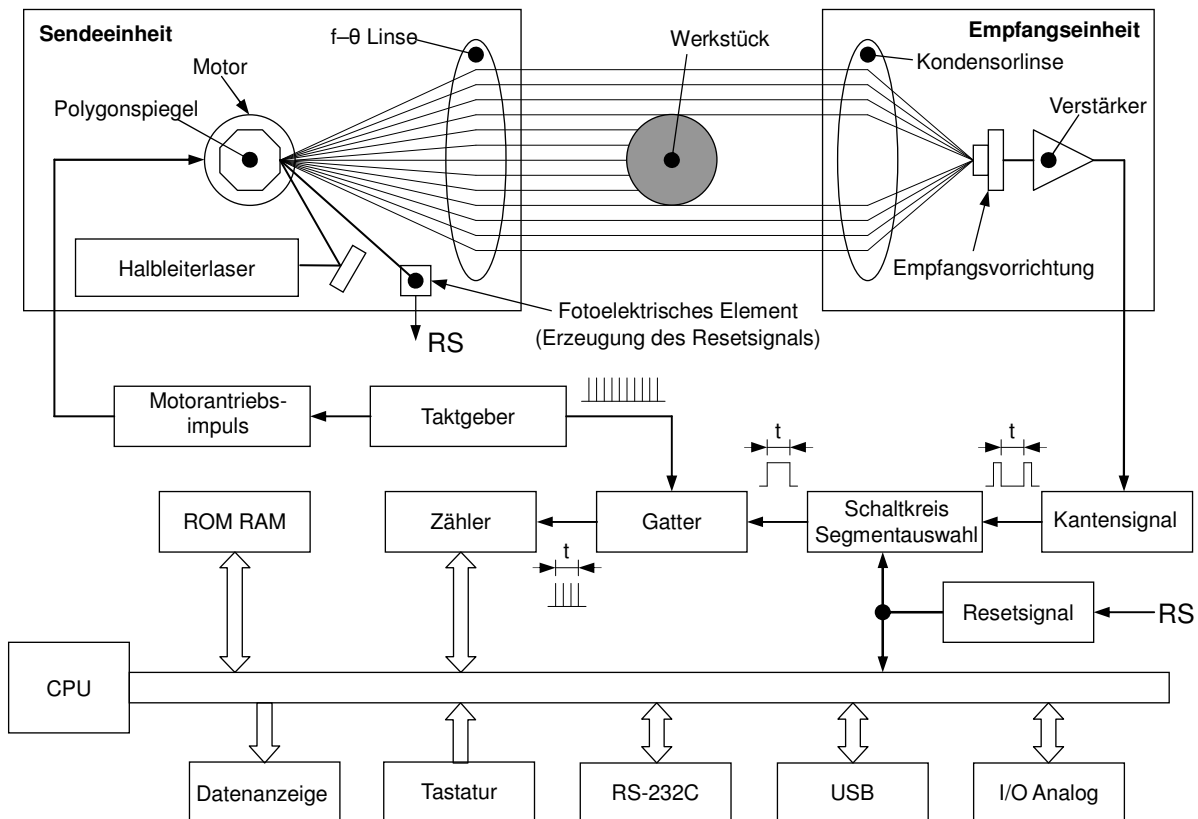
Abschnitt 3.1 beschreibt die folgenden Punkte, die dem Anwender das Prinzip der Messung mit einem Mitutoyo Laser Scan Micrometer (LSM) erläutern:

- ▶ **Messprinzip** (S. 3-2)
- ▶ **Messposition und Messbereich** (S. 3-3)
- ▶ **Messposition – Segment und Kante** (S. 3-4)
- ▶ **Datenmittelung – Messintervall (Messzeit) –** (S. 3-6)

3.1.1 Messprinzip

Im Gegensatz zu natürlichen Lichtquellen strahlt ein Laser extrem feine parallele Lichtstrahlen aus.

Das Mitutoyo Laser Scan Micrometer (LSM) nutzt die Eigenschaften des Laserstrahls und tastet ein Werkstück mit dem Laserstrahl ab. Dabei wird die Dauer gemessen, während der der Strahl durch das Werkstück abgeschattet ist. Anhand dieses Zeitraums wird die Werkstück-Abmessung ermittelt.



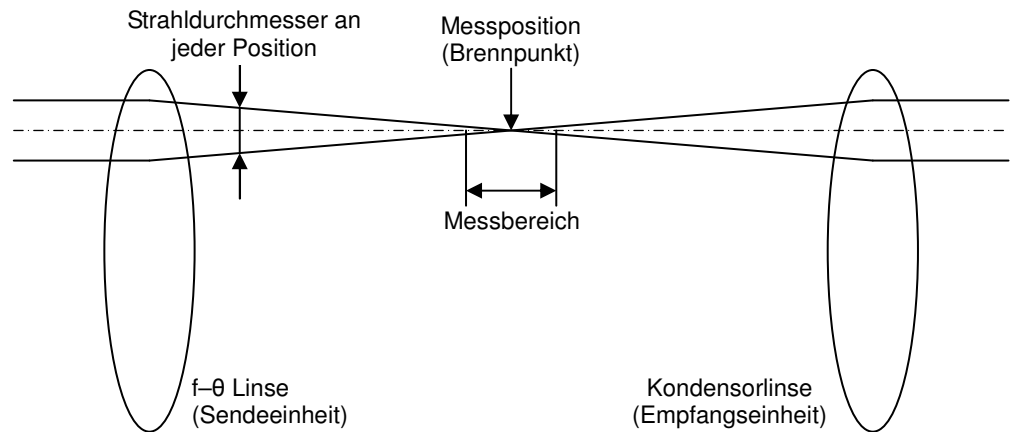
Wie im oben abgebildeten Diagramm dargestellt, wird der vom Halbleiterlaser ausgesandte Laserstrahl auf einen sich mit hoher Geschwindigkeit drehenden Polygonspiegel gerichtet und über einen Taktgeber synchronisiert. Der vom Polygonspiegel reflektierte Laserstrahl wird dann durch die f- θ Linse (Kollimatorlinse) in Richtung Werkstück kollimiert, d. h. parallel gerichtet und durch die Kondensorlinse auf die Empfangsvorrichtung der Empfangseinheit fokussiert.

Die Empfangsvorrichtung erfasst die durch die Abschattung des Laserstrahls durch das Werkstück veränderte Ausgangsspannung. Anhand der während dieses Zeitraums erzeugten Zählimpulse werden die Maße des abgeschatteten Bereichs bestimmt. Der so ermittelte Messwert wird über CPU an die Anzeigeeinheit übertragen.

Das System kann entweder die Abmessungen des Werkstücks (die abgeschatteten Bereiche) oder die Abmessungen der Zwischenräume (die beleuchteten Bereiche) ermitteln, indem die entsprechenden Segmente eingestellt werden. Dazu wird die dem Segment (abgeschatteter oder beleuchteter Bereich) zugewiesene Nummer ausgewählt.

3.1.2 Messposition und Messbereich

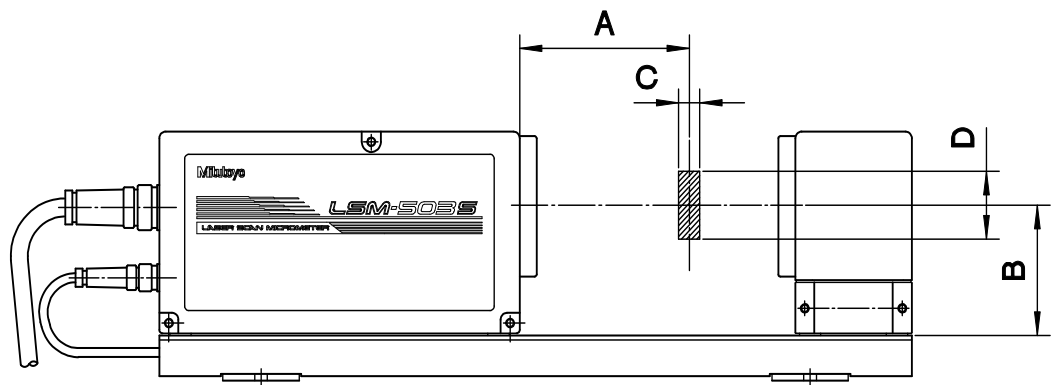
Wie im vorigen Abschnitt beschrieben, wird der Laserstrahl nach dem Passieren der f- θ Linse parallel zur Lichtachse ausgerichtet. Gleichzeitig wird der Strahldurchmesser an der Messposition auf ein Minimum reduziert.



Die Abbildung oben zeigt, dass der Laserstrahl-Durchmesser um so größer ist, je weiter die Entfernung von der Messposition (vom Brennpunkt). Messungen mit einem großen Laserstrahl-Durchmesser sind sehr anfällig für Störtauschen und Störlicht, so dass die Wiederholpräzision sehr gering ist.

Positionieren Sie das Werkstück oder Kalibriernormal bei Messung und Kalibrierung immer so nah wie möglich an der angegebenen Messposition.

Der schraffierte Bereich zeigt den Messbereich des Mitutoyo Laser Scan Micrometer. Für diesen Bereich gelten die für die Messeinheit angegebene Messgenauigkeit und Leistung.



WICHTIG Messungen außerhalb des angegebenen Messbereichs sind zwar möglich, solange sie im Scanbereich des Laserstrahls liegen. Dabei wird die für die Messeinheit spezifizierte Genauigkeit aber nicht erreicht.

TIPP Die Maße A, B, C und D in der Abbildung oben sind je nach Modell der LSM-Messeinheit unterschiedlich. Die genauen Angaben finden Sie in der jeweiligen Bedienungsanleitung der Messeinheit.

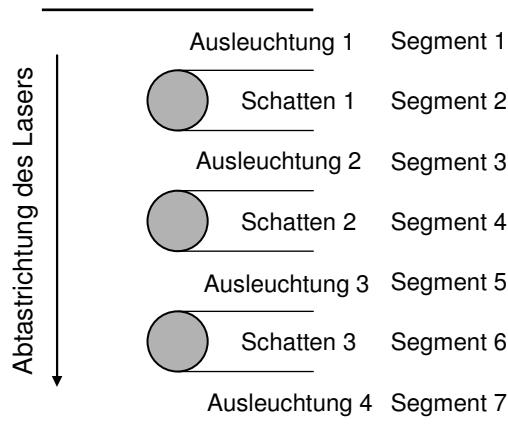
3.1.3 Messposition – Segment und Kante

Die beleuchteten und abgeschatteten Bereiche beim Scannen eines Werkstücks mit dem Laserstrahl werden beim Mitutoyo LSM wie folgt bezeichnet:

- **Kante** : Grenze zwischen beleuchtetem und abgeschattetem Bereich
- **Segment** : durch zwei Kanten begrenzter Bereich

Segmente und Kanten werden nummeriert wie folgt:

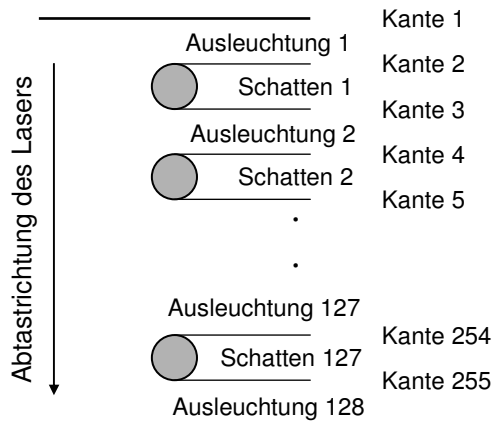
► **Segmentangabe**



- Es können max. sieben Bereiche festgelegt werden: vier ausgeleuchtete Bereiche (ungerade Segmentzahl) und drei Schattenbereiche (gerade Segmentanzahl).
- Bei durchsichtigen Messobjekten können max. drei Bereiche festgelegt werden: zwei ausgeleuchtete Bereiche und ein Schattenbereich (teilweise transparent).

WICHTIG Wenn bei der Messung acht oder mehr Segmente vorliegen, werden Segment 8 und die weiteren Segmente vor der Messung eliminiert (Segmentangabe nur bis max. 7 Segmente möglich).
Bei einer großen Anzahl an Segmenten muss deshalb die nachfolgend beschriebene „Kantenangabe“ gewählt werden.

► Kantenangabe



- Grenze zwischen beleuchtetem und abgeschattetem Bereich (Kante): Es können max. 255 Kanten festgelegt werden, so dass max. 127 ausgeleuchtete und max. 127 abgeschattete Bereiche gemessen werden können.
(In der Zeichnung ist zwar ein Bereich „Ausleuchtung 128“ angegeben, dieser kann jedoch nicht gemessen werden, da die Kante 256 nicht spezifiziert werden kann.)
- Geben Sie die Nummern der Start- und der Endkante an. Es kann nicht die gleiche Kantenummer für zwei Kanten vergeben werden.

WICHTIG Bei transparenten Objekten (Werkstücke, durch die der Laserstrahl hindurch geht) ist keine Kantenangabe möglich.
Hier steht nur die Segmentangabe zur Verfügung.

-
- TIPP** • Wählen Sie im Grundeinstellmodus „Segmentangabe“ oder „Kantenangabe“.
Das Ändern der Einstellung ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
- 5.2 „Grundeinstellungen“ (S. 5-6)
- Bestimmen Sie Funktionseinstellmodus die Nummern für „Segment“ und „Kante“.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
- 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)
-

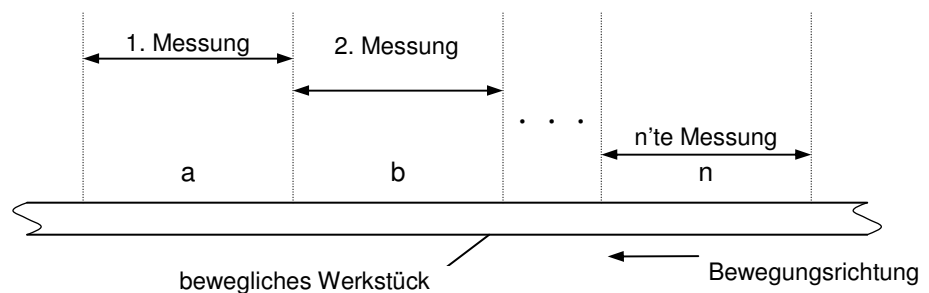
3.1.4 Datenmittelung – Messintervall (Messzeit)

Wählen Sie - je nach Messaufgabe - eine der beiden folgenden Methoden zur Datenmittelung:

- **Arithmetische Mittelwertbildung:**
geeignet zur Messung von sich nicht bewegenden Werkstücken und Rundlaufmessung von Walzen
- **Gleitende Mittelwertbildung**
geeignet zur Messung von sich schnell bewegenden Werkstücken
(z. B. für die Feedback-Steuerung bei Drahtziehmaschinen und Strangpressen)

► Arithmetische Mittelwertbildung

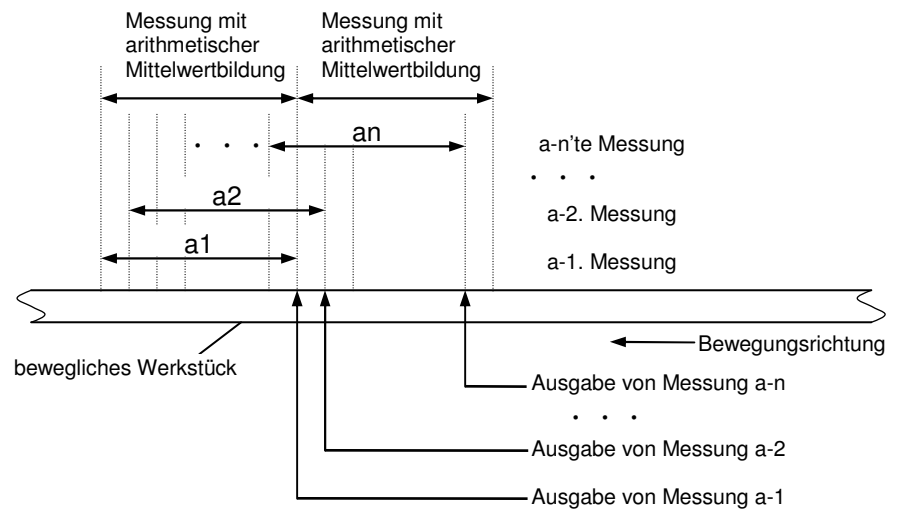
- Beim Messen eines beweglichen Werkstücks wird der Außendurchmesser durch Mittelung der jeweils in einem Bereich des Werkstücks (a: 1. Messung, b: 2. Messung bis n: n'te Messung) bestimmt. Dabei muss vorher die Anzahl der Messungen (1 bis n), also die Anzahl der Mittelwertbildungen, festgelegt werden.



- Das Messintervall (die Messzeit) bei der arithmetischen Mittelwertbildung entspricht dem Zeitraum, der für die angegebene Anzahl von Scans (Abtastungen) benötigt wird. (Die Messdaten werden bei jeder Abtastung aktualisiert.)
- Als Anzahl der Scans sind folgende Einstellungen möglich: 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048.

► Gleitende Mittelwertbildung

- Bei der gleitenden Mittelwertbildung wird ein Messintervall (a_1 : 1. Messung, a_2 : 2. Messung, bis a_n : n 'te Messung, wie bei der arithmetischen Mittelwertbildung) in feinere Abschnitte unterteilt, so dass eine größere Anzahl an Messdaten als bei der arithmetischen Mittelwertbildung erzielt wird. Bei Werkstücken mit veränderlichem Außendurchmesser liefert diese Methode aufgrund der hohen Datenanzahl eine lückenlose Darstellung und bietet gleichzeitig den Vorteil, dass der Trend zu Abweichungen des Werkstück-Durchmessers schnell erkannt wird.



- Das Messintervall (die Messzeit) bei der gleitenden Mittelwertbildung entspricht immer 16 Scans. Bei der ersten Messung wird allerdings die für die angegebene Anzahl an Scans erforderliche Messzeit benötigt. Wird z. B. die Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung auf 1024 gesetzt, entspricht der Zeitraum für die 1. Messung der Dauer von 1024 Abtastungen (Scans). Ab der 2. Messung werden die Ergebnisse jedoch alle 16 Scans ermittelt.
- Als Anzahl der Scans sind folgende Einstellungen möglich: 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048. (Mittelwertbildung mit 16 oder weniger Scans kann nicht eingestellt werden.)

TIPP • Wählen Sie im Grundeinstellmodus zwischen "arithmetischer Mittelwertbildung" und "gleitender Mittelwertbildung".

Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)

- Stellen Sie im Funktionseinstellmodus die „Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung“ ein. Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

3.2 Terminologie der Funktionen

3.2.1 Begriffe im Messmodus

Je nach Messaufgabe stehen die folgenden vier Messmodi zur Auswahl:

- Einzelmessung (einmalige Messung)
- kontinuierliche Messung
- kontinuierliche Messung (mit Messzeitangabe)
- Messung im Bereitschaftsstatus

► Einzelmessung (einmalige Messung)

- In diesem Modus führt das System eine dem eingestellten Programm entsprechende Messung durch, sobald im Bereitschaftsstatus ein Messbefehl über die Tastatur oder ein externes Gerät (analoge I/O-Schnittstelle, RS-232C oder USB) ausgegeben wird.
- Nach Beendigung der Messung werden die Messergebnisse für den festgelegten Zeitraum in der Anzeige gehalten. Danach kehrt das System in den Bereitschaftsstatus zurück.
- Das Messergebnis wird automatisch einer GO/NG-Bewertung unterzogen und – den eingestellten Ausgabebedingungen entsprechend – analog oder über RS232C, USB oder Drucker ausgegeben.

► Kontinuierliche Messung

- In diesem Modus führt das System eine dem eingestellten Programm entsprechende kontinuierliche Messung durch, sobald im Bereitschaftsstatus ein Messbefehl über die Tastatur oder ein externes Gerät (analoge I/O-Schnittstelle, RS-232C oder USB) ausgegeben wird.
- Während der kontinuierlichen Messung wiederholt das System die Messung und aktualisiert die Messwerte in der Anzeige, bis der Befehl zum Beenden der Messung über die Tastatur oder ein externes Gerät eingegeben wird.
- Das Messergebnis wird dann für die voreingestellte Dauer in der Anzeige gehalten und anschließend kehrt das System in den Bereitschaftsstatus zurück.
- Das Messergebnis wird automatisch einer GO/NG-Bewertung unterzogen und – den eingestellten Ausgabebedingungen entsprechend – analog oder über RS232C, USB oder Drucker ausgegeben.

► kontinuierliche Messung (mit Messzeitangabe)

- In diesem Modus wird die Messung dem eingestellten Programm entsprechend solange durchgeführt, wie das Signal „Messbefehl“ von der analogen I/O-Schnittstelle ausgegeben wird.
- Sobald die Ausgabe des Messbefehls von der analogen I/O-Schnittstelle beendet ist, wird auch die Messung beendet.
- Diese Messmethode entspricht ansonsten der kontinuierlichen Messung.

TIPP Die Zuweisung „Einzelmessung“, „kontinuierliche Messung“ oder „kontinuierliche Messung mit Zeitangabe“ zum Messbefehl über Tastatureingabe oder analoge I/O-Schnittstelle erfolgt im Grundeinstellmodus.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)
-

► Messung im Bereitschaftsstatus

- In diesem Modus befindet sich das System unmittelbar nach dem Einschalten oder nach Beenden oder Abbrechen eines Einstell- oder Messvorgangs.
- Die Messdatenanzeige wird bei jedem Scan der eingestellten Anzahl an Scans für die Mittelwertbildung aktualisiert.
- Normalerweise erfolgen in diesem Messmodus keine GO/NG-Bewertung und keine analoge Ausgabe (Standardeinstellung). Ändern Sie diese Einstellung bei Bedarf.

TIPP Die Aktivierung der GO/NG-Bewertung und der Analogausgabe im Bereitschaftsstatus erfolgt im Grundeinstellmodus.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)
-

TIPP Genaue Informationen zu den Funktionen im Messmodus finden Sie in folgendem Abschnitt:

- “6. MESSMODUS (S. 6-1)
-

3.2.2 Programm

- Eine Messung mit der Anzeigeeinheit LSM-5200 wird anhand der vorab gespeicherten (programmierten) Einstellungen wie Messbereich (Segmente oder Kanten), Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung und GO/-NG-Bewertungsbedingungen ausgeführt.
- Die Anzeigeeinheit kann max. zwei verschiedene Programme speichern.
- Die beiden Programme können – durch Änderung der Einstellung - auf zwei verschiedene Arten verwendet werden: einzeln für unabhängige Messungen (Einzelmessmodus) und gleichzeitig in Kombination (Simultanmessung).
- Das Programm, welches im Programm-Auswahlmodus gewählt wird, wird als Vordergrundprogramm, das andere als Hintergrundprogramm bezeichnet.

TIPP Das „Programmieren“ (Speichern der Einstellungen) erfolgt im Funktionseinstellmodus. Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

► Einzelmessung

- In diesem Modus wird eine einzelne Messung dem ausgewählten Programm (Vordergrundprogramm) entsprechend durchgeführt. (Dieser Modus ist werksseitig als Grundeinstellung vorgegeben.)
- Um mit dem Hintergrundprogramm zu messen, ändern Sie die Auswahl im Programm-Auswahlmodus und rufen Sie dieses als Vordergrundprogramm auf.

► Simultanmessung

- Bei der Simultanmessung werden bei der Messung beide Programme (Vordergrund- und Hintergrundprogramm) gleichzeitig abgearbeitet.
- Die Messdaten des Vorder- und des Hintergrundprogramms können gleichzeitig im unteren und oberen Anzeigebereich angezeigt werden.
- Um die beiden Programme zu synchronisieren werden Messzeit, Messintervall (die Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung) sowie die Anzahl der Messungen (Anzahl der Daten für die Bearbeitung) automatisch gleich gesetzt.

-
- TIPP** • Wählen Sie im Grundeinstellmodus zwischen "Einzelmessung" und "Simultanmessung".
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
- 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)
 - Genaue Informationen zum Programm-Auswahlmodus finden Sie in folgendem Abschnitt:
 - 5.4 „Auswahl eines Programms“ (S. 5-80)
-

3.2.3 GO/NG-Bewertung

- LSM-5200 kann für die Messergebnisse eine Gut-/Ausschuss-Bewertung (GO/NG-Bewertung) vornehmen.
- Das Bewertungsergebnis wird über die GO/NG-LED in der Anzeige und über RS-232C (einschließlich Drucker)/USB und analoge I/O-Schnittstelle ausgegeben.
- Für die GO/NG-Bewertung können, je nach Messaufgabe, zwei verschiedene Referenzen gewählt werden:
 - **untere und obere Toleranzgrenze**
 - **Nennwert und Toleranzgrenzen (oberer und unterer Toleranzwert)**
- Um die GO/NG-Bewertung für aktualisierte Messdaten im Bereitschaftsstatus anzeigen zu lassen, ist eine entsprechende Änderung der Einstellung erforderlich. (Diese Option ist nicht verfügbar, wenn die Standardeinstellungen beibehalten werden.)
- Die Bewertungsergebnisse werden wie folgt angezeigt:

▼ **GO/NG-Bewertung mit oberer und unterer Toleranzgrenze**

-NG	$[\text{Messwert}] < [\text{untere Toleranzgrenze}]$
GO	$[\text{untere Toleranzgrenze}] \leq [\text{Messwert}] < [\text{obere Toleranzgrenze}]$
+NG	$[\text{Messwert}] \geq [\text{obere Toleranzgrenze}]$

▼ **GO/NG-Bewertung mit Nennwert und Toleranzgrenzen**

-NG	$[\text{Messdaten}] < [\text{Nennwert} - \text{untere Toleranzgrenze}]$
GO	$[\text{Nennwert} - \text{untere Toleranzgrenze}] \leq [\text{Messwert}] < [\text{Nennwert} + \text{obere Toleranzgrenze}]$
+NG	$[\text{Messwert}] \geq [\text{Nennwert} + \text{obere Toleranzgrenze}]$

TIPP • Wählen Sie im Grundeinstellmodus zwischen „unterer und oberer Toleranzgrenze“ und „Nennwert und Toleranzgrenzen“. Die Aktivierung der GO/NG-Bewertung und der Analogausgabe im Bereitschaftsstatus erfolgt ebenfalls im Grundeinstellmodus. Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.2 „Grundeinstellungen“ (S. 5-6)
 - Stellen Sie dann im Funktionseinstellmodus die Bedingungen (untere und obere Toleranzgrenze, Nennwert und Toleranzgrenzen) für die GO/NG-Bewertung ein. Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)
-

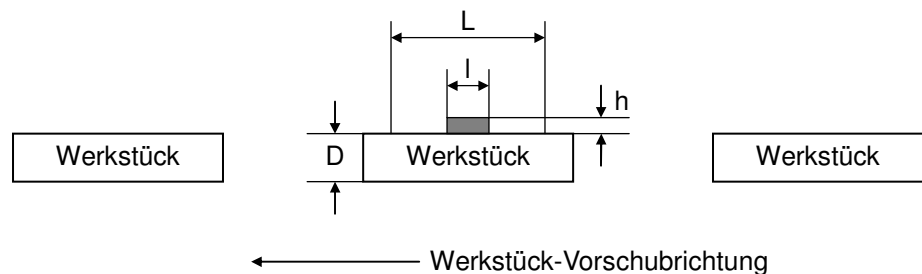
3.2.4 Eliminieren fehlerhafter Daten

- Die Anzeigeeinheit LSM-5200 kann so eingestellt werden, dass Messdaten, die in einen bestimmten Bereich fallen, der als „fehlerhafte Daten“ spezifiziert wurde, weder angezeigt noch ausgegeben werden.

► Anwendungsbeispiel für die Eliminierungsfunktion

Wenn der Schleifstein einer spitzenlosen Schleifmaschine anhand der Messdaten des LSM überprüft wird, so kann es aufgrund des Kühlmittels, das mit dem Werkstück verwendet wird, zu erheblichen Messfehlern kommen.

Die Abbildung unten zeigt ein Beispiel, in dem Fremdpartikel (mit der Höhe h) im Bereich L für die Mittelwertbildung am Werkstück (mit dem Durchmesser D) haften. Im Bereich I wird daher ein anormaler Außendurchmesser gemessen und die angezeigte Messung ergibt das Ergebnis $(D+lh+L)$. Daher ist keine fehlerfreie Überwachung des Schleifsteins an der Schleifmaschine möglich.



Durch Anwendung der Eliminierungsfunktion können die anormalen Messdaten, die durch anhaftende Fremdpartikel entstehen, herausgefiltert werden.

- Die Bewertung gültiger oder anormaler Daten erfolgt in jedem Messintervall. Gültig sind alle Daten, die die folgende Bedingung erfüllen: [untere Fehlergrenze] $\leq$ [Messwert] $<$ [obere Fehlergrenze]. Alle anderen Daten werden als anormale Daten verworfen.
- Die folgende Tabelle zeigt das Verhältnis zwischen Messdaten und unterer und oberer Fehlergrenze:

Bedingung zum Eliminieren fehlerhafter Daten	Status	Funktion
[Messwert] $<$ [untere Fehlergrenze]	anormaler Wert	eliminieren
[untere Fehlergrenze] $\leq$ [Messwert] $<$ [obere Fehlergrenze]	gültiger Wert	nicht eliminieren
[Messwert] $\geq$ [obere Fehlergrenze]	anormaler Wert	eliminieren

TIPP • Stellen Sie im Grundeinstellmodus ein, ob die Eliminierungsfunktion angewendet werden soll.

Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)

- Die Bedingung für die Eliminierung anormaler Daten (untere Fehlergrenze/obere Fehlergrenze) wird im Funktionseinstellmodus eingestellt.

Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

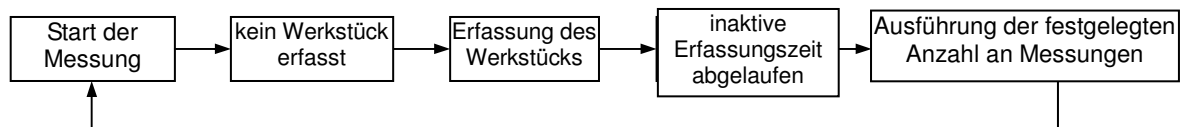
Wird bei der Messung mit mehreren Abtastungen der Fehler „Err-0“ (angegebenes Werkstück nicht vorhanden) angezeigt, so werden die bis dahin erfassten gültigen Daten verworfen.

3.2.5 Automatische Werkstück-Erfassung

- Die Anzeigeeinheit LSM-5200 ist in der Lage ein zu messendes Werkstück innerhalb eines angegebenen Erfassungsbereichs (zwischen unterer und oberer Erfassungsgrenze) automatisch zu erfassen.
- Die automatische Erfassungsfunktion steht nur bei der kontinuierlichen Messung zur Verfügung. Mit dieser Funktion wird ein Werkstück erfasst, sobald es bei Anzeige von „Err-0“ (kein Werkstück vorhanden) in die Messposition gebracht wird. Das gleiche gilt für den Fall, dass das Werkstück zunächst außerhalb des festgelegten Erfassungsbereichs (außerhalb der unteren und oberen Erfassungsgrenze) liegt. Anschließend wird die vorgegebene Anzahl an Messungen ausgeführt.
- Stellen Sie als Anzahl der Erfassungen für die Werkstück-Erfassung 16 Scans oder 1 Scan ein.

TIPP Für eine höhere Messgenauigkeit wird die Einstellung „16 Scans“ empfohlen.

- Sie können eine sogenannte inaktive Erfassungszeit (0,001 bis 9,999 Sekunden) ab dem Anfangspunkt der Werkstück-Erfassung einstellen. Dies empfiehlt sich, um bestimmte Messdaten - z. B. den angefasten Bereich eines Werkstücks – aus der Messung auszuschließen.
- Der Ablauf der automatischen Werkstück-Erfassung ist wie folgt:



TIPP • Stellen Sie die Funktion zur automatischen Werkstück-Erfassung im Grundeinstellmodus ein.

Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)

- Stellen Sie im Funktionseinstellmodus die Bedingungen für die automatische Werkstück-Erfassung ein: Messzeit, inaktive Erfassungszeit, untere und obere Erfassungsgrenze.

Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

WICHTIG Stellen Sie die Anzahl der Messungen, die inaktive Erfassungszeit, die untere und obere Erfassungsgrenze nicht zu knapp ein. Bei zu geringem Spielraum kann es sein, dass eine Messung nicht möglich ist.

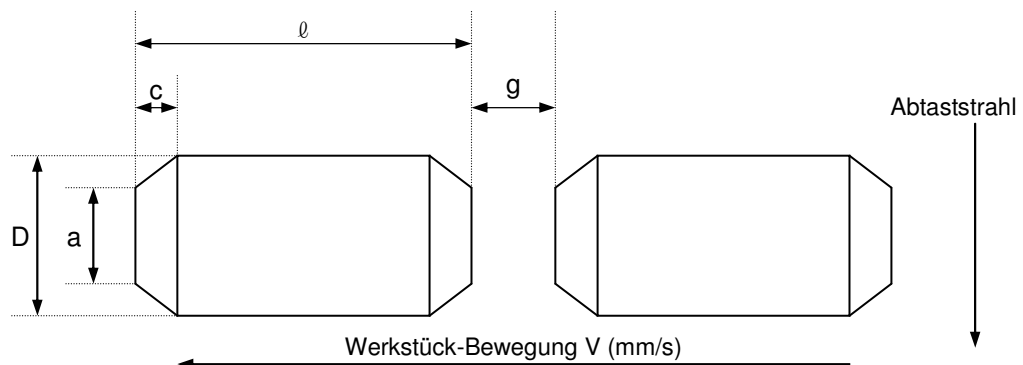
- Wählen Sie als Methode der automatischen Werkstück-Erfassung zwischen "Außendurchmesser-Erfassung" und "Positionserfassung".

► **Methode der Außendurchmesser-Erfassung**

- Mit dieser Methode wird ein senkrecht auf die Abtastebene des Lasers treffendes Werkstück anhand seines Durchmessers erfasst.
- Der Ablauf einer automatischen Werkstück-Erfassung besteht aus folgenden Schritten: beginnend im Status „Err-0“ (kein Werkstück erfasst) oder „Werkstück außerhalb des festgelegten Erfassungsbereich (außerhalb des Bereichs zwischen unterer und oberer Erfassungsgrenze) und nach Ablauf der inaktiven Erfassungszeit (Messdaten z. B. eines abgefasten Werkstückbereichs werden eliminiert) führt das System die festgelegte Anzahl an Messungen durch. Anschließend wird das letzte Messergebnis in der Anzeige gehalten.

TIPP Nach dem Start der effektiven Messung werden die Erfassungsgrenzen nicht mehr berücksichtigt.

➤ **Automatische Werkstück-Erfassung anhand der Durchmesser-Erfassung**



Einstelloption	Einstellung	Bemerkung
Anzahl Scans für Erfassung	16 mal	siehe TIPP (unten)
untere Erfassungsgrenze	$L < (D + a) \div 2$	
obere Erfassungsgrenze	$H > \text{obere Grenze des Messbereichs oder } 1,1 \times D$	
inaktive Erfassungszeit	$T > (c \div V) \text{ ms}$	
Anzahl der Messungen	$N < (l - 2 \times c) \times 0,8 \text{ (Sicherheitsfaktor)} \div \text{Messintervall} \div V$	bei normaler Messung 1 mal

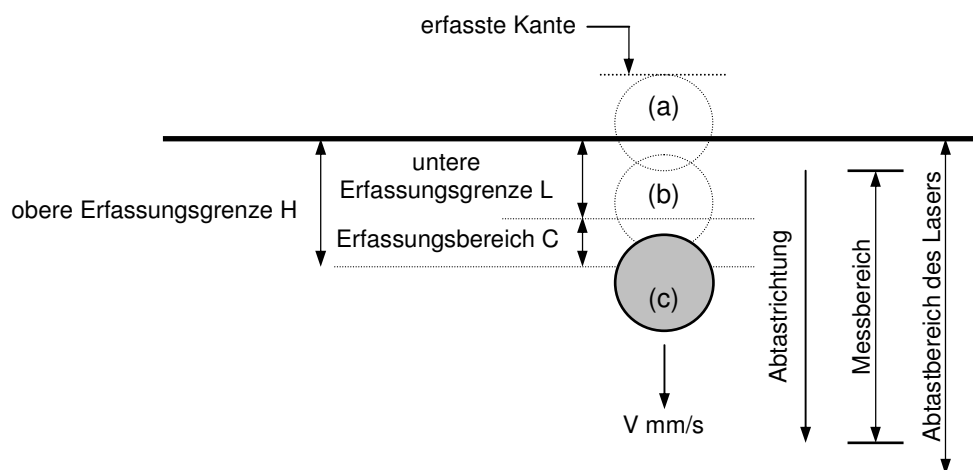
TIPP Die Anzahl der Scans für die Erfassung kann auf „1 mal“ gesetzt werden; für eine höhere Genauigkeit, z. B. bei der Erfassung einer sehr feinen Abfasung, sollte „16 mal“ eingestellt werden.

► Methode der Positionserfassung

- Bei dieser Methode dient die obere Werkstück-Kante als Referenz für die Werkstück-Erfassung.
Sie wird angewandt, wenn das Werkstück in Abtastrichtung in die Scanebene des Lasers gelangt.
- Der Ablauf einer automatischen Werkstück-Erfassung besteht aus folgenden Schritten: beginnend im Status „Err-0“ (kein Werkstück erfasst) oder „Werkstück außerhalb des festgelegten Erfassungsbereich“ (außerhalb des Bereichs zwischen unterer und oberer Erfassungsgrenze) und nach Ablauf der inaktiven Erfassungszeit (Messdaten z. B. eines abgefasten Werkstückbereichs werden eliminiert) führt das System die festgelegte Anzahl an Messungen durch. Anschließend wird das letzte Messergebnis in der Anzeige gehalten.

TIPP Nach dem Start der effektiven Messung werden die Erfassungsgrenzen nicht mehr berücksichtigt.

- **Automatische Werkstück-Erfassung anhand der Positionserfassung**
Ein Werkstück im Bereich (a) oder (b) wird nicht erfasst („kein Werkstück vorhanden“). In Bereich (c) wird das Werkstück erfasst.



Einstelloption	Einstellung	Anmerkung
Anzahl Scans für Erfassung	1 mal	Bei der Positionserfassung wird 1 Scan empfohlen.
untere Erfassungsgrenze	$L > (\text{Laser-Abtastbereich} - \text{Messbereich})/2$	
obere Erfassungsgrenze	$H < (\text{Laser-Abtastbereich} + \text{Messbereich})/2 - D$	
inaktive Erfassungszeit	$T = 0$	
Anzahl der Messungen	$N = 1$	bei normaler Messung 1 mal

HINWEIS Bei der Methode der Positionserfassung wird der voreingestellte Kompensationsfaktor nicht auf die untere und obere Erfassungsgrenze angewandt.

3.2.6 Messung mit mehreren Abtastungen/Nulldurchlaufmessung

- Mit der LSM-5200 Anzeigeeinheit können Messungen mit einer vorgegebenen Anzahl an Abtastungen durchgeführt werden, wobei die Messdaten für festgelegte statistische Datenobjekte ermittelt werden.
 - Diese Funktion eignet sich z. B. zur Messung des Rundlaufs einer Rolle.
- Dabei können die folgenden vier statistischen Datenobjekte ermittelt werden:
 - MAX-Wert/MIN-Wert/Bereich (MAX – MIN)/Mittelwert
- Eine Messung, bei der die Anzahl der Abtastungen auf „0“ gesetzt ist, wird als Nulldurchlaufmessung bezeichnet.

TIPP Die Einstellung für die Messung mit mehreren Abtastungen (Anzahl der Abtastungen, statistische Datenobjekte) erfolgt im Funktionseinstellmodus.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

▼ Bedingungen für die Messung mit mehreren Abtastungen

Anzahl der Abtastungen	bei der Einzelmessung	bei der kontinuierlichen Messung
0	„Nulldurchlaufmessung“ Die Messung wird durch Eingabe des Messbefehls über die Tastatur oder ein externes Gerät gestartet und läuft solange, bis der Befehl zum Beenden erfolgt. Dabei werden die Messwerte bearbeitet und die Ergebnisse für die ausgewählten statistischen Datenobjekte angezeigt und ausgegeben.	Funktion nicht verfügbar
1	Messung mit mehreren Abtastungen nicht verfügbar. [normale Messung]	
2~999	Die gesetzte Anzahl an Abtastungen wird ausgeführt, die Messwerte bearbeitet und die Ergebnisse für die ausgewählten statistischen Datenobjekte angezeigt.	Die links beschriebene Einzelmessung wird wiederholt.

TIPP Informationen zum Messbefehl/Endbefehl in der Nulldurchlaufmessung finden Sie in folgendem Abschnitt:

- 6.1.1 „Einzelmessung“ (S. 6-2)

3.2.7 Vorwahl (PRESET-Funktion)

- Diese Funktion wird in folgenden Fällen genutzt:
 - zur Messung der Differenz zwischen Referenz-Werkstück und zu messendem Werkstück
 - zur Messung von Werkstücken, die größer sind als der Messbereich
- Begriffserklärungen zur Vorwahlfunktion:

► Vorwahl

Als „Vorwahl“ wird in diesem System die Einstellung der Abmessungen des Kalibriernormals bezeichnet.

► Nullstellung

Die Einstellung der Abmessungen des Kalibriernormals auf „0.0“, um es mit den Werkstück-Abmessungen zu vergleichen, nennt man Nullstellung.

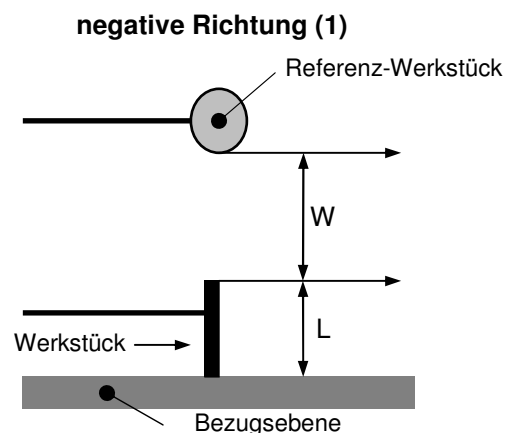
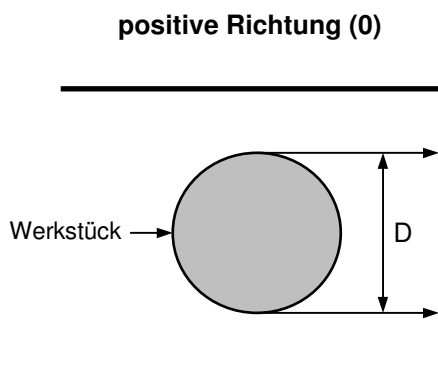
- Diese Funktion wird zur Messung der Abweichung des Werkstücks von den Abmessungen des Kalibriernormals verwendet.

► Zählrichtung der Messung (aufwärts/abwärts)

Je nach zu messendem Zielbereich des Werkstücks muss die Zählrichtung (Plus- oder Minus-Richtung) eingestellt werden.

- **Beispiel für Plus-/Minus-Richtung bei Messung mit Vorwahleinstellung:**

- um den abgeschatteten Bereich D zu messen:
positive Zählrichtung (Parametereinstellung „0“) einstellen
- um den beleuchteten Bereich W eines Werkstücks zur Ermittlung der Abmessung L zu messen:
negative Zählrichtung (Parametereinstellung „1“) einstellen



- TIPP** Stellen Sie Vorwahlwert und Zählrichtung im Vorwahlmodus ein.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
- 5.7 „Vorwahlwerte einstellen“ (S. 5-90)
-

3.2.8 Feineinstellung mittels Referenz-Werkstück (Mastering)

- Wenn es sich bei dem zu messenden Werkstück um Hochpräzisionslehren handelt, muss der Vorwahlwert eventuell während der fortlaufenden Bearbeitung fein eingestellt werden. Diese Feineinstellung nennt man auch „Mastering“.
- Nach dieser Feineinstellung ergibt sich der Gesamt-Korrekturwert wie folgt:

Vorwahlwert	Gesamt-Korrekturwert
eingestellt	[Vorwahlwert] + [± Masterwert]
nicht eingestellt	[Messwert (angezeigter Wert) + [± Masterwert]

Bei Einstellung eines positiven Masterwertes (+) wird der Messwert entsprechend größer, bei einem negativen Masterwert (-) kleiner.

- Zur Einstellung eines Masterwerts wird kein Kalibriernormal benötigt.
 - Wenn Vorwahl/Nullstellung neu eingestellt werden, wird der eingestellte Masterwert gelöscht.
-

- TIPP** Der Masterwert wird im Vorwahlmodus eingestellt.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
- 5.7 „Voreinstellungen“ (S. 5-90)
-

3.2.9 Referenzwert

- Über diese Funktion werden die Abweichungen zwischen gemessenen Wert und dem Referenzwert (Messwert – Referenzwert) über die analoge I/O-Schnittstelle ausgegeben.
- Stellen Sie den Referenzwert und den Skalierungsfaktor (Verstärkung) ein.
- Die Messdaten werden als Analogsignale über den gesamten Bereich von $\pm 5V$ ausgegeben, wobei der Referenzwert als 0V angenommen wird.
Die Ausgabe sieht folgendermaßen aus:
 - $\text{Analogausgabe} = (\text{Messwert} - \text{Referenzwert}) \times \text{Skalierungsfaktor (Verstärkung)}$

TIPP • Stellen Sie im Funktionseinstellmodus den Referenzwert und den Skalierungsfaktor ein.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)
 - Nach Einstellung des Referenzwertes wird die Abweichung (Messwert - Referenzwert) bei der Einzel- und der kontinuierlichen Messung auch über USB/RS-232C und Drucker ausgegeben.
 - Wenn für die GO/NG-Bewertung die Methode „Nennwert und Toleranzgrenzen“ gewählt wurde, kann im Grundeinstellmodus die Einstellung „Nennwert = Referenzwert (der Nennwert wird als Referenzwert übernommen)“ gewählt werden.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.2 „Grundeinstellungen“ (S. 5-6)
-

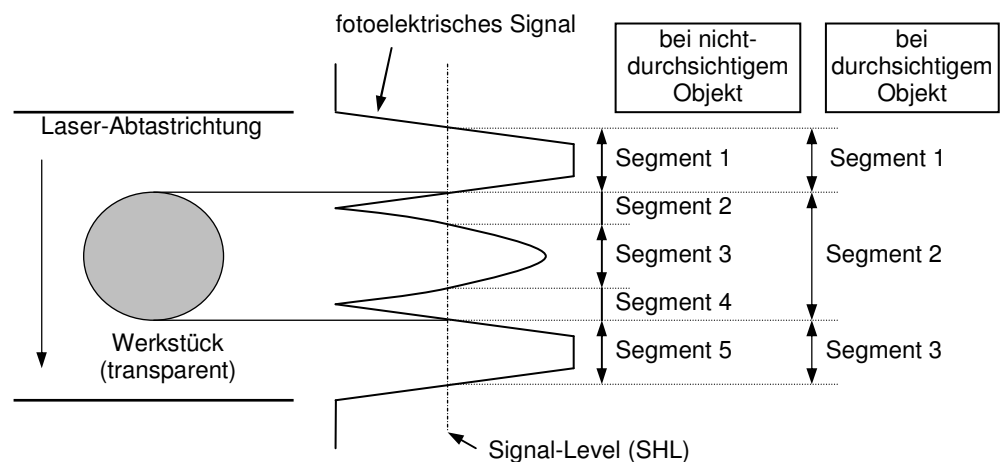
3.3 Funktionen zu verschiedenen Werkstück-Typen

Bei Werkstücken mit besonderen Eigenschaften wie Lichtdurchlässigkeit oder kleinerem Durchmesser als der Laserstrahl an der Messposition ist es wichtig, die Einstellungen an die Werkstückeigenschaften anzupassen.

3.3.1 Messung transparenter Objekte (lichtdurchlässige Werkstücke)

► Rundstange

- Werkstücke wie Lichtleiter oder Glasröhren sind mehr oder weniger transparent, Werkstücke aus Stahl hingegen gar nicht. Daher sind unterschiedliche Segment-Einstellungen erforderlich
- Die Anzeigeeinheit LSM-5200 ist für solche Messungen mit einer Funktion zur Messung lichtdurchlässiger Werkstücke ausgestattet, die bei Bedarf aktiviert werden kann.
- Die Segment-Einstellung für ein undurchsichtiges und ein durchsichtiges Objekt ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

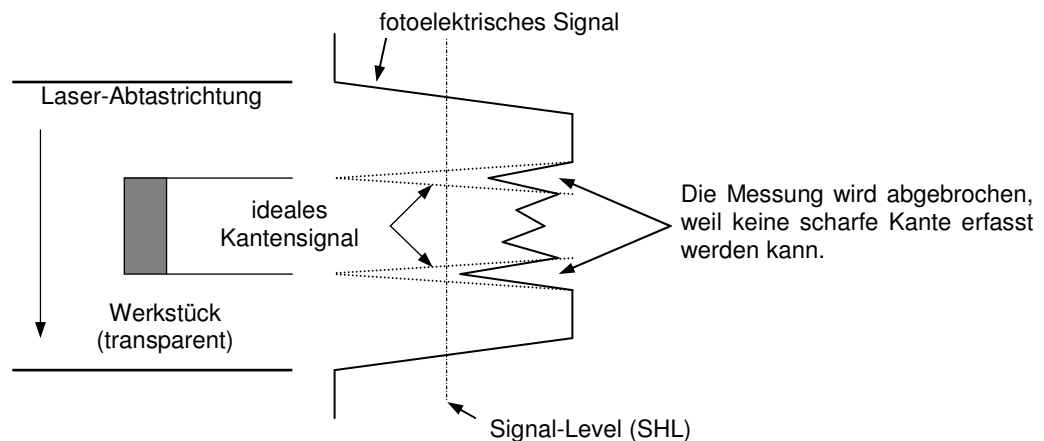


TIPP Stellen Sie die Funktion zur Messung transparenter Objekte im Grundeinstellmodus ein. Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)

► Platte (Folie)

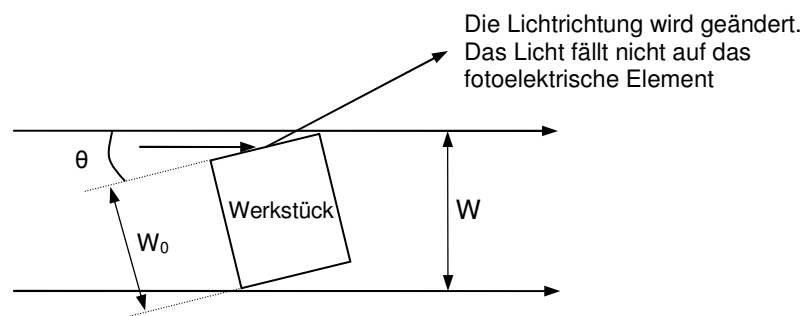
- Ist das zu vermessende Werkstück eine transparente Platte oder Folie mit nicht abgeschrägten oder abgefasten Kanten, so ist möglicherweise der Lichtkontrast am Übergang zwischen dem beleuchteten und dem abgeschatteten Bereich nicht stark genug. In diesem Fall kann es sein, dass die Messung abgebrochen wird („kein Werkstück (Segment 2): Err-0“).



- Um dies zu vermeiden, beachten Sie bei der Messung von transparenten Platten oder Folien die folgenden Punkte:

1 Neigen des Werkstücks

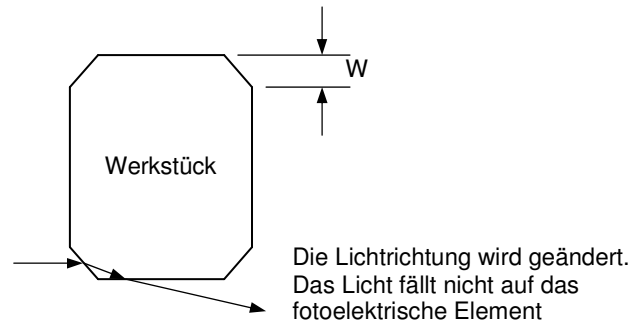
- Wenn das Werkstück geneigt wird, entsteht durch den Lichtkontrast eine scharfe Kante.



WICHTIG Bei der Messung tritt ein Fehler aufgrund der Werkstück-Neigung auf.
Messwert: $W = W_0$ (tatsächliche Werkstückabmessung) $\times \cos \theta$

2 Abschrägen des Werkstücks

- Wenn das Werkstück stärker abgeschrägt wird, entsteht durch den Lichtkontrast eine scharfe Kante.



TIPP

- Die Abschrägung W variiert, je nach angeschlossener Messeinheit. Es wird empfohlen, sie etwas größer zu wählen, als in der folgenden Tabelle angegeben.

Messeinheit	Abschrägung W
LSM-500S	min. 0,1 mm
LSM-501S	min. 0,1 mm
LSM-503S	min. 0,2 mm
LSM-506S	min. 0,4 mm
LSM-512S	min. 0,8 mm
LSM-516S	min. 1,2 mm

- Die geeignete Stärke der Abschrägung kann je nach Werkstück unterschiedlich sein.

3 SHL ändern

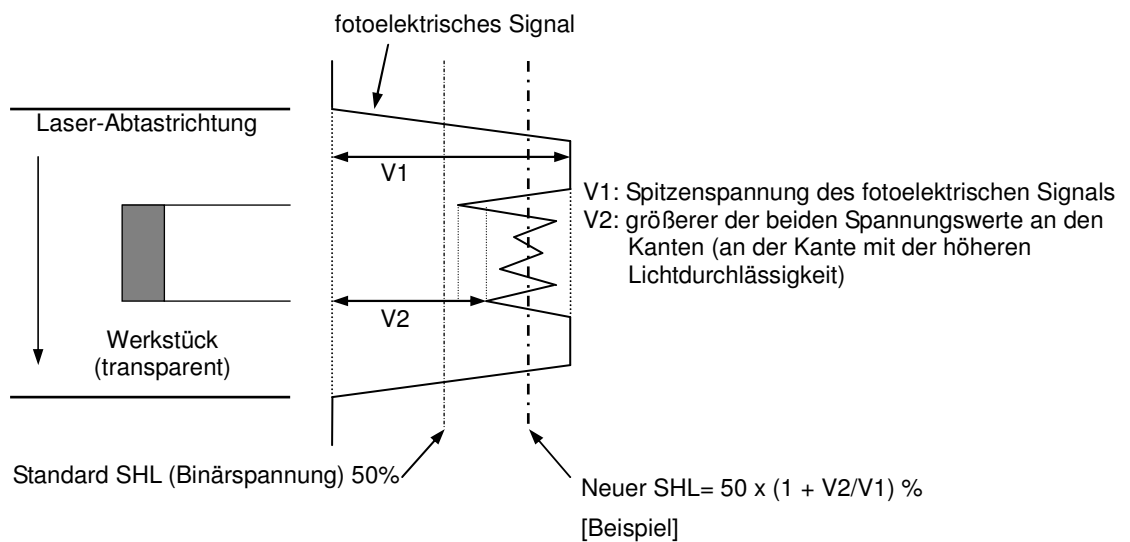
- Eine Änderung des Signal-Levels (SHL) kann die Kantenerkennung ermöglichen.
- Diese Maßnahme empfiehlt sich bei der Messung der Stärke transparenter Folien.

-
- WICHTIG**
- Wenn der SHL (Signal-Level für die Kantenerfassung) geändert wird, verringert sich die Messgenauigkeit der LSM-Messeinheit, da die Messdaten aufgrund der Kantenbedingungen nicht stabil sind.
 - Nach Änderung des SHL muss eine Neukalibrierung durchgeführt werden.
 - Wenn ein Kalibriernormal mit der gleichen Kantenform wie das Werkstück (Folie) verwendet wird, kann der Messfehler reduziert werden.
-

- **Beispiel: SHL ändern**

- a** Platzieren Sie das Referenz-Werkstück auf die Messeinheit.
- b** Schließen Sie ein Oszilloskop an den Eingang [SCAN SIG.] auf der Rückseite der Anzeigeeinheit LSM-5200 an und beobachten Sie das Empfangssignal.
- c** Wenn das fotoelektrische Signal empfangen wird, wie in der Abbildung unten gezeigt, stellen Sie den Signal-Level (SHL) anhand der nachfolgenden Formel mit den Spannungswerten "V1" und "V2" ein.

➤ **[Neuer SHL] = $50 \times (1 + V2/V1)$ %**



TIPP Der Signal-Level (SHL) wird im Grundeinstellmodus eingestellt.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)
-

3.3.2 Messung von Feindrähten

- Bei der Messung von Feindrähten kann kein klarer Schatten erzielt werden, weil das zu messende Werkstück einen kleineren Durchmesser als der Laserstrahl an der Brennpunktposition hat.
Bei der Anzeigeeinheit LSM-5200 variiert der Signal-Level (SHL) in speziellen Algorithmen abhängig von geringen Unterschieden des fotoelektrischen Signals und der Werkstückgröße. Dies ermöglicht auch die Messung von Werkstücken, deren Durchmesser kleiner ist als der des Laserstrahls.
- Die Funktion zur Messung von Feindrähten wird in der Anzeigeeinheit aktiviert.

-
- HINWEIS**
- Wenn die Funktion zur Messung von Feindrähten aktiviert wird, sind bei den folgenden Einstellungen Beschränkungen zu beachten:
 - Messintervall (Messzeit):
Beachten Sie, dass die Messzeit der ersten Messung sich gegenüber der eingestellten Messzeit um ca. 0,02 Sekunden verlängert, da zu Beginn der Feindrahtmessung das Signal-Level für die Kantenerfassung eingestellt wird.
 - Einzelmessung: Messintervall + ca. 0,02 s
 - kontinuierliche Messung:
 - 1. Messung: Messintervall + ca. 0,02 s
 - 2. und weitere Messungen: normales Messintervall
 - Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung:
Vier und acht Scans für die Mittelwertbildung können bei der Feindrahtmessung nicht eingestellt werden.
 - Festlegung der Messposition:
Hier ist nur eine Segmentangabe, keine Kantenangabe zulässig.
Wenn bei der Segmentangabe innerhalb eines Programms mehrere Segmente eingestellt werden, kann es sein, dass die Messung nicht möglich ist oder die angegebene Genauigkeit der LSM-Messeinheit nicht erreicht wird.
 - Bei der Messung von sehr kleinen Zwischenräumen kann es zu instabilen Messergebnissen kommen, weil die Lichtmenge des Laserstrahls nicht ausreicht. Stellen Sie die Funktion zum Speichern der Lichtmenge ein, wie in folgenden Abschnitten beschrieben:
 - 3.3.4 "Spaltmessung – Speichern der Lichtmenge" (S. 3-30)
 - 5.6 "Aufzeichnen der Lichtmenge" (S.5-88)
 - Bei der Feindrahtmessung sollte das Werkstück so nah wie möglich an der Messposition platziert werden, d. h. an der Brennpunktposition des Laserstrahls. Genaue Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt
 - 6.3.3 "Anzeigemodus für Messposition" (S. 6-14)
 - Alle Details zu den hier genannten Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).
-

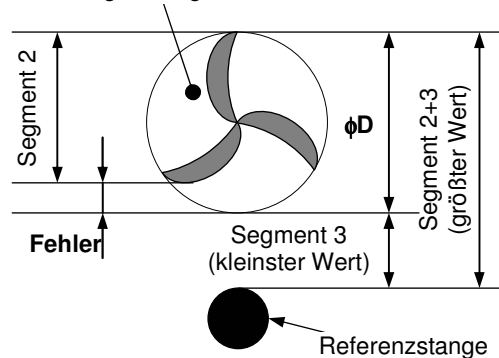
-
- WICHTIG**
- Die Funktion zur Feinstdrahtmessung steht nur zur Verfügung, wenn die Messeinheit LSM-500S angeschlossen ist.
Bei den Modellen LSM-501S, 503S, 506S, 512S und 516S kann sie nicht aktiviert werden.
 - Da bei der Feinstdrahtmessung der Signal-Level (SHL) je nach Werkstück-Größe variiert, kann es sein, dass Schatten, die durch Werkstücke oder Aufspannvorrichtungen im Scan-Bereich des Laserstrahls verursacht werden, die Erfassung von Werkstücken unter 0,05 mm Durchmesser verhindern.
 - Wenn als Segment „1“ oder „3“ eingestellt wurde, können Position, Rundlauf und Biegung eines feinen Werkstücks mit weniger als 0,05 mm Durchmesser nicht bestimmt werden.
-

- TIPP**
- Stellen Sie die Funktion zur Feinstdrahtmessung im Grundeinstellmodus ein.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)
 - Beachten Sie, dass der Messbereich (der Bereich für den die Genauigkeit garantiert ist) sich ändert, je nach dem, ob die Feinstdrahtmessung aktiviert ist oder nicht, wenn die Messeinheit LSM-500S angeschlossen ist:
 - Feinstdrahtmessung aktiviert: 0,005 mm bis 2 mm (Standardeinstellung)
 - Feinstdrahtmessung deaktiviert: 0,1 mm bis 2 mm
-

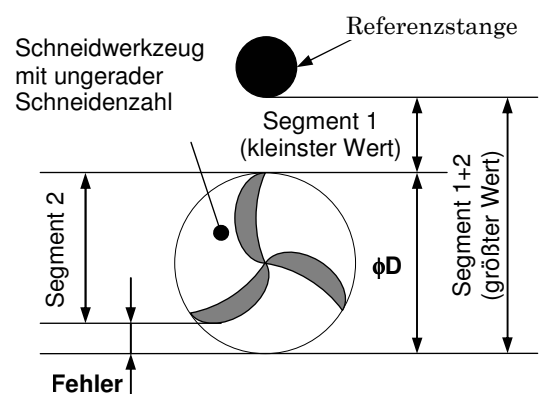
3.3.3 Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl

- Diese Funktion dient zur Durchmesser- oder Rundlaufmessung von Schneidwerkzeugen (z. B. Bohrer oder Fräser) mit einer ungeraden Zahl (3, 5, ...) an Schneidkanten.
- Wenn bei der Messung des Außendurchmessers D eines solchen Schneidwerkzeugs die Anzeigeeinheit auf Segment 2 (normale Durchmesser-Messung) eingestellt ist, entstehen die in der Abbildung unten dargestellten Messfehler.
Um diese Messfehler zu vermeiden, wird zunächst eine Referenzstange installiert (siehe Abb.). Dann erfolgt die Messung des sich drehenden Schneidwerkzeugs. Der Außendurchmesser des Schneidwerkzeugs mit ungerader Schneidkantenanzahl wird anhand der Differenz zwischen dem „größten Wert von Segment 2 + 3“ und dem „kleinsten Wert von Segment 3“ berechnet.
- Um den Rundlauf zu bestimmen wird der Bereich (Maximum – Minimum) der kleinsten Werte für Segment 3, die Sie für die vorhandene Anzahl an Schneidkanten gespeichert haben.

Schneidwerkzeug mit ungerader Schneidenzahl



- TIPP** • Wie in der Abbildung gezeigt, kann die Referenzstange auch auf der Seite von Segment 1 platziert werden. In diesem Fall wird der Außendurchmesser des Schneidwerkzeugs mit ungerader Schneidkantenanzahl anhand der Differenz zwischen dem „größten Wert von Segment 1 + 2“ und dem „kleinsten Wert von Segment 1“ berechnet. Um den Rundlauf zu bestimmen wird der Bereich (Maximum – Minimum) der kleinsten Werte für Segment 1, die Sie für die vorhandene Anzahl an Schneidkanten gespeichert haben.



- Die Funktion zur Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl wird im Grundeinstellmodus aktiviert.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
- 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)

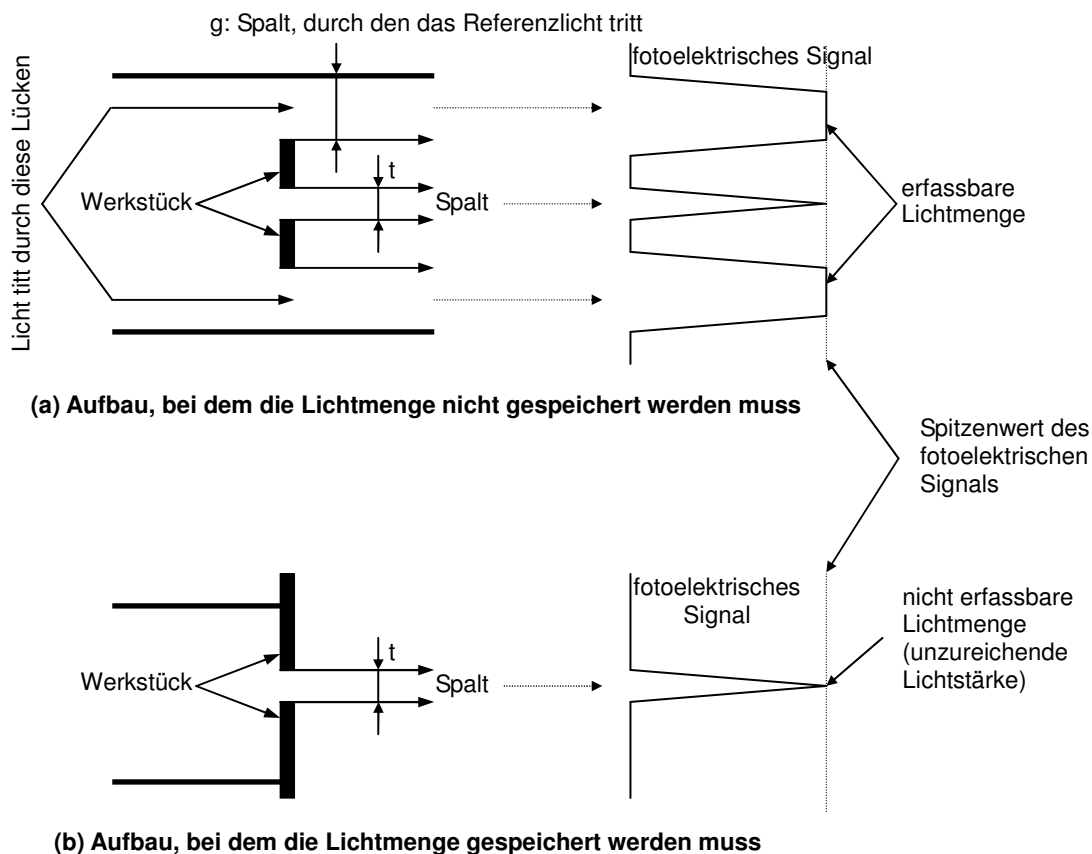
- Anwendungsbeispiele finden Sie in folgendem Abschnitt:

➤ 7.8 „Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl“ (S. 7-20)

3.3.4 Spaltmessung – Speichern der Lichtmenge

- Bei der Messung von feinen Spalten kann es zu unstabilen Messergebnissen kommen, wenn die Lichtmenge des Laserstrahls, der durch den Spalt tritt, nicht ausreichend ist, so dass der erforderliche Signal-Level für die Kantenerfassung (SHL) nicht erreicht wird.

Die Abbildung unten zeigt, dass im Aufbau (a) die Lichtmenge ausreicht, obwohl der Spalt „t“ zwischen den Werkstücken sehr fein ist, weil der Laserstrahl auch durch die Lücken „g“ oben und unten am Werkstück geht. In Aufbau (b) hingegen ist die Lichtmenge nicht ausreichend, wenn Spalt „t“ zu fein ist, um eine genaue Erfassung des Spitzen-Levels zu ermöglichen und der Signal-Level zur Kantenerfassung (SHL) unstabil ist. Daher muss die Lichtmenge in der Anzeigeeinheit gespeichert werden, und zwar in einem Aufbau, bei dem der Laserstrahl nicht durch Werkstück oder Aufspannvorrichtung blockiert ist.



- HINWEIS** • Normalerweise erfasst die Anzeigeeinheit LSM-5200 die Lichtmenge kontinuierlich, so dass der Taktbetrieb an Änderungen angepasst werden kann.
LSM-5200 verfügt über eine Funktion zum Aufzeichnen der Lichtmenge.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.6 "Aufzeichnen der Lichtmenge" (S.5-88)

Bei der Spaltmessung muss die Spaltbreite „g“ oder „t“ mindestens die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte haben.

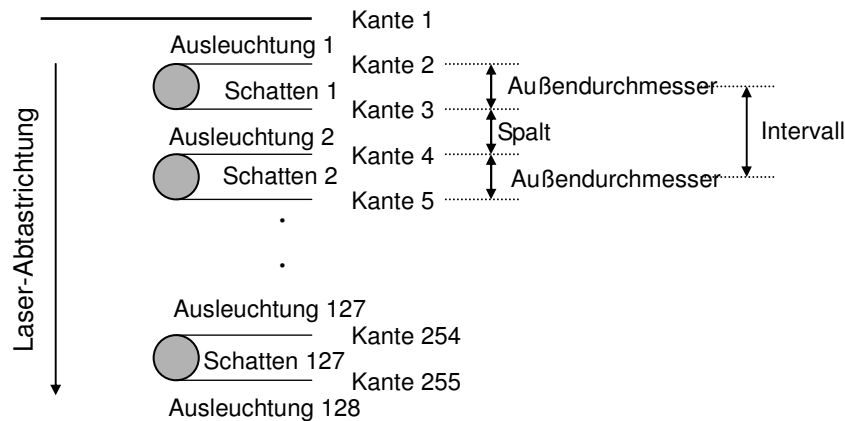
Bei kleineren Spaltbreiten muss die Lichtmenge in der Anzeigeeinheit gespeichert werden.

Messeinheit	Spaltbreite: g oder t
LSM-500S	min. 0,2 mm
LSM-501S	min. 0,3 mm
LSM-503S	min. 1 mm
LSM-506S	min. 2 mm
LSM-512S	min. 4 mm
LSM-516S	min. 6 mm

- Da beim Aufzeichnen der Lichtmenge die Funktion zum automatischen erfassen kleinster Veränderungen der Lichtmenge durch Staub oder sonstige Verschmutzungen nicht arbeitet, kann es – je nach Umgebungsbedingungen – zu Schwankungen der Messdaten kommen.
-

3.3.5 Automatische Messung mit Kantenangabe

- Mit dieser Methode können IC- oder Steckerstifte auf gleichmäßigen Abstand, Außendurchmesser oder Zwischenräume überprüft werden. So kann z. B. festgestellt werden, ob IC-Anschlüsse o. Ä. verbogen sind.
- Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn bei der Grundeinstellung die notwendigen Einstellungen für die Kantenspezifikation vorgenommen wurden.



- Stellen Sie zunächst ein, ob die automatische Messung (Abstand, Außendurchmesser, Zwischenräume) durchgeführt werden soll oder nicht (manuelle Messung). Legen Sie außerdem die Anfangs- und die Endkante fest.

➤ Die erforderlichen Einstellungen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Messobjekte für autom. Messung	Einstellung		Standardeinstellung	
	Anfangskante	Endkante	Anfangskante	Endkante
Manuelle Messung	beliebig (1 bis 255)		1	2
Intervall	gerade Kantennummer (Ausleuchtung → Schatten)	ungerade Kantennummer (Schatten → Ausleuchtung)	2	5
Außendurchmesser	gerade Kantennummer (Ausleuchtung → Schatten)	ungerade Kantennummer (Schatten → Ausleuchtung)	2	3
Spalt	ungerade Kantennummer (Schatten → Ausleuchtung)	gerade Kantennummer (Ausleuchtung → Schatten)	3	4

- Wenn die automatische Messung aktiviert ist, stehen folgende Funktionen zur Verfügung:
 - Datenanzeige im Bereitschaftsstatus:
Messergebnisse des ersten Zielbereichs der automatischen Messung
 - Messergebnisse mit GO/NG-Bewertung:
 - Bei Bewertung GO (gut): der Mittelwert aller Daten
 - Bei Bewertung NG (Ausschuss): der Messwert des ersten als „NG“ bewerteten Bereichs

- Messergebnisse ohne GO/NG-Bewertung: der Mittelwert aller Daten
- Dauer der Mittelwertberechnung:
[Anzahl der gemessenen Bereiche] x [Messzeit] + [Berechnungsdauer: ca. 0,02 s]

HINWEIS Die [Anzahl der gemessenen Bereiche] variiert, je nach dem welche Messobjekte (Anzahl der Intervalle, Anzahl der Außendurchmesser, Anzahl der Spalten) für die automatische Messung ausgewählt wurden.

-
- TIPP**
- Die Einstellungen für die automatische Messung mit Kantenangabe erfolgt im Funktionseinstellmodus.
Die Vorgehensweise ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)
 - Anwendungsbeispiele für die automatische Messung mit Kantenangabe finden Sie in folgendem Abschnitt:
 - 7.7 “Abstandsmessung bei mehrpoligen IC-Schaltungen” (S.7-16)
-

MEMO

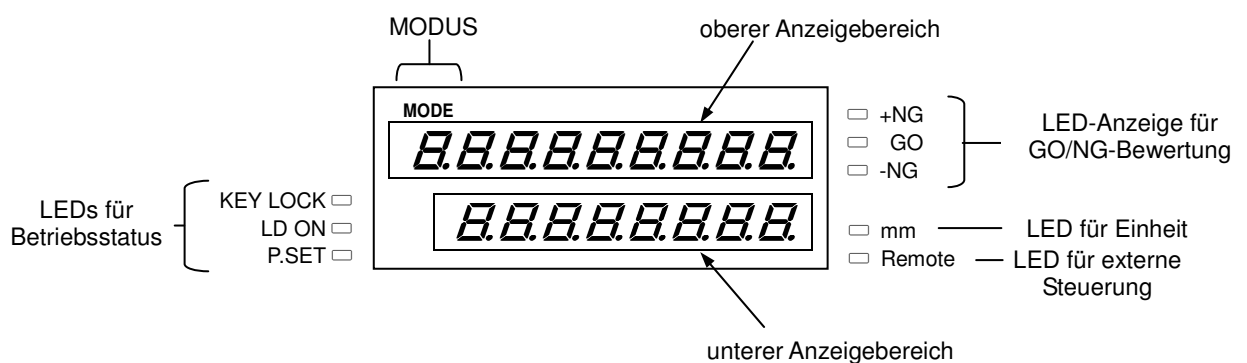
4

ANZEIGE UND GRUNDFUNKTIONEN

In diesem Kapitel sind die Grundfunktionen, die Anzeige und die Tastenbedienung beschrieben.

4.1 Übersicht

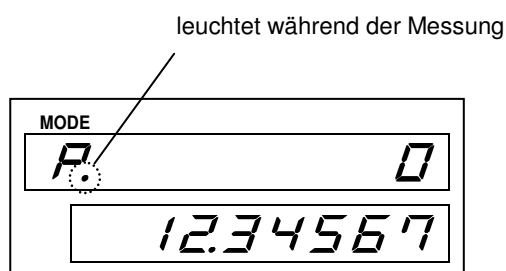
Die Anzeige des LSM-5200 besteht aus Anzeigebereichen und verschiedenen LED-Anzeigen.



4.1.1 LED-Anzeigen

▼ MODUS-Anzeige

- Hier werden der aktuelle Betriebsmodus und verschiedene Einstellungen angezeigt.
- Der Dezimalpunkt der MODUS-Anzeige leuchtet während der Messung (Einzelmessung, kontinuierliche Messung).

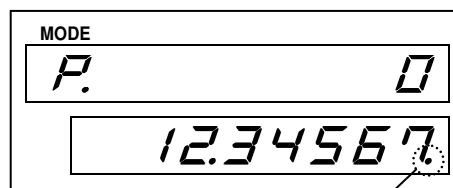


▼ Oberer Anzeigebereich

- Hier werden verschiedene eingestellte Werte angezeigt.
- Bei der Simultanmessung wird ein Messwert angezeigt.
- Unmittelbar nach dem Einschalten, während das System hochgefahren wird, erscheint die Versionsnummer der Anzeigeeinheit LSM-5200.
- Falls beim Hochfahren nach dem Einschalten ein Fehler festgestellt wird, erscheint hier die Fehlermeldung.

▼ Unterer Anzeigebereich

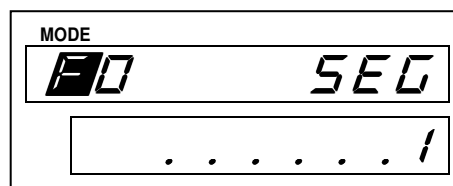
- Hier wird der Messwert angezeigt.
- An der niedrigwertigsten Ziffernstelle blinkt bei jeder Messwert-Aktualisierung im Bereitschaftsstatus und während der Einzel- oder der kontinuierlichen Messung ein Punkt.
- Fehlermeldungen werden angezeigt.



Blinkt bei jeder Aktualisierung des Messwerts.

▼ Einstellungsführung

- Die Einstellung oder der Wert des jeweils blinkenden Digits kann geändert werden.



HINWEIS Wenn in dieser Bedienungsanleitung ein Anzeigebereich in schwarz dargestellt wird, bedeutet dies, dass die Einstellungsführung an diesen Ziffernstellen gerade blinkt:

P. P. P.

4.1.2 LED-Anzeigen

▼ Statusanzeigen

KEY LOCK	• Leuchtet, wenn die Tastensperre aktiviert ist.
LD ON	• Leuchtet so lange der Laserstrahl der Messeinheit gesendet. • Blinkt, wenn der Laser kurz vor dem Ende seiner Betriebslebensdauer steht oder die Umgebungstemperatur höher als die angegebene Betriebstemperatur ist.
P.SET	• Leuchtet, so lange der Vorwahl- (PRESET-) Modus eingestellt ist.

▼ LEDs für GO/NG-Bewertung

+NG	• Leuchtet wenn das Messergebnis als +NG bewertet wird.
GO	• Leuchtet wenn das Messergebnis als GO (gut) bewertet wird.
-NG	• Leuchtet wenn das Messergebnis als -NG bewertet wird.

▼ Einheiten-LED

- Leuchtet, so lange das metrische System eingestellt ist.
- Erlischt, wenn „E“ als Einheitensystem gewählt wird.

▼ LED für externe Steuerung

- Nicht verwendet.

4.2 Übersicht über die Tastenfunktionen

HINWEIS In dieser Bedienungsanleitung wird die kombinierte Tastenbedienung, z. B. Drücken der Taste [$\leftarrow$], während die [MODE]-Taste gehalten wird, als [MODE]+[$\leftarrow$] dargestellt.

4.2.1 Beschreibung der Tastenfunktionen

Tastenbedienung (Tastenbezeichnung)	Funktion	
	bei der Messung	bei der Einstellung
[MODE] (Modus-Taste)	• Wechsel vom Bereitschaftsstatus in den Funktionseinstellmodus	• Nach Drücken einer weiteren Taste, während diese Taste gehalten wird, können weitere Einstellungen für die Funktion vorgenommen werden. • Löscht die Einstellungen.
[$\leftarrow$] (nach links)	• Wechsel in den Modus zum Ändern der Einstellungsobjekte, die im oberen Anzeigebereich angezeigt werden	• Blinkende Ziffernstelle wird nach links verschoben.
[$\wedge$] (nach oben)		• Der Wert an der ausgewählten Ziffernstelle wird erhöht. • Wechsel zum nächsten Einstellungsobjekt
[ENTER] (Enter-Taste)	• Einzel- oder kontinuierliche Messung wird ausgeführt. • Laufende kontinuierliche Messung wird beendet.	• Bestätigt die Auswahl eines Einstellungsobjekts oder die Eingabe eines eingestellten Wertes.
[CE] (Taste "Abbrechen")	• Löscht einen Fehler beim Hochfahren nach dem Einschalten. • Einzel- oder kontinuierliche Messung wird unterbrochen.	• Fehler im Einstellungsmodus wird gelöscht. • Einstellungsobjekte werden in die Standardeinstellung zurückgesetzt.
[MODE] + [$\wedge$] (nach rechts)	• Wechsel zur Anzeige der Messposition Rückkehr in den Bereitschaftsstatus	• Blinkende Ziffernstelle wird nach rechts verschoben.
[MODE] + [$\leftarrow$] (abwärts)	• Tastensperre wird aktiviert. Durch erneutes Drücken dieser Tasten wird die Tastensperre deaktiviert.	• Der Wert an der ausgewählten Ziffernstelle wird verringert. • Wechsel zum nächsten Einstellungsobjekt
[MODE] + [ENTER] (Einlesen)		• Messwert des Kalibriernormals wird als Einstellwert eingelesen.

4. ANZEIGE UND GRUNDFUNKTIONEN

Tastenbedienung (Tastenbezeichnung)	Funktion	
	bei der Messung	bei der Einstellung
MODE + CE (Einheiten-Taste)	• Wechsel in den Modus zum Einstellen der Einheit - ENTER: Bestätigt die ausgewählte Einheit (mm oder E) - CE: Änderung wird abgebrochen (keine Änderung)	

4.2.2 Eingabe numerischer Werte

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise im Modus zur Eingabe numerischer Werte, in dem z. B. Einstellwerte geändert werden.

HINWEIS Beim Wechsel in den Eingabemodus für numerische Werte blinkt die niedrigwertigste Ziffernstelle, wie in der Abb. rechts gezeigt.

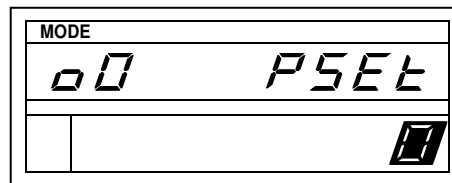
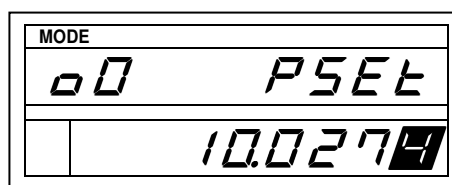


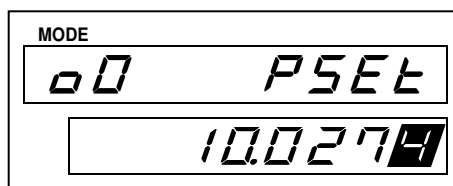
Abb. oben: Es wurde noch nichts eingegeben.

Abb. unten: Es wurden bereits Zahlen eingegeben.



▼ Eingabe numerischer Werte über die Tastatur

Dieser Abschnitt beschreibt den Eingabemodus für numerische Werte (Eingabe von Vorwahlwerten) anhand der folgenden Abbildung:



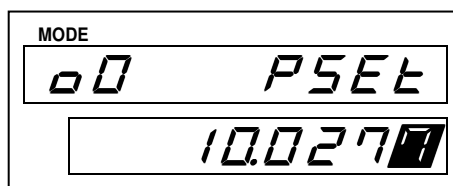
TIPP Die Vorgehensweise ist im Abschnitt 5.7 „Voreinstellungen“ (S. 5-90) erläutert.

1 Ändern Sie den Wert an der blinkenden Ziffernstelle.

- Um den Wert zu erhöhen: Bei jedem Drücken der Taste [^] wird der Wert um 1 erhöht.

Beispiel: Taste [^] drei mal drücken.

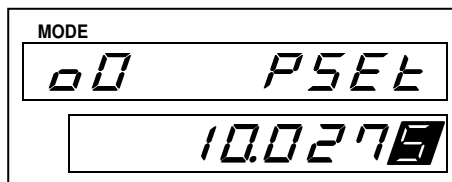
Der Wert ändert sich wie folgt: 5 ⇒ 6 ⇒ 7



- Um den Wert zu verringern: Bei jedem Drücken der Tasten [MODE] + [^] verringert sich der Wert um 1.

Beispiel: Tasten [MODE] + [^] zwei mal drücken.

Der Wert ändert sich wie folgt:  ⇒ 

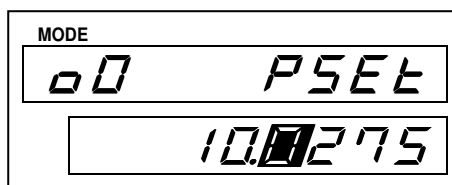


2 Blinkende Ziffernstelle (zu änderndes Digit) verschieben:

- nach links: [<] drücken.

Beispiel: Taste [<] drei mal drücken.

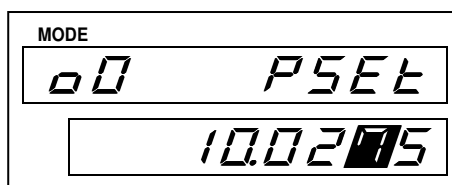
Die blinkende Ziffernstelle wird um 3 Stellen nach links verschoben.



- nach rechts: [MODE] + [<] drücken.

Beispiel: Tasten [MODE] + [<] zwei mal drücken.

Die blinkende Ziffernstelle wird um 2 Stellen nach rechts verschoben.



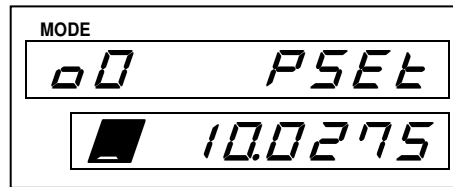
3 Einstellung bestätigen

- Um den eingegebenen Wert zu übernehmen: Drücken Sie die [ENTER]-Taste.

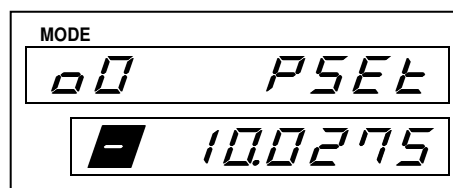
-
- HINWEIS**
- Wenn die Taste [MODE] gedrückt wird, bevor die Eingabe mit [ENTER] bestätigt wurde, wird der Eingabemodus beendet, die gerade eingegebenen Werte verworfen und der zuvor eingestellte Wert bleibt eingestellt.
 - Wird die Taste [CE] gedrückt, bevor die Eingabe mit [ENTER] bestätigt wurde, so wird der gerade eingegebene Wert auf „0“ gesetzt. Das System bleibt aber im Eingabemodus für numerische Werte.
-

▼ Eingabe eines negativen Vorzeichens (-)

- 1 Verschieben Sie die blinkende Ziffernstelle an die 8. Stelle von ganz rechts aus gesehen, wie auf der vorigen Seite beschrieben.



- 2 Ändern Sie hier das positive Vorzeichen () in das negative (). Gehen Sie vor, wie bei der Erhöhung/Verringerung eines Einstellwertes (siehe vorige Seite) und bestätigen Sie die Einstellung mit [ENTER].



WICHTIG In folgenden Situationen kann kein negatives Vorzeichen eingegeben werden:

- wenn noch kein numerischer Wert eingegeben wurde => Geben Sie zuerst einen Wert ein.
- wenn als numerischer Wert „0.0“ eingegeben wurde
- für einen numerischen Wert, der im Kalibriermodus eingegeben wird

▼ Messwert einlesen

- 1 Messwert des Kalibriernormals oder anderen Wert als Einstellwert einlesen:

- Drücken Sie [MODE] + [ENTER].

HINWEIS Der auf diese Weise (im Eingabemodus für numerische Werte) eingelesene Messwert kann auch bearbeitet werden.

- 2 Ändern Sie den eingelesenen Wert bei Bedarf, wie in Abschnitt "Eingabe numerischer Werte über die Tastatur" beschrieben und bestätigen Sie anschließend mit [ENTER].

5

EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Einstellung der Messbedingungen für die jeweilige Messaufgabe und die erforderliche Kalibrierung.

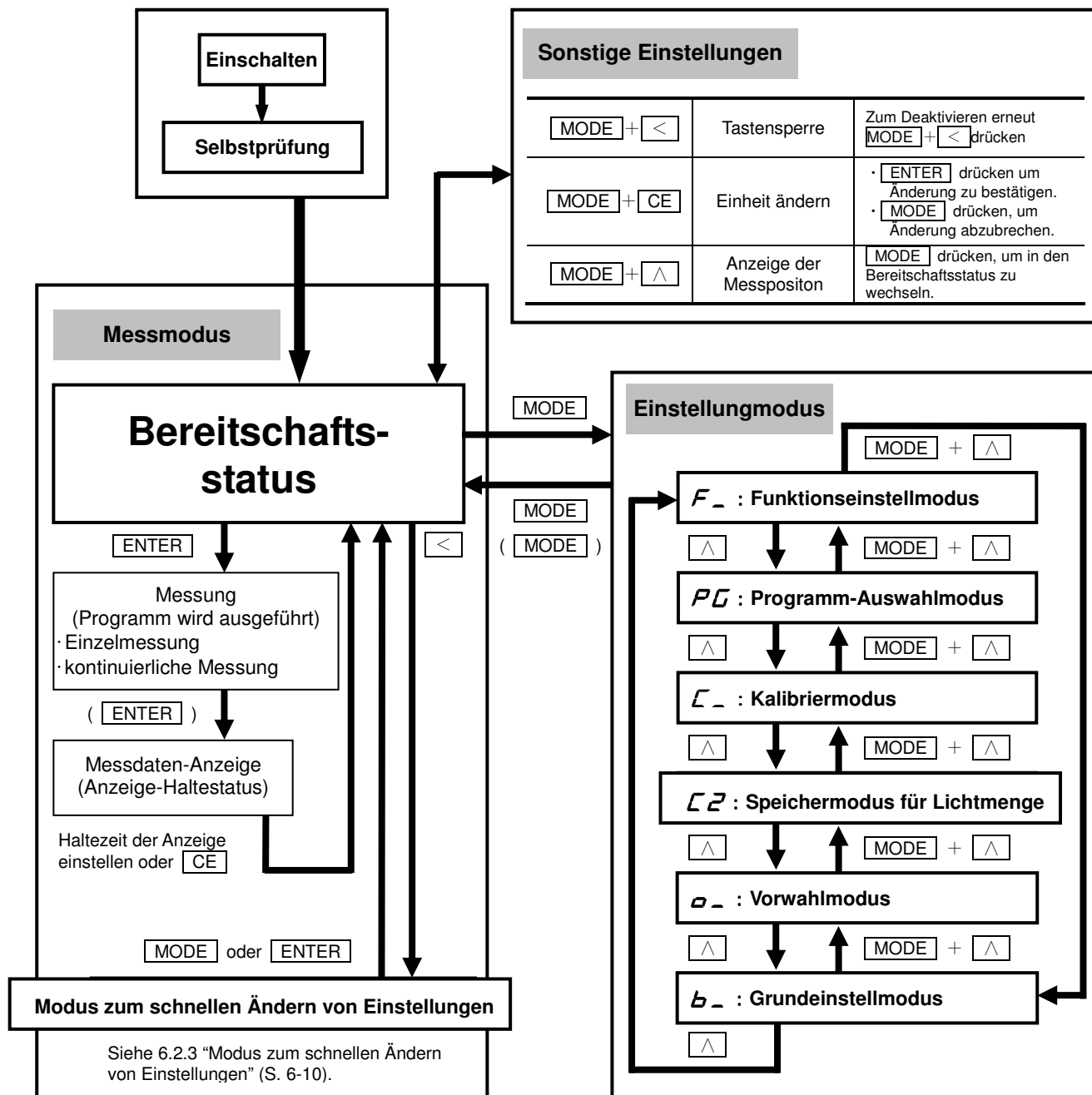
5.1 Übersicht über die Einstellmodi

5.1.1 Liste der Einstellmodi

In der Anzeigeeinheit LSM-5200 stehen die folgenden Modi zur Verfügung:

	Modus Nr.	Beschreibung	Referenz
Einstellmodus	Grundeinstellmodus	Benutzerdefinierte Einstellung der Grundeinstellungen wie Ziffernschrittwert, Schnittstelle, verfügbare Funktionen, je nach Messaufgabe	S. 5-6
	Funktionseinstellmodus	Einstellen und speichern von Bedingungen für die aktuelle Messung in zwei Programme (Vordergrund- und Hintergrundprogramm)	S. 5-50
	Programm-Auswahlmodus	Auswahl eines Programms mit voreingestellten Messbedingungen. Es können maximal 2 Programme gespeichert werden.	S. 5-80
	Kalibriermodus	Kalibrierung vor der Messung, um die optimale Genauigkeit für die gegebenen Umgebungsbedingungen und die Kombination von Anzeige- und Messeinheit zu erreichen	S. 5-82
	Modus zum Erfassen der Lichtmenge	Um Spaltmessung bei geringer oder unstabiler Lichtintensität zu ermöglichen, wird zuvor die Lichtmenge gespeichert	S. 5-88
	Vorwahlmodus	Einstellung von Vorwahlwerten und Mastering	S. 5-91
Messmodus	Messung im Bereitschaftsstatus	Messung anhand der im ausgewählten Programm registrierten Messbedingungen	S. 6-1
	Modus zum einfachen Ändern von Einstellungen	Einstellen der im oberen Anzeigebereich angezeigten Einstellobjekte im Messmodus	S. 6-7
Sonstige	Tastensperre	Aktivierung/Deaktivierung der Tastensperre	S. 6-12
	Einheitensystem ändern	Einstellung der Einheit für die Messung (mm oder E)	S. 6-13
	Anzeige der Messposition	Überprüfung der Werkstück-Position	S. 6-14

5.1.2 Vorgehensweise bei der Einstellung

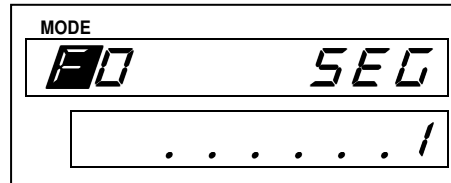


5.1.3 Einstellmodus und Anzeige umschalten

▼ Wechsel in einen anderen Einstellmodus

- 1 Wenn im Bereitschaftsstatus die Taste [MODE] gedrückt wird, beginnt das "F" der [MODE]-Digits zu blinken und das System ist zur Auswahl eines Einstellobjekts bereit.

➤ **F** : Funktionseinstellmodus



- 2 Bei jedem Drücken der Taste [^] wechselt der Einstellmodus wie folgt:

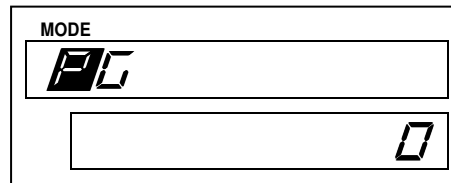
F0 → **PG** → **Q0** → **Q2** → **Q0** → **Q0** → **F0**.

TIPP Wird nur die Taste [^] anstelle der Kombination [MODE]- und [^]-Taste, wechselt der Einstellmodus in umgekehrter Reihenfolge:

F0 → **Q0** → **Q0** → **Q2** → **Q0** → **PG** → **F0**.

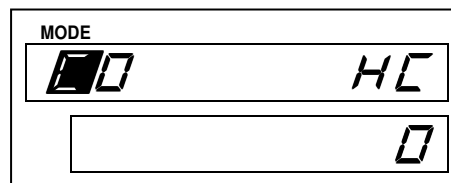
- Wird die Taste [^] gedrückt, ändert sich die Anzeige:
"PG: Programm-Auswahlmodus".

➤ **PG** : Programm-Auswahlmodus



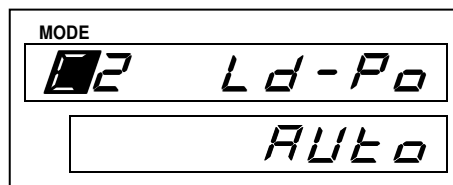
- Wird die Taste [^] gedrückt, ändert sich die Anzeige:
"Q: Kalibriermodus".

➤ **Q** : Kalibriermodus



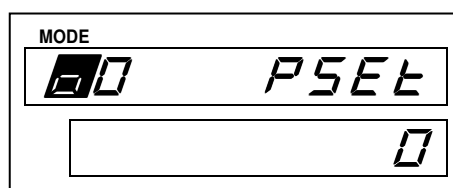
- Wird die Taste [^] gedrückt, ändert sich die Anzeige:
“2: Modus zum Speichern der Lichtmenge“.

➤ 2: Modus zum Speichern der Lichtmenge



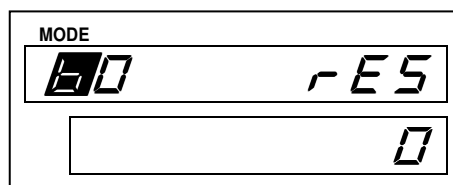
- Wird die Taste [^] gedrückt, ändert sich die Anzeige:
“0: Vorwahlmodus“.

➤ 0: Vorwahlmodus



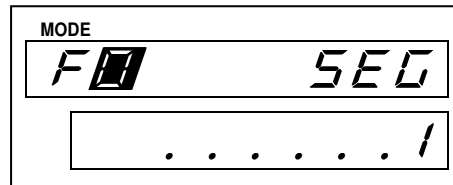
- Wird die Taste [^] gedrückt, ändert sich die Anzeige:
“0: Grundeinstellmodus“.

➤ 0: Grundeinstellmodus



- Wird die Taste [^] erneut gedrückt, erscheint wieder die Ausgangsanzeige
“: Funktionseinstellmodus“.

- 3** Wenn der Zielmodus angezeigt wird, verschiebt sich das blinkende Digit um eine Stelle nach rechts, wenn die Taste [$\leftarrow$] gedrückt wird. Hier wird die Nummer des gewünschten Einstellobjekts eingegeben.



- Bei jedem Drücken der Taste [$\wedge$] wechselt das Einstellobjekt.
- Wenn das gewünschte Einstellobjekt angezeigt wird, drücken Sie die [ENTER]-Taste, um es auszuwählen.

TIPP Details zu den einzelnen Modi und zur Änderung der Einstellungen finden Sie in folgenden Abschnitten:

- 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)
 - 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)
 - 5.4 „Auswahl eines Programms“ (S. 5-80)
 - 5.5 „Kalibrierung“ (S. 5-82)
 - 5.6 "Aufzeichnen der Lichtmenge" (S.5-88)
 - 5.7 „Vorwahlwerte einstellen“ (S. 5-90)
-

5.2 Grundeinstellungen

Stellen Sie im Grundeinstellmodus die grundlegenden Messbedingungen wie Ziffernschrittwert, Schnittstelle und benötigte Funktionen der Messaufgabe entsprechend ein.

WICHTIG Wenn die Grundeinstellungen nach der Kalibrierung oder Funktionseinstellung geändert werden, kann es sein, dass die Kalibrierdaten oder die Funktionseinstellungen gelöscht werden.

Führen Sie deshalb immer zuerst die Einstellungen im Grundeinstellmodus aus, bevor Sie das System kalibrieren oder die Funktionen einstellen (die Programme auswählen).

5.2.1 Einstellungen im Grundeinstellmodus und werksseitige Einstellungen

Modus Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Inhalt	Standard-einstellung
b0	a. Ziffernschrittwert	<i>rES</i>	☐ 0 : 0 / ☐ 1 : 1 / ☐ 2 : 2 / ☐ 3 : 3 ☐ 4 : 4 / ☐ 5 : 5 / ☐ 6 : 6 / ☐ 7 : 7	<i>0</i>
	b. Anzahl der ausgeblendeten Digits	<i>bLn</i>	☐ 0 : keine / ☐ 1 : 1 ☐ 2 : 2	<i>0</i>
	c. Komma nach Tausenderstelle	.	☐ none : nicht einfügen / ☐ USE : einfügen	<i>none</i>
	d. Haltezeit der Anzeige	<i>LAELCH</i>	☐ sec	<i>10</i>
b1	a. Ausgabe im Bereitschaftsstatus	<i>d_oUt</i>	☐ none : nein ☐ oUt : ja	<i>none</i>
	b. Analog-Ausgangsspannung bei Auftreten von Err-0	<i>E_oUt</i>	☐ 0 : Ausgangsspannung 0V / ☐ S : Ausgangsspannung +5V ☐ -S : Ausgangsspannung -5V	<i>0</i>
	c. Anzeige bei Auftreten von Err-0	<i>E_dSP</i>	☐ Err-0 : Anzeige "Err-0". ☐ 0 : Anzeige "0".	<i>Err-0</i>
	d. Anzeige beim Start der Messung	<i>S_dSP</i>	☐ - - - - - : Anzeige "- - - - -". ☐ Preb_d : Anzeige der vorherigen Daten	<i>- - - - -</i>
	e. Methode der Mittelwertbildung	<i>RG</i>	☐ - - - - - : Arithmetische Mittelwertbildung ☐ - - - - - : Gleitende Mittelwertbildung	<i>- - - - -</i>
	f. GO/NG-Bewertungsmethode	<i>UdG</i>	☐ LL-LH : obere und untere Toleranzgrenze ☐ n-UL : Zielwert und Toleranzgrenzen	<i>LL-LH</i>
	g. Verwendung von Zielwert und Referenzwert	<i>(CoPY)</i>	☐ none : Zielwert nicht in den Referenzwert kopieren ☐ n-ref : Zielwert in den Referenzwert kopieren	<i>(none)</i>
	h. Funktion der [ENTER]-Taste auswählen	<i>Ent</i>	☐ S_rUn : Einzelmessung ☐ C_rUn : kontinuierliche Messung ☐ SYnC : entspricht der Einstellung "b5 SYnC". ☐ none : keine Einstellung	<i>S_rUn</i>
b2	a. Werkstück-Typ	<i>tRAnS</i>	☐ none : nicht-transparentes Objekt ☐ tRAnS : transparentes Objekt	<i>none</i>
	b. Feindrahtmessung	<i>(F inE)</i>	☐ F inE : aktiviert ☐ none : deaktiviert	<i>(F inE)</i>
	c. Simultanmessung	<i>SUB</i>	☐ none : Messung mit nur einer Messeinheit ☐ USE : Simultane Dual-Unit-Messung	<i>none</i>
	d. Methode zur Angabe der Messposition	<i>SEG</i>	☐ SEG : Segmentangabe ☐ EdGE : Kantenangabe	<i>SEG</i>
b3	a. Eliminierung fehlerhafter Daten	<i>AdE</i>	☐ none : nein ☐ USE : ja (bei Messung mit mehreren Abtastungen wird die Messzeit verlängert, bis die Anzahl der gültigen Daten die eingestellte Anzahl an Daten erreicht.) ☐ USE2 : ja (keine Verlängerung der Messzeit für die Messung mit mehreren Abtastungen)	<i>none</i>
	b. Automatische Werkstück-Erfassung	<i>Adt</i>	☐ none : nein ☐ d iR : Durchmesser-Erfassung ☐ PoS : Positionserfassung	<i>none</i>
	c. Anzahl Scans	<i>(Adt_n)</i>	☐ 16 : 16 mal / ☐ 1 : 1 mal	<i>(16)</i>
	d. Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl	<i>toOL</i>	☐ none : nein ☐ USE 1 : SEG1 als Referenz verwenden ☐ USE 3 : SEG3 als Referenz verwenden	<i>none</i>

5. EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN

Modus Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Inhalt	Standard-einstellung
b4	a. Ziel der Datenausgabe	<i>Port</i>	☐ <i>r5232</i> : RS-232C / ☐ <i>USB</i> : USB	<i>r5232</i>
	b. Kommunikationsgeschwindigkeit	<i>bAU</i>	☐ <i>9600</i> / ☐ <i>19200</i> / ☐ <i>38400</i> / ☐ <i>4800</i>	<i>9600</i>
	c. Datenlänge	<i>LnG</i>	☐ <i>8</i> : 8 Bits / ☐ <i>7</i> : 7 Bits	<i>8</i>
	d. Paritätsprüfung	<i>Prty</i>	☐ <i>none</i> : keine / ☐ <i>odd</i> : ungerade ☐ <i>even</i> : gerade	<i>none</i>
	e. Begrenzer	<i>dLt</i>	☐ <i>Cr_LF</i> : CR+LF / ☐ <i>Cr</i> : CR / ☐ <i>LF</i> : LF	<i>Cr_LF</i>
	f. Flusssteuerung	<i>Con</i>	☐ <i>none</i> : nicht verwendet / ☐ <i>USE</i> : verwendet	<i>none</i>
b5	a. I/O RUN-Eingabe	<i>rUn</i>	☐ <i>S_rUn</i> : Einzelmessung ☐ <i>t_rUn</i> : periodische kontinuierliche Messung ☐ <i>C_rUn</i> : kontinuierliche Messung ☐ <i>SynC</i> : wie "b5 <i>SynC</i> ".	<i>S_rUn</i>
	b. I/O PSET-Eingabe	<i>PSEt</i>	☐ <i>PSEt</i> : Vorwahlwert / ☐ <i>Hold</i> : Haltewert	<i>PSEt</i>
	c. I/O GO-Ausgabe	<i>Go</i>	☐ <i>Go</i> : GO-Ausgabe / ☐ <i>Stb</i> : STB-Ausgabe ☐ <i>AC</i> : ACK-Ausgabe	<i>Go</i>
	d. I/O STS-Ausgabe	<i>StS</i>	☐ <i>Err-0</i> : Ausgabe bei Auftreten von "Err-0" ☐ <i>Err-8</i> : Ausgabe bei Auftreten von "Err-8"	<i>Err-0</i>
	e. I/O SYNC Eingabe/Ausgabe	<i>SynC</i>	☐ <i>none</i> : nein ☐ <i>S_rUn</i> : Einzelmessung ☐ <i>t_rUn</i> : periodische kontinuierliche Messung	<i>none</i>
b6	erweiterte Einstellungen (nicht angezeigt)			
b7	a. Verwendung der erweiterten Einstellungen	<i>Add</i>	☐ <i>none</i> : nein / ☐ <i>USE</i> : ja	<i>none</i>
	b. —	(<i>SG_L</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	c. —	(<i>SG_Er</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	d. —	(<i>SG_Lo</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>none</i>
	e. SHL-Einstellung	(<i>SHL</i>)	☐ % (ganze Zahl zwischen 5 und 95)	<i>50</i>
	f. Erfassung der Schutzglas-Verschmutzung	(<i>dirt</i>)	☐ <i>none</i> : deaktiviert ☐ <i>USE</i> : aktiviert	<i>none</i>
	g. Einstellung der Methode zur Kantenerfassung	(<i>dLC</i>)	☐ <i>none</i> / ☐ <i>oFF</i> / ☐ <i>on</i> HINWEIS: "oFF" nur einstellen, wenn "e. SHL-Einstellung" geändert werden soll.	<i>none</i>
	h. —	(<i>RS</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	i. —	(<i>RD</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	j. —	(<i>R2D</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	k. Einstellung der STB-Länge	(<i>Stb</i>)	☐ <i>Auto</i> / ☐ <i>0.1</i> / ☐ <i>0.3</i> / ☐ <i>2.0</i> / ☐ <i>5.0</i> ☐ <i>10.0</i> / ☐ <i>20.0</i> / ☐ <i>50.0</i> / ☐ <i>100.0</i> [ms]	<i>Auto</i>
	l. Eingabe-Software-Filter	(<i>,FF</i>)	☐ <i>5</i> / ☐ <i>20</i> / ☐ <i>2</i> [ms]	<i>5</i>
	m. Anwendungsbereich für Vorwahl- und Referenzwerte	(<i>PSt</i>)	☐ <i>PrG</i> : jedes Programm separat ☐ <i>ALL</i> : alle Programme	<i>PrG</i>
	n. Einstellung des Ausgabeformats	(<i>oUt_F</i>)	☐ <i>PrG</i> : Format mit Programm-Nummer ☐ <i>none</i> : Format ohne Programm-Nummer ☐ <i>Prn</i> : Drucker-kompatibles Format	<i>PrG</i>

- TIPP** • Die Anzeigen in Klammern in der obigen Liste werden – je nach angeschlossenem Messgerät und ausgewählten Funktionen – eventuell nicht angezeigt.
- Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).

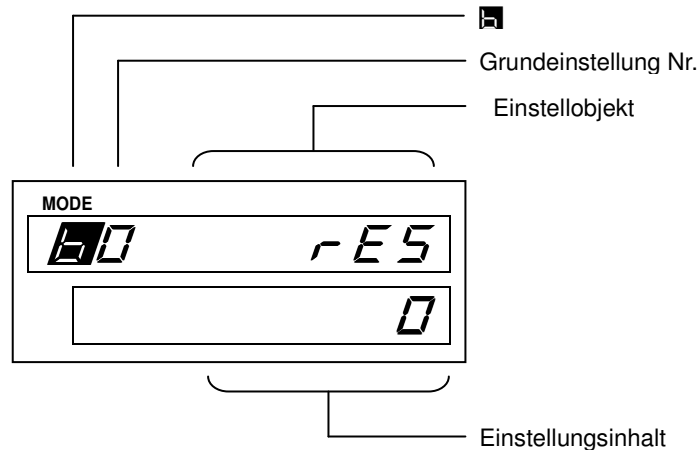
5.2.2 Anzeigen und Tastenbedienung im Grundeinstellmodus

► Grundeinstellung starten

Gehen Sie vor wie in Abschnitt 5.1.3 „Einstellmodus und Anzeige umschalten“ (S. 5-3) beschrieben, um aus der aktuellen Anzeige in den Grundeinstellmodus zu wechseln.

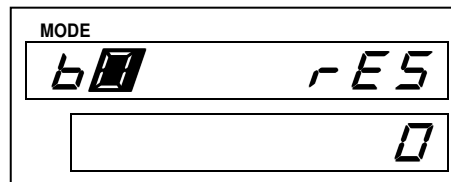
- TIPP**
- Wenn Sie im Bereitschaftsstatus die Taste [MODE] drücken, wechselt das System in den Grundeinstellmodus.
 - Drücken Sie im Funktionseinstellmodus – während “” im oberen Anzeigebereich blinkt – wiederholt die Taste [^] oder [MODE] + [^], bis im oberen Anzeigebereich “ *r E S*” erscheint. Das System befindet sich jetzt im Grundeinstellmodus.

► Anzeige im Grundeinstellmodus



► Vorgehensweise bei der Grundeinstellung

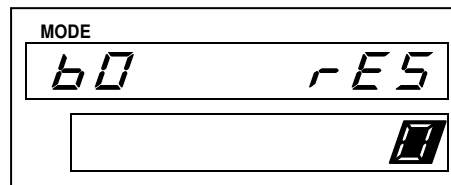
- 1 Drücken Sie die Taste [<], während das Modus-Digit “” blinkt, um das blinkende Digit an die Stelle der Nummer der Grundeinstellung zu verschieben.



- 2 Bei jedem Drücken der Taste [^] oder der Kombination [MODE] + [^] wird die jeweils nächste Nummer der Grundeinstellung angezeigt.

5. EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN

- 3** Wenn die [ENTER]-Taste gedrückt wird, während die Nummer der gewünschten Grundeinstellung angezeigt wird, verschiebt sich das blinkende Digit an die Stelle, an der der Einstellungsinhalt geändert werden kann.



TIPP Für jede Grundeinstellung gibt es mehrere Einstellungsobjekte. Falls eine Änderung der bestehenden Einstellung nicht erforderlich ist, drücken Sie [ENTER], um zur Eingabe für das nächste Einstellungsobjekt zu wechseln.

- 4** Die Methode zur Änderung der Einstellungsinhalte variiert je nach Einstellungsobjekt.
- Wählen Sie den Einstellungsinhalt durch Drücken der Taste [^].
 - Geben Sie den gewünschten numerischen Wert ein.
Beispiel: Einstellung der Haltezeit für die Anzeige

TIPP

- Die Eingabe von numerischen Werten ist in Abschnitt 4.2.2 „Eingabe numerischer Werte“ (S. 4-6) beschrieben.
- Wenn die Taste [CE] gedrückt wird, bevor der eingestellte Inhalt mit [ENTER] akzeptiert wurde, erscheint wieder der zuletzt eingestellte Wert. Das System bleibt dann im Bereitschaftsstatus für die Eingabe.

- 5** Um die Änderung zu übernehmen, drücken Sie [ENTER].
Die Anzeige wechselt dann automatisch zum nächsten Einstellungsobjekt.

-
- 6** Wenn Sie nach Ausführung der gewünschten Änderungen das System wieder in den Bereitschaftsstatus bringen möchten, fahren Sie fort wie folgt:
- Wenn die Nummer der Grundeinstellung (Modus-Digit im oberen Anzeigebereich) blinkt:
Die Anzeige wechselt in den Bereitschaftsstatus, wenn die [MODE]-Taste gedrückt wird.
 - Wenn der Anzeigebereich für den Einstellungsinhalt (im unteren Anzeigebereich) blinkt:
Die Anzeige wechselt in den Status, in dem die Nummer der Grundeinstellung blinkt, wenn die [MODE]-Taste gedrückt wird. Wird die [MODE]-Taste nochmals gedrückt, wechselt die Anzeige in den Bereitschaftsstatus.

5.2.3 Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b0 – Ziffernschrittwert, Komma nach Tausender-Stelle, etc.

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Grundeinstellmodus Nr. b0 erläutert.

▼ b0-a. Einstellung des Ziffernschrittwerts (r E 5)

Stellen Sie den Ziffernschrittwert (die Auflösung) ein.

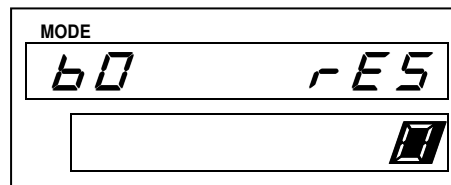
Wählen Sie als Einstellungsinhalt die gewünschte Einstellungsnummer.

Die Zuweisung der Ziffernschrittwerte zu den Einstellungsnummern finden Sie in Tabelle 5.2.3 A (Einheit: mm) und Tabelle 5.2.3 B (Einheit: Inch).

WICHTIG Wenn der Ziffernschrittwert geändert wird, werden Kalibrierwerte und Funktionseinstellungen gelöscht.

Ändern Sie bei Bedarf deshalb immer zuerst den Ziffernschrittwert, bevor Sie das System kalibrieren oder die Funktionen einstellen (die Programme auswählen).

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt (*)		(Einstellung Nr.)
Standardeinstellung		
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder +
	Bestätigung	drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b0-b. Anzahl der auszublendenden Ziffernstellen"

(*): Die Zuweisung der Einstellungsnummern zu den Ziffernschrittwerten finden Sie in Tabelle 5.2.3A (Einheit: mm) und Tabelle 5.2.3B (Einheit: Inch).

Tabelle 5.2.3A: Ziffernschrittwert metrisch (Einheit: µm)

Modell	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr.
LSM-500S	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1	10
LSM-501S	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1	10
LSM-503S	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1	10	100
LSM-506S	0.05	0.1	0.2	0.5	1	2	10	100
LSM-512S	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	100
LSM-516S	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	100

Tabelle 5.2.3B: Zifferschritt看 im Inch-System (Einheit: E/1E = 25.4 mm)

Modell	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 	Einst.-Nr. 
LSM-500S	.000001	.000001	.000002	.000005	.00001	.00002	.00005	.0005
LSM-501S	.000001	.000001	.000002	.000005	.00001	.00002	.00005	.0005
LSM-503S	.000001	.000002	.000005	.00001	.00002	.00005	.0005	.005
LSM-506S	.000002	.000005	.00001	.00002	.00005	.0001	.0005	.005
LSM-512S	.000005	.00001	.00002	.00005	.0001	.0002	.0005	.005
LSM-516S	.000005	.00001	.00002	.00005	.0001	.0002	.0005	.005

TIPP • Die Standardeinstellungen sind in den Tabellen grau hinterlegt.

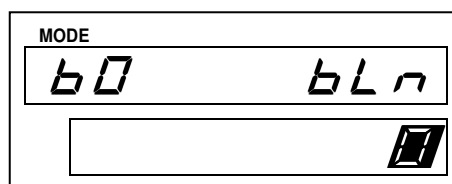
- Beachten Sie, dass sich die Messgenauigkeit verringert, wenn ein zu großer Zifferschritt看 eingestellt wird.

Wenn die Anzeigewerte stabil, aber schlecht ablesbar sind, weil zu viele Ziffernstellen angezeigt werden, haben Sie die Möglichkeit, im Grundeinstellmodus b0 entweder die Zahl der auszublendenen Ziffernstellen oder ein Komma nach der Tausenderstelle einzustellen.

▼ b0-b. Zahl der auszublendenen Ziffernstellen einstellen (bL n)

Stellen Sie hier ein, wie viele Ziffernstellen bei der Anzeige der Messwerte ausgeblendet werden sollen.

- Anzeige bei der Einstellung



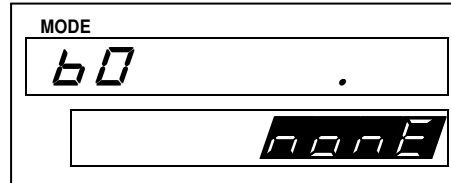
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			keine (alle Ziffernstellen anzeigen)
			Die niedrigwertigste Ziffernstelle wird ausgeblendet.
			Die beiden niedrigwertigsten Ziffernstellen werden ausgeblendet.
Standardeinstellung			: keine (alle Ziffernstellen anzeigen)
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen  oder  +  drücken	
	Bestätigung	 drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b0-c. Komma nach der Tausenderstelle"	

▼ b0-c. Komma nach der Tausenderstelle (.)

Stellen Sie ein, dass nach der Tausenderstelle ein Komma angezeigt wird.

- Anzeige bei der Einstellung



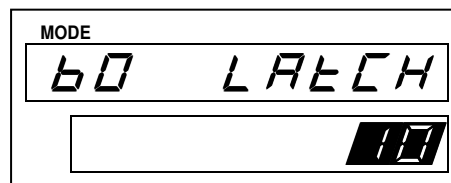
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			kein Komma (Tausenderstelle wird nicht gekennzeichnet)
			Komma (Tausenderstelle wird gekennzeichnet)
Standardeinstellung			: kein Komma (Tausenderstelle wird nicht gekennzeichnet)
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b0-d. Haltezeit der Anzeige einstellen"	

▼ b0-d. Haltezeit der Anzeige einstellen (L A T C H)

Stellen Sie ein, wie lange das Messergebnis in der Anzeige gehalten werden soll.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		0	unendlich (Anzeige wird nicht gelöscht)
		1~99	1~99 Sekunden können als Haltezeit der Anzeige eingestellt werden
Standardeinstellung			: Anzeigewert wird 10 Sekunden gehalten
Vorgehensweise	Änderung	gewünschten Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b1-a. Ausgabe im Bereitschaftsstatus"	

-
- HINWEIS**
- Wenn während einer kontinuierlichen Messung die Taste [CE] gedrückt wird, um die Messung zu unterbrechen, wird der Anzeigewert nicht gehalten.
 - Um das letzte Messergebnis der kontinuierlichen Messung in der Anzeige zu halten, unterbrechen Sie die Messung durch Drücken der [ENTER]-Taste.
-

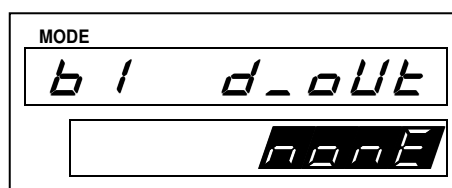
5.2.4 Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b1 – Methode der Mittelwertbildung, GO/NG-Bewertung und Ausgabe im Bereitschaftsstatus

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Grundeinstellmodus Nr. b1 erläutert.

▼ b1-a. Ausgabe im Bereitschaftsstatus einstellen (d_oUt)

Nehmen Sie hier die Einstellungen für die Gut-/Ausschuss-Bewertung und die Analogausgabe im Bereitschaftsstatus vor.

- Anzeige bei der Einstellung



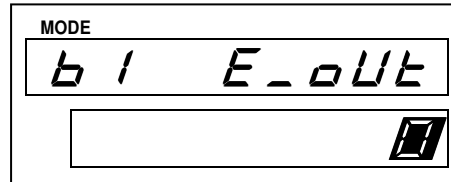
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			keine Ausgabe im Bereitschaftsstatus
			Ausgabe im Bereitschaftsstatus
Standardeinstellung		: keine Ausgabe im Bereitschaftsstatus	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder MODE + drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b1-b. Analog-Ausgangsspannung bei Auftreten von Fehler Err-0"	

▼ b1-b. Analog-Ausgangsspannung bei Auftreten von Fehler Err-0 (*E_out*)

Stellen Sie die Analog-Ausgangsspannung für den Fall, dass der Fehler Err-0 (kein entsprechendes Segment vorhanden) auftritt, ein.

- Anzeige bei der Einstellung



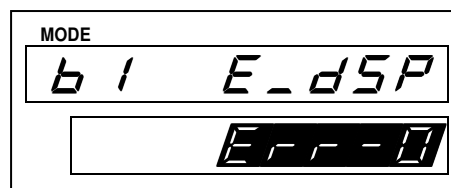
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Ausgangsspannung 0 V
		Ausgangsspannung 5 V
		Ausgangsspannung -5 V
Standardeinstellung		: Ausgangsspannung 0 V
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken
	Bestätigung	drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b1.c Meldung nach Auftreten von Fehler Err-0"

▼ b1-c. Meldung nach Auftreten von Fehler Err-0 (*E_dSP*)

Stellen Sie die Fehlermeldung ein, die angezeigt werden soll, wenn Fehler Err-0 (kein entsprechendes Segment vorhanden) auftritt.

- Anzeige bei der Einstellung



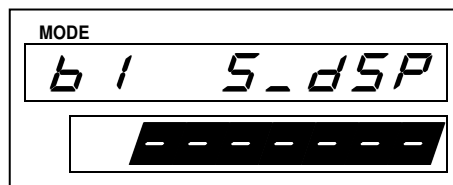
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Anzeige "Err-0".
		Anzeige "0".
Standardeinstellung		: Anzeige "Err-0".
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken
	Bestätigung	drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b1-d. Meldung bei Start der Messung"

▼ b1-d. Meldung bei Start der Messung (S_dSP)

Stellen Sie ein, welche Meldung beim Start einer Einzel- oder kontinuierlichen Messung angezeigt werden soll.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Anzeige " - - - - - - - ".
			Anzeige der Daten aus der letzten Messung
Standardeinstellung			: Anzeige " - - - - - - - ".
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder +	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b1-e. Methode der Mittelwertbildung"	

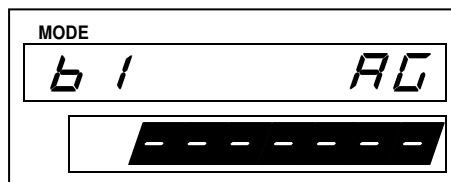
▼ b1-e. Methode der Mittelwertbildung (AC)

Wählen Sie zwischen arithmetischer und gleitender Mittelwertbildung.

TIPP Details und Terminologie zu den Methoden der Mittelwertbildung finden Sie in Abschnitt

- 3.1.4 „Datenmittelung – Messintervall (Messzeit)“ (S. 3-6)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			arithmetische Mittelwertbildung
			gleitende Mittelwertbildung
Standardeinstellung		: arithmetische Mittelwertbildung	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder MODE + drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b1-f. Methode der GO/NG-Bewertung"	

HINWEIS • Je nach Einstellung der folgenden Einstellobjekte kann es sein, dass die Einstelloption für b1-e. „Methode der Mittelwertbildung“ nicht angezeigt wird:

- wenn für b2-c. "Simultanmessung" (S. 5-23) "**USE**" eingestellt ist
- wenn für b3-b. "Automatische Werkstück-Erfassung" (S. 5-28) "**DIR, P6**" eingestellt ist
- wenn für b3-d. "Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl" (S. 5-30) "**USE1, USE3**" eingestellt ist
- wenn für "F0: Einstellung der Messpositionen (Segment/Kante)" (S. 5-54) "**P1E, DIR, GAP**" eingestellt ist
- Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).

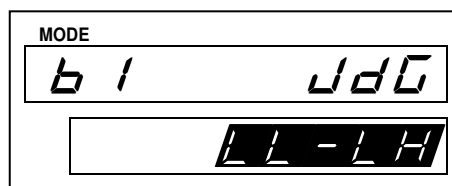
▼ b1-f. Einstellung der GO/NG-Bewertungsmethode (JdG)

Stellen Sie hier die Methode der Gut-/Ausschussbewertung ein („obere und untere Toleranzgrenze“ oder „Nennwert und Toleranzgrenzen“).

TIPP Details und Terminologie zu den Methoden der GO/NG-Bewertung finden Sie in Abschnitt

➤ 3.2.3 “GO/NG-Bewertung” (S. 3-12)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

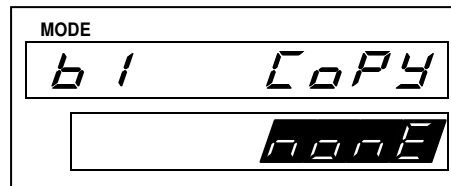
Einstellungsinhalt		LL-LH	Bewertung anhand der oberen und unteren Toleranzgrenze
		n-UL	Bewertung anhand Nennwert und Toleranzgrenzen
Standardeinstellung		LL-LH : Bewertung anhand oberer und unterer Toleranzgrenze	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ∧ oder MODE + ∧	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		● wenn “ n-UL ” gewählt wurde: automatischer Wechsel zu “b1-g. Übernahme des Zielwerts als Referenzwert”	
		● wenn “ LL-LH ” gewählt wurde: automatischer Wechsel zu “b1-h. Funktion der ENTER-Taste auswählen”	

▼ b1-g. Verwendung von Zielwert und Referenzwert (COPY)

Stellen Sie ein, ob der Zielwert für die GO/NG-Bewertung und der Referenzwert für die Analog-Ausgabe identisch sein sollen.

TIPP Wenn unter "b1-f. Einstellung der GO/NG-Bewertungsmethode" nicht die Einstellung "n-LL : Bewertung anhand Nennwert und Toleranzgrenzen" gewählt wurde, wird die Einstelloption für "b1-g. Verwendung von Zielwert und Referenzwert" nicht angezeigt.

- Anzeige bei der Einstellung



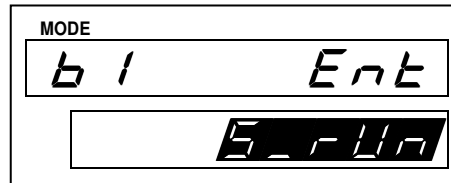
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Zielwert nicht in den Referenzwert kopieren
			Zielwert in den Referenzwert kopieren
Standardeinstellung		: Zielwert nicht in den Referenzwert kopieren	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b1-h. Funktion der ENTER-Taste auswählen"	

▼ b1-h. Funktion der ENTER-Taste auswählen (*Ent*)

Stellen Sie ein, was das Drücken der [ENTER]-Taste im Bereitschaftsstatus auslösen soll.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		S-PUR	Einzelmessung
		C-PUR	kontinuierliche Messung
		SYNC	entsprechend der Einstellung unter "b5-e. Synchronisierungssignal für analoge I/O-Schnittstelle"
		none	keine Einstellung
Standardeinstellung		S-PUR : Einzelmessung	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ↑ oder MODE + ↑ drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b2-a. Werkstück-Typ"	

- TIPP** • Wenn das I/O-Synchronisierungssignal zur Angleichung der Messzeit bei Verwendung mehrerer LSM-5200 zur Steuerung verwendet werden soll, wählen Sie "**SYNC**": b5-e. Synchronisierungssignal für analoge I/O-Schnittstelle".
- Details und Terminologie zu den I/O-Einstellungen finden Sie in Abschnitt
 - "b5-e. Synchronisierungssignal für analoge I/O-Schnittstelle (S.5-39)".

5.2.5 Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b2 – transparente Objekte, Feinstdrahtmessung, Simultanmessung und Segment

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Grundeinstellmodus Nr. b2 erläutert.

▼ b2-a. Werkstück-Typ (transparentes Objekt) (t r A n S)

Stellen Sie hier ein, ob das Werkstück transparent ist oder nicht.

TIPP Details und Terminologie zur Messung transparenter Objekte finden Sie in Abschnitt

➤ 3.3.1 "Messung transparenter Objekte" (S. 3-23)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		none	nicht-transparentes Objekt
		t r A n S	transparentes Objekt
Standardeinstellung		none : nicht-transparentes Objekt	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ↑ oder MODE + ↑ drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b2-b. Feinstdrahtmessung".	

HINWEIS • Wenn unter "b2-d. Methode zur Angabe der Messposition" (S. 5-25) "**EDGE**" eingestellt ist, wird die Einstelloption "b2-a. Werkstück-Typ" nicht angezeigt.

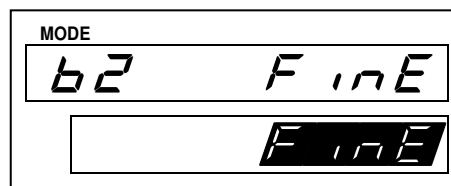
- Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).

▼ b2-b. Feinstdrahtmessung (*F i n E*)

Hier werden die Einstellungen für die Funktion zur Messung feinsten Drähte vorgenommen.

- TIPP**
- Die Funktion zur Feinstdrahtmessung steht nur bei Verwendung der Messeinheit LSM-500S zur Verfügung. Daher wird die Einstelloption "b2-b. Feinstdrahtmessung" in der Anzeigeeinheit LSM-5200 nicht angezeigt, wenn ein anderes Modell (LSM-501S, -503S, -506S, -512S oder -516S) angeschlossen ist.
 - Details und Terminologie zur Feinstdrahtmessung finden Sie in Abschnitt
➤ 3.3.2 "Messung von Feinstdrähten" (S. 3-27).

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		<i>F i n E</i>	Feinstdrahtmessung aktiviert
		<i>n o n E</i>	Feinstdrahtmessung deaktiviert
Standardeinstellung		<i>F i n E</i> : Feinstdrahtmessung aktiviert	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ^ oder MODE + ^ drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		● bei " <i>n o n E</i> " : Feinstdrahtmessung deaktiviert: automatischer Wechsel zu "b2-c. Simultane Messung".	
		● bei " <i>F i n E</i> " : Feinstdrahtmessung aktiviert: automatischer Wechsel zu "b2-d. Methode zur Angabe der Messposition"	

WICHTIG Beachten Sie, dass sich – je nach Einstellung im Modus b2-b „Feinstdrahtmessung“ - der Messbereich, für den die Genauigkeit garantiert wird, ändert.

- Bei Auswahl von "*F i n E*" ist ein Messbereich von 0,005 mm bis 2 mm (Standardeinstellung) verfügbar.
- Bei Auswahl von "*n o n E*" ist der Messbereich auf 0,1 mm bis 2 mm eingestellt.

HINWEIS • Je nach Einstellung der folgenden Einstellobjekte kann es sein, dass die Einstelloption für b2-b. „Feinstdrahtmessung“ nicht angezeigt wird:

- wenn für b2-c. „Simultanmessung“ (S. 5-23) **“USE”** eingestellt ist
 - wenn für b2-d. „Methode zur Angabe der Messposition“ (S. 5-25) **“EDGE”** eingestellt ist
 - wenn für b3-b. „Automatische Werkstück-Erfassung“ (S. 5-28) **“H1A, P6”** eingestellt ist
 - wenn für b3-d. „Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl“ (S. 5-30) **“USE1, USE3”** eingestellt ist
- Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).

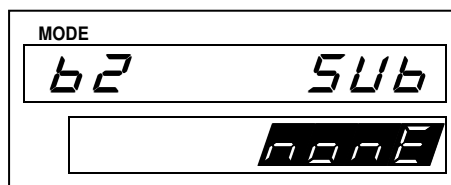
▼ b2-c. Simultanmessung (SUB)

Stellen Sie ein, ob eine simultane Messung mit zwei Programmen durchgeführt werden soll.

TIPP Details und Terminologie zur Simultanmessung finden Sie in Abschnitt

- 3.2.2 „Programm/Simultanmessung“ (S. 3-10)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		none	keine Simultanmessung
		USE	Simultanmessung
Standardeinstellung		none : keine Simultanmessung	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ∧ oder MODE + ∧	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu b2-d. „Methode zur Angabe der Messposition“.	

-
- HINWEIS**
- Bei Auswahl von "**USE**" im Modus b2-c "Simultanmessung" gilt Folgendes: Wird die Einstellung für ein Programm (Programm 0 oder Programm 1) geändert, so werden folgende Einstellungen im anderen Programm automatisch übernommen:
 - Modus F1: "Einstellung des Messintervalls (Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung)" (S. 5-58)
 - Modus F5: "Einstellung der Messung mit mehreren Abtastungen/Anzahl an Abtastungen" (S. 5-73)
 - Je nach Einstellung der folgenden Einstellobjekte kann es sein, dass die Einstelloption für b2-c. „Simultanmessung“ nicht angezeigt wird:
 - wenn für b1-a. "Methode der Mittelwertbildung" (S. 5-17) "**-----**" eingestellt ist
 - wenn für b2-b. "Feinstdrahtmessung" (S. 5-22) "**FINE**" eingestellt ist
 - wenn für b2-d. "Methode zur Angabe der Messposition" (S. 5-25) "**EDGE**" eingestellt ist
 - wenn für b3-b. "Automatische Werkstück-Erfassung" (S. 5-28) "**H/A**, **PAS**" eingestellt ist
 - wenn für b3-d. "Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl" (S. 5-30) "**USE1**, **USE3**" eingestellt ist
 - Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).
-

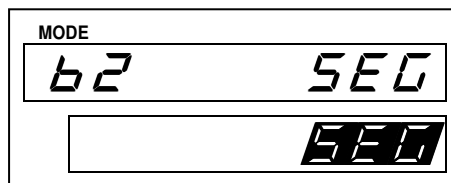
▼ b2-d. Methode zur Angabe der Messposition (*SEG*)

Wählen Sie aus, wie die Messposition festgelegt werden soll („Segmentangabe“ oder „Kantenangabe“).

TIPP Details und Terminologie zu Segment und Kante finden Sie in Abschnitt

➤ “3.1.3 Messposition – Segment und Kante – (S. 3-4)”

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		<i>SEG</i>	Segmentangabe
		<i>EDGE</i>	Kantenangabe
Standardeinstellung		<i>SEG</i> : Segmentangabe	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ∧ oder MODE + ∧ drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu b3-a. “Eliminierung fehlerhafter Daten”.	

HINWEIS • Je nach Einstellung der folgenden Einstellobjekte kann es sein, dass die Einstelloption für b2-d. „Methode zur Angabe der Messposition“ nicht angezeigt wird:

- wenn für b2-a. “Werkstück-Typ” (S. 5-21) “*EFAN5*” eingestellt ist
- wenn für b2-b. “Feinstdrahtmessung” (S. 5-22) “*FINE*” eingestellt ist
- wenn für b2-c. “Simultanmessung” (S. 5-23) “*USE*” eingestellt ist
- wenn für b3-d. “Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl”(S. 5-30) “*USE1*, *USE3*” eingestellt ist
- Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).

5.2.6 Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b3 – Eliminierung fehlerhafter Daten, automatische Werkstück-Erfassung und Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Grundeinstellmodus Nr. b3 erläutert.

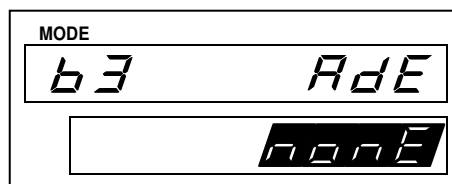
▼ b3-a. Eliminierung fehlerhafter Daten (*AdE*)

Nehmen Sie hier die Einstellungen für die Funktion zur Eliminierung anormaler Daten vor.

TIPP Details und Terminologie zu dieser Funktion finden Sie in Abschnitt

➤ 3.2.4 “Eliminieren fehlerhafter Daten” (S. 3-13)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		<i>none</i>	Funktion deaktiviert
		<i>USE</i>	Funktion aktiviert (siehe HINWEIS)
		<i>USE2</i>	Funktion aktiviert (siehe HINWEIS)
Standardeinstellung		<i>none</i> : Funktion deaktiviert	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ∧ oder MODE + ∧	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu b3-b. “Automatische Werkstück-Erfassung”	

HINWEIS

- Wenn im Modus b3-a. „Eliminierung fehlerhafter Daten“ die Anzahl der Wiederholungen für die Messung mit mehreren Abtastungen eingestellt wird, hat die Einstellung von “**USE1**” und “**USE2**” jeweils unterschiedliche Auswirkungen:
 - wenn “**USE1**” gewählt wird: [Anzahl der Abtastungen hat Priorität]
Die Messung wird beendet, wenn die Anzahl an gültigen Werten (Daten, die nicht als „fehlerhaft“ eliminiert werden) und die erforderliche Anzahl der Wiederholungen erreicht ist und als Messergebnis werden nur die normalen, d. h. die gültigen Werte angezeigt und für die Berechnung verwendet.
Daher verlängert sich die Messzeit bis die geforderte Anzahl an gültigen Daten erreicht ist.
 - wenn “**USE2**” gewählt wird: [Messzeit hat Priorität]
Es wird nur die erforderliche Anzahl an Abtastungen gemessen, wobei in diesem Fall die fehlerhaften Daten mitgezählt werden. Als Messergebnis werden aber nur die gültigen Werte angezeigt und für die Berechnung verwendet.
Die Messung wird beendet, auch wenn die Anzahl der „normalen“ Werte nicht der eingestellten Anzahl an Wiederholungen entspricht, d. h. die Messzeit wird nicht verlängert. Wenn allerdings nach Messung der eingestellten Anzahl an Abtastungen gar keine gültigen Werte erzielt wurden, erscheint die Fehlermeldung „Err-0 (keine entsprechenden Messpunkte)“.
 - Details und Terminologie zur Messung mit mehreren Abtastungen finden Sie in Abschnitt
 - 3.2.6 “Messung mit mehreren Abtastungen/Nulldurchlaufmessung” (S. 3-19)
 - Je nach Einstellung der folgenden Einstellobjekte kann es sein, dass die Einstelloption für b3-a. „Eliminierung fehlerhafter Daten“ nicht angezeigt wird:
 - wenn für b3-d. “Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl”(S. 5-30) “**USE1**”, “**USE3**” eingestellt ist
 - wenn für F0: “Einstellung der Messpositionen (Segment/Kante)” (S. 5-54) “**PIE**”, “**SHA**”, “**GAP**” eingestellt ist
 - Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).
-

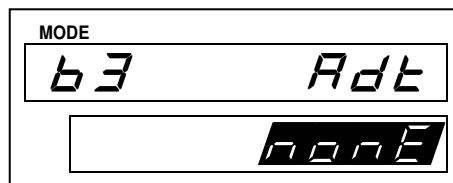
▼ b3-b. Automatische Werkstück-Erfassung (A_{dE})

Nehmen Sie hier die Einstellungen für die Funktion zur automatischen Erfassung des Werkstücks vor.

TIPP Details und Terminologie zu dieser Funktion finden Sie in Abschnitt

- 3.2.5 “Automatische Werkstück-Erfassung” (S. 3-15)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		none	keine automatische Werkstück-Erfassung
		d1a	automatische Werkstück-Erfassung mit Durchmesser-Erfassung
		pos	automatische Werkstück-Erfassung mit Positionserfassung
Standardeinstellung		none : keine automatische Werkstück- Erfassung	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen △ oder MODE + △ drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		● Wenn “d1a” “pos” gewählt wurde: automatischer Wechsel zu “b3-c. Anzahl Scans”	
		● Wenn “none” gewählt wurde: automatischer Wechsel zu “b3-d. Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl”	

HINWEIS • Je nach Einstellung der folgenden Einstellobjekte kann es sein, dass die Einstelloption für b3-b. „Automatische Werkstück-Erfassung“ nicht angezeigt wird:

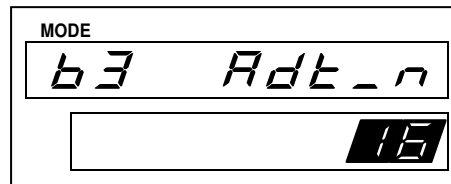
- wenn für b-1e “Methode der Mittelwertbildung” (S. 5-17) “**-----**” eingestellt ist
- wenn für b2-b. “Feinstdrahtmessung” (S. 5-22) “**FINE**” eingestellt ist
- wenn für b2-c. “Simultanmessung” (S. 5-23) “**USE**” eingestellt ist
- wenn für b3-d. “Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl”(S. 5-30) “**USE1**, **USE3**” eingestellt ist
- Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).

▼ b3-c. Anzahl der Scans einstellen (*Adt_n*)

Stellen Sie hier die Anzahl der Scans für die automatische Erfassung des Werkstücks ein.

TIPP Wenn unter b3-b. "Automatische Werkstück-Erfassung" "*none*" : keine automatische Werkstück-Erfassung" gewählt wurde, wird die Einstelloption für b3-c. "Anzahl der Scans" nicht angezeigt.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Erfassung mit 16 Scans
			Erfassung mit 1 Scan
Standardeinstellung		 : Erfassung mit 16 Scans	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen  oder MODE +  drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b3-d. Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl"	

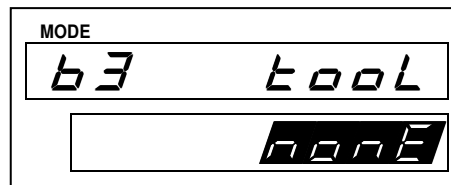
▼ b3-d. Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl (tool)

Stellen Sie hier die Funktion zur Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl ein.

TIPP Details und Terminologie zu dieser Funktion finden Sie in Abschnitt

- 3.3.3 "Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl" (s. 3-29)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

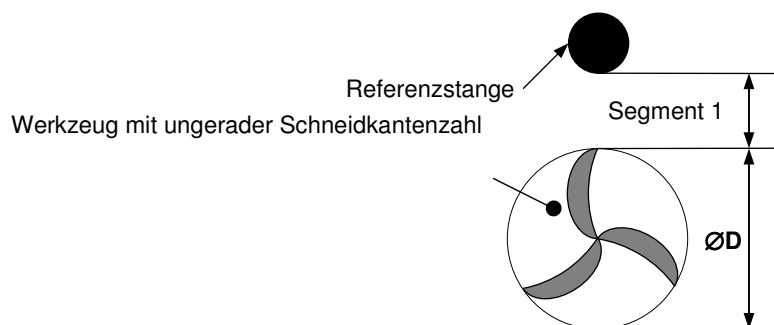
Einstellungsinhalt			Funktion deaktiviert
			Funktion aktiviert (siehe HINWEIS)
			Funktion aktiviert (siehe HINWEIS)
Standardeinstellung		: Funktion deaktiviert	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b4-a. Serieller Port: Ziel der Datenausgabe".	

HINWEIS • Je nach Einstellung der folgenden Einstellobjekte kann es sein, dass die Einstelloption für b3-d. "Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl" nicht angezeigt wird:

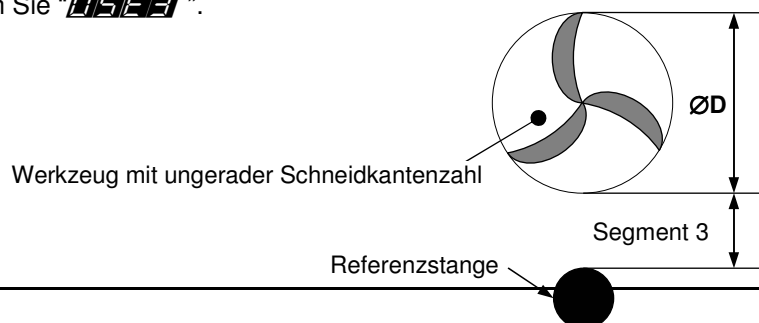
- wenn für b1-e. "Methode der Mittelwertbildung" (S. 5-17) "**-----**" eingestellt ist
 - wenn für b2-b. "Feinstdrahtmessung" (S. 5-22) "**FINE**" eingestellt ist
 - wenn für b2-c. "Simultanmessung" (S. 5-23) "**USE**" eingestellt ist
 - wenn für b2-d. "Methode zur Angabe der Messposition" (S. 5-25) "**EDGE**" eingestellt ist
 - wenn für b3-a. "Eliminierung fehlerhafter Daten" (S. 5-26) "**USE, USE2**" eingestellt ist
 - wenn für b3-b. "Automatische Werkstück-Erfassung" (S. 5-28) "**DIR, POS**" eingestellt ist
- Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 "Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen" (S. 11-1).

TIP • Wählen Sie unter b3-d. "Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl" "**USE 1**" und "**USE 3**", um "Referenzkante" oder "Referenzstange" einstellen zu können (für diese Messung erforderlich).

- Referenzkante auf "Segment 1" (normalerweise oben am Werkstück): Wählen Sie "**USE 1**".



- Referenzkante an "Segment 3" (normalerweise unten am Werkstück): Wählen Sie "**USE 3**".



5.2.7 **Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b4 – Kommunikationsbedingungen für den seriellen Port**

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Grundeinstellmodus Nr. b4 erläutert.

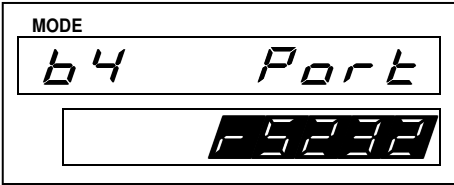
TIPP Details und Terminologie zum seriellen Port finden Sie in folgenden Abschnitten:

- 8.4 “RS-232C Interface” (S. 8-15)
- 8.5 “USB-Interface” (S. 8-22)

▼ **b4-a. Serieller Port: Ziel der Datenausgabe einstellen (*Port*)**

Stellen Sie hier ein, über welche Schnittstelle (RS-232C oder USB) das Messergebnis ausgegeben werden soll, wenn die ausgewählte Messung ausgeführt wird.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

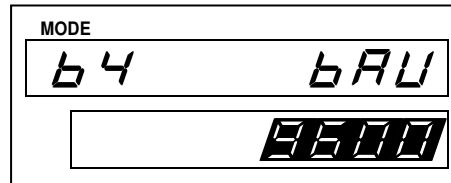
Einstellungsinhalt			Ausgabe an RS-232C-Port
			Ausgabe an USB-Port
Standardeinstellung		: RS-232C-Port	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu “b4-b. RS-232C: Kommunikationsgeschwindigkeit”.	

HINWEIS Wenn über die USB-Schnittstelle ein externes Gerät angeschlossen wird, muss der Gerätetreiber für die LSM-5200 Anzeigeeinheit installiert werden.

▼ b4-b. RS-232C: Kommunikationsgeschwindigkeit (bAU)

Stellen Sie die Kommunikationsgeschwindigkeit (die Baudrate) für die RS-232C-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		9600	9600 bps
		19200	19200 bps
		38400	38400 bps
		4800	4800 bps
Standardeinstellung		9600 : 9600 bps	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ↑ oder MODE + ↑	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b4-c. RS-232C: Datenlänge"	

▼ b4-c. RS-232C: Datenlänge (L n G)

Stellen Sie die Datenlänge für die RS-232C-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung

MODE	
b4	L n G

- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			8 Bits
			7 Bits
Standardeinstellung		 : 8 Bits	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen  oder  +  drücken	
	Bestätigung	 drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b4-d. RS-232C: Parität".	

▼ b4-d. RS-232C: Parität (P r t y)

Stellen Sie die Methode der Paritätsprüfung für die RS-232C-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung

MODE	
b4	P r t y

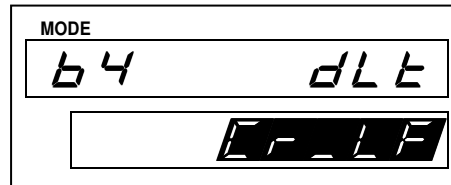
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			keine Paritätsprüfung
			ungerade
			gerade
Standardeinstellung		 : keine Paritätsprüfung	
Vorgehensweise	Änderung	Auswahl durch Drücken von  oder  +  .	
	Bestätigung	 drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b4-e. RS-232C: Begrenzer".	

▼ b4-e. RS-232C: Begrenzer (*dL t*)

Stellen Sie den Begrenzer (Schlusszeichen) für die RS-232C-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung



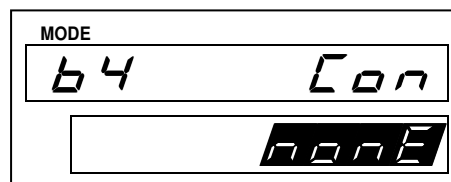
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			CR+LF
			CR
			LF
Standardeinstellung		: CR+LF	
Vorgehensweise	Änderung	Auswahl durch Drücken von und + .	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b4-f. RS-232C: Flusssteuerung".	

▼ b4-f. RS-232C: Flusssteuerung (*Con*)

Stellen Sie die Kommunikationssteuerung für die RS-232C-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			keine Flusssteuerung
			Flusssteuerungssignale verwenden
Standardeinstellung		: keine Flusssteuerung	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b5-a. I/O: RUN-Eingabe".	

5.2.8 **Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b5 – analoge I/O-Schnittstelle**

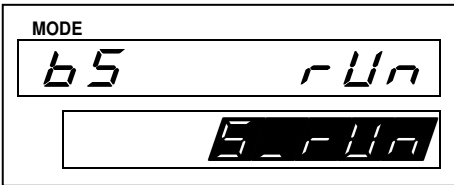
In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Grundeinstellmodus Nr. b5 erläutert.

TIPP Details und Terminologie zu den I/O-Einstellungen finden Sie in Abschnitt
➤ 8.1 “Analoge I/O-Schnittstelle” (S.8-1)

▼ **b5-a. Analoge I/O-Schnittstelle: RUN-Eingabe (r Un)**

Stellen Sie die Eingabefunktion der analogen I/O-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Eingabe einer Einzelmessung
			periodische Eingabe der kontinuierlichen Messung
			Eingabe einer kontinuierlichen Messung
			der Einstellung unter “b5-e. I/O SYNC Eingabe/Ausgabe” entsprechend
Standardeinstellung			: Eingabe einer Einzelmessung
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu “b5-b. I/O PSET Eingabe”	

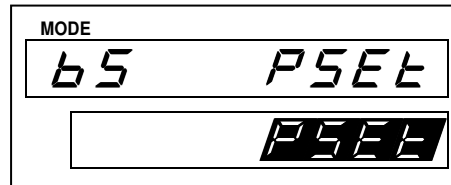
HINWEIS • Wenn das I/O-Synchronisierungssignal zur Angleichung der Messzeit bei Verwendung mehrerer LSM-5200 zur Steuerung verwendet werden soll, wählen Sie “**5ync**: b5-e. I/O SYNC Eingabe/Ausgabe”.

• Details und Terminologie zu den I/O-Einstellungen finden Sie in Abschnitt
➤ “b5-e. I/O SYNC Eingabe/Ausgabe (S.5-39)”.

▼ b5-b. Analoge I/O-Schnittstelle: PSET-Eingabe (*PSET*)

Stellen Sie die Eingabefunktion der analogen I/O-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung



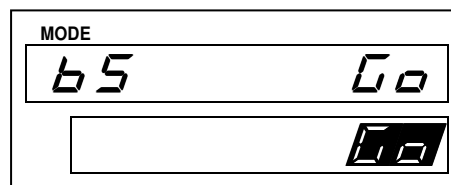
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		<i>PSET</i>	Vorwahlwert-Eingabe
		<i>Hold</i>	Eingabe halten (Ausgabe der GO/NG-Bewertung nicht aktualisieren)
Standardeinstellung		<i>PSET</i> : Vorwahlwert-Eingabe	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ↑ oder MODE + ↑ drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b5-c. I/O: GO-Ausgabe"	

▼ b5-c. Analoge I/O-Schnittstelle: GO-Ausgabe (*GO*)

Stellen Sie die Ausgabefunktion der analogen I/O-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung



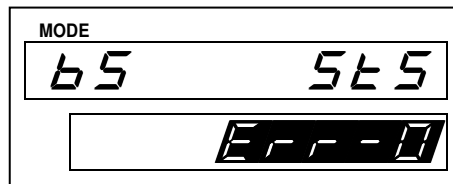
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		<i>GO</i>	GO-Ausgabe
		<i>STB</i>	STB-Ausgabe (Strobe)
		<i>ACK</i>	ACK-Ausgabe (Bestätigungssignal)
Standardeinstellung		<i>GO</i> : GO-Ausgabe	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen zuerst ↑ und dann MODE + ↑ drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b5-d. STS-Ausgabe"	

▼ b5-d. Analoge I/O-Schnittstelle: STS-Ausgabe (5t5)

Stellen Sie die Status-Ausgabefunktion der analogen I/O-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung



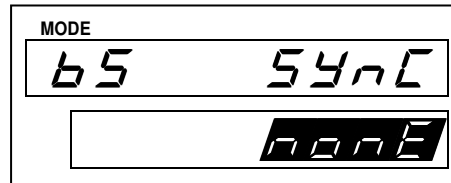
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Ausgabe bei Fehler "Err-0"
			Ausgabe bei Fehler "Err-8"
Standardeinstellung		: Ausgabe bei Fehler "Err-0"	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b5-e. I/O SYNC Eingabe/Ausgabe"	

▼ b5-e. Analoge I/O-Schnittstelle: SYNC Eingabe/Ausgabe (*SYnC*)

Stellen Sie die Eingabe-/Ausgabefunktion für das Synchronisierungssignal der analogen I/O-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt	<i>none</i>	kein Synchronisierungssignal verwenden
	<i>S_rUn</i>	Synchronisierungssignal verwenden (Einzelmessung)
	<i>ELrUn</i>	kein Synchronisierungssignal verwenden (periodische kontinuierliche Messung)
Standardeinstellung		<i>none</i> : kein Synchronisierungssignal verwenden
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ^ oder MODE + ^
	Bestätigung	ENTER drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-a. Verwendung der erweiterten Einstellungen"

- HINWEIS**
- Wenn das I/O-Synchronisierungssignal zur Angleichung der Messzeit bei Verwendung mehrerer LSM-5200 zur Steuerung verwendet werden soll, wählen Sie "*S_rUn/ELrUn* : Synchronisierungssignal verwenden".
 - Um die SYNC-Ausgabe durch Eingabe von [ENTER] und Messbefehl „RUN-Eingabe“ über die I/O-Schnittstelle auszuführen, wählen Sie die Einstelloption "*SYnC*" im Modus b1-h. „Funktion der [ENTER]-Taste auswählen" (S. 5-20) und im Modus b5-a. „I/O: RUN-Eingabe“ (S. 5-36).
Die Messung wird dann den Einstellungen im Modus b5-e. „SYNC-Eingabe/Ausgabe“ entsprechend ausgeführt.
 - Details zu den Eingabe-/Ausgabesignalen finden Sie in Abschnitt
 - 8.1 "Analoge I/O-Schnittstelle" (S.8-1)

5.2.9 **Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b7 – Erweiterte Einstellungen**

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Grundeinstellmodus Nr. b7 erläutert.

HINWEIS Grundeinstellmodus b6 wird nicht angezeigt, weil hierfür die "Reservierungen" verwendet werden.

▼ **b7-a. Erweiterte Einstellungen (Add)**

Stellen Sie hier ein, ob für die Messung erweiterte Einstellungen verfügbar sein sollen oder nicht.

- Anzeige bei der Einstellung



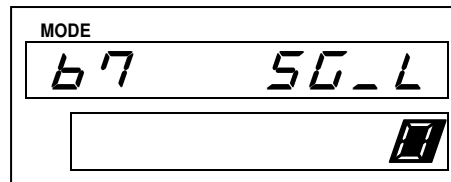
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			keine erweiterten Einstellungen verwenden
			erweiterte Einstellungen verwenden
Standardeinstellung		: keine erweiterten Einstellungen verwenden	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		● wenn " " gewählt wird: automatischer Wechsel zu "b0-a. Ziffernschrittwert" (i.e. Rückkehr zum Anfangsstatus)	
		● wenn " " gewählt wird: automatischer Wechsel zu "b7-b. Reservierung"	

- WICHTIG**
- Wenn Sie keine erweiterten Einstellungen benötigen, sollten Sie unbedingt **“none”**: keine erweiterten Einstellungen verwenden” auswählen. (Die Einstelloptionen für Modus b7 werden dann nicht angezeigt.)
 - Vergewissern Sie sich, dass unter „Reservierung“ jeweils die Standardeinstellung **“0”** oder **“none”** ausgewählt ist.
Falls Sie diese Einstellung versehentlich geändert haben, setzen Sie sie auf die Standardeinstellung zurück, in dem Sie die Taste [CE] betätigen.
 - Achten Sie unbedingt darauf, dass unter „Reservierung“ die Standardeinstellung (**“0”** oder **“none”** gewählt sind, da es sonst zu Fehlfunktionen (z. B. keine Messung möglich) kommt. In diesem Fall muss die Anzeigeeinheit LSM-5200 initialisiert werden.
 - Genaue Informationen zur Initialisierung (Rücksetzung auf die Standardeinstellungen) der Anzeigeeinheit finden Sie in folgendem Abschnitt:
 - 2.4 “Initialisierung der LSM-5200 Anzeigeeinheit” (S. 2-9)

▼ b7-b. Reservierung (SG_L)

- Anzeige bei der Einstellung

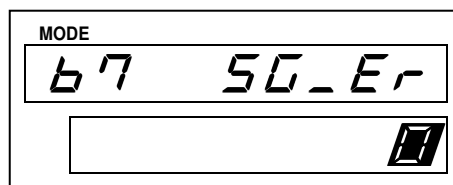


- Einstellungsinhalt und Änderung

Standardeinstellung		 : nicht verwenden
Vorgehensweise	Bestätigung	[ENTER] drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu “b7-c. Reservierung”

▼ b7-c. Reservierung (SG-Err)

- Anzeige bei der Einstellung

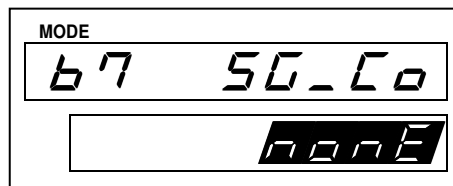


- Einstellungsinhalt und Änderung

Standardeinstellung		: nicht verwenden
Vorgehensweise	Bestätigung	ENTER drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-c. Reservierung"

▼ b7-d. Reservierung (SG-Lo)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

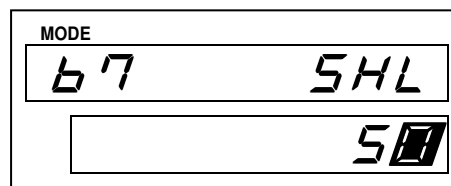
Standardeinstellung		: nicht verwenden
Vorgehensweise	Bestätigung	ENTER drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-e. SHL-Einstellung"

▼ b7-e. SHL-Einstellung (Signal-Level für die Kantenerfassung) (SHL)

Stellen Sie hier den SHL-Wert (Binärspannung: Signal-Level für die Kantenerfassung) ein.

- TIPP**
- Im Falle einer Breitenmessung einer transparenten Platte kann es sein, dass die Kante nicht erfasst werden kann. Um die Kante messen zu können, ändern Sie die Einstellung für den SHL-Wert.
 - Details zur Änderung der SHL-Einstellung finden Sie in Abschnitt
 - 3.3.1 "Messung transparenter Objekte" (S. 3-23)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		5~95	stellen Sie als SHL-Wert eine ganze Zahl zwischen 5 und 95 % ein
Standardeinstellung		50 : 50%	
Vorgehensweise	Änderung	optionalen Wert eingeben	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-f Erfassung der Schutzglas-Verschmutzung"	

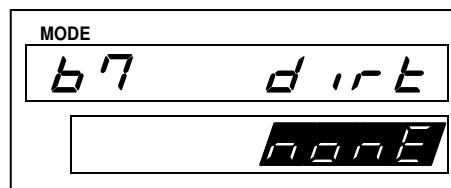
- WICHTIG**
- Stellen Sie im Modus b7-g. "Methode zur Kantenerfassung" (S. 5-45) unbedingt "OFF" ein, bevor Sie die Standardeinstellung des SHL-Werts ändern.
 - Die Änderung des SHL-Werts hat großen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Beachten Sie, dass die angegebene Genauigkeit der LSM-Messeinheit - je nach Umgebungsbedingungen – in diesem Fall u. U. nicht erreicht wird.

▼ b7-f. Erfassung der Schutzglas-Verschmutzung (dirty)

Nehmen Sie hier die Einstellungen für die Erfassung der Verschmutzung des Schutzglases vor.

- HINWEIS**
- Die Funktion zur Erfassung der Schutzglas-Verschmutzung ist sofort nach dem Einschalten aktiviert.
 - Sobald eine Verunreinigung (z. B. ein Fleck) auf der Schutzglas-Oberfläche entdeckt wird, erscheint die Fehlermeldung "Err - 10". Die Fehlermeldung kann durch Drücken der Taste [CE] gelöscht werden.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Funktion deaktiviert
			Funktion aktiviert
Standardeinstellung		: Funktion deaktiviert	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder + drücken	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-g. Methode zur Kantenerfassung"	

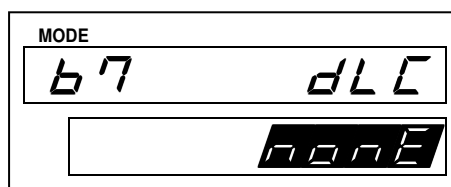
- WICHTIG**
- Eine zu starke Verschmutzung des Schutzglases beeinträchtigt erheblich die Messgenauigkeit. Reinigen Sie das Schutzglas umgehend, wenn die Fehlermeldung "Err - 10" angezeigt wird.
 - In der Bedienungsanleitung der Messeinheit finden Sie in Abschnitt 1.3 „Wartung und Inspektion“ (S. 1-2) die benötigten Informationen zur Reinigung.
 - Ein sehr kleines Werkstück (z. B. 0,5 mm oder kleiner) kann bei LSM-500S unter Umständen mit einem Fleck auf dem Schutzglas verwechselt werden. Prüfen Sie deshalb besonders vor dem Platzieren sehr kleiner Werkstücke, ob das Schutzglas absolut sauber ist.

▼ b7-g. Methode zur Kantenerfassung (dL C)

Nehmen Sie hier die Einstellungen zur Stabilisierung des Signals zur Kantenerfassung vor.

- HINWEIS**
- Die Anzeigeeinheit LSM-5200 ist mit einem Schaltkreis zur Stabilisierung der Kantenerfassung ausgerüstet.
Wenn Sie im Grundeinstellmodus b7-e. „SHL-Einstellung“ (S. 5-43) den Standard-SHL-Wert geändert haben, müssen Sie diesen Schaltkreis deaktivieren.
 - Details zur Änderung der SHL-Einstellung finden Sie in Abschnitt
 - 3.3.1 “Messung transparenter Objekte” (S. 3-23)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			automatische Einstellung, der angeschlossenen Messeinheit entsprechend
			nur für spezielle Messungen
			muss gewählt werden, wenn der SHL-Wert geändert wurde
Standardeinstellung		 : automatische Einstellung, der angeschlossenen Messeinheit entsprechend	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen  oder  + 	
	Bestätigung	 drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu “b7-h. Reservierung”	

- WICHTIG**
- Wählen Sie hier unbedingt die Einstellung “**off**”, wenn Sie den SHL-Wert ändern! Andernfalls muss gewählt “**none**” werden.
 - Die Änderung des SHL-Werts hat großen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Beachten Sie, dass die angegebene Genauigkeit der LSM-Messeinheit - je nach Umgebungsbedingungen – in diesem Fall u. U. nicht erreicht wird.

▼ b7-h. Reservierung (A5)

- Anzeige bei der Einstellung

MODE	
b7	A5
	

- Einstellungsinhalt und Änderung

Standardeinstellung		 : nicht verwenden
Vorgehensweise	Bestätigung	ENTER drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-i. Reservierung"

▼ b7-i. Reservierung (A0)

- Anzeige bei der Einstellung

MODE	
b7	A0
	

- Einstellungsinhalt und Änderung

Standardeinstellung		 : nicht verwenden
Vorgehensweise	Bestätigung	ENTER drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-j. Reservierung"

▼ b7-j. Reservierung (A2.0)

- Anzeige bei der Einstellung

MODE	
b7	A2.0
	

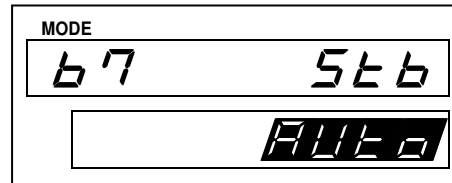
- Einstellungsinhalt und Änderung

Standardeinstellung		 : nicht verwenden
Vorgehensweise	Bestätigung	ENTER drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-k. Einstellung der STB-Länge"

▼ b7-k. Analoge I/O-Schnittstelle: Einstellung der STB-Länge (5**6**b)

Stellen Sie die Dauer des STB- (Strobe-) Signals der analogen I/O-Schnittstelle ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

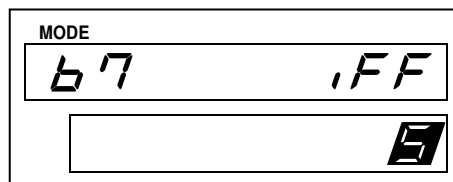
Einstellungsinhalt		Auto	automatische Einstellung anhand Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung (siehe HINWEIS)
		01	STB-Länge = 0,1 ms
		03	STB-Länge = 0,3 ms
		20	STB-Länge = 2,0 ms
		50	STB-Länge = 5,0 ms
		100	STB-Länge = 10,0 ms
		200	STB-Länge = 20,0 ms
		500	STB-Länge = 50,0 ms
		1000	STB-Länge = 100,0 ms
Standardeinstellung		Auto	: automatische Einstellung anhand Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung (siehe HINWEIS)
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ↑ oder MODE + ↑ drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-l. Eingabe-Software-Filter"	

- HINWEIS**
- Wenn "Auto" gewählt wird, erfolgt die Einstellung der Dauer des Strobe-Signals anhand der eingestellten Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung.
 - Details zur automatischen Einstellung der STB-Länge finden Sie in Abschnitt
 - 8.2.3 "Ansprechgeschwindigkeit und Messintervall" (S. 8-11)

▼ b7-l. Eingabe-Software-Filter (,FF)

Nehmen Sie hier die Einstellungen für die Filterung der Eingabe-Signale der analogen I/O-Schnittstelle vor.

- Anzeige bei der Einstellung



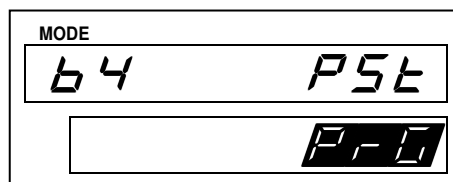
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Filter-Dauer = 5 ms
			Filter-Dauer = 20 ms
			Filter-Dauer = 2 ms
Standardeinstellung		: Filter-Dauer = 5 ms	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder MODE + drücken.	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-m. Anwendungsbereich für Vorwahl- und Referenzwerte"	

▼ b7-m. Anwendungsbereich für Vorwahl- und Referenzwerte (PSt)

Hier wird eingestellt, wo der Vorwahl- oder Referenzwert angewandt werden soll.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Anwendung für jedes Programm separat
			Anwendung auf alle Programme
Standardeinstellung		: Anwendung für jedes Programm separat	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder MODE + drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b7-n. Einstellung des Ausgabeformats"	

▼ b7-n. Einstellung des Ausgabeformats (oUt - F)

Stellen Sie hier das Format für den Kommunikationsbefehl (Antwortmeldung) des seriellen Ports ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		PRn	Format mit Programm-Nummer
		nbnE	Format ohne Programm-Nummer
		PRn	Druckformat
Standardeinstellung		PRn : Format mit Programm-Nummer	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ↑ oder MODE + ↑ drücken.	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "b0-a. Ziffernschrittwerk" (d. h. Rückkehr zum Anfangsstatus)	

TIPP • Hier haben Sie die Möglichkeit, das Kommunikationsformat so einzustellen, dass es mit anderen, bzw. älteren Modellen kompatibel ist:

- wenn "**PRn**" gewählt wird: kompatibel mit Anzeigeeinheit LSM-6200 (Multifunktionsgerät)
 - wenn "**nbnE**" gewählt wird: kompatibel mit Anzeigeeinheit LSM-5100 (älteres Modell)
 - wenn "**PRn**" gewählt wird: Drucker-kompatibel (verwendbarer Drucker: DPU-414)
- Details zum Kommunikationsformat finden Sie in folgenden Abschnitten:
 - 8.4 "RS-232C Interface" (S. 8-15)
 - 8.5 "USB-Interface" (S. 8-22)
 - 8.6 "RS-232C-/USB-Kommunikationsbefehle" (S. 8-24)

5.3 Einstellen der Funktionen

Im Funktionseinstellmodus werden die Bedingungen für die Messung eines bestimmten Werkstücks eingestellt und als Programm gespeichert.

WICHTIG Wenn die Grundeinstellungen (im Grundeinstellmodus) geändert werden, kann es sein, dass die Einstellungen im Funktionseinstellmodus gelöscht werden.
Führen Sie deshalb immer zuerst die Einstellungen im Grundeinstellmodus aus, bevor Sie die Funktionen einstellen (die Programme einstellen und speichern).

5.3.1 Einstellungen im Funktionseinstellmodus und Anfangseinstellungen

Modus Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Inhalt	Einstellbereich	Standard-einstellung
F0	Segmentangabe	<i>SEG</i>	nicht-transparentes Objekt (kombinierte Auswahl möglich) ☐ 1 : 1 / ☐ 2 : 2 ☐ 3 : 3 / ☐ 4 : 4 ☐ 5 : 5 / ☐ 6 : 6 ☐ 7 : 7	max. 7 Stellen	/
			transparentes Objekt (kombinierte Auswahl möglich) ☐ 1 : 1 / ☐ 2 : 2 ☐ 3 : 3	max. 3 Stellen	/
	Messelement automatisch anhand der Kantenangabe	<i>EDGE</i>	☐ <i>none</i> : manuelle Messung ☐ <i>Pit</i> : automatisch: Abstand ☐ <i>dIA</i> : automatisch: Durchmesser ☐ <i>GAP</i> : automatisch: Zwischenraum	—	<i>none</i>
	Startkante — Endkante	<i>EDGE</i>	Startkante = _____	1 ~ 254	<i>none</i> 1-2 <i>Pit</i> 2-5
			Endkante = _____	2 ~ 255	<i>dIA</i> 2-3 <i>GAP</i> 3-4
F1	Messintervall	arithmetische Mittelwertbildung	Anzahl Scans für Mittelwertbildung (arithmetisch) = _____	4 ~ 2048	1024
		gleitende Mittelwertbildung	Anzahl Scans für Mittelwertbildung (gleitend) = _____	32 ~ 2048	1024
F2	Eliminierung fehlerhafter Daten		<i>EL</i> Untergrenze für fehlerhafte Daten = _____	Vorzeichen + max. 7 Stellen	Löschen (I)
			<i>EH</i> Obergrenze für fehlerhafte Daten = _____	Vorzeichen + max. 7 Stellen	
	GO/NG-Bewertung	untere/obere Grenze	<i>LL</i> untere Toleranzgrenze = _____	Vorz. + max. 7 St.	Löschen (I)
			<i>LH</i> obere Toleranzgrenze = _____	Vorz. + max. 7 St.	
		Zielwert und Toleranz	<i>no</i> Zielwert = _____	Vorz. + max. 7 St.	Löschen (I)
			<i>Lo</i> untere Toleranzgrenze = _____	Vorz. + max. 7 St.	
F3	Referenzwert		<i>UP</i> obere Toleranzgrenze = _____	Vorz. + max. 7 St.	Löschen (I)
			<i>REF</i> Referenzwert = _____	Vorz. + max. 7 St.	
F4	Datenausgabe-Bedingungen		<i>SCF</i> Skalierungsfaktor = _____	1 ~ 3	Löschen (I)
	Ausgabe-Timer	<i>dout</i>	Datenausgabe-Bed. = _____	0 ~ 9	
F5	Messung mit mehreren Abtastungen	<i>t</i>	Ausgabe-Timer = _____	0 ~ 999	Löschen (I)
	statistisches Datenobjekt	<i>SP-n</i>	Anzahl Abtastungen = _____	0 ~ 999	Löschen (I)
		<i>SP-C</i>	☐ - : Mittelwert / ☐ : max. Wert ☐ : min. Wert / ☐ : Bereich ☐ <i>t-dIA</i> : Messung ungerade Schneidenzahl — Außendurchmesser * ☐ <i>t-rou</i> : Messung ungerade Schneidenzahl — Rundlauf *	—	- : Mittelwert
F6	Anzahl der Schneidkanten	<i>t-n</i>	Anzahl der Schneidkanten = _____	1 ~ 999	/
	automatische Werkstück-Erfassung	<i>Aut-n</i>	Anzahl der Messungen = _____	0 ~ 999	Löschen (I)
		<i>Aut-t</i>	ungültige Erfassungszeit = _____	0 ~ 9999	Löschen (I)
		<i>Aut-L</i>	Untergrenze = _____	Vorz. + max. 7 St.	Löschen (I)
		<i>Aut-H</i>	Obergrenze = _____	Vorz. + max. 7 St.	Löschen (I)

-
- TIPP** • Da - je nach Einstellungen im Grundeinstellmodus – nicht alle Funktionen zur Verfügung stehen, werden im Funktionseinstellmodus die entsprechenden Einstellobjekte gar nicht erst angezeigt.
- Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).
-

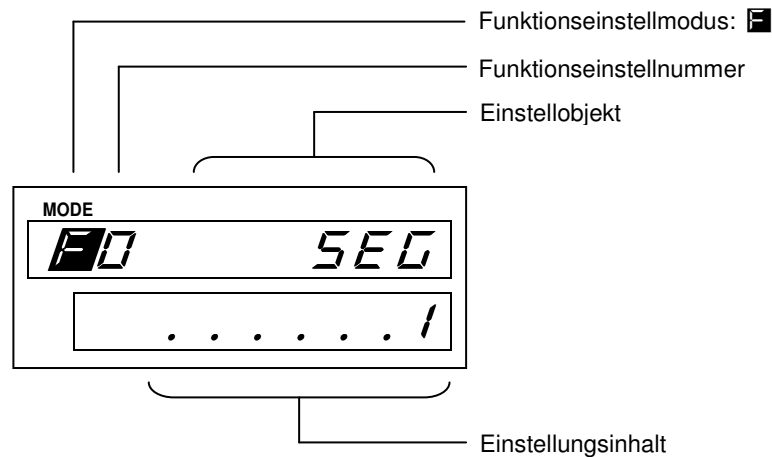
5.3.2 Anzeigen und Tastenbedienung im Funktionseinstellmodus

► Funktionseinstellung starten

Gehen Sie vor wie in Abschnitt 5.1.3 „Einstellmodus und Anzeige umschalten“ (S. 5-3) beschrieben, um aus der aktuellen Anzeige in den Funktionseinstellmodus zu wechseln.

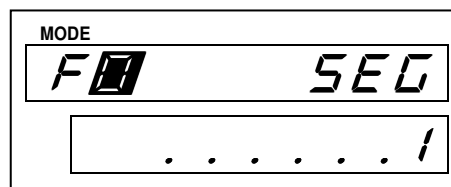
- TIPP**
- Wenn Sie im Bereitschaftsstatus die Taste [MODE] drücken, wechselt das System in den Funktionseinstellmodus.
 - Vergewissern Sie sich, dass im oberen Anzeigebereich “**F0** SEC” angezeigt wird.
Wenn das nicht der Fall ist, drücken Sie so oft [^] oder [MODE] + [^], bis diese Anzeige erscheint. Das System befindet sich dann im Funktionseinstellmodus.

► Anzeige im Funktionseinstellmodus



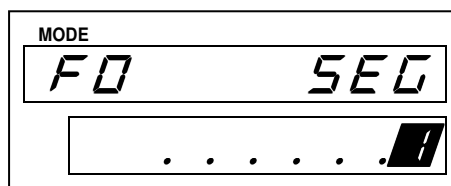
► Vorgehensweise bei der Funktionseinstellung

- 7** Drücken Sie die Taste [<], während das Modus-Digit “**F**” blinkt, um das blinkende Digit an die Stelle der Funktionseinstellnummer zu verschieben.



- 8** Bei jedem Drücken der Taste [^] oder der Kombination [MODE] + [^] wird die jeweils nächste Funktionseinstellnummer angezeigt.

- 9** Wenn die [ENTER]-Taste gedrückt wird, während die gewünschte Funktionseinstellnummer blinkt, verschiebt sich das blinkende Digit an die Stellen, an der der Einstellungsinhalt geändert werden kann.



TIPP Für die meisten Funktionen können mehrere Einstellungen vorgenommen werden. Falls eine Änderung der bestehenden Einstellung nicht erforderlich ist, drücken Sie [ENTER], um zur Eingabe für das nächste Einstellungsobjekt zu wechseln.

- 10** Zur Änderung der Einstellungsinhalte gibt es zwei Methoden:

- Wählen Sie den Einstellungsinhalt durch Drücken der Taste [^].
- Geben Sie den gewünschten numerischen Wert ein.
Beispiel: Grenzwert für GO/NG-Bewertung, usw.

TIPP

- Die Eingabe von numerischen Werten ist in Abschnitt 4.2.2 „Eingabe numerischer Werte“ (S. 4-5) beschrieben.
- Wenn die Taste [CE] gedrückt wird, bevor der eingestellte Inhalt mit [ENTER] bestätigt und übernommen wurde, wird die Standardeinstellung wiederhergestellt. Das System bleibt im Einstellmodus.

- 11** Um die Änderung zu übernehmen, drücken Sie [ENTER].
Die Anzeige wechselt dann automatisch zum nächsten Einstellungsobjekt.

- 12** Wenn Sie nach Ausführung der gewünschten Änderungen das System wieder in den Bereitschaftsstatus bringen möchten, fahren Sie fort wie folgt:

- Wenn die Nummer der Funktionseinstellung (Modus-Digit im oberen Anzeigebereich) blinkt:
Die Anzeige wechselt in den Bereitschaftsstatus, wenn die [MODE]-Taste gedrückt wird.
- Wenn der Anzeigebereich für den Einstellungsinhalt (im unteren Anzeigebereich) blinkt:
Die Anzeige wechselt in den Status, in dem die Nummer der Funktionseinstellung blinkt, wenn die [MODE]-Taste gedrückt wird. Wird die [MODE]-Taste nochmals gedrückt, wechselt die Anzeige in den Bereitschaftsstatus.

5.3.3 F0: Einstellung der Messpositionen (Segment/Kante)

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Funktionseinstellmodus F0: "Einstellung der Messpositionen" erläutert.

HINWEIS • Details und Terminologie zu Segment und Kante finden Sie in Abschnitt

➤ "3.1.3 Messposition – Segment und Kante – (S. 3-4)"

- Die Auswahl zwischen „Segmentangabe“ und „Kantenangabe“ erfolgt im Grundeinstellmodus.

Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

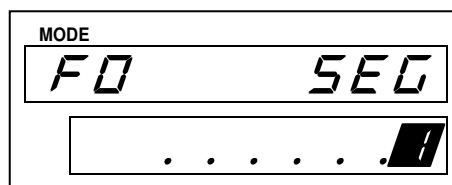
➤ 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)

▼ Segmentangabe (SEG)

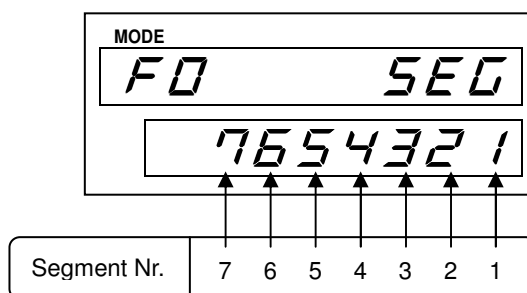
Stellen Sie hier das Segment ein, das gemessen werden soll.

Wählen Sie als Einstellungsinhalt die gewünschte Segmentnummer.

- Anzeige bei der Einstellung



HINWEIS • Die Ziffernstellen der Anzeige im unteren Anzeigebereich sind den Segmentnummern wie folgt zugeordnet:



- Wenn die Anzeige " ." an einer Ziffernstelle in eine Segmentnummer geändert wird, wird das entsprechende Segment als Messposition ausgewählt.
-

5. EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN

- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		1, 5, 5, 4, 3, 2, 1 (Segment Nr.)
Standardeinstellung		 1 (Segment 1 ausgewählt)
Vorgehensweise	Änderung	drücken, um zum nächsten Digit zu wechseln zum Auswählen oder MODE + drücken
	Bestätigung	ENTER drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F1. Einstellung des Messintervalls (Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung)".

- HINWEIS**
- Wenn im Grundeinstellmodus b2-a. "Werkstück-Typ (transparentes Objekt)" (S. 5-21) "Transparentes Objekt" ausgewählt wurde, ist die Einstellung der "Segment Nr." auf **1, 2, 3** beschränkt.
 - Details und Terminologie zur Messung transparenter Objekte finden Sie in Abschnitt
 - 3.3.1 "Messung transparenter Objekte" (S. 3-23)
 - Bei der Segmentangabe können auch mehrere Segmente angegeben werden.

[Einstellungsbeispiel -1]: SEG 2+4

Der Messwert ergibt sich aus der Summe von "SEG 2" und "SEG 4".

MODE

F0
SEG

. . . 4 . 2 .

[Einstellungsbeispiel-2]: SEG 1+3+5

Der Messwert ergibt sich aus der Summe von "SEG 1", "SEG 3" und "SEG 5".

MODE

F0
SEG

. . 5 . 3 . 1

- WICHTIG**
- Wenn mehrere Segmente ausgewählt werden, kann bei der Berechnung ein Quantisierungsfehler auftreten. Die angegebene Messgenauigkeit der LSM-Messeinheit wird dann u. U. nicht erreicht.

▼ Kantenangabe

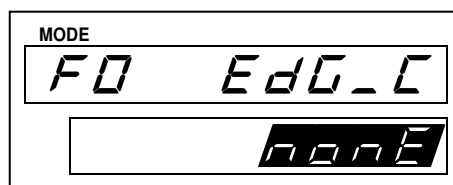
Stellen Sie die automatische Messung für die Kantenangabe oder für Start- und Endkante ein.

- 1 Einstellung der automatischen Messung mit Kantenangabe
(*EdG_C*)

HINWEIS • Details und Terminologie zur automatischen Messung mit Kantenangabe finden Sie in Abschnitt

- 3.3.5 “Automatische Messung mit Kantenangabe” (S. 3-32)
- Je nach Einstellung der folgenden Einstellobjekte kann es sein, dass die Einstelloption für „Automatischen Messung mit Kantenangabe“ nicht angezeigt wird:
 - wenn für b-1e “Methode der Mittelwertbildung” (S. 5-17) “~~---~~” eingestellt ist
 - wenn für b3-a. “Eliminierung fehlerhafter Daten” (S. 5-26) “~~USE~~”, “~~USEE~~” eingestellt ist
 - wenn in Modus F5 etwas anderes als “Anzahl an Abtastungen/1” eingestellt wurde (S.5-74)
- Details zu Beschränkungen finden Sie in Abschnitt 11.1 „Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen“ (S. 11-1).

- Anzeige bei der Einstellung



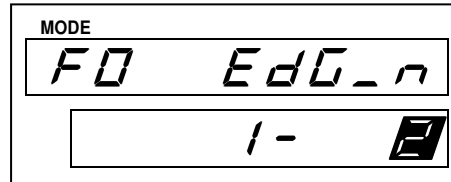
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		none	manuelle Messung (keine automatische Messung)
		PtE	automatische Messung/Abstand
		dia	automatische Messung/Außendurchmesser
		GAP	automatische Messung/Zwischenraum
Standardeinstellung		none : manuelle Messung (keine automatische Messung)	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ↑ oder MODE + ↑	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu “Start- und Endkante einstellen”	

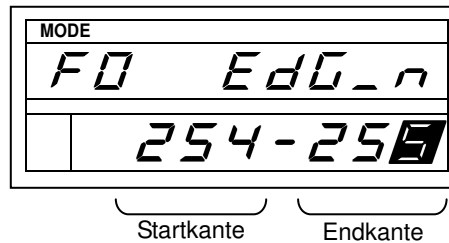
2 Start- und Endkante einstellen (EdG_n)

Geben Sie die Messposition als „Kantennummer“ an

- Anzeige bei der Einstellung



HINWEIS Im unteren Anzeigebereich wird die Startkante auf der linken Seite und die Endkante auf der rechten Seite angezeigt, wie in der Abbildung gezeigt.



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Startkante	siehe HINWEIS
		Endkante	siehe HINWEIS
Standardeinstellung		Siehe HINWEIS	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F1. Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)"	

HINWEIS • Die zulässigen Werte bei der Einstellung von "Startkante" und "Endkante" sind – je nach Einstellungen unter "Automatische Messung mit Kantenangabe" – begrenzt, wie in der Tabelle angegeben:

Automatic setup item	zulässige Einstellungen		Standardeinstellung	
	Startkante	Endkante	Startkante	Endkante
manuelle Messung	optional (1~254)	optional (2~255)	1	2
Abstand	gerade Kantenr.	ungerade Kantenr.	2	5
Durchmesser	gerade Kantenr.	ungerade Kantenr.	2	3
Zwischenraum	ungerade Kantenr.	gerade Kantenr.	3	4

- Eine Einstellung nach dem Muster "Startkante" > "Endkante" ist nicht möglich.

5.3.4 F1: Einstellung des Messintervalls (Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung)

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Funktionseinstellmodus Nr. F1 erläutert. Einstellung des Messintervalls (Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung)

TIPP Details und Terminologie zum Messintervall (Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung) finden Sie in Abschnitt

- 3.1.4 „Datenmittelung – Messintervall (Messzeit)“ (S. 3-6)

▼ Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung einstellen (AG)

Wählen Sie hier aus, anhand wievieler Abtastungen (Scans) die Mittelwertbildung erfolgen soll.

HINWEIS • Für die Mittelwertbildung gibt es zwei Methoden: die arithmetische und die gleitende Mittelwertbildung. Die Auswahl erfolgt im Grundeinstellmodus. Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)
- Die Anzeige der beiden Methoden im oberen Anzeigebereich unterscheidet sich wie in der Abbildung unten gezeigt. Die einstellbare Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung unterscheidet sich, die Vorgehensweise bei der Einstellung ist bei beiden Methoden gleich.

-
- Anzeige bei der Einstellung

- arithmetische Mittelwertbildung (AG _ _)



- gleitende Mittelwertbildung (AG _ ~)



5. EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN

- Einstellungsinhalt und Änderung

		arithmetische Mittelwertbildung	gleitende Mittelwertbildung
Einstellungsinhalt		4 mal	nicht wählbar
		8 mal	
		16 mal	
		32 mal	
		64 mal	
		128 mal	
		256 mal	
		512 mal	
		1024 mal	
		2048 mal	
	Standardeinstellung	: 1024 mal	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder MODE + drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F2: Eliminierung fehlerhafter Daten und GO/NG-Bewertung"	

- HINWEIS** • In der folgenden Tabelle ist der Zusammenhang zwischen Anzahl der Scans und Messintervall (Messzeit) aufgeführt.

Anzahl Scans für Mittelwertbildung	Messintervall (Messzeit)		
	arithmetische Mittelwertbildung	gleitende Mittelwertbildung	
		erste Messung	zweite und weitere Messungen
4 mal	0,0013 s		
8 mal	0,0025 s		
16 mal	0,005 s		
32 mal	0,01 s	0,01 s	0,005 s
64 mal	0,02 s	0,02 s	0,005 s
128 mal	0,04 s	0,04 s	0,005 s
256 mal	0,08 s	0,08 s	0,005 s
512 mal	0,16 s	0,16 s	0,005 s
1024 mal	0,32 s	0,32 s	0,005 s
2048 mal	0,64 s	0,64 s	0,005 s

- Wenn im Grundeinstellmodus b2-b. "Feinstdrahtmessung" (S. 5-22) " (Funktion aktiviert)" gewählt wurde, muss als Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung mindestens 16 eingestellt werden.

-
- WICHTIG**
- Die Messgenauigkeit für die LSM-Messeinheiten wurde mit 1024 Scans für die Mittelwertbildung geprüft.
Bei einer Anzahl von Scans unter 512 kann es sein, dass die angegebene Genauigkeit nicht erreicht wird.
 - Je höher die Anzahl der Scans, um so höher ist die Wiederholpräzision. Es empfiehlt sich daher, die Anzahl der Scans immer so hoch wie möglich einzustellen, besonders dann, wenn eine Verkürzung der Messzeit nicht erforderlich ist.
-

5.3.5 F2: Eliminierung fehlerhafter Daten und GO/NG-Bewertung

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Funktionseinstellmodus F2 erläutert.

▼ Funktion zur Eliminierung fehlerhafter Daten

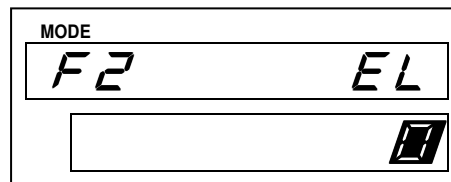
Stellen Sie die Ober- und Untergrenze für die Eliminierung ein.

- HINWEIS**
- Details und Terminologie zu dieser Funktion finden Sie in Abschnitt
 - 3.2.4 "Eliminieren fehlerhafter Daten" (S. 3-13)
 - Die Auswahl, ob die Funktion aktiviert ("Use") oder nicht aktiviert ("Not use") werden soll, erfolgt im Grundeinstellmodus.
 Wenn dort "Not use" gewählt wurde, wird die Einstelloption nicht angezeigt.
 Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)

1 Unteren Grenzwert einstellen (EL)

Stellen Sie hier die Untergrenze für die Eliminierung ein.

- Anzeige bei der Einstellung



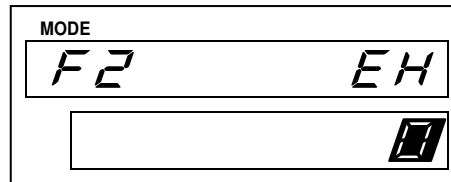
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	Untergrenze fehlerhafter Daten
Standardeinstellung		: löschen (keine Einstellung)	
Vorgehens- weise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "Oberem Grenzwert einstellen"	

2 Oberen Grenzwert einstellen (EH)

Stellen Sie hier die Obergrenze für die Eliminierung ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	Obergrenze fehlerhafter Daten
Standardeinstellung		: löschen (keine Einstellung)	
Vorgehens- weise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F2: GO/NG-Bewertung"	

▼ Oberen und unteren Grenzwert für die GO/NG-Bewertung einstellen

Stellen Sie hier die obere und die untere Toleranzgrenze ein.

HINWEIS • Details und Terminologie zu den Methoden der GO/NG-Bewertung finden Sie in Abschnitt

➤ 3.2.3 "GO/NG-Bewertung" (S. 3-12)

- Die Auswahl der Methode für die GO/NG-Bewertung ("untere und obere Toleranzgrenze" oder "Nennwert und Toleranzgrenzen") erfolgt im Grundeinstellmodus. Wenn dort "Nennwert und Toleranzgrenzen" gewählt wurde, wird diese Einstelloption nicht angezeigt.

Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)

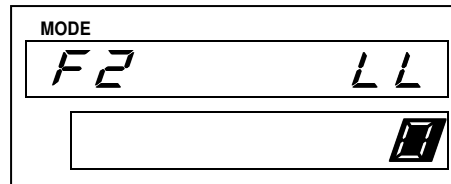
- Die Einstellung für "untere und obere Toleranzgrenze" erfolgt nach folgendem Muster:
[Einstellungsbeispiel]: Maßangabe in der technischen Zeichnung: $\varnothing 12,5 \pm 0,05$ mm

- Untere Toleranzgrenze: Geben Sie den Wert "12.45" ein.
 - Obere Toleranzgrenze: Geben Sie den Wert "12.55" ein.
-

3 Unteren Grenzwert einstellen (L L)

Stellen Sie hier die untere Toleranzgrenze ein.

- Anzeige bei der Einstellung



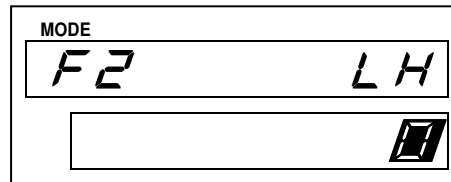
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	untere Toleranzgrenze
Standardeinstellung		: löschen (keine Einstellung)	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "Oberen Grenzwert einstellen"	

4 Oberen Grenzwert einstellen (L H)

Stellen Sie hier die obere Toleranzgrenze ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	obere Toleranzgrenze
Standardeinstellung		: löschen (keine Einstellung)	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F3: Referenzwert"	

▼ “Nennwert und Toleranzgrenzen” für GO/NG-Bewertung einstellen

Stellen Sie hier den Nennwert (Zielwert) sowie die obere und untere Toleranzgrenze für die GO/NG-Bewertung ein.

- HINWEIS**
- Die Auswahl der Methode für die GO/NG-Bewertung (“untere und obere Toleranzgrenze” oder “Nennwert und Toleranzgrenzen”) erfolgt im Grundeinstellmodus. Wenn hier “untere und obere Toleranzgrenze” gewählt wurde, erscheint diese Einstelloption nicht.
Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)

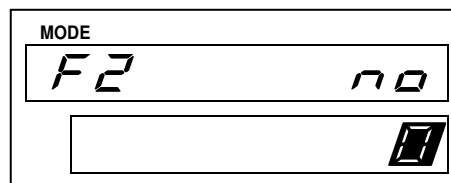
- Die Einstellung für “Nennwert und Toleranzgrenzen” erfolgt nach folgendem Muster:
[Einstellungsbeispiel]: Maßangabe in der technischen Zeichnung: $\varnothing 12,5 \pm 0,05$ mm

- Nennwert: Geben Sie den Wert “12.5” ein.
 - Untere Toleranzgrenze: Geben Sie den Wert “-0.05” ein.
 - Obere Toleranzgrenze: Geben Sie den Wert “0.05” ein.
-

5 Nennwert einstellen (no)

Stellen Sie hier den Nenn- oder Zielwert ein.

- Anzeige bei der Einstellung



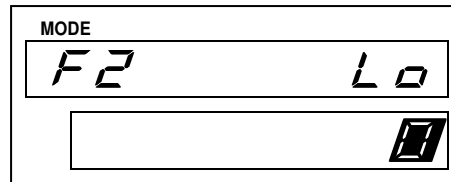
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	Nennwert
Standardeinstellung		: löschen (keine Einstellung)	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu “Unteren Grenzwert einstellen”	

6 Unteren Grenzwert einstellen (L)

Stellen Sie hier die untere Toleranzgrenze ein.

- Anzeige bei der Einstellung



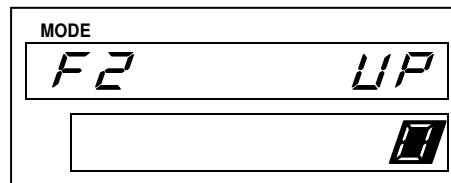
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	untere Toleranzgrenze
Standardeinstellung		 : löschen (keine Einstellung)	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	 drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "Oberem Grenzwert einstellen"	

7 Oberen Grenzwert einstellen (U)

Stellen Sie hier die obere Toleranzgrenze ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	obere Toleranzgrenze
Standardeinstellung		 : löschen (keine Einstellung)	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	 drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F3: Referenzwert"	

5.3.6 F3: Referenzwert und Skalierungsfaktor einstellen

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Funktionseinstellmodus F3 erläutert.

▼ Referenzwert einstellen

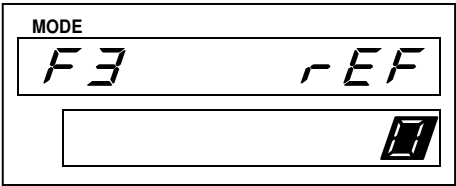
Stellen Sie den Referenzwert ein, der der analogen Ausgangsspannung von 0 V zugewiesen werden soll.

HINWEIS • Details und Terminologie zum Referenzwert finden Sie in Abschnitt

- 3.2.9 “Referenzwert” (S. 3-22)
- Wenn als Methode für die GO/NG-Bewertung “Nennwert und Toleranzgrenzen” gewählt wurde, kann im Grundeinstellmodus die Einstellung “Nennwert = Referenzwert (der Nennwert wird als Referenzwert übernommen)” gewählt werden.
Wenn “Nennwert = Referenzwert (der Nennwert wird als Referenzwert übernommen)” eingestellt wurde, erscheint dieses Einstellobjekt (Referenzwert einstellen) nicht in der Anzeige. Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	Referenzwert
Standardeinstellung		[X] : löschen (keine Einstellung)	
Vorgehens- weise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	[ENTER] drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu “Skalierungsfaktor einstellen”	

▼ Skalierungsfaktor (Verstärkung) einstellen

Mit dem Skalierungsfaktor wird die Verstärkung der Analog-Ausgabe eingestellt.

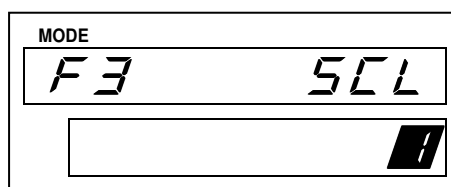
Wählen Sie als Einstellungsinhalt die „Skalierung Nr.“ aus.

Die Verstärkung der Analogausgabe wird anhand der Einstellung von „Skalierung Nr.“ in dieser Einstelloption und „Ziffernschrittwert“ im Grundeinstellmodus zugeordnet, wie in den Tabellen 5.3.6A (Einheit: mm) und 5.3.6B (Einheit: Inch) aufgelistet.

TIPP Der Ziffernschrittwert wird im Grundeinstellmodus eingestellt.
Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.2 „Grundeinstellungen“ (S. 5-6)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt (*)		(Skalierung Nr.)
Standardeinstellung		: kleinste Verstärkung
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder +
	Bestätigung	drücken
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F4: Datenausgabe-Bedingungen"

(*): Die Relation zwischen „Skalierung Nr.“ und „Ziffernschrittwert“ finden Sie in Tabelle 5.3.6A (Einheit: mm) und Tabelle 5.3.6B (Einheit: Inch).

TIPP • Die analoge Ausgangsspannung wird mit ± 5 V ausgegeben, wobei der Referenzwert als 0 V angenommen wird.

Dabei gilt folgende Formel:

- $$\text{Analoge Ausgangsspannung} = (\text{Messergebnis} - \text{Referenzwert}) \times \text{Skalierungsfaktor (Verstärkung)}$$

- Die tatsächliche Verstärkung (Ziffernschrittwert der analogen Ausgangsspannung) und die maximale Ausgabe (Original-Ausgangsspannung) finden Sie in den Tabellen 5.3.6A und 5.3.6B.
- Die Obergrenze für die analoge Ausgangsspannung ist durch den Messbereich der angeschlossenen LSM-Messeinheit vorgegeben.

Tabelle 5.3.6A: Skalierung Nr. und analoge Ausgangsspannung (Einheit: mm)

Skalierung Nr.		kleinster Ziffernschritt看wert der Anzeigeeinheit LSM-5200			
		0.01μm	0.02μm	0.05μm	0.1μm
I	Verstärkung	2.5mV / 0.01μm	2.5mV / 0.02μm	2.5mV / 0.05μm	2.5mV / 0.1μm
	max. Ausgabe	±5V / 20μm	±5V / 40μm	±5V / 100μm	±5V / 200μm
2	Verstärkung	2.5mV / 0.1μm	2.5mV / 0.2μm	2.5mV / 0.5μm	2.5mV / 1μm
	max. Ausgabe	±5V / 200μm	±5V / 400μm	±5V / 1mm	±5V / 2mm
3	Verstärkung	2.5mV / 1μm	2.5mV / 2μm	2.5mV / 5μm	2.5mV / 10μm
	max. Ausgabe	±5V / 2mm	±5V / 4mm	±5V / 10mm	±5V / 20mm

Skalierung Nr.		kleinster Ziffernschritt看wert der Anzeigeeinheit LSM-5200			
		0.2μm	0.5μm	1μm	2μm
I	Verstärkung	2.5mV / 0.2μm	2.5mV / 0.5μm	2.5mV / 1μm	2.5mV / 2μm
	max. Ausgabe	±5V / 400μm	±5V / 1mm	±5V / 2mm	±5V / 4mm
2	Verstärkung	2.5mV / 2μm	2.5mV / 5μm	2.5mV / 10μm	2.5mV / 2μm
	max. Ausgabe	±5V / 4mm	±5V / 10mm	±5V / 20mm	±5V / 40mm
3	Verstärkung	2.5mV / 20μm	2.5mV / 50μm	2.5mV / 100μm	2.5mV / 200μm
	max. Ausgabe	±5V / 40mm	±5V / 100mm	±5V / 200mm	±5V / 400mm

Skalierung Nr.		kleinster Ziffernschritt看wert der Anzeigeeinheit LSM-5200		
		5μm	10μm	100μm
I	Verstärkung	2.5mV / 5μm	2.5mV / 10μm	2.5mV / 100μm
	max. Ausgabe	±5V / 10mm	±5V / 20mm	±5V / 200mm
2	Verstärkung	2.5mV / 50μm	2.5mV / 100μm	2.5mV / 1mm
	max. Ausgabe	±5V / 100mm	±5V / 200mm	±5V / 2000mm
3	Verstärkung	2.5mV / 20μm	2.5mV / 50μm	2.5mV / 100μm
	max. Ausgabe	±5V / 1000mm	±5V / 2000mm	±5V / 20000mm

5. EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN

Tabelle 5.3.6B: Skalierung Nr. und analoge Ausgangsspannung (Einheit: 1E= 25.4mm)

Skalierung Nr.		kleinster Ziffernschrittwert der Anzeigeeinheit LSM-5200			
		.000001E	.000002E	.000005E	.00001E
I	Verstärkung	2.5mV / .000001E	2.5mV / .000002E	2.5mV / .000005E	2.5mV / .00001E
	max. Ausgabe	±5V / .002E	±5V / .004E	±5V / .01E	±5V / .02E
II	Verstärkung	2.5mV / .00001E	2.5mV / .00002E	2.5mV / .00005E	2.5mV / .0001E
	max. Ausgabe	±5V / .02E	±5V / .04E	±5V / .1E	±5V / .2E
III	Verstärkung	2.5mV / .0001E	2.5mV / .0002E	2.5mV / .0005E	2.5mV / .001E
	max. Ausgabe	±5V / .2E	±5V / .4E	±5V / 1E	±5V / 2E

Skalierung Nr.		kleinster Ziffernschrittwert der Anzeigeeinheit LSM-5200			
		.00002E	.00005E	.0001E	.0002E
I	Verstärkung	2.5mV / .00002E	2.5mV / .00005E	2.5mV / .0001E	2.5mV / .0002E
	max. Ausgabe	±5V / .04E	±5V / .1E	±5V / .2E	±5V / .4E
II	Verstärkung	2.5mV / .0002E	2.5mV / .0005E	2.5mV / .001E	2.5mV / .002E
	max. Ausgabe	±5V / .4E	±5V / 1E	±5V / 2E	±5V / 4E
III	Verstärkung	2.5mV / .002E	2.5mV / .005E	2.5mV / .01E	2.5mV / .02E
	max. Ausgabe	±5V / 4E	±5V / 10E	±5V / 20E	±5V / 40E

Skalierung Nr.		kleinster Ziffernschrittwert der Anzeigeeinheit LSM-5200	
		.0005E	.005E
I	Verstärkung	2.5mV / .0005E	2.5mV / .005E
	max. Ausgabe	±5V / 1E	±5V / 10E
II	Verstärkung	2.5mV / .005E	2.5mV / .05E
	max. Ausgabe	±5V / 10E	±5V / 100E
III	Verstärkung	2.5mV / .05E	2.5mV / .5E
	max. Ausgabe	±5V / 100E	±5V / 1000E

5.3.7 F4: Datenausgabe-Bedingungen und Ausgabe-Timer einstellen

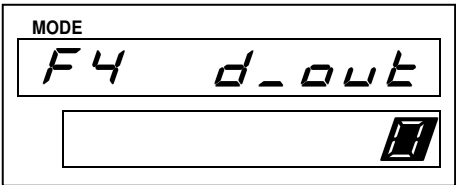
In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Funktionseinstellmodus F4 erläutert.

▼ Datenausgabe-Bedingungen einstellen

Stellen Sie hier das Ziel für die Ausgabe der Messergebnisse und die Ausgabe-Bedingungen ein.

Wählen Sie als Einstellungsinhalt die „Ausgabe-Bedingung Nr.“ aus. Entsprechend der hier ausgewählten „Ausgabe-Bedingung Nr.“ werden die in Tabelle 5.3.7 aufgeführten Bedingungen eingestellt.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt (*)		
		(Ausgabe-Bedingung Nr.)
Standardeinstellung		: keine Ausgabe
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen oder +
	Bestätigung	drücken
nach der Bestätigung		● wenn gewählt wurde: automatischer Wechsel zu “Einstellung des Ausgabe-Timers”
		● wenn etwas anderes als gewählt wurde: automatischer Wechsel zu “F5: Mustermessung”

5. EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN

Tabelle 5.3.7 Datenausgabe-Bedingungen

Ausgabe-Bedingung Nr.	Ausgabe an		Anmerkung
	• RS-232C • USB	Drucker	
1	—	—	
2	—	—	
3	—	—	
4	○	—	Ausgabe-Timer kann eingestellt werden
5	△	—	
6	○	○	Ausgabe-Timer kann eingestellt werden
7	△	△	
8	—	—	
9	□	—	
10	□	□	

○: Es wird eine Einzelmessung/kontinuierliche Messung ausgeführt und alle Messergebnisse werden ausgegeben.

□: Es wird eine Einzelmessung/kontinuierliche Messung ausgeführt. Nur als „GO“ bewertete Messergebnisse werden ausgegeben.

△: Es wird eine Einzelmessung/kontinuierliche Messung ausgeführt. Nur als „±NG“ bewertete Messergebnisse werden ausgegeben.

—: keine Ausgabe

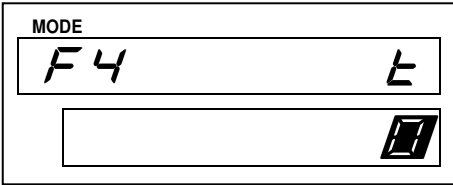
HINWEIS Bei Messungen, die über die Eingabe des Kommunikationsbefehls "R" gestartet werden, wird das Messergebnis immer ausgegeben – die eingestellten Datenausgabe-Bedingungen werden in diesem Fall nicht berücksichtigt.

▼ Ausgabe-Timer einstellen

Stellen Sie hier die Bedingungen für den Ausgabe-Timer ein.

HINWEIS Diese Einstelloption wird nur angezeigt, wenn Ausgabe-Bedingung Nr.  oder  gewählt wurde.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		0~999	die Einstellung des Timers erfolgt in Sekunden
Standardeinstellung		 : Daten werden immer ausgegeben	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F5: Messung mit mehreren Abtastungen"	

HINWEIS Wenn als Einstellung für den Ausgabe-Timer „0 Sekunden“ gewählt wird, erfolgt die Datenausgabe nach jeder Messung.

5.3.8 F5: Messung mit mehreren Abtastungen

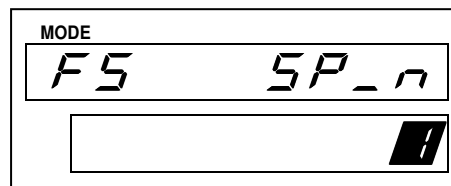
In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Funktionseinstellmodus Nr. F5 erläutert.

- HINWEIS**
- Details und Terminologie zur Mustermessung finden Sie in Abschnitt
 - 3.2.6 “Messung mit mehreren Abtastungen/Nulldurchlaufmessung” (S. 3-19)
 - Wenn in “F0 Einstellen der Messpositionen” “Automatische Messung (**P.L.E.**, **D.I.A.**, **L.A.P.**)” gewählt wurde, wird diese Einstelloption nicht angezeigt.
Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.3.3 “F0: Einstellung der Messpositionen (Segment/Kante)” (S. 5-54)

▼ Anzahl an Abtastungen einstellen

Stellen Sie die Anzahl an Abtastungen (Anzahl der Daten für das statistische Datenobjekt) ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

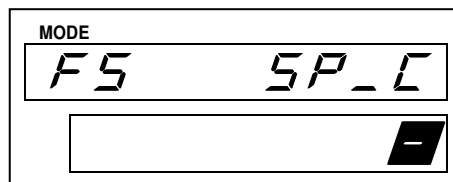
Einstellungsinhalt		0	Nulldurchlaufmessung
		1	normale Messung
		2~999	Messung mit mehreren Abtastungen
Standardeinstellung		1 : normale Messung	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		● wenn “0” oder “2~999” gewählt wird: automatischer Wechsel zu “statistische Datenobjekte einstellen”	
		● wenn “1” gewählt wird: automatischer Wechsel zu “F6: Automatische Werkstück-Erfassung”	

▼ Statistische Datenobjekte einstellen

Stellen Sie hier ein, welche statistischen Datenobjekte bei der Messung mit mehreren Abtastungen berechnet werden sollen.

HINWEIS Wenn unter "Anzahl an Abtastungen einstellen" (siehe vorige Seite) "1" gewählt wird, wird diese Einstelloption nicht angezeigt.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Mittelwert
			max. Wert
			min. Wert
		.	Bereich
			Messung von Bohrern/ Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl – Außen- durchmesser (siehe HINWEIS)
			Messung von Bohrern/ Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl – Rundlauf (siehe HINWEIS)
Standardeinstellung		 : Mittelwert	
Vorgehens- weise	Änderung	zum Auswählen  oder  + 	
	Bestätigung	 drücken	
nach der Bestätigung		● wenn etwas anderes als “  ” “  ” gewählt wurde: automatischer Wechsel zu “F6: Automatische Werkstück-Erfassung”	
		● wenn “  ” gewählt wurde: automatischer Wechsel zu “F0: Segmentangabe (Messposition)”	
		● wenn “  ” gewählt wurde: automatischer Wechsel zu “Anzahl der Schneidkanten einstellen”	

- HINWEIS**
- Wenn im Grundeinstellmodus b-3d. „Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl“ die Option „nein“ gewählt wurde, können hier die Einstelloptionen **“E-D-R”** : Messung ungerade Schneidenzahl - Außendurchmesser“ und **“E-R-R”** : Messung ungerade Schneidenzahl - Rundlauf“ nicht gewählt werden. Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)
 - Wenn entweder **“E-D-R”** : Messung ungerader Schneidenzahl - Außendurchmesser“ oder **“E-R-R”** : Messung ungerader Schneidenzahl - Rundlauf“ als statistisches Datenobjekt ausgewählt werden, wird das Zielsegment (die Messposition) automatisch eingestellt.
 - Wenn im Grundeinstellmodus für “Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl“ **“USE1”** angezeigt wird:
 - “SEG 1+2” fest eingestellt (Einstellung kann nicht geändert werden)
 - Wenn im Grundeinstellmodus für “Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl“ **“USE3”** angezeigt wird:
 - “SEG 2+3” fest eingestellt (Einstellung kann nicht geändert werden)
 - Details und Terminologie zu dieser Funktion finden Sie in Abschnitt
 - 3.3.3 “Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl” (s. 3-29)
 - Informationen zur praktischen Anwendung dieser Funktion finden Sie in Abschnitt
 - 7.8 „Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl“ (S. 7-20)
-

▼ Anzahl der Schneidkanten einstellen

Stellen Sie hier die Anzahl der Schneidenzahl für "Messung ungerader Schneidenzahl - Rundlauf" ein.

HINWEIS Diese Einstelloption wird nur dann angezeigt, wenn unter „Einstellung des statistischen Datenobjekts“ **ELF0UE** : Messung ungerader Schneidenzahl - Rundlauf“ gewählt wurde.

- Anzeige bei der Einstellung

- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		1~999	Anzahl der Schneidkanten eingeben
Standardeinstellung		1 : Anzahl der Schneidkanten: 1	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F0: Segmentangabe (Messposition)"	

5.3.9 F6: Automatische Werkstück-Erfassung

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Funktionseinstellmodus F6 erläutert.

HINWEIS • Details und Terminologie zu dieser Funktion finden Sie in Abschnitt

➤ 3.2.5 “Automatische Werkstück-Erfassung” (S. 3-15)

- Die Auswahl, ob die Funktion aktiviert (“Use“) oder nicht aktiviert (“Not use“) werden soll, erfolgt im Grundeinstellmodus.

Wenn dort “Not use” gewählt wurde, wird die Einstelloption nicht angezeigt.

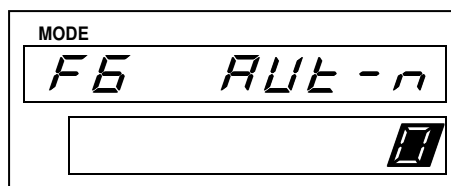
Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

➤ 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)

▼ Anzahl der Messungen einstellen

Stellen Sie hier die Anzahl der Messungen für die automatische Werkstück-Erfassung ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		0	keine automatische Werkstück-Erfassung
		1~999	Anzahl der Messungen
Standardeinstellung		: keine automatische Werkstück-Erfassung	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu “ungültige Erfassungszeit einstellen”	

▼ Einstellung der ungültigen Erfassungszeit

Stellen Sie hier die ungültige (inaktive) Erfassungszeit für die automatische Werkstück-Erfassung ein.

- Anzeige bei der Einstellung



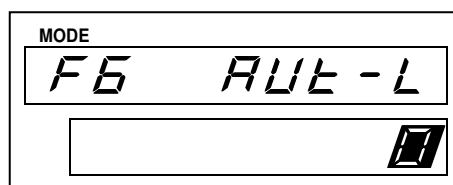
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		0~9999	ungültige (inaktive) Erfassungszeit in Mikrosekunden angeben
Standardeinstellung		: 0 ms	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "unteren Grenzwert für die Erfassung einstellen"	

▼ Untergrenze einstellen

Stellen Sie hier den unteren Grenzwert für die automatische Werkstück-Erfassung ein.

- Anzeige bei der Einstellung



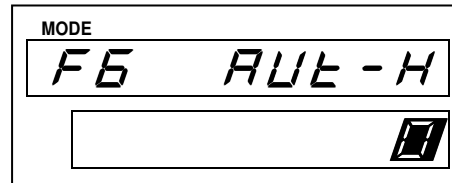
- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	Untergrenze für die Erfassung
Standardeinstellung		: löschen (keine Untergrenze eingestellt)	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "Untergrenze einstellen"	

▼ Obergrenze einstellen

Stellen Sie hier den oberen Grenzwert für die automatische Werkstück-Erfassung ein.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	Obergrenze für Erfassung
Standardeinstellung		: löschen (keine Obergrenze eingestellt)	
Vorgehens- weise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "F0: Segmentangabe (Messposition)"	

5.4 Auswahl eines Programms

In der Anzeigeeinheit LSM-5200 können die Messbedingungen, d. h. die in Abschnitt 5.3 beschriebenen Funktionseinstellungen, in maximal zwei Programmen gespeichert werden.

Dieser Abschnitt beschreibt den Zugriff auf die Programme (z. B. die Auswahl als Vordergrundprogramm), um die Messung anhand der gespeicherten Bedingungen durchzuführen. Außerdem wird erläutert, wie man bei Bedarf die gespeicherten Messbedingungen ändert.

HINWEIS Details und Terminologie zu den Programmen finden Sie in Abschnitt

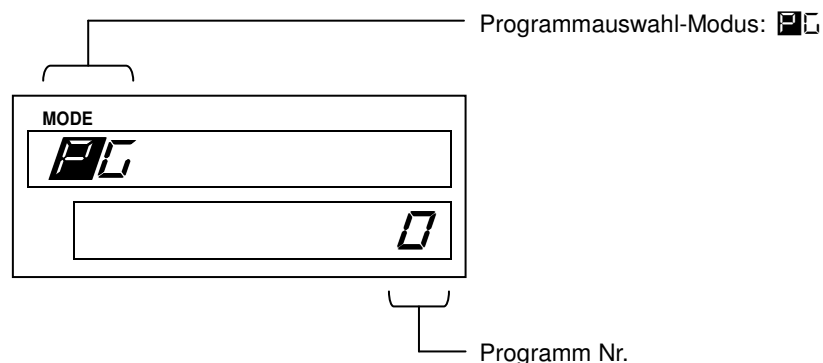
➤ 3.2.2 "Programm" (S. 3-10)

► Programmauswahl starten

Gehen Sie vor wie in Abschnitt 5.1.3 „Einstellmodus und Anzeige umschalten“ (S. 5-3) beschrieben, um aus der aktuellen Anzeige in den Programmauswahl-Modus zu wechseln.

-
- TIPP**
- Wenn Sie im Bereitschaftsstatus die Taste [MODE] drücken, wechselt das System in den Funktionseinstellmodus.
 - Drücken Sie im Funktionseinstellmodus – während "F" im oberen Anzeigebereich blinkt – wiederholt die Taste [∧] oder [MODE] + [∧], bis im oberen Anzeigebereich "P" erscheint. Das System befindet sich jetzt im Programmauswahl-Modus.
-

► Anzeige bei der Programmauswahl

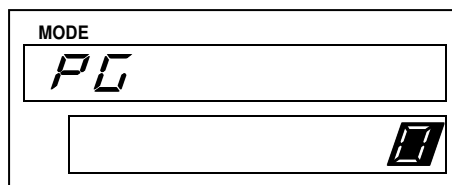


► Modus PG: Programm auswählen

Wenn der Programmauswahl-Modus aktiviert ist (im oberen Anzeigebereich blinkt ""), drücken Sie die [ENTER]-Taste, um das blinkende Digit an die Stelle für die Eingabe der Programm-Nummer zu bewegen. Nun kann ein Programm ausgewählt werden.

Geben Sie die Nummer des Programms ein, das als Vordergrundprogramm (Hauptprogramm) verwendet werden soll.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			Programm Nr. 0 als Vordergrundprogramm
			Programm Nr. 1 als Vordergrundprogramm
Standardeinstellung			: Programm Nr. 0 als Vordergrundprogramm
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen  oder  + 	
	Bestätigung	 drücken	
nach der Bestätigung		Rückkehr in den Bereitschaftsstatus	

- HINWEIS**
- Die Einstellungen und Änderungen werden in das Vordergrundprogramm übernommen, welches im Programmauswahl-Modus ausgewählt wurde.
Um die Einstellungen eines Hintergrundprogramms zu ändern oder zu speichern, wählen Sie das Programm im Programmauswahl-Modus als Vordergrundprogramm aus und nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor.
 - Die Speicherung und Änderung der Einstellungen eines Programms erfolgt im Funktionseinstellmodus.
Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)
 - Wenn im Grundeinstellmodus b2-c. "Simultanmessung" " : Simultane Dual-Unit-Messung" gewählt wurde, wird die Einstellung für das jeweils andere Programm automatisch angeglichen, wenn Änderungen in einem Programm vorgenommen werden.
 - F1: Einstellung des Messintervalls (Anzahl Scans für die Mittelwertbildung) (S. 5-58)
 - F5: Einstellung der Messung mit mehreren Abtastungen/Anzahl Abtastungen" (S.5-73)

5.5 Kalibrierung

Je nach Werkstück-Form, Material, Oberflächen- und Umgebungsbedingungen können Messfehler auftreten.

Um diese zu vermeiden, muss das Messsystem kalibriert werden.

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorbereitungen und die Kalibrierung.

5.5.1 Allgemeine Hinweise zur Kalibrierung

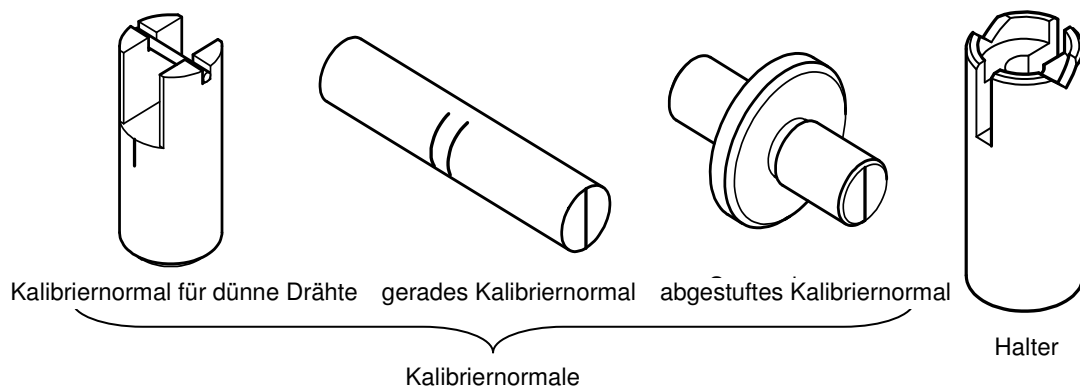
- Die Kalibrierung erfolgt mit zwei Referenzwerkstücken verschiedener Größe, deren Maße sorgfältig kalibriert sind.
- Diese Referenzwerkstücke werden gemessen und der Anzeigewert der LSM-5200 wird jeweils auf den kalibrierten Wert des Referenzwerkstücks eingestellt.

-
- WICHTIG**
- Die LSM-Messeinheit muss unbedingt kalibriert werden, um die angegebene Messgenauigkeit zu erzielen.
 - Eine korrekte Kalibrierung des Systems mit zwei Referenzwerkstücken gewährleistet auch die Linearität im Messfenster.
-

5.5.2 Kalibriernormale und Halter

Für die Laser Scan Mikrometer (LSM) von Mitutoyo stehen folgende Kalibriernormale und Halter als Sonderzubehör zur Verfügung.

Die Verwendung des Sonderzubehörs empfiehlt sich besonders bei der Messung eines zylindrischen Werkstücks aus Metall o. Ä.



-
- HINWEIS** Bei Werkstücken mit spezieller Form oder Oberfläche kann durch die Kalibrierung mit einem Referenzwerkstück mit der gleichen Form und Oberfläche der Messfehler verringert werden.
- Es empfiehlt sich, für jeden Werkstück-Typ ein geeignetes Referenzwerkstück vorzubereiten.
-

5.5.3 Anzeigen und Vorgehensweisen im Kalibriermodus

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Schritte bei der Kalibrierung beschrieben.

- WICHTIG**
- Vor der Kalibrierung muss das System erst 1 Stunde und 30 Minuten eingeschaltet sein und die Messeinheit muss sich an die Umgebungstemperatur angepasst haben. Andernfalls kommt es unter Umständen zu großen Messwertschwankungen.
 - Wenn die Grundeinstellungen (im Grundeinstellmodus) geändert werden, kann es sein, dass die Kalibrierwerte gelöscht werden. Führen Sie daher die Kalibrierung immer erst nach der Grundeinstellung durch. Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)

► Vorbereitung der Kalibrierung

- Stellen Sie die für das Referenzwerkstück geeignete Messposi-ton (Segment oder Kante) ein.
- Bei Verwendung des Standard-Kalibriernormals wird zur Kalibrierung der Außendurchmesser des zylindrischen Normals gemessen. Nehmen Sie dazu die folgenden Einstellungen vor:

Methode zur Angabe der Messposition	Einstellobjekt	Nr.	Anzeige	Einstellungsinhalt	
Segmentangabe	Segment-Einstellung	F0	<i>SEG</i>	2	<i>. 2 .</i>
Kantenangabe	automatische Messung		<i>EdG_C</i>	manuelle Messung oder automatische Messung: Durchmesser	<i>none</i> or <i>d.A</i>
	Startkante		<i>EdG_n</i>	2	<i>2 - 3</i>
	Endkante			3	

- TIPP**
- Die Auswahl zwischen „Segmentangabe“ und „Kantenangabe“ erfolgt im Grundeinstellmodus. Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)
 - Die Einstellung der einzelnen Einstellungsoptionen für „Messposition (Segment und Kante)“ wird im Funktionseinstellmodus vorgenommen. Die Vorgehensweise zum Ändern von Einstellungen ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

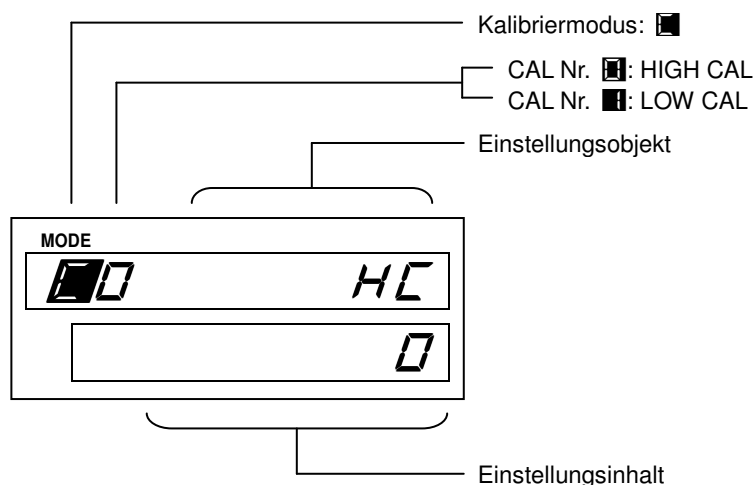
-
- HINWEIS**
- Die Einstellung der Messpositionen richtet sich nach der Werkstückform und weiteren Gegebenheiten, z. B. verwendete Aufspannvorrichtungen usw.
 - Für die Kalibrierungsmessung bestehen keine Einschränkungen hinsichtlich der Segment-Spezifikation. Für die Kalibrierung kann auch ein Referenzwerkstück für die Spaltmessung erstellt werden.
-

► **Kalibrierung starten**

Gehen Sie vor wie in Abschnitt 5.1.3 „Einstellmodus und Anzeige umschalten“ (S. 5-3) beschrieben, um aus der aktuellen Anzeige in den Kalibriermodus zu wechseln.

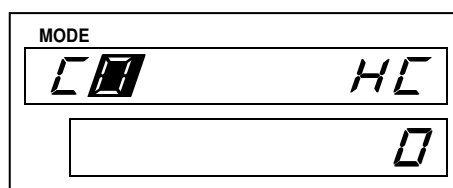
- TIPP**
- Wenn Sie im Bereitschaftsstatus die Taste [MODE] drücken, wechselt das System in den Funktionseinstellmodus.
 - Drücken Sie im Funktionseinstellmodus – während “” im oberen Anzeigebereich blinkt – wiederholt die Taste [^] oder [MODE] + [^], bis im oberen Anzeigebereich “ HC” erscheint. Das System befindet sich jetzt im Kalibriermodus.
-

► **Anzeige im Kalibriermodus**



► **Vorgehensweise**

- 8** Drücken Sie die Taste [<], während das Modus-Digit “” blinkt, um das blinkende Digit an die Stelle der Nummer der Kalibrierung zu verschieben.



5. EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN

- 9** Bei jedem Drücken der Taste [^] oder der Kombination [MODE] + [^] wird die jeweils nächste Nummer der Kalibrierung angezeigt.

TIPP

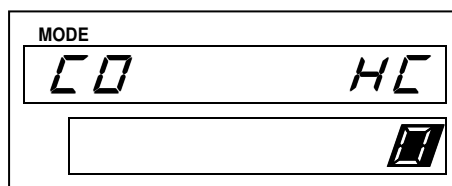
- An dieser Stelle erscheint die Anzeige "CAL No./: Speichern der Lichtmenge ($L_d - P_o$)" – hier ist jedoch für die Kalibrierung keine Einstellung erforderlich.
- Die diesbezügliche Einstellung erfolgt im Modus zum Speichern der Lichtmenge. Die Vorgehensweise zum Ändern der Einstellung ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 5.6 "Aufzeichnen der Lichtmenge" (S.5-89)

- 10** Platzieren Sie das der CAL-Nr. entsprechende Referenzwerkstück an der Messposition.

- CAL No./ : HIGH CAL (HC)
Kalibrierung mit dem größeren Referenzwerkstück
- CAL No./ : LOW CAL (LC)
Kalibrierung mit dem kleineren Referenzwerkstück

- 11** Wenn die [ENTER]-Taste gedrückt wird, während die CAL-Nr. blinkt, wird das blinkende Digit an die Stelle, an der das Maß des Referenzwerkstücks (der Kalibrierwert) eingegeben werden kann.



- 12** Geben Sie hier das Maß des eingestellten Referenzwerkstücks als numerischen Wert ein.

TIPP

- Die Eingabe von numerischen Werten ist in Abschnitt 4.2.2 „Eingabe numerischer Werte“ (S. 4-5) beschrieben.
- Wenn die Taste [CE] gedrückt wird, bevor der eingestellte Inhalt mit [ENTER] bestätigt und übernommen wurde, wird die Standardeinstellung wiederhergestellt. Das System bleibt im Einstellmodus.

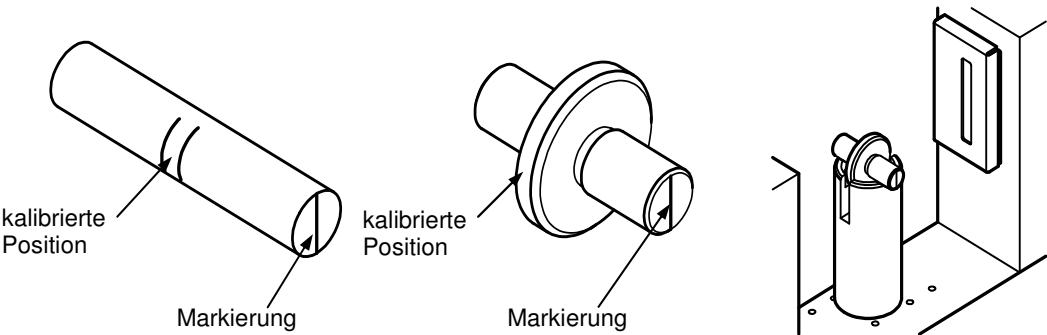
- 13** Um die Änderung zu übernehmen, drücken Sie [ENTER].
Nachdem die Änderung übernommen wurde, wechselt das System in den Bereitschaftsstatus.

5.5.4 C0/C01: Einstellung für HIGH CAL/LOW CAL

► Modus C0: HIGH CAL (HC)

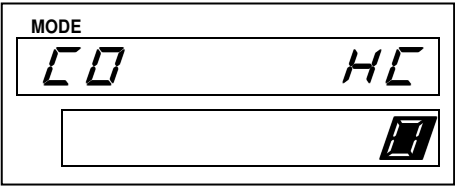
Vorbereitung für HIGH CAL-Kalibrierung

- Beispiel: mit Standard-Kalibriernormal



HINWEIS Richten Sie die Markierung des Standard-Kalibriernormals in Abtastrichtung der LSM-Messeinheit aus.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	HIGH CAL-Kalibrierwert
Standardeinstellung		[Icon] : löschen (keine Einstellung)	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	[ENTER] drücken	
nach der Bestätigung		Rückkehr in den Bereitschaftsstatus	

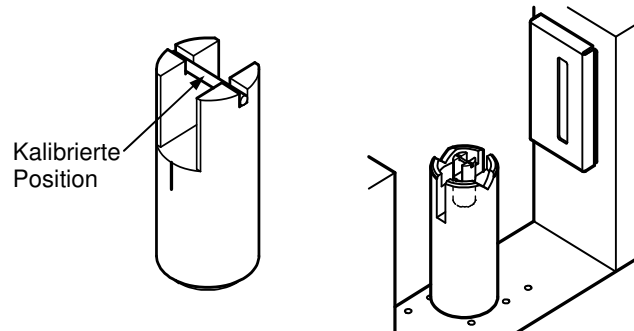
WICHTIG Wenn die Einstellungen für „HIGH CAL“ gelöscht werden, werden auch die folgenden Einstellungen gelöscht, bzw. auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

- “Modus C1: LOW CAL” (siehe nächste Seite)
- “Modus o0: Zählrichtung für Vorwahl-/Messwert einstellen” (S. 5-94)
- “Modus o1: Referenzwert einstellen” (S. 5-96)

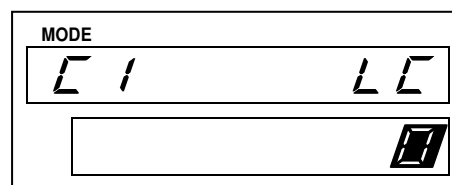
► Modus C1: LOW CAL (L C)

Vorbereitung für LOW CAL-Kalibrierung

- Beispiel: mit Standard-Kalibriernormal



- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	LOW CAL-Kalibrierwert
Standardeinstellung		X : löschen (keine Einstellung)	
Vorgehens- weise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		Rückkehr in den Bereitschaftsstatus	

- HINWEIS**
- Falls während der Einstellung für die Kalibrierung der Fehler „Err-2“ angezeigt wird, löschen Sie die Einstellung für „LOW CAL“ (Standardeinstellung wiederherstellen) und beginnen Sie erneut mit der Einstellung für „HIGH CAL“.
 - Falls Sie kundenspezifische Referenzwerkstücke für die Kalibrierung verwenden möchten, achten Sie darauf, dass das größere Referenzwerkstück mehr als 1,2 mal so groß sein muss als das kleinere.
Wenn der Größenunterschied der beiden Referenzwerkstücke zu gering ist, kann die angegebene Genauigkeit der LSM-Messeinheit nicht erreicht werden.
 - Das Referenzwerkstück muss vor der Benutzung immer mit einem sauberen, mit Alkohol oder Verdünner befeuchteten Tuch gereinigt werden.
Tragen Sie nach dem Gebrauch etwas Rostschutzöl auf und lagern Sie es an einem geschützten Ort.

5.6 Aufzeichnen der Lichtmenge

Bei Spaltmessungen mit sehr kleinem Zwischenraum kann es sein, dass nicht genug Licht durch den Spalt fällt, so dass keine stabilen Messergebnisse erzielt werden können. In diesem Fall kann die höchste Lichtintensität vorab in der Anzeigeeinheit LSM-5200 gespeichert werden.

In diesem Abschnitt wird das sogenannte Aufzeichnen der Lichtmenge erläutert.

HINWEIS Details und Terminologie zum Aufzeichnen der Lichtmenge finden Sie in Abschnitt

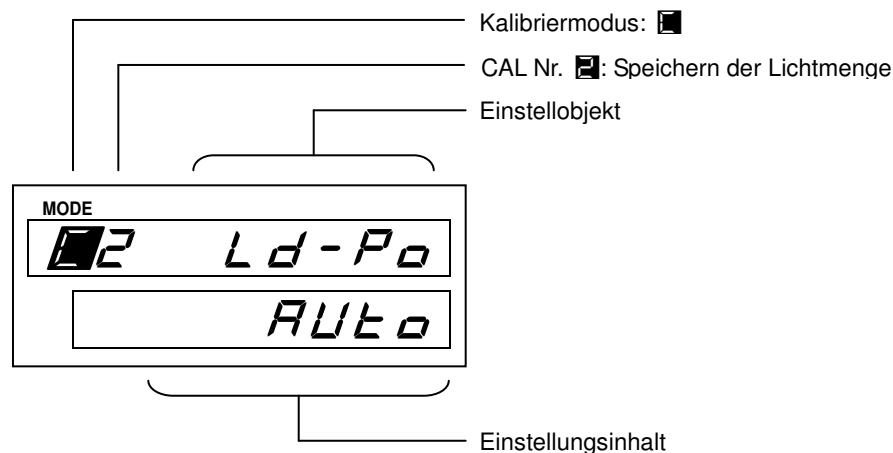
➤ 3.3.4 "Spaltmessung – Speichern der Lichtmenge" (S. 3-30)

► Vorbereitung

Gehen Sie vor wie in Abschnitt 5.1.3 „Einstellmodus und Anzeige umschalten“ (S. 5-3) beschrieben, um aus der aktuellen Anzeige in den Modus zum Aufzeichnen der Lichtmenge zu wechseln.

- TIPP**
- Wenn Sie im Bereitschaftsstatus die Taste [MODE] drücken, wechselt das System in den Funktionseinstellmodus.
 - Drücken Sie im Funktionseinstellmodus – während "F" im oberen Anzeigebereich blinkt – wiederholt die Taste [∧] oder [MODE] + [∧], bis im oberen Anzeigebereich "F2 Ld - Po" erscheint. Das System befindet sich jetzt im Modus zum Aufzeichnen der Lichtmenge.
-

► Anzeige bei der Einstellung zum Aufzeichnen der Lichtmenge

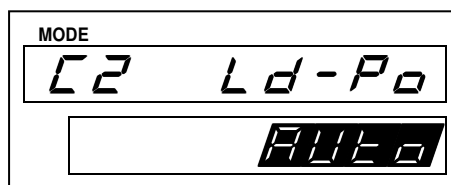


HINWEIS Die Vorgehensweise und Anzeige bei der Einstellung im Modus zum Aufzeichnen der Lichtmenge entspricht in etwa der unter "CAL No. / F: Speichern der Lichtmenge (Ld - Po)".

► Modus C2: Aufzeichnen der Lichtmenge

Wenn die [ENTER]-Taste gedrückt wird, während das Modus-Digit im oberen Anzeigebereich “**Ld**” oder “**Lo**” anzeigt, wechselt das blinkende Digit an die Stelle, an der die Einstellung für die Aufzeichnung der Lichtmenge vorgenommen wird.

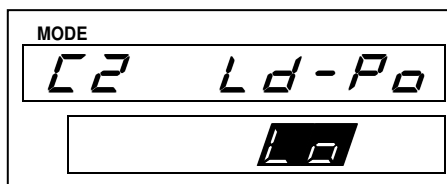
- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Auto	Lichtmenge automatisch erfassen
		Lo	Lichtmenge einlesen
Standardeinstellung		Auto	: Lichtmenge automatisch erfassen
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen ^ oder MODE + ^ drücken	
	Bestätigung	ENTER drücken	
nach der Bestätigung		● im normalen Betrieb: Rückkehr in den Bereitschaftsstatus	
		● bei unzureichender Lichtmenge: im unteren Anzeigebereich wird “Lo” angezeigt, nach dem Löschen durch Drücken von CE befindet sich das System wieder im Modus zum Aufzeichnen der Lichtmenge	

- HINWEIS** • Wird “**Lo**” : Lichtmenge einlesen” bei unzureichender Lichtintensität gewählt, so wird der Betrieb unterbrochen und die unten abgebildete Anzeige erscheint. Wiederholen Sie in diesem Fall die Einstellung zum Aufzeichnen der Lichtmenge, nachdem Sie die Fehlermeldung durch Drücken der [CE]-Taste gelöscht haben.



- Diesen Vorgang sollten Sie mindestens 2 bis 3 mal pro Jahr durchführen, um zu vermeiden eine Änderung der Lichtintensität die Messgenauigkeit beeinträchtigt.
- Auch Messwert-Schwankungen aufgrund von Temperaturänderungen können durch entsprechend Einstellung zum Aufzeichnen der Lichtmenge verringert werden.

5.7 Vorwahlwerte einstellen

Dieser Abschnitt beschreibt die Einstellung von Vorwahl- und Referenzwerten.

TIPP Details und Terminologie zu Vorwahl- und Referenzwerten finden Sie in Abschnitt

- 3.2.7 “Vorwahl (PRESET-Funktion)” (S. 3-20)
 - 3.2.7 “Feineinstellung mittels Referenz-Werkstück (Mastering)” (S. 3-21)
-

- WICHTIG**
- Wenn die Grundeinstellungen (im Grundeinstellmodus) geändert werden, kann es sein, dass die Vorwahlwerte gelöscht werden.
Führen Sie deshalb immer zuerst die Grundeinstellungen durch, bevor Sie Vorwahlwerte einstellen.
 - Wenn die Kalibrierdaten geändert werden, kann es sein, dass die Vorwahlwerte gelöscht werden.
Stellen Sie Vorwahlwerte immer erst nach der Kalibrierung ein.
-

5.7.1 Einstelloptionen und Grundeinstellungen

Modus Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Inhalt	Einstellbereich	Standard-einstellung
o0	Vorwahl	<i>PSET</i>	Vorwahlwert = _____	Vorzeichen + max. 7 Digits	löschen (<i>0</i>)
	Zählrichtung	<i>P - d i r</i>	☐ <i>0</i> : Positive Zählrichtung ☐ <i>/</i> : Negative Zählrichtung	—	<i>0</i>
o1	Mastering	<i>o5t</i>	Referenzwert = _____	Vorz. + max. 7 Digits	löschen (<i>0</i>)

TIPP Wenn der Vorwahlwert gelöscht wird, wird die Einstelloption „Zählrichtung“ nicht angezeigt.

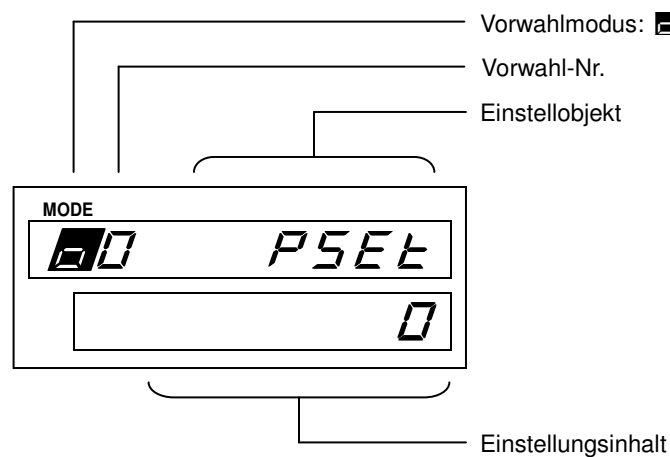
5.7.2 Anzeigen und Vorgehensweisen im Vorwahlmodus

► Vorwahlwert-Einstellung starten

Gehen Sie vor wie in Abschnitt 5.1.3 „Einstellmodus und Anzeige umschalten“ (S. 5-3) beschrieben, um aus der aktuellen Anzeige in den Vorwahlmodus zu wechseln.

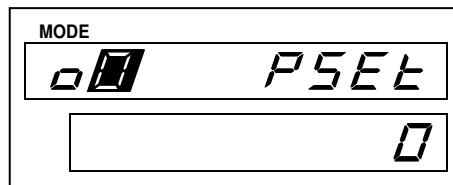
- TIPP**
- Wenn Sie im Bereitschaftsstatus die Taste [MODE] drücken, wechselt das System in den Funktionseinstellmodus.
 - Drücken Sie im Funktionseinstellmodus – während “” im oberen Anzeigebereich blinkt – wiederholt die Taste [^] oder [MODE] + [^], bis im oberen Anzeigebereich “ PSEt” erscheint. Das System befindet sich jetzt im Vorwahlmodus.

► Anzeige im Vorwahlmodus

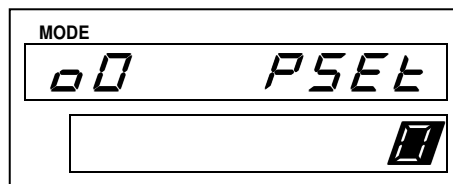


► **Vorgehensweise bei der Funktionseinstellung**

- 14** Drücken Sie die Taste [$\leftarrow$], während das Modus-Digit " blinkt, um das blinkende Digit an die Stelle der Vorwahl-Nummer zu verschieben.



- 15** Bei jedem Drücken der Taste [$\wedge$] oder der Kombination [MODE] + [$\wedge$] wird die jeweils nächste Vorwahl-Nummer angezeigt.
- 16** Wenn die [ENTER]-Taste gedrückt wird, während die gewünschte Vorwahl-Nummer blinkt, verschiebt sich das blinkende Digit an die Stelle, an der der Einstellungsinhalt geändert werden kann.



- 17** Zur Änderung der Einstellungsinhalte gibt es zwei Methoden:
- Wählen Sie den Einstellungsinhalt durch Drücken der Taste [$\wedge$].
⇒ zur Einstellung der Zählrichtung für den Messwert
 - Geben Sie den gewünschten numerischen Wert ein.
⇒ zur Eingabe von Vorwahl-/Referenzwerten

-
- TIPP**
- Die Eingabe von numerischen Werten ist in Abschnitt 4.2.2 „Eingabe numerischer Werte“ (S. 4-5) beschrieben.
 - Wenn die Taste [CE] gedrückt wird, bevor der eingestellte Inhalt mit [ENTER] bestätigt und übernommen wurde, wird die Standardeinstellung wiederhergestellt. Das System bleibt im Einstellmodus.
-

5. EINSTELLEN DER MESSBEDINGUNGEN

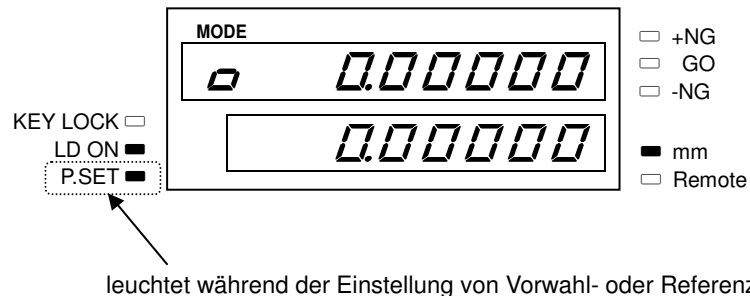
- 18** Um die Änderung zu übernehmen, drücken Sie [ENTER].
Die Anzeige wechselt dann automatisch zum nächsten Einstellungsobjekt.

HINWEIS Nachdem die geänderte Einstellung für Modus o1. „Einstellung des Referenzwerts“ (S. 5-96) übernommen wurde, kehrt das System in den Bereitschaftsstatus zurück.

- 19** Wenn Sie nach Ausführung der gewünschten Änderungen das System wieder in den Bereitschaftsstatus bringen möchten, fahren Sie fort wie folgt:

- Wenn die Vorwahl-Nummer (Modus-Digit im oberen Anzeigebereich) blinkt:
Die Anzeige wechselt in den Bereitschaftsstatus, wenn die [MODE]-Taste gedrückt wird.
- Wenn der Anzeigebereich für den Einstellungsinhalt (im unteren Anzeigebereich) blinkt:
Die Anzeige wechselt in den Status, in dem die Vorwahl-Nummer blinkt, wenn die [MODE]-Taste gedrückt wird. Wird die [MODE]-Taste nochmals gedrückt, wechselt die Anzeige in den Bereitschaftsstatus.

HINWEIS Während der Einstellung eines Vorwahl- oder Referenzwerts leuchtet die LED für "P.SET" unten links auf der Anzeige.



5.7.3 Modus o0: Zählrichtung für Vorwahl-/Messwert einstellen

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellobjekte im Vorwahl-Einstellmodus Nr. o0 erläutert.

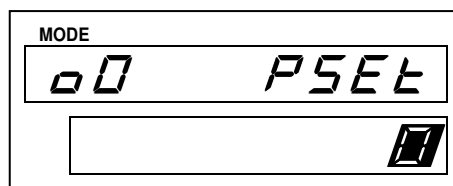
▼ Vorwahlwert einstellen (*PSEt*)

Stellen Sie die gewünschten Vorwahlwerte ein.

TIPP Details und Terminologie zu Vorwahl- und Referenzwerten finden Sie in Abschnitt

➤ 3.2.7 "Vorwahl (PRESET-Funktion)" (S. 3-20)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	Vorwahlwert
Standardeinstellung		: löschen (keine Einstellung)	
Vorgehensweise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	drücken	
nach der Bestätigung		● wenn etwas anderes als " : löschen (keine Einstellung)" gewählt wurde: automatischer Wechsel zu "Zählrichtung einstellen"	
		● wenn " : löschen (keine Einstellung)" gewählt wurde: automatischer Wechsel zu "o1: Einstellung des Referenzwerts"	

- WICHTIG**
- Um einen Vorwahlwert zu ermitteln, muss ein Kalibriernormal positioniert werden. Der Korrekturwert wird anhand des Messergebnisses des Kalibriernormals ermittelt.
 - Damit der maximale Anzeigebereich während der Messung nicht überschritten wird, darf der eingestellte Vorwahlwert nicht größer sein als die in der Tabelle angegebenen Maximal-Werte. Wenn der Messwert die Anzahl der Ziffernstellen überschreitet, wird "**999999**" angezeigt.

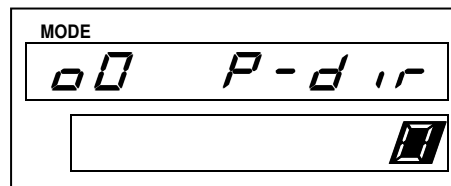
Zifferschritt看wert (μm)	max. Wert (mm)	Zifferschritt看wert (Inch)	max. Wert (Inch)
0.01 / 0.02 / 0.05	±89.99999	.000001 / .000002 / .000005	±8.999999
0.1 / 0.2 / 0.5	±899.9999	.00001 / .00002 / .00005	±89.99999
1 / 2 / 10 / 100	±8999.999	.0001 / .0002 / .0005 / .005	±899.9999

▼ Einstellung der Zählrichtung für den Messwert ($P-d, r$)

Stellen Sie bei der Einstellung des Vorwahlwertes auch die Zählrichtung (aufwärts/abwärts) für den Messwert ein.

- HINWEIS**
- Details und Terminologie zur Zählrichtung finden Sie auch in Abschnitt
 - 3.2.7 "Vorwahl (PRESET-Funktion)" (S. 3-20)
 - Wenn unter „Vorwahlwert einstellen“  : löschen (keine Einstellung) gewählt wurde, wird diese Einstelloption nicht angezeigt.

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt			positive Zählrichtung
			negative Zählrichtung
Standardeinstellung		 : positive Zählrichtung	
Vorgehensweise	Änderung	zum Auswählen  oder  +  drücken	
	Bestätigung	 drücken	
nach der Bestätigung		automatischer Wechsel zu "o1: Einstellung des Referenzwerts"	

5.7.4 **Modus o1: Referenzwert einstellen**

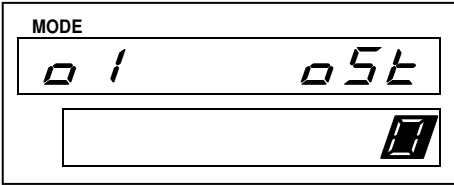
Im folgenden Abschnitt werden die Einstellobjekte im Vorwahl-Einstellmodus Nr. o1 erläutert.

▼ **Referenzwert für Mastering einstellen (o 5t)**

Geben Sie den gewünschten Referenzwert für die Feineinstellung (Mastering) ein.

TIPP Details und Terminologie zum Referenzwert für Mastering finden Sie in Abschnitt
➤ 3.2.8 “Feineinstellung mittels Referenz-Werkstück (Mastering)” (S. 3-21)

- Anzeige bei der Einstellung



- Einstellungsinhalt und Änderung

Einstellungsinhalt		Vorzeichen + max. 7 Digits	Referenzwert für Mastering
Standardeinstellung		[X] : löschen (keine Einstellung)	
Vorgehens- weise	Änderung	numerischen Wert eingeben	
	Bestätigung	[ENTER] drücken	
nach der Bestätigung		Rückkehr in den Bereitschaftsstatus	

6

MESSMODUS

Die Messungen werden in den verschiedenen Messmodi entsprechend den Einstellungen im Grund- und Funktionseinstellmodus ausgeführt.

Die Einstelloptionen für jeden Messmodus werden in diesem Kapitel beschrieben.

TIPP Details und Terminologie zu den Messmodi finden Sie auch in folgendem Abschnitt:

- 3.2.1 "Begriffe im Messmodus" (S. 3-8)
-

6.1 Messmodi

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Messmodi erläutert, die bei der Anzeigeeinheit LSM-5200 zur Verfügung stehen.

Die Auswahl des Messmodus richtet sich nach der anstehenden Messaufgabe.

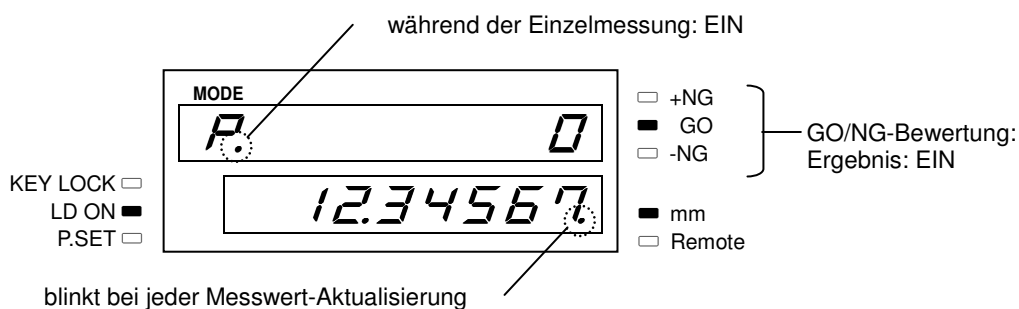
- ▶ **Einzelmessung..... (S. 6-2)**
- ▶ **Kontinuierliche Messung/kontinuierliche Messung mit Messzeitangabe..... (S. 6-4)**
- ▶ **Messung im Bereitschaftsstatus..... (S. 6-6)**

6.1.1 Einzelmessung

- In diesem Messmodus wird eine einzelne Messung ausgeführt, wenn im Bereitschaftsstatus der Messbefehl über Tastatureingabe oder über ein externes Gerät (analoge I/O-, RS-232C- oder USB-Schnittstelle) ausgegeben wird. Die Messung erfolgt gemäß dem ausgewählten Programm.
- Nach der Messung wird das Messergebnis für eine festgelegte Zeit in der Anzeige gehalten und das System kehrt in den Bereitschaftsstatus zurück.
- Das Messergebnis wird automatisch einer GO/NG-Bewertung unterzogen und – den eingestellten Ausgabebedingungen entsprechend – analog oder über RS232C, USB oder Drucker ausgegeben.

▼ Anzeige bei der Einzelmessung

- Bei jeder Aktualisierung des Messwerts blinkt der Dezimalpunkt an der niedrigwertigsten Ziffernstelle.
- Der Dezimalpunkt im MODUS-Digit leuchtet vom Start der Einzelmessung bis zum Ende der Haltezeit, während der das Messergebnis angezeigt wird.
- Das Ergebnis der GO/NG-Bewertung wird auf der rechten Seite der Anzeige mit der entsprechenden LED angezeigt.



▼ **Messung starten und beenden****1 normale Einzelmessung**

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	<< Auto End >> nach Ablauf der Haltezeit wird der Bereitschaftsstatus wieder hergestellt
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	
Kommunikations- befehl	Eingabe des Befehls "R"	

HINWEIS Die Zuweisung „Einzelmessung“, „kontinuierliche Messung“ oder „kontinuierliche Messung mit Zeitangabe“ zum Messbefehl über Tastatureingabe oder analoge I/O-Schnittstelle erfolgt im Grundeinstellmodus.
Genaue Informationen über die Änderung der Einstellung finden Sie in folgenden Abschnitten:

- "b1-h. Funktion der ENTER-Taste auswählen" (S. 5-20)
- "b5-a. Analoge I/O-Schnittstelle: I/O RUN-Eingabe" (S. 5-36)

2 Nulldurchlaufmessung

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)	Messung abbrechen (Befehl zum Abbrechen)
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	ENTER -Taste drücken	CE -Taste drücken
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RES
Kommunikations- befehl	Eingabe des Befehls "R"	Eingabe des Befehls "STOP"	Eingabe des Befehls "CL"

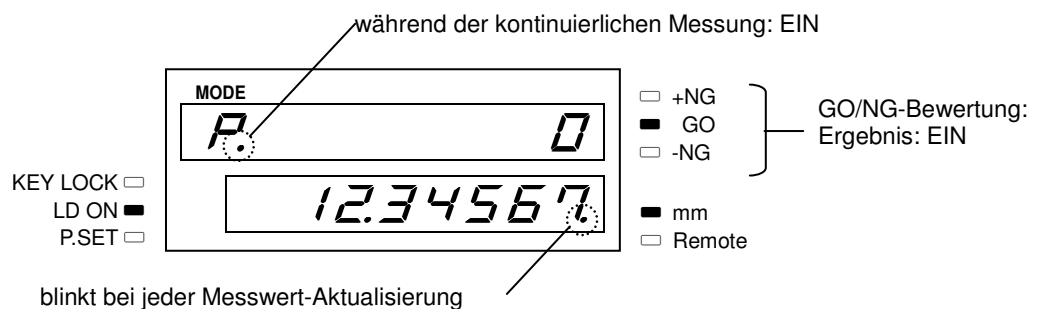
- HINWEIS**
- Eine Einzelmessung, für die im Funktionseinstellmodus F5: "Messung mit mehreren Abtastungen" die Anzahl der Abtastungen auf „0“ gesetzt wurde, bezeichnet man als „Nulldurchlaufmessung“. Zum Beenden einer Nulldurchlaufmessung muss ein Befehl zum Beenden (um das Laden der Berechnungsdaten zu beenden) oder Abbrechen erfolgen.
 - Wenn bei einer Nulldurchlaufmessung der Befehl zum Abbrechen ausgegeben wird, erfolgt keine Berechnung. Außerdem werden die Messergebnisse weder an die Anzeige, noch über die analoge I/O-, RS-232C- oder USB-Schnittstelle oder den Drucker ausgegeben. Es wird auch keine GO/NG-Bewertung vorgenommen.
 - Die Änderung der Einstellung "Anzahl an Abtastungen" ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.3.8 "Modus F5: Einstellung der Messung mit mehreren Abtastungen" (S.5-73)
 - Details und Terminologie zur Nulldurchlaufmessung finden Sie in folgendem Abschnitt:
 - 3.2.6 "Messung mit mehreren Abtastungen/Nulldurchlaufmessung" (S. 3-19)

6.1.2 Kontinuierliche Messung/kontinuierliche Messung mit Messzeitangabe

- In diesem Messmodus wird eine kontinuierliche Messung ausgeführt, wenn im Bereitschaftsstatus der Messbefehl über Tastatureingabe oder über ein externes Gerät (analoge I/O-, RS-232C- oder USB-Schnittstelle) ausgegeben wird. Die Messung erfolgt gemäß dem ausgewählten Programm.
- Bei der kontinuierlichen Messung wird die Einzelmessung so lange wiederholt, bis der Befehl zum Beenden über die Tastatur oder von einem externen Gerät ausgegeben wird. Dabei wird die Anzeige des Messwerts kontinuierlich aktualisiert.
- Nach der Messung wird das letzte Messergebnis für eine festgelegte Zeit in der Anzeige gehalten und das System kehrt in den Bereitschaftsstatus zurück.
- Alle Messergebnisse werden automatisch einer GO/NG-Bewertung unterzogen und – den eingestellten Ausgabebedingungen entsprechend – analog oder über RS232C, USB oder Drucker ausgegeben.

▼ Anzeige bei der kontinuierliche Messung

- Bei jeder Aktualisierung des Messwerts blinkt der Dezimalpunkt an der niedrigwertigsten Ziffernstelle.
- Der Dezimalpunkt im MODUS-Digit leuchtet vom Start der kontinuierlichen Messung bis zum Ende der Haltezeit, während der das Messergebnis angezeigt wird.
- Bei jeder Messwert-Aktualisierung wird Ergebnis der GO/NG-Bewertung ebenfalls aktualisiert und die entsprechende LED leuchtet auf.



▼ Messung starten und beenden

1 normale kontinuierliche Messung

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)	
		letztes Messergebnis wird gehalten	letztes Messergebnis wird nicht gehalten
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	ENTER -Taste drücken	CE -Taste drücken
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RES
Kommunikations- befehl	Eingabe des Befehls "CR"	Eingabe des Befehls "STOP"	Eingabe des Befehls "CL"

2 kontinuierliche Messung mit Messzeitangabe

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)
I/O-Eingabe	I/O RUN-Eingabe EIN (L-Level)	I/O RUN-Eingabe AUS (H-Level)

HINWEIS • Die Zuweisung „Einzelmessung“, „kontinuierliche Messung“ oder „kontinuierliche Messung mit Zeitangabe“ zum Messbefehl über Tastatureingabe oder analoge I/O-Schnittstelle erfolgt im Grundeinstellmodus.

Genaue Informationen über die Änderung der Einstellung finden Sie in folgenden Abschnitten:

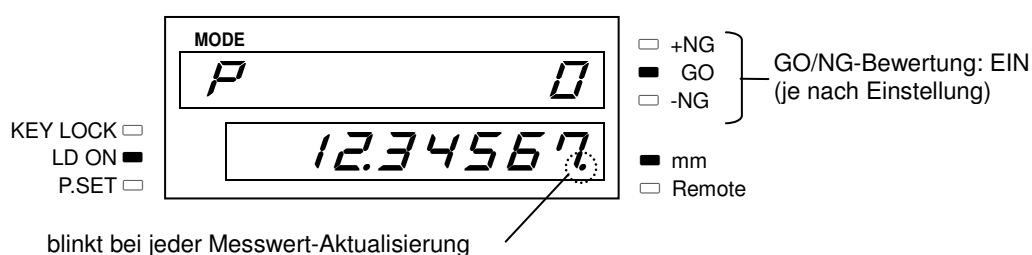
- "b1-h. Funktion der ENTER-Taste auswählen" (S. 5-20)
- "b5-a. Analoge I/O-Schnittstelle: I/O RUN-Eingabe" (S. 5-36)
- Bei der kontinuierlichen Messung mit Messzeitangabe wird die kontinuierliche Messung so lange durchgeführt, wie das Signal „I/O RUN Eingabe EIN (L-Level)“ gehalten wird.

6.1.3 Messung im Bereitschaftsstatus

- Im Bereitschaftsstatus befindet sich das System unmittelbar nach dem Einschalten und nach dem Beenden oder Abbrechen von Einstellung oder Messung.
- Die Messdaten-Anzeige wird bei jeder Abtastung aktualisiert (Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung, die im Funktionseinstellmodus eingestellt wurde). Die Methode der Mittelwertbildung (arithmetisch oder gleitend) wird ebenfalls im Funktionseinstellmodus ausgewählt.
- Die Einstellungen können so geändert werden, dass alle angezeigten Messwerte einer GO/NG-Bewertung unterzogen und analog ausgegeben werden. (Mit der werksseitigen Standardeinstellung ist dies nicht der Fall.)

▼ Anzeige im Bereitschaftsstatus

- Bei jeder Aktualisierung des Messwerts blinkt der Dezimalpunkt an der niedrigwertigsten Ziffernstelle.
- Die Einstellung kann geändert werden, so dass bei jeder Messwert-Aktualisierung das Ergebnis der GO/NG-Bewertung angezeigt wird (entsprechende LED leuchtet). (Siehe HINWEIS.)



-
- HINWEIS**
- Im Bereitschaftsstatus ist keine Ausgabe über RS-232C, USB oder Drucker möglich.
 - Die Aktivierung der GO/NG-Bewertung und der Analogausgabe im Bereitschaftsstatus erfolgt im Grundeinstellmodus.
Genaue Informationen über die Änderung der Einstellung finden Sie in folgendem Abschnitt:
 - "b1-a. Ausgabe im Bereitschaftsstatus einstellen" (S. 5-14)
-

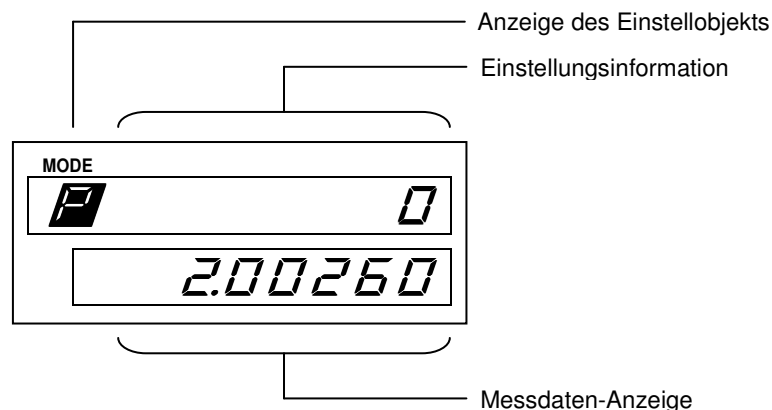
6.2 Anzeige und schnelles Ändern einer Einstellung

In der Anzeigeeinheit LSM-5200 kann ein ausgewähltes Einstellungsobjekt im oberen Anzeigebereich während der Messung angezeigt werden.

Die Einstellung für das angezeigte Einstellungsobjekt kann - je nach Anzeigestatus - auf einfache Weise geändert werden.

6.2.1 Anzeige des Einstellungsobjekts

► Anzeige bei der Änderung des Einstellungsobjekts



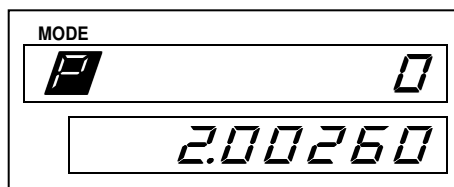
► Liste der Einstellungsobjekte, die geändert werden können

Anzeige des Einstellungsobjekts	Einstellungsobjekt	Anmerkung
	Programm Nr.	Standardeinstellung
	Messposition (Segment-Nr. oder Kanten- Nr.)	
	Anzahl Scans für Mittelwertbildung	
	Untergrenze für Eliminierung fehlerhafter Daten	wenn die Funktion zur Eliminierung fehlerhafter Daten aktiviert ist
	Obergrenze für Eliminierung fehlerhafter Daten	
	unterer Grenzwert	wenn "GO/NG-Bewertung (mit unterer und oberer Toleranzgrenze)" gewählt wurde
	oberer Grenzwert	
	Zielwert	
	untere Toleranzgrenze	wenn "GO/NG-Bewertung (mit Nennwert und Toleranzgrenzen)" gewählt wurde
	obere Toleranzgrenze	
	Referenzwert	erlischt bei [Zielwert = Referenzwert]
	Vorwahlwert	
	Referenzwert für Mastering	
	Messwert-Anzeige der Hintergrundprogramm-Messung	wenn "Simultanmessung" gewählt wurde

TIPP Wenn die Option : Messwert-Anzeige der Hintergrundprogramm-Messung" werden bei der Simultanmessung im unteren Anzeigebereich die Messwerte beider Messungen angezeigt.

► **Ändern des angezeigten Einstellobjekts**

- 3** Drücken Sie im Bereitschaftsstatus die Taste [$\leftarrow$] um in den Einstellungsmodus zu wechseln. Das MODE-Digit blinkt, d. h. Sie können jetzt an dieser Position das gewünschte Einstellobjekt auswählen.



- 4** Bei jedem Drücken der Taste [$\wedge$] wechselt die Anzeige zum nächsten Einstellobjekt. Die Reihenfolge finden Sie in Abschnitt 6.2.2 "Ablauf beim Anzeigen von Einstellobjekten" (S. 6-9).

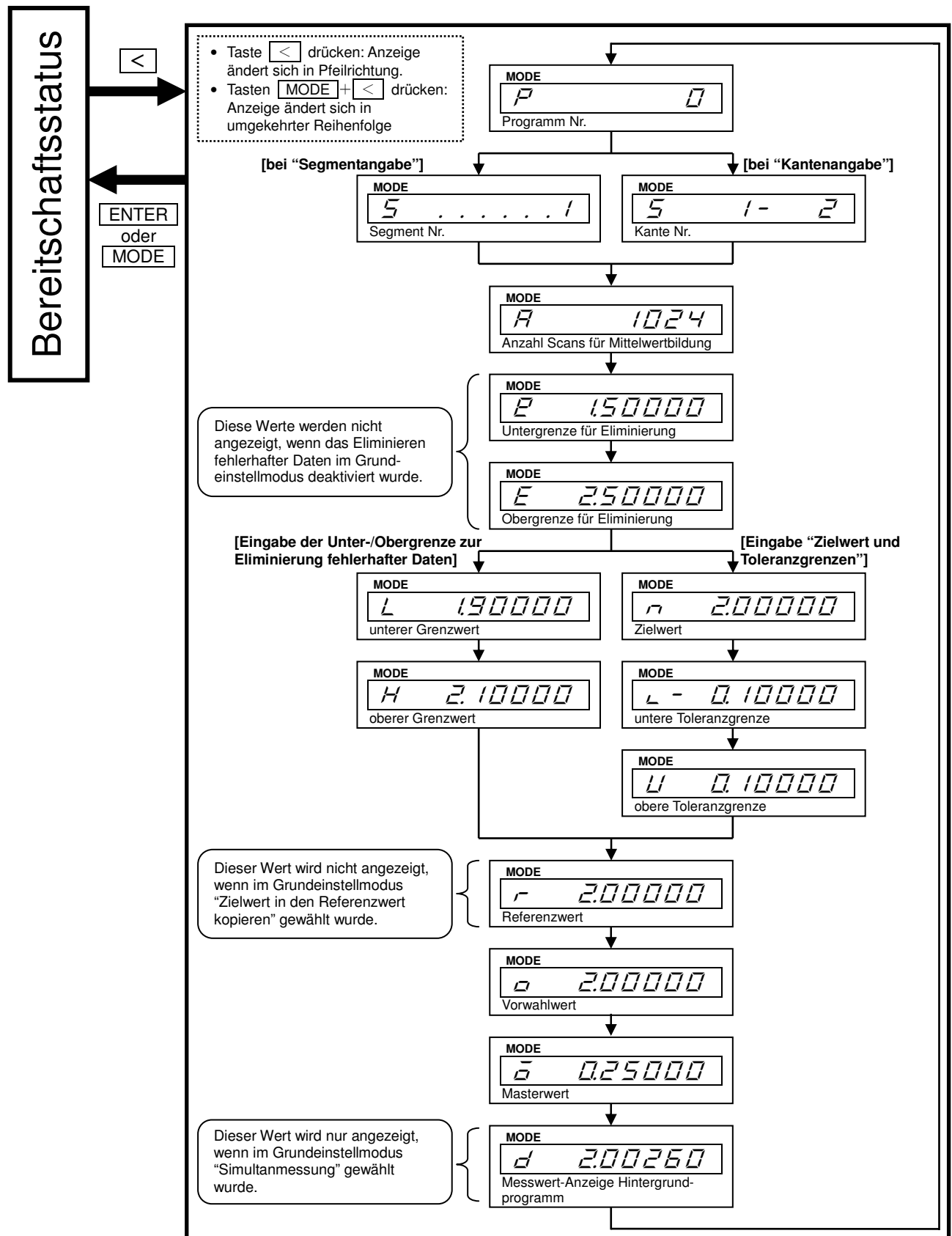
-
- TIPP**
- Wenn Sie anstatt der Taste [$\wedge$] die Tasten [MODE] und [$\wedge$] drücken, wechselt die Anzeige der Einstellobjekte in umgekehrter Reihenfolge.
 - Als erstes wird das Einstellobjekt angezeigt, welches als "angezeigtes Einstellobjekt im Bereitschaftsstatus" ausgewählt wurde. (Die Standardeinstellung hierfür ist "Programm Nr. 1".)
-

- 5** Wenn das gewünschte Einstellobjekt angezeigt wird, drücken Sie die [ENTER]- oder die [MODE]-Taste, um in den Bereitschaftsstatus zurückzukehren.

-
- TIPP** Drücken Sie, wie in Schritt 3 beschrieben, die Taste [$\leftarrow$] um das Einstellobjekt zu ändern. Die Vorgehensweise zum Ändern des Einstellungsinhalts ist in folgendem Abschnitt beschrieben:

- 6.2.3 "Modus zum schnellen Ändern von Einstellungen" (S. 6-10)
-

6.2.2 Ablauf beim Anzeigen von Einstellobjekten

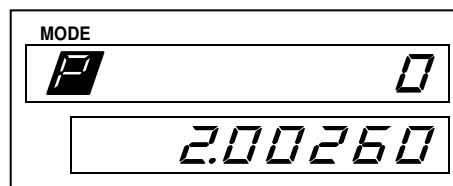


6.2.3 Modus zum schnellen Ändern von Einstellungen

Die Einstellung für ein im Bereitschaftsstatus im oberen Anzeigebereich angezeigtes Einstellobjekt kann - wie nachfolgend beschrieben - geändert werden.

► **Vorgehensweise bei der schnellen Änderung von Einstellungen**

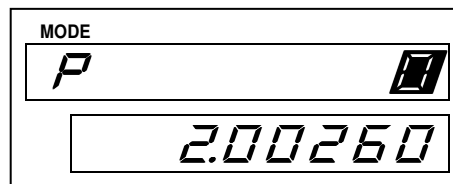
- 6** Drücken Sie im Bereitschaftsstatus die Taste [<] um in den Einstellungsmodus zu wechseln. Das MODE-Digit blinkt, d. h. Sie können jetzt an dieser Position das gewünschte Einstellobjekt auswählen.



TIPP Informationen über das Ändern des im oberen Anzeigebereich angezeigten Einstellobjekts finden Sie in folgendem Abschnitt:

- 6.2.1 "Anzeige des Einstellobjekts" (S. 6-7)

-
- 7** Drücken Sie nochmals die Taste [<], um das blinkende Digit an die Eingabeposition zu verschieben.



- 8** Die Methode zur Änderung der Einstelldaten ist abhängig vom Einstellobjekt. Es gibt zwei Einstellmöglichkeiten:
- Einstelldaten durch wiederholtes Drücken der Taste [^] auswählen
Beispiel: Einstellung der Programm-Nr., Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung, usw.
 - Numerischen Wert eingeben
Beispiel: Einstellung der Ober-/Untergrenze für die Eliminierung fehlerhafter Daten, obere/untere Toleranzgrenze, usw.

TIPP

- Die Eingabe von numerischen Werten ist in Abschnitt 4.2.2 „Eingabe numerischer Werte“ (S. 4-5) beschrieben.
- Wenn die [CE]-Taste gedrückt wird, bevor die eingestellten Daten mit [ENTER] übernommen wurden, wird die Einstellung gelöscht und das System bleibt im Wartestatus für eine neue Einstellung.

- 9** Um nach Änderung der Einstelldaten in den Bereitschaftsstatus zurückzukehren, gehen Sie vor wie folgt:
- Drücken Sie die [ENTER]-Taste, um die Änderung zu bestätigen. Daraufhin wird der Bereitschaftsstatus wieder hergestellt.
 - Drücken Sie die [MODE]-Taste, um die Änderung abubrechen (die vorherige Einstellung wird beibehalten). Daraufhin wird der Bereitschaftsstatus wieder hergestellt.

HINWEIS • Die Einstelldaten für die einzelnen Einstellobjekte entsprechen denen im Funktionseinstellmodus.
Genaue Informationen über die Einstelldaten zu jedem Einstellobjekt finden Sie in folgendem Abschnitt:

- 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)
 - Wenn “ : Messwert-Anzeige der Hintergrundprogramm-Messung” als angezeigtes Einstellobjekt ausgewählt wurde, kann keine Änderung vorgenommen werden, da es sich nur um eine Information zur Messwert-Anzeige handelt.
-

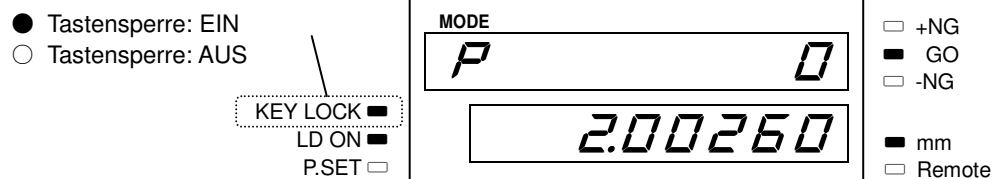
6.3 Einstellung weiterer Funktionen

In diesem Abschnitt werden einige weitere Einstellmöglichkeiten im Bereitschaftsstatus beschrieben.

6.3.1 Tastensperre

- Die Tastensperrfunktion dient dazu, Fehlbedienung durch versehentliches Drücken einer Taste während der Messung zu vermeiden.

► Anzeige bei aktivierter Tastensperre



► Vorgehensweise

10 Tastensperre aktivieren

- Drücken Sie im Bereitschaftsstatus die Tasten [MODE] und [<], um die Tastensperre einzuschalten.
 - In der Anzeige leuchtet bei aktivierter Tastensperre die LED „KEY LOCK“.

11 Tastensperre deaktivieren

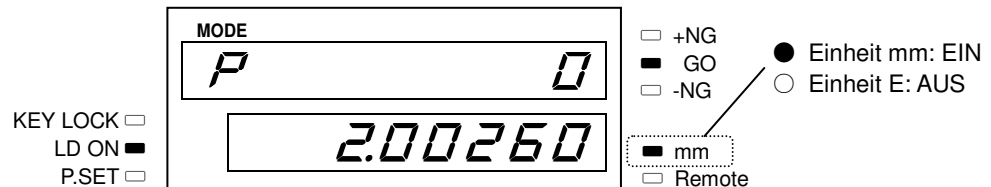
- Durch erneutes Drücken der Tasten [MODE] und [<] im Bereitschaftsstatus wird die Tastensperre wieder ausgeschaltet.
 - Die LED „KEY LOCK“ erlischt.
- Beim Ausschalten des Systems wird die Tastensperre ebenfalls deaktiviert.

-
- HINWEIS**
- Bei aktivierter Tastensperre können nur die Tasten [MODE] und [<] benutzt werden.
 - Die Eingabe von Befehlen über die I/O-Schnittstelle sowie RS-232C-/USB-Befehle ist - auch bei aktivierter Tastensperre - möglich.
 - Wenn die Tastensperre über den Kommunikationsbefehl „LOCK“ gesetzt wird, kann sie nicht über Tastatureingabe aufgehoben werden.
-

6.3.2 Einheitensystem ändern

- Als Einheit für die Anzeigewerte kann "mm" oder "E" gewählt werden.
- Anzeigewerte in E werden anhand der Formel $1\text{E} = 25,4\text{ mm}$ umgerechnet.

► Anzeige beim Ändern der Einheit



► Vorgehensweise

- 12** Drücken Sie im Bereitschaftsstatus die Tasten [MODE] und [CE] – die Einheiten-LED beginnt zu blinken und das Einheitensystem kann geändert werden.
- 13** Um den Modus zum Ändern der Einheit zu beenden und in den Bereitschaftsstatus zu wechseln, gehen Sie vor wie folgt:
 - Drücken Sie die [ENTER]-Taste, um die Änderung zu bestätigen. Daraufhin wird der Bereitschaftsstatus wieder hergestellt.
 - **bei Umschaltung von "mm" zu "E":** Die LED für die Einheit erlischt.
 - **bei Umschaltung von "E" zu "mm":** Die LED für die Einheit beginnt zu leuchten.
 - Drücken Sie die [MODE]-Taste, um die Änderung abubrechen (die vorherige Einstellung wird beibehalten). Daraufhin wird der Bereitschaftsstatus wieder hergestellt.

TIPP • Die Ziffernschrittweite der Anzeigeeinheit LSM-5200 in "mm" bzw. "E" sind in der Tabelle unten gegenüber gestellt.

mm	(*) 0.00001	0.00002	0.00005	0.0001	0.0002	0.0005
E	.000001		.000002	.000005	.00001	.00002

mm	0.001	0.002	0.005	0.01	0.1
E	.00005	.0001	.0002	.0005	.005

(*): 0.00001 mm würde normalerweise zu .0000005 E konvertiert – bei der Anzeigeeinheit LSM-5200 wurde dieser Wert an den Ziffernschrittwert der Anzeigeeinheit angepasst.

- Wählen Sie den Ziffernschrittwert der Anzeigeeinheit im Grundeinstellmodus b0 aus. Die Vorgehensweise zum Ändern des Einstellungsinhalts ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 5.2.3 "Auswahl einer Funktion und Einstellung im Modus b0" (S. 5-11)

6.3.3 Anzeigemodus für Messposition

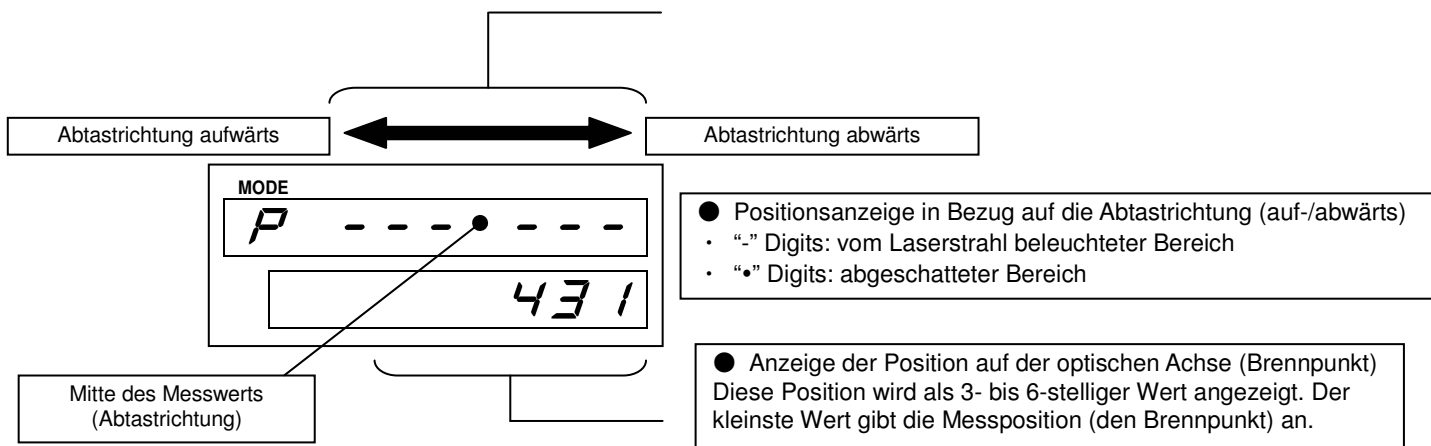
- In diesem Modus wird die Werkstück-Position angezeigt, damit die Messposition geprüft werden kann.

TIPP • Um hochgenaue Messergebnisse zu erzielen, muss das Werkstück oder das Kalibriernormal so nah wie möglich am Mittelpunkt des Messbereichs platziert werden. Nutzen Sie die Funktion zur Anzeige der Messposition, um das Werkstück optimal zu positionieren.

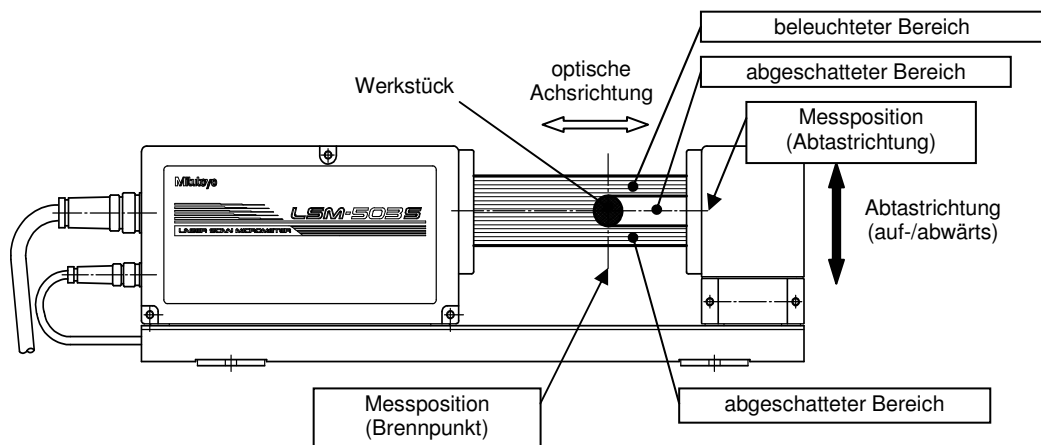
- Details und Terminologie zur Messposition finden Sie auch in folgendem Abschnitt:

➤ 3.1.2 "Messposition und Messbereich" (S. 3-3)

► Anzeige im Modus zur Anzeige der Messposition



TIPP In der folgenden Abbildung ist die Messposition der LSM-Messeinheit dargestellt.



► Vorgehensweise im Modus zur Anzeige der Messposition

- 14** Drücken Sie im Bereitschaftsstatus die Tasten [MODE] und [^], um die Anzeige der Messposition zu aktivieren.
- **[oberer Anzeigebereich]: Position in Bezug auf die Abtastrichtung (auf-/abwärts)**
Platzieren Sie das Werkstück so, dass links und rechts vom 4. Digit von der niedrigwertigsten Ziffernstelle aus die gleiche Anzahl an leeren Digits ("-" Digits für Spaltmessung) angezeigt wird.
 - **[unterer Anzeigebereich]: Position auf der optischen Achse (Brennpunkt)**
Ein numerischer Wert ohne Einheit gibt einen dimensionslosen Wert proportional zum Strahldurchmesser an. Positionieren Sie das Werkstück so, dass der angezeigte numerische Wert so klein wie möglich ist.
- 15** Drücken Sie im Modus für die Anzeige der Messposition die Taste [MODE], um in den Bereitschaftsstatus zurückzukehren.

-
- HINWEIS**
- Wenn im Modus zur Anzeige der Messposition die Anzeige der Position auf der optischen Achse (im unteren Anzeigebereich) "0" ist, so ist entweder kein Werkstück vorhanden oder die Schutzblenden der Messeinheit sind geschlossen. Prüfen Sie, ob das Werkstück positioniert ist und die Schutzblenden geöffnet sind.
 - Wenn ein sehr dünnes Werkstück zu weit von der Messposition auf der optischen Achse (Brennpunkt-Position) platziert wird, kann es sein, dass im unteren Anzeigebereich die Position auf der optischen Achse als "0 (kein Werkstück)" angezeigt wird. Richten Sie in diesem Fall die Werkstück-Position auf der optischen Achse so aus, dass ein numerischer Wert angezeigt wird.
-

MEMO

7

ANGEWANDTE MESSUNG

In diesem Kapitel werden einige typische Messaufgaben, die üblicherweise mit einem Laser Scan Mikrometer (LSM) gelöst werden, beschrieben.

Für folgende Anwendungsbeispiele finden Sie in diesem Kapitel die erforderlichen Einstellungen an der Anzeigeeinheit LSM-5200:

- ▶ **Messung des Außendurchmessers eines Präzisionswerkstücks (Zylinder).....(S. 7-2)**
- ▶ **Messung eines Draht-Außendurchmessers während der Fertigung.....(S. 7-4)**
- ▶ **Messung einer Werkstück-Länge, die den Messbereich überschreitet.....(S. 7-5)**
- ▶ **Messung der Banddicke.....(S. 7-7)**
- ▶ **Simultane Messung von Rundlauf und Außendurchmesser einer Papierzufuhrrolle.....(S. 7-9)**
- ▶ **Kontinuierliche Messung eines Schaftdurchmessers mit automatischer Werkstück-Erfassung.....(S. 7-13)**
- ▶ **Abstandsmessung bei mehrpoligen IC-Schaltungen.....(S. 7-16)**
- ▶ **Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl.....(S. 7-20)**

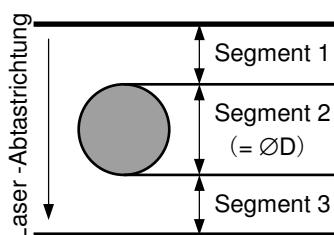
- WICHTIG**
- Hier werden – falls nichts anderes angegeben ist - nur die Einstellungen der Anzeigeeinheit LSM-5200 beschrieben, die für die jeweilige Messaufgabe geändert werden müssen, d. h. die nicht in der werksseitigen Standardeinstellung bleiben können.
 - Bei den hier beschriebenen Einstellungen wird immer davon ausgegangen, dass vor der Änderung noch die werksseitige Standardeinstellung gesetzt war. Andernfalls kann es sein, dass keine korrekten Messergebnisse erzielt werden.
 - Die Vorgehensweise Rücksetzen der Anzeigeeinheit auf die Standardeinstellungen (Initialisierung) ist in folgendem Abschnitt beschrieben:
 - 2.4 "Initialisierung der LSM-5200 Anzeigeeinheit" (S. 2-9)

7.1 Messung des Außendurchmessers eines Präzisionswerkstücks (Zylinder)

Stellen Sie die Parameter ein für eine Einzelmessung des Außendurchmesser (AD: $\varnothing D$ mm) eines hochgenau verarbeiteten zylindrischen Werkstücks und führen Sie eine GO/NG-Bewertung des Messergebnisses durch.

► Werkstück-Typ

- zylindrisches Präzisionswerkstück (Einstellmaß, Schaft, etc.)
 $\varnothing D = \varnothing 10^{\pm 0.002}$ mm



► Ändern der Grundeinstellung/ [Referenz]: 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)

- Die Standardeinstellungen werden beibehalten. (Änderungen sind nur bei Verwendung zusätzlicher Funktionen eventuell erforderlich.)

► Ändern der Funktionseinstellung/ [Referenz]: 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	Segmentangabe		<i>SEG</i>	Segment Nr.2	<i>. . . . 2 .</i>	S. 5-55
F1	Messintervall (Anzahl Scans für die Mittelwertbildung)		<i>RG _ _</i>	1024 mal (empfohlen)	<i>1024</i>	S. 5-59
F2	GO/NG-Bewertung	untere Toleranzgrenze	<i>LL</i>	9.998 (mm)		S. 5-64
		obere Toleranzgrenze	<i>LH</i>	10.002,01 (mm) [Grenzwert plus Ziffernschrittwert]		

HINWEIS • Damit ein Messwert von 10.002 mm als „GO“ (gut) bewertet wird, addieren Sie für die GO/NG-Bewertung einen Zählwert des Ziffernschritt werts (in diesem Beispiel: “0.000,01 mm”) zur oberen Toleranzgrenze.

Details und Terminologie zu den Methoden der GO/NG-Bewertung finden Sie in Abschnitt

➤ 3.2.3 “GO/NG-Bewertung” (S. 3-12)

- Um die höchste Genauigkeit zu erreichen, stellen Sie die größtmögliche Anzahl an

Scans für die Mittelwertbildung ein.

Allgemein gilt, je höher die Anzahl an Scans für die Mittelwertbildung, um so höher ist die Wiederholpräzision.

► Messung

- Einzelmessung / [Referenz]: 6.1.1 „Einzelmessung“ (S. 6-2)

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	<< Auto End >> nach Ablauf der Haltezeit wird der Bereitschaftsmodus wieder hergestellt
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	
Kommunikations- befehl	Eingabe des Befehls "R"	

7.2 Messung eines Draht-Außendurchmessers während der Fertigung

Stellen Sie die Parameter für einen Messvorgang ein, bei dem der Drahtdurchmesser während der Fertigung genau kontrolliert wird (z. B. Magnetspulenwicklung oder Ummantelung) und lassen Sie die Ergebnisse einer GO/NG-Bewertung unterziehen und analog ausgeben.

Die analog ausgegebenen Messergebnisse können z. B. als Feedback-Daten genutzt werden.

TIPP Um abrupte Änderungen durch die Feedback-Steuerung zu vermeiden, empfiehlt sich hier die gleitende Mittelwertbildung.

► Werkstück-Typ

- Magnetspulendraht, Außendurchmesser (während der Fertigung):
 $\varnothing D = \varnothing 0,05 \pm 0,002 \text{ mm}$

► Ändern der Grundeinstellung/ [Referenz]: 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)

Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
b1	Ausgabe im Bereitschaftsstatus	<i>d-out</i>	Messdaten im Bereitschaftsstatus ausgeben	<i>out</i>	p.5-14
	Methode der Mittelwertbildung	<i>AG</i>	gleitende Mittelwertbildung	<i>- - - - -</i>	p.5-17
	GO/NG-Bewertungsmethode	<i>UDG</i>	Zielwert und Toleranz	<i>n-UL</i>	p.5-18
	Verwendung von Zielwert und Referenzwert	<i>COPY</i>	Zielwert in Referenzwert kopieren	<i>n-ref</i>	p.5-19

► Ändern der Funktionseinstellung/ [Referenz]: 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	Segmentangabe		SEG	Segment Nr.2	2 .	S. 5-55
F1	Messintervall (Anzahl Scans für die Mittelwertbildung)		AG -	1024 mal (empfohlen)	1024	S. 5-59
F2	GO/NG-Bewertung	Zielwert	no	0.05 (mm)		S. 5-65
		untere Toleranzgrenze	Lo	-0.002 (mm)		S. 5-66
		obere Toleranzgrenze	UP	0.002,01 (mm) [Toleranzgrenze plus Ziffernschrittwert]		
F3	Skalierungsfaktor (Verstärkung für Analogausgabe)		SCL	Skalierung 1	/ (Standardeinstellung)	S. 5-68

► Messung

- Messung im Bereitschaftsstatus / [Referenz]: 6.1.3 “Messung im Bereitschaftsstatus (S. 6-6)”
 - In diesem Beispiel sind keine weiteren Schritte erforderlich, da die Messdaten im Bereitschaftsstatus ausgegeben werden.

7.3 Messung einer Werkstück-Länge, die den Messbereich überschreitet

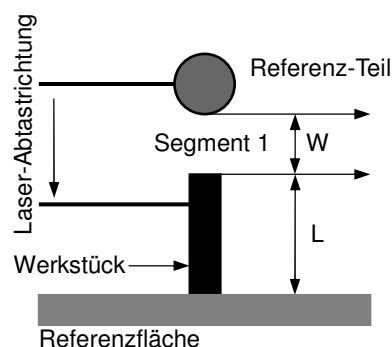
Stellen Sie die Parameter für einen Messvorgang ein, bei dem eine Werkstück-Länge (L in mm) gemessen wird, die größer ist als der Messbereich. Dazu wird die Vorwahlfunktion genutzt und das Messergebnis wird einer GO/NG-Bewertung unterzogen.

TIPP Details und Terminologie zur Vorwahlfunktion finden Sie auch in folgendem Abschnitt:

- 3.2.7 "Vorwahl (PRESET-Funktion)" (S. 3-20)

► Werkstück-Typ

- Länge (siehe Abbildung unten): $L = 50^{\pm 0.01}$ mm



TIPP Bei dieser Messung wird der Zwischenraum (W mm) zwischen dem unteren Ende des Referenz-Teils und dem oberen Ende des Werkstücks zur Werkstück-Länge (L mm) konvertiert. Dies erfolgt über einen Korrekturwert, der als Vorwahlwert eingegeben wird.

► Ändern der Grundeinstellung/ [Referenz]: 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6)

- Die Standardeinstellungen werden beibehalten. (Änderungen sind nur bei Verwendung zusätzlicher Funktionen eventuell erforderlich.)

► **Ändern der Funktionseinstellung/ [Referenz]: 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)**

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	Segmentangabe		<i>SEG</i>	Segment Nr.1	 /	S. 5-54
F1	Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)		<i>RG _ _</i>	1024 mal (empfohlen)	<i>1024</i>	S. 5-58
F2	GO/NG-Bewertung	untere Toleranzgrenze	<i>LL</i>	49.99 (mm)		S. 5-63
		obere Toleranzgrenze	<i>LH</i>	50.010,01 (mm) [Toleranzgrenze plus Ziffernschrittwert]		

► **Ändern der Vorwahl-einstellung/ [Referenz]: 5.7 „Vorwahlwerte einstellen“ (S. 5-90)**

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
o0	Vorwahlwert	Vorwahlwert	<i>PSEL</i>	50.0 (mm)		S. 5-94
		Zählrichtung	<i>P-dir</i>	negative Zählrichtung	<i>/</i>	S. 5-95

- WICHTIG**
- Zur Einstellung eines Vorwahlwertes sollte unbedingt ein Referenz-Werkstück oder Normal verwendet werden.
Der Korrekturwert wird anhand der Messung des Referenz-Werkstücks ermittelt.
 - In diesem Beispiel wird der Vorwahlwert anhand eines Referenz-Werkstücks mit der Nenngröße 50,0 mm eingestellt.

► **Messung**

- Einzelmessung / [Referenz]: 6.1.1 „Einzelmessung“ (S. 6-2)

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	<< Auto End >> nach Ablauf der Haltezeit wird der Bereitschaftsmodus wieder hergestellt
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	
Kommunikationsbefehl	Eingabe des Befehls "R"	

7.4 Messung der Banddicke

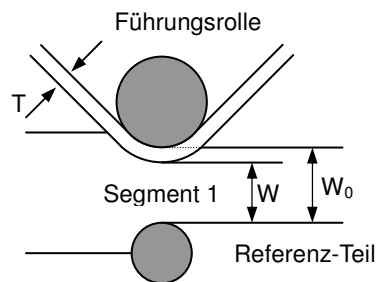
Stellen Sie die Parameter für eine kontinuierliche Messung der Dicke eines Bandes, das über eine Führungsrolle läuft, ein. Dazu wird die Vorwahlfunktion (Nullstellungsfunktion) genutzt. Das Messergebnis wird einer GO/NG-Bewertung unterzogen.

TIPP Details und Terminologie zur Vorwahl-/Nullstellungsfunktion finden Sie in folgendem Abschnitt:

- 3.2.7 "Vorwahl (PRESET-Funktion)" (S. 3-20)

► Werkstück-Typ

- Banddicke (siehe Abbildung unten): $T = 0,1 \pm 0,005$ mm



- TIPP**
- Die Banddicke (T) wird ermittelt aus der Differenz ($W_0 - W$) zwischen dem Abstand zwischen Führungsrolle und Referenz-Teil (W_0) und dem Abstand zwischen der Führungsrolle und dem Referenz-Teil bei eingelegtem Band (W).
 - Setzen Sie W_0 auf 0,0 mm und stellen Sie die negative Zählrichtung ein. Die Banddicke ergibt sich dann aus der folgenden Formel: $T = W_0 - (-W) = 0,0 - (-W) = W$. D.h., der Zwischenraum W (Messwert von Segment 1) kann direkt als Banddicke T abgelesen werden.

► **Ändern der Grundeinstellung/ [Referenz]: 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)**

Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
b1	Funktion der [ENTER]-Taste auswählen	<i>Ent</i>	kontinuierliche Messung	<i>EntRun</i>	S. 5-20
b5	I/O RUN-Eingabe	<i>Run</i>	kontinuierliche Messung	<i>EntRun</i>	S. 5-37

► **Ändern der Funktionseinstellung/ [Referenz]: 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)**

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	Segmentangabe		<i>SEG</i>	Segment Nr.1	<i>.....1</i>	S. 5-55
F1	Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)		<i>AG--</i>	128 mal	<i>128</i>	S. 5-59
F2	GO/NG-Bewertung	untere Toleranzgrenze	<i>LL</i>	0.095 (mm)		S. 5-64
		obere Toleranzgrenze	<i>LH</i>	0.105,01 (mm) [Toleranzgrenze plus Ziffernschrittwert]		

► **Ändern der Vorwahleneinstellung/ [Referenz]: 5.7 „Vorwahlwerte einstellen“ (S. 5-90)**

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
o0	Vorwahl	Vorwahlwert	<i>PSEL</i>	0.0 (mm) [Nullstellung]		S. 5-95
		Zählrichtung für Messwert	<i>P-down</i>	Negative Zählrichtung (abwärts)	<i>/</i>	S. 5-96

WICHTIG In diesem Messbeispiel wird der Zwischenraum zwischen Führungsrolle und Referenz-Teil (W_0) als Referenz für die Einstellung eines Vorwahlwertes (Nullstellung) verwendet.

► **Messung**

- Kontinuierliche Messung / [Referenz]:
6.1.2 “Kontinuierliche Messung/kontinuierliche Messung mit Messzeitangabe” (S. 6-4)

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)	
		wenn das letzte Ergebnis in der Anzeige gehalten wird	wenn das letzte Ergebnis nicht in der Anzeige gehalten wird
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	ENTER -Taste drücken	CE -Taste drücken
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RES
Kommunikationsbefehl	Eingabe des Befehls “CR”	Eingabe des Befehls “STOP”	Eingabe des Befehls “CL”

7.5 Simultane Messung von Rundlauf und Außendurchmesser einer Papierzufuhrrolle

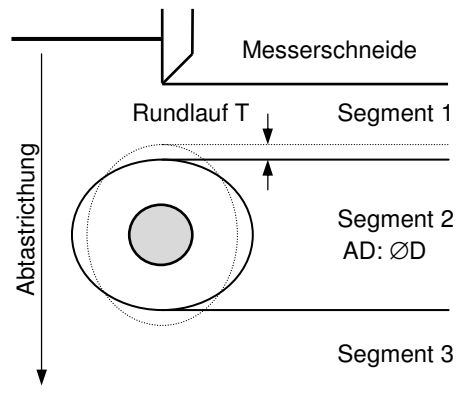
Stellen Sie die Parameter für eine simultane Messung von zwei Messobjekten ein:
 Außendurchmesser (Mittelwert; $\varnothing D$ mm) und Rundlauf (T mm) einer Papierzufuhrrolle.
 Die Messergebnisse sollen einer GO/NG-Bewertung unterzogen werden.
 In diesem Beispiel dreht sich das Werkstück während der Messung.

TIPP Details und Terminologie zur Simultanmessung finden Sie auch in folgendem Abschnitt:

- 3.2.2 "Programm" (S. 3-10)

► Werkstück-Typ

- Papierzufuhrrolle
 - AD: $\varnothing D = \varnothing 25^{+0,03}$ mm
 - Rundlauftoleranz: T = 0,03 mm
 - Rotationsgeschwindigkeit des Werkstücks: 50 U/min (während der Messung)



- TIPP**
- In diesem Beispiel wird eine „Messung mit mehreren Abtastungen“ an einem sich drehenden Werkstück durchgeführt. Dabei werden Segment 1 (Spalt) und der Mittelwert von Segment 2 ermittelt, um den Rundlauf und den Außendurchmesser als Messergebnisse zu erhalten.
 - Details und Terminologie zur Messung mit mehreren Abtastungen finden Sie auch in folgendem Abschnitt:
 - 3.2.6 "Messung mit mehreren Abtastungen/Nulldurchlaufmessung" (S. 3-19)

► **Ändern der Grundeinstellung/ [Referenz]: 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)**

Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
b2	Simultanmessung	<i>SUB</i>	Simultanmessung	<i>USE</i>	p.5-23

► **Ändern der Funktionseinstellung/ [Referenz]: 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)**

1 [Programm Nr. 0 (P0)]: Einstellung für Rotations-Rundlaufmessung

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	Segmentangabe		SEG	Segment Nr.1	 1	S. 5-55
F1	Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)		AG _ _	64 mal (*)	64	S. 5-59
F2	GO/NG-Bewertung	untere Toleranzgrenze	LL	0.0 (mm)		S. 5-64
		obere Toleranzgrenze	LH	0.030,02 (mm) [Toleranzgrenze plus Ziffernschritt看]		
F5	Muster-messung	Anzahl Muster	SP _ n	60 (*)		S. 5-74
		Berechnung	SP _ C	Bereich (Max. – Min.)	-	S. 5-75

2 [Programm Nr. 1 (P1)]: Einstellung für Außendurchmesser-Messung (Mittelwert)

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	Segmentangabe		SEG	Segment No.2	2 .	S. 5-55
F1	Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)		AG _ _	64 mal (*)	64	S. 5-59
F2	GO/NG-Bewertung	untere Toleranzgrenze	LL	24.97 (mm)		S .5-64
		obere Toleranzgrenze	LH	25.030,02 (mm) [Toleranzgrenze plus Ziffernschritt看wert]		
F5	Muster-messung	Anzahl Muster	SP _ n	60 (*)		S. 5-74
		Berechnung	SP _ C	Mittelwert	-	S. 5-75

HINWEIS • Um die Einstellungen in Programm Nr. 0 oder Programm Nr. 1 bei Bedarf zu ändern, muss das entsprechende Programm als Vordergrundprogramm ausgewählt werden. Diese Auswahl erfolgt im Programmauswahl-Modus. Genaue Informationen zum Programm-Auswahlmodus finden Sie in folgendem Abschnitt:

➤ **5.4 „Auswahl eines Programms“ (S. 5-80)**

- (*): Wenn die Simultanmessung aktiviert ist und die Einstellung für "Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)" und "Anzahl an Abtastungen" in einem der beiden Programme geändert wird, so wird die Einstellung im anderen Programm automatisch angeglichen, d. h. es wird der gleiche Wert eingestellt.

TIPP

- Die zulässigen Einstellungen für „Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)“ und „Anzahl an Abtastungen“ sind abhängig von der Rotationsgeschwindigkeit (Anzahl der Umdrehungen pro Minute) des Werkstücks. In diesem Messbeispiel dreht sich das Werkstück mit 50 U/min.
- In der folgenden Tabelle finden Sie die Relation zwischen „Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)“ und der Anzahl der Werkstück-Umdrehungen wenn bei jeder vollen Werkstück-Umdrehung 60 Messwerte aufgenommen werden sollen (Anzahl Abtastungen: 60/Rotationswinkel: 6° Intervall).

Beachten Sie diese Tabelle bei der Einstellung.

Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)	Anzahl der Werkstück-Umdrehungen	Dauer einer Umdrehung
32 mal	100 U/min	ca. 0,6 s
64 mal	50 U/min	ca. 1,2 s
128 mal	25 U/min	ca. 2,4 s
256 mal	12,5 U/min	ca. 4,8 s
512 mal	6 U/min	ca. 9,6 s
1024 mal	3 U/min	ca. 19,2 s
2048 mal	1,5 U/min	ca. 38,4 s

- Um die höchste Genauigkeit zu erreichen, stellen Sie die größtmögliche Anzahl an Scans für die Mittelwertbildung ein und führen Sie die Messung bei der kleinstmöglichen Rotationsgeschwindigkeit des Werkstücks durch.
Allgemein gilt, je höher die Anzahl an Scans für die Mittelwertbildung, um so höher ist die Wiederholpräzision.

► Messung

- Einzelmessung / [Referenz]: 6.1.1 „Einzelmessung“ (S. 6-2)

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	<< Auto End >> nach Ablauf der Haltezeit wird der Bereitschaftsmodus wieder hergestellt
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	
Kommunikations- befehl	Eingabe des Befehls "R"	

WICHTIG Geben Sie den Messbefehl (im Bereitschaftsstatus) erst aus, wenn sich das Werkstück bereits dreht.

-
- TIPP** • Wählen Sie für die Simultanmessung " : Messwert-Anzeige der Hintergrundmessung" für den oberen Anzeigebereich, dann wird der Messwert des Vordergrundprogramms im unteren Anzeigebereich angezeigt. Auf diese Weise können die Messdaten aus beiden Programmen gleichzeitig abgelesen werden.
- Informationen über das Ändern des im oberen Anzeigebereich angezeigten Einstellobjekts finden Sie in folgendem Abschnitt:
 - 6.2 „Anzeige und schnelles Ändern einer Einstellung“ (S. 6-7)
-

7.6 Kontinuierliche Messung eines Schaft- Außendurchmessers mit automatischer Werkstück-Erfassung

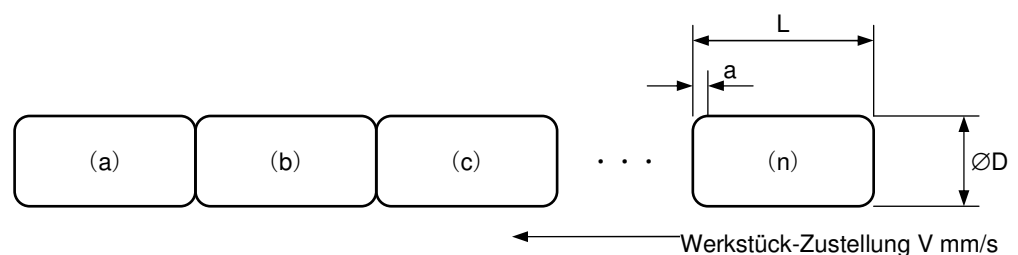
Stellen Sie die Parameter für eine kontinuierliche Messung des Außendurchmessers ($\varnothing D$ mm) eines Präzisionsschafts in der Fertigung ein. Dazu wird die Funktion zur automatischen Werkstück-Erfassung genutzt. Das Messergebnis wird einer GO/NG-Bewertung unterzogen.

TIPP Details und Terminologie zur automatischen Werkstück-Erfassung finden Sie in Abschnitt

➤ 3.2.5 "Automatische Werkstück-Erfassung" (S. 3-15)

► Werkstück-Typ

- zylindrisches Präzisionswerkstück (Einstellmaß, Schaft, etc.)
 $\varnothing D = \varnothing 5^{\pm 0,0015} \text{ mm}$
 - AD: $\varnothing D = \varnothing 5^{\pm 0,0015} \text{ mm}$
 - Länge: $L = 12 \text{ mm}$
 - Abfasung: R05 (in der Abb. Länge $a = 0,5 \text{ mm}$)
 - Vorschubgeschwindigkeit:
 $V = 50 \text{ mm/s}$



► **Ändern der Grundeinstellung/ [Referenz]: 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)**

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
b1	Funktion der [ENTER] -Taste auswählen		<i>Ent</i>	kontinuierliche Messung	<i>Ent</i>	S. 5-20
b3	automatische Werkstück-Erfassung	Erfassungsmethode	<i>Adt</i>	direkte Erfassung	<i>Adt</i>	S. 5-28
		Anzahl Scans	<i>Adt-n</i>	16 mal	<i>16</i>	S. 5-29
b5	I/O RUN-Eingabe		<i>run</i>	kontinuierliche Messung	<i>Ent</i>	S. 5-37

► **Ändern der Funktionseinstellung/ [Referenz]: 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)**

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	Segmentangabe		SEG	Segment Nr.2	2	S. 5-55
F1	Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)		AG--	1024 mal (*1)	1024	S. 5-59
F2	GO/NG-Bewertung	untere Toleranzgrenze	LL	4.998,5 (mm)		S. 5-64
		obere Toleranzgrenze	LH	5.001,51 (mm) [Toleranzgrenze plus Ziffernschritt看]		
F6	autom. Werkstück-Erfassung	Anzahl Messungen	AUE-n	1 (mal)		S. 5-78
		ungültige Erfassungszeit	AUE-t	50 (ms) (*2)		S. 5-79
		Untergrenze	AUE-L	4.9 (mm)		S. 5-79
		Obergrenze	AUE-H	5.1 (mm)		S. 5-80

HINWEIS • (*1): Hier muss der größtmögliche Wert eingestellt werden, der die Bedingung [Messintervall] < (L - 2a) ÷ V erfüllt.

- (*2): Der eingestellte Wert muss der Formel [ungültige Erfassungszeit] > a ÷ V entsprechen.
- Achten Sie bei den Einstellungen, die einen Bezug zur Messzeit haben, wie z. B. ungültige Erfassungszeit und Messintervall (Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung) auf genügend Spielraum.

► Messung

- Kontinuierliche Messung / [Referenz]:
6.1.2 "Kontinuierliche Messung/kontinuierliche Messung mit Messzeitangabe" (S. 6-4)

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)	
		wenn das letzte Ergebnis in der Anzeige gehalten wird	wenn das letzte Ergebnis nicht in der Anzeige gehalten wird
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	ENTER -Taste drücken	CE -Taste drücken
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RES
Kommunikations- befehl	Eingabe des Befehls "CR"	Eingabe des Befehls "STOP"	Eingabe des Befehls "CL"

► Ablauf der Messung

- 1 Wenn nach Eingabe des Messbefehls bei der kontinuierlichen Messung während der automatischen Werkstück-Erfassung die folgenden Bedingungen erfüllt sind, startet das System die Messung, („Werkstück vorhanden“).
 - Der Messwert für Segment 2 liegt innerhalb des erfassbaren Bereichs.
- 2 Nach Ablauf der ungültigen Erfassungszeit (in diesem Beispiel 50 ms) wird die Messung so oft durchgeführt, wie in der Einstellung vorgegeben (in diesem Beispiel 1 mal).
- 3 Sobald nach der Messung das nächste Werkstück, dass die Erfassungsbedingungen erfüllt, in den Messbereich eintritt, wird es ebenfalls automatisch erfasst und die gleiche Messung wird ausgeführt.
- 4 Um die automatische kontinuierliche Messung zu beenden, geben Sie einen Befehl zum Beenden der Messung ein.

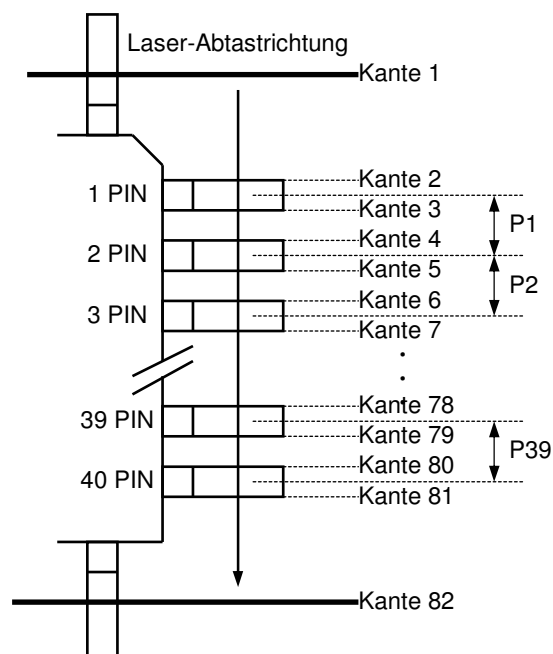
7.7 Abstandsmessung bei mehrpoligen IC-Schaltungen

Stellen Sie die Parameter für eine kontinuierliche Messung der IC-Leiter einer 160poligen IC-Flachschaltung in der Fertigung ein. Dazu werden die Funktion zur automatischen Werkstück-Erfassung und die Funktion zur automatischen Messung mit Kantenangabe genutzt. Das Messergebnis wird einer GO/NG-Bewertung unterzogen.

- TIPP**
- Details und Terminologie zur automatischen Werkstück-Erfassung finden Sie in Abschnitt
 - 3.2.5 "Automatische Werkstück-Erfassung" (S. 3-15)
 - Details und Terminologie zur automatischen Messung mit Kantenangabe finden Sie auch in folgendem Abschnitt:
 - 3.3.5 "Automatische Messung mit Kantenangabe" (S. 3-32)

► Werkstück-Typ

- 160polige IC-Flachschaltung (40 Leiter auf einer Seite / Leiter-Abstand: $P = 0,635^{+0,01}_{-0,01}$ mm (1/40E))



► Ändern der Grundeinstellung/ [Referenz]: 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
b1	Funktion der [ENTER] –Taste auswählen		Ent	kontinuierliche Messung	EntRun	S. 5-20
b2	Methode zur Angabe der Messposition		SEG	Kantenangabe	EDGE	S. 5-25
b3	automatische Werkstück-Erfassung	Erfassungsmethode	Adt	direkte Erfassung	dirA	S. 5-28
		Anzahl Scans	Adt_n	16 mal	16	S. 5-29
b5	I/O RUN-Eingabe		run	kontinuierliche Messung	EntRun	S. 5-37

► Ändern der Funktionseinstellung/ [Referenz]: 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	automatische Messung mit Kantenangabe		<i>EdG - C</i>	automatisch: Abstand	<i>Pit</i>	S. 5-57
	Kanten- angabe	Startkante	<i>EdG - n</i>	Kante Nr. 2	<i>2 - 81</i>	S. 5-58
		Endkante		Kante Nr. 81		
F1	Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)		<i>AG -</i>	64 mal (0.02 s)	<i>64</i>	S. 5-59
F2	GO/NG- Bewertung	untere Toleranzgrenze	<i>LL</i>	0.625 (mm)		S. 5-64
		obere Toleranzgrenze	<i>LH</i>	0.645,02 (mm) [Toleranzgrenze plus Ziffernschrittwert]		
F6	automatische Werkstück- Erfassung	Anzahl Messungen	<i>AUE - n</i>	1 (mal)		S. 5-78
		ungültige Erfassungszeit	<i>AUE - t</i>	20 (mS)		S. 5-79
		Untergrenze	<i>AUE - L</i>	0.6 (mm)		S. 5-79
		Obergrenze	<i>AUE - H</i>	0.67 (mm)		S. 5-80

► Messung

- Kontinuierliche Messung / [Referenz]:
6.1.2 “Kontinuierliche Messung/kontinuierliche Messung mit Messzeitangabe” (S. 6-4)

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)	
		wenn das letzte Ergebnis in der Anzeige gehalten wird	wenn das letzte Ergebnis nicht in der Anzeige gehalten wird
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	ENTER -Taste drücken	CE -Taste drücken
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RES
Kommunikationsbefehl	Eingabe des Befehls “CR”	Eingabe des Befehls “STOP”	Eingabe des Befehls “CL”

► Ablauf der Messung

- 1** Wenn nach Eingabe des Messbefehls bei der kontinuierlichen Messung während der automatischen Werkstück-Erfassung die folgenden Bedingungen erfüllt sind, startet das System die Messung, („Werkstück vorhanden“).
 - Die zu erfassenden Kanten Nr. 1 bis Nr. 82 liegen innerhalb des Messbereichs.
 - Der Messwert zwischen Kante Nr. 2 und Nr. 3 liegt innerhalb des erfassbaren Bereichs.
- 2** Nach Ablauf der ungültigen Erfassungszeit (in diesem Beispiel 20 ms) wird die Messung so oft durchgeführt, wie in der Einstellung vorgegeben (in diesem Beispiel 1 mal).
Das Messergebnis (für Anzeige/Ausgabe) ist wie folgt:
 - für die Bewertung „GO“ (in Ordnung): der Mittelwert aller Leiter-Abstände
 - für die Bewertung „±NG“ (nicht in Ordnung): der erste Messwert, für den eine NG-Bedingung festgestellt wird
- 3** Sobald nach der Messung das nächste Werkstück, dass die Erfassungsbedingungen erfüllt, in den Messbereich eintritt, wird es ebenfalls automatisch erfasst und die gleiche Messung wird ausgeführt.
- 4** Um die automatische kontinuierliche Messung zu beenden, geben Sie einen Befehl zum Beenden der Messung ein.

TIPP Die Messzeit für jedes Werkstück in diesem Beispiel ist wie folgt:

- für die Bewertung „GO“ (in Ordnung): ca. 0,8 s
(39 Positionen [Gesamtzahl der Leiter-Abstände] x 0,02 s [Messintervall] + 0,02 s [Berechnungsdauer])
 - für die Bewertung „±NG“ (nicht in Ordnung): die Messung wird beendet, sobald die erste NG-Bedingung festgestellt wurde.
-

- WICHTIG** Bei der automatischen Messung eines Werkstücks wie einer mehrpoligen IC-Schaltung in diesem Beispiel wird die kontinuierliche Messung der Reihe nach ausgeführt, mit der kleinsten Kantenummer innerhalb des Messbereichs beginnend. Wenn in einem solchen Fall eine Kante außerhalb des Messbereichs liegt, verändern sich die Kantenummern und es kann keine korrekte Messung ausgeführt werden.
- Achten Sie bei den Einstellungen, die einen Bezug zur Messzeit haben, wie z. B. ungültige Erfassungszeit und Messintervall (Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung) auf genügend Spielraum.
 - Achten Sie sorgfältig darauf, dass sich keine Messposition außerhalb des Messbereichs befindet.
-

► Ändern der Grundeinstellung/ [Referenz]: 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)

Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
b3	Messung von Bohrern/ Schafffräsern mit ungerader Schneidenzahl	<i>tool</i>	SEG3 als Referenz verwenden	<i>USE3</i>	S. 5-30

► Ändern der Funktionseinstellung/ [Referenz]: 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	Segmentangabe		SEG	automatische Einstellung (*)	23 .	—
F1	Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)		AG _ _	128 mal	128	S. 5-59
F2	GO/NG- Bewertung	untere Toleranzgrenze	LL	9.997 (mm))		S. 5-64
		obere Toleranzgrenze	LH	10.003,01 (mm) [Toleranzgrenze plus Ziffernschritt看t]		
F5	Messung mit mehreren Abtastungen	Anzahl Abtastungen	SP _ n	360		S. 5-74
		Berechnungs- -objekt	SP _ C	ungerade Schneiden- zahl – AD (*)	t _ d ,A	S. 5-75

- HINWEIS**
- (*): Bei Einstellung von “*t _ d ,A*: ungerade Schneidenzahl – AD” als Berechnungsobjekt wird das Segment (die Messposition) automatisch eingestellt.
 - Die Messposition von Segment 2 + 3 wird ebenfalls automatisch eingestellt.

- TIPP**
- Die zulässigen Einstellungen für „Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)“ und „Anzahl Abtastungen“ sind abhängig von der Rotationsgeschwindigkeit (Anzahl der Umdrehungen pro Minute) des Werkstücks. In diesem Messbeispiel dreht sich das Werkstück mit 4 U/min.
 - In der folgenden Tabelle finden Sie die Relation zwischen „Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)“ und der Anzahl der Werkstück-Umdrehungen wenn bei jeder vollen Werkstück-Umdrehung 360 Messwerte aufgenommen werden sollen (Anzahl Muster: 360/Rotationswinkel: 1° Intervall).

Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)	Anzahl der Werkstück- Umdrehungen	Dauer einer Umdrehung
32 mal	16 U/min	ca. 3,8 s
64 mal	8 U/min	ca. 7,5 s
128 mal	4 U/min	ca. 15 s
256 mal	2 U/min	ca. 30 s
512 mal	1 U/min	ca. 60 s
1024 mal	0,5 U/min	ca. 120 s
2048 mal	0,25 U/min	ca. 240 s

-
- Um die höchste Genauigkeit zu erreichen, stellen Sie die größtmögliche Anzahl an Scans für die Mittelwertbildung ein und führen Sie die Messung bei der kleinstmöglichen Rotationsgeschwindigkeit des Werkstücks durch.
Allgemein gilt, je höher die Anzahl an Scans für die Mittelwertbildung, um so höher ist die Wiederholpräzision.
-

► **Messung**

- Einzelmessung / [Referenz]: 6.1.1 „Einzelmessung“ (S. 6-2)

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	<< Auto End >> nach Ablauf der Haltezeit wird der Bereitschaftsmodus wieder hergestellt
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	
Kommunikations- befehl	Eingabe des Befehls "R"	

WICHTIG Geben Sie den Messbefehl (im Bereitschaftsstatus) erst aus, wenn sich das Werkstück bereits dreht.

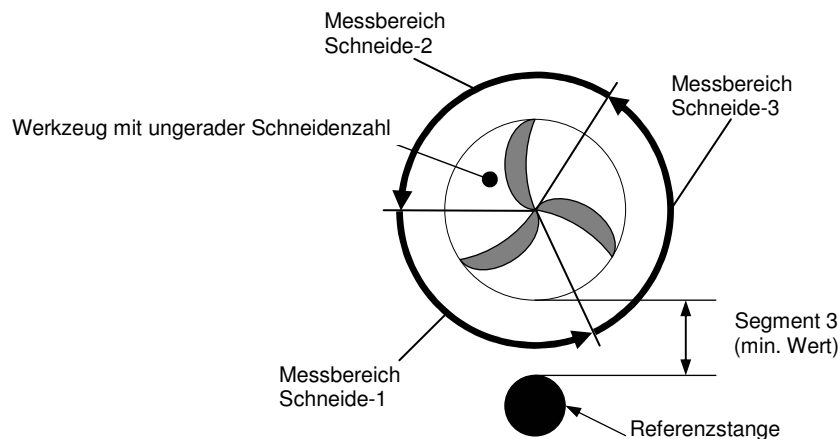
7.8.2 Rundlaufmessung der Schneiden bei Werkzeugen mit ungerader Schneidenzahl

Stellen Sie die Parameter für die Messung des Rundlaufs eines Schaftfräasers mit 3 Schneidkanten ein. Nutzen Sie die Funktion zur Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl und unterziehen Sie das Messergebnis einer GO/NG-Bewertung.

In diesem Beispiel wird der Rundlauf jeder der drei Schneiden einzeln gemessen, wobei sich das Werkstück mit Unterbrechungen dreht.

► Werkstück-Typ

- Schaftfräser mit 3 Schneiden
- AD: $\varnothing D = \varnothing 10^{\pm 0,003}$ mm
- Rundlauftoleranz: $T = 0,005$ mm
- Positionierung der Referenzstange (Kante): unterhalb des Werkstücks (Segment 3)
- Rotationsgeschwindigkeit des Werkstücks: 4 U/min (während der Messung)



- TIPP**
- Stellen Sie für jede Schneide einen Messbereich (Startposition bis Endposition) ein, wie in der Abbildung dargestellt.
 - Führen Sie nun in jedem Messbereich, d. h. für jede Schneide eine Nulldurchlaufmessung zur Bestimmung des kleinsten Wertes in Segment 3 durch.
 - Das Messergebnis für den Rundlauf der Schneiden ergibt sich aus dem Bereich (max. Wert - min. Wert) der Messdaten für die Anzahl der Schneiden (in diesem Beispiel: 3).
 - Details und Terminologie zur Nulldurchlaufmessung finden Sie in folgendem Abschnitt:
 - 3.2.6 "Messung mit mehreren Abtastungen/Nulldurchlaufmessung" (S. 3-19)

► **Ändern der Grundeinstellung/ [Referenz]: 5.2 “Grundeinstellungen” (S. 5-6)**

Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
b3	Messung von Bohrern/ Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl	<i>tool</i>	SEG3 als Referenz verwenden	<i>USE3</i>	S. 5-30

► **Ändern der Funktionseinstellung/ [Referenz]: 5.3 „Einstellen der Funktionen“ (S. 5-50)**

Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Referenz
F0	Segmentangabe		SEG	automatisch (*)	23 .	—
F1	Messintervall (Anzahl Scans für Mittelwertbildung)		RG _ _	128 mal	128	S. 5-59
F2	GO/NG-Bewertung	untere Toleranzgrenze	LL	0.0 (mm)		S. 5-64
		obere Toleranzgrenze	LH	0.005,01 (mm) [Toleranzgrenze plus Ziffernschritt看t]		
F5	Messung mit mehreren Abtastungen	Anzahl Abtastungen	SP _ n	0 (Nulldurchlaufmessung)		S. 5-74
		Berechnungsobjekt	SP _ C	ungerade Schneidenzahl – AD (*)	tool	S. 5-75
		ungerade Schneidenzahl – Anzahl der Schneidkanten	to - n	3		S. 5-77

- HINWEIS**
- (*): Bei Einstellung von “*tool* : ungerade Schneidenzahl – Rundlauf” als Berechnungsobjekt wird das Segment (die Messposition) automatisch eingestellt.
 - Die Messposition von Segment 2 + 3 wird ebenfalls automatisch eingestellt.

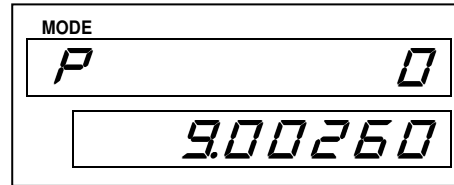
► **Messung**

- Einzelmessung (Nulldurchlaufmessung) / [Referenz]: 6.1.1 „Einzelmessung“ (S. 6-2)

Eingabemethode	Messung starten (Messbefehl)	Messung beenden (Befehl zum Beenden)	Messung abbrechen (Befehl zum Abbrechen)
Tastatureingabe	ENTER -Taste drücken	ENTER -Taste drücken	CE -Taste drücken
I/O-Eingabe	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RUN	Eingabe von I/O RES
Kommunikationsbefehl	Eingabe des Befehls “R”	Eingabe des Befehls “STOP”	Eingabe des Befehls “CL”

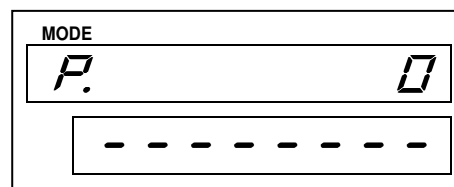
► Ablauf der Messung

- 1 Stellen Sie im Bereitschaftsstatus die Startposition für den Messbereich der Schneide 1 ein.

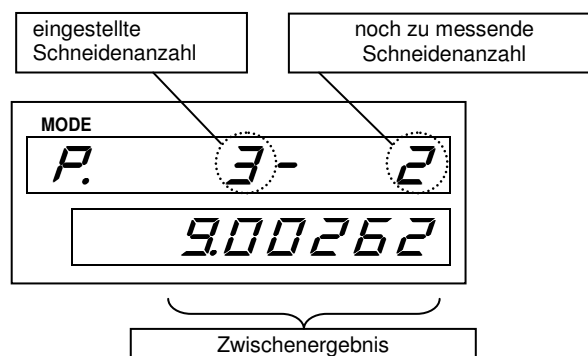


HINWEIS Da der Messwert von Segment 2 im Bereitschaftsstatus angezeigt wird, ergibt sich für den zu messenden Außendurchmesser ein Wert der kleiner ist als der tatsächliche Werkzeug-Durchmesser (in diesem Beispiel: $\varnothing$ 10 mm), d. h. er enthält einen Fehler.

- 2 Nach Eingabe eines Messbefehls erscheint im unteren Anzeigebereich " - - - - - " und eine Nulldurchlaufmessung wird gestartet.

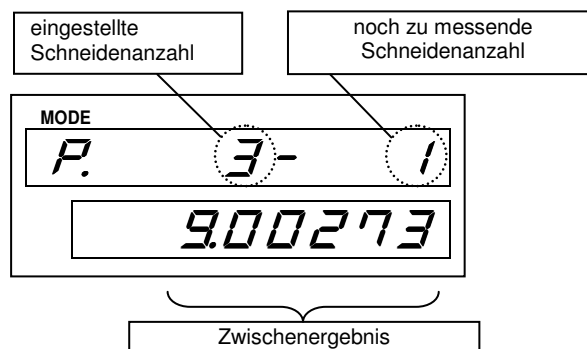


- 3 Drehen Sie das Werkzeug bis zur Endposition des Messbereichs für Schneide 1 und stoppen Sie dann die Drehung.
- 4 Geben Sie – nachdem die Werkstück-Rotation gestoppt wurde – den Befehl zum Beenden ein. Nun wird ein vorläufiger Messwert (der Wert für Segment 2) angezeigt



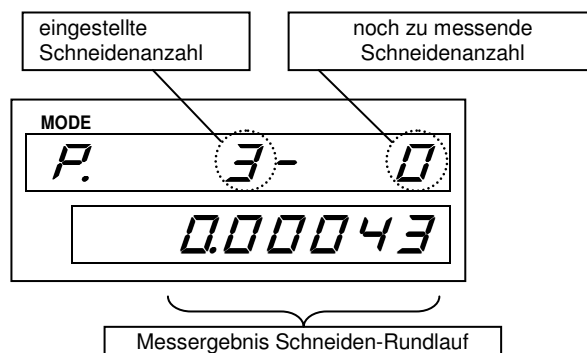
HINWEIS Zu diesem Zeitpunkt werden im oberen Anzeigebereich die eingestellte Anzahl der Schneiden und die Anzahl der noch zu messenden Schneiden angezeigt.

-
- 5** Führen Sie eine Nulldurchlaufmessung für den Messbereich der Schneide 2 durch, wie in den Schritten 2 bis 4 beschrieben.

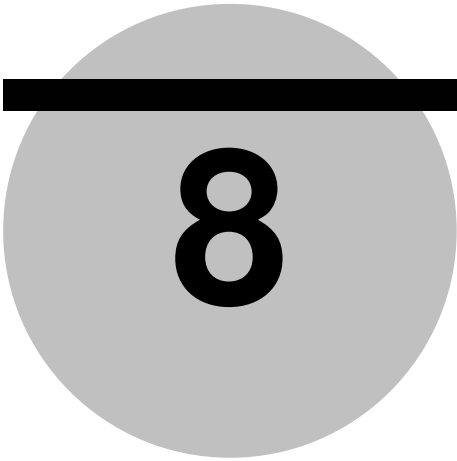


HINWEIS Im oberen Anzeigebereich ändert sich jetzt die Anzeige der noch zu messenden Schneidenanzahl von 2 zu 1.

- 6** Führen Sie eine Nulldurchlaufmessung für den Messbereich der Schneide 3 durch, wie in den Schritten 2 bis 4 beschrieben.
- 7** Da in diesem Beispiel die Anzahl der Schneiden auf 3 gesetzt wurde, wird jetzt das Messergebnis für den Schneiden-Rundlauf für 3 Schneiden für die eingestellte Haltezeit angezeigt. Dann wird die Messung beendet.



HINWEIS Im oberen Anzeigebereich ändert sich jetzt die Anzeige der noch zu messenden Schneidenanzahl von 1 zu 0.



8

I/O-SCHNITTSTELLE

In diesem Kapitel sind die verschiedenen Eingangs- und Ausgangsschnittstellen der Anzeigeeinheit LSM-5200 beschrieben.

8.1 I/O-Schnittstelle

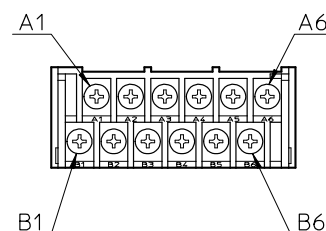
Die I/O-Schnittstelle besteht standardmäßig aus einer I/O-Schnittstelle und einer analogen Ausgabe-Schnittstelle.

Die I/O-Schnittstelle gibt das Ergebnis der GO/NG-Bewertung mit einem EIN-/AUS-Signal aus.

Die analoge Ausgabe-Schnittstelle gibt die Messdaten mit einer Ausgangsspannung von $\pm 5\text{ V}$ aus.

8.1.1 Anschluss-Spezifikationen Außenansicht (M3 Klemmenplatte)

A1	A2	A3	A4	A5	A6
$\overline{\text{SYNC}}$	STS	$\overline{\text{GO}}$	$\overline{+NG}$	$\overline{-NG}$	GND
FG	ALG1	0V	$\overline{\text{PSET}}$	$\overline{\text{RUN}}$	$\overline{\text{RES}}$
B1	B2	B3	B4	B5	B6



(2) Pin-Belegung bei der I/O-Schnittstelle

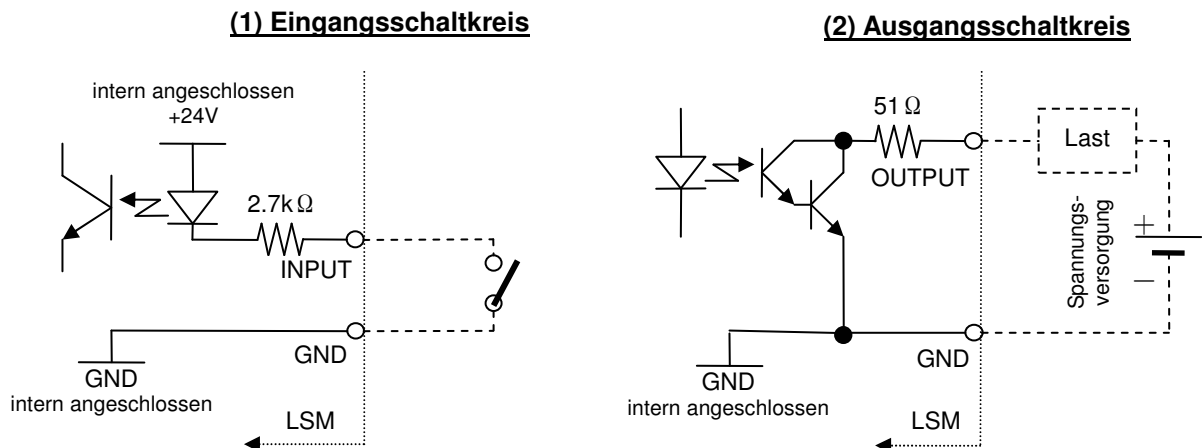
Pin-Nr.	Signal	Funktion	I/O Richtung
A1	$\overline{\text{SYNC}}$	Synchronisierungssignal (Auswahl unter "b5 SYnC" im Grundeinstellmodus)	In/Out
A2	STS	Statussignal bei Auftreten eines Fehlers (Auswahl unter "b5 StS" im Grundeinstellmodus) Normaler Status: ein / Fehlerstatus (Err-0, Err-8): aus	Out
A3	$\overline{\text{GO}}$ STB ACK	GO-Bewertungssignal ("b5 Go"="Go" in der Grundeinstellung) STB-Signal ("b5 Go"="Stb" in der Grundeinstellung) ACK-Signal ("b5 Go"="AC" in der Grundeinstellung)	Out
A4	$\overline{+NG}$	+NG-Bewertungssignal	Out
A5	$\overline{-NG}$	-NG-Bewertungssignal	Out
A6	GND	Masse	—
B1	FG	Rahmenerdung (Anschluss an das Gehäuse)	—
B4	$\overline{\text{PSET}}$ HOLD	Vorwahl/Nullstellung ausführen ("b5 PSEt"="PSEt" im Grundeinstellmodus) Aktualisierung der GO/NG-Bewertung deaktivieren ("b5 PSEt"="HoLd" im Grundeinstellmodus)	In
B5	$\overline{\text{RUN}}$	Startbefehl für die Messung (Auswahl unter "b5 rUn" im Grundeinstellmodus)	In
B6	$\overline{\text{RES}}$	Eingabe des Löschbefehls	In

- Für A1, A3, B4 und B5 stehen im Grundeinstellmodus verschiedene Optionen zur Auswahl.
- Bei der Simultanmessung erfolgt die Bewertung des Vordergrund- und des Hintergrundprogramms. Ist eine oder beide Bewertung „NG“, so wird als Ergebnis „NG“ ausgegeben.
- Wenn ein ausgewähltes Segment nicht gemessen werden kann (Schutzblende geschlossen, kein Werkstück vorhanden, o. Ä.) erscheint die Fehlermeldung Err-0.
- Das Synchronisierungssignal dient dazu, bei Messungen mit mehreren LSM-5200 die Messzeit zwischen den Messeinheiten anzugleichen. Schließen Sie kein externes Gerät an diese Schnittstelle an.

(3) Pin-Belegung bei der analogen Schnittstelle

Pin-Nr.	Signal	Funktion	I/O Richtung
B1	FG	Rahmenerdung (Anschluss an das Gehäuse)	—
B2	ALG1	Analogspannungsausgabe	Out
B3	0V	0 V Analogspannungsausgabe	Out

8.1.2 I/O-Schnittstellen-Schaltung

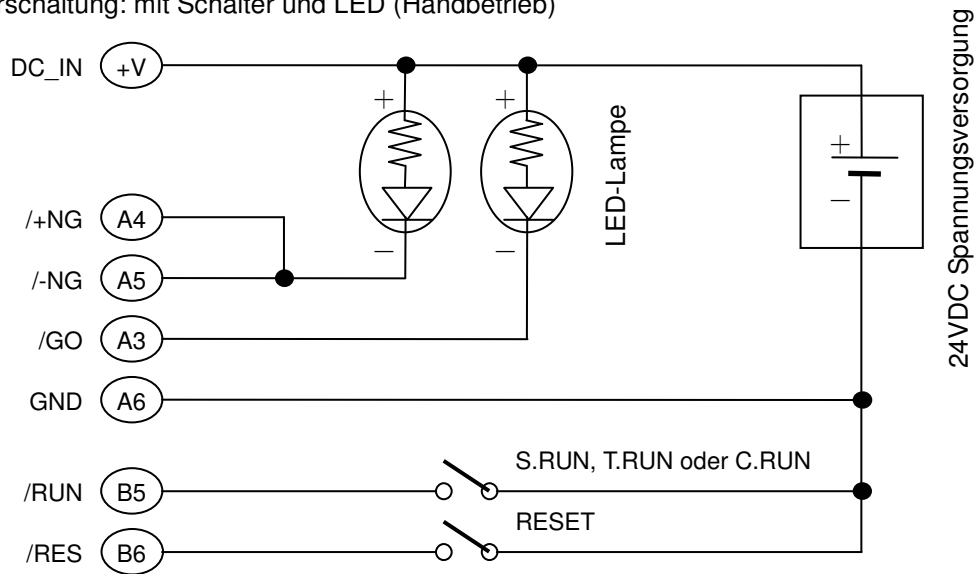


- (1) Eingangssignale erfolgen an einen +24V Schaltkreis (Gleichstrom 24V/10mA) (intern angeschlossen). Dieser Schaltkreis kann über einen Taster auf GND verschaltet werden.
- (2) Ausgangssignale: max. Beschaltung von DC30V/50mA
Dieser Schaltkreis kann z. B. an DC24V oder DC12V angeschlossen werden.

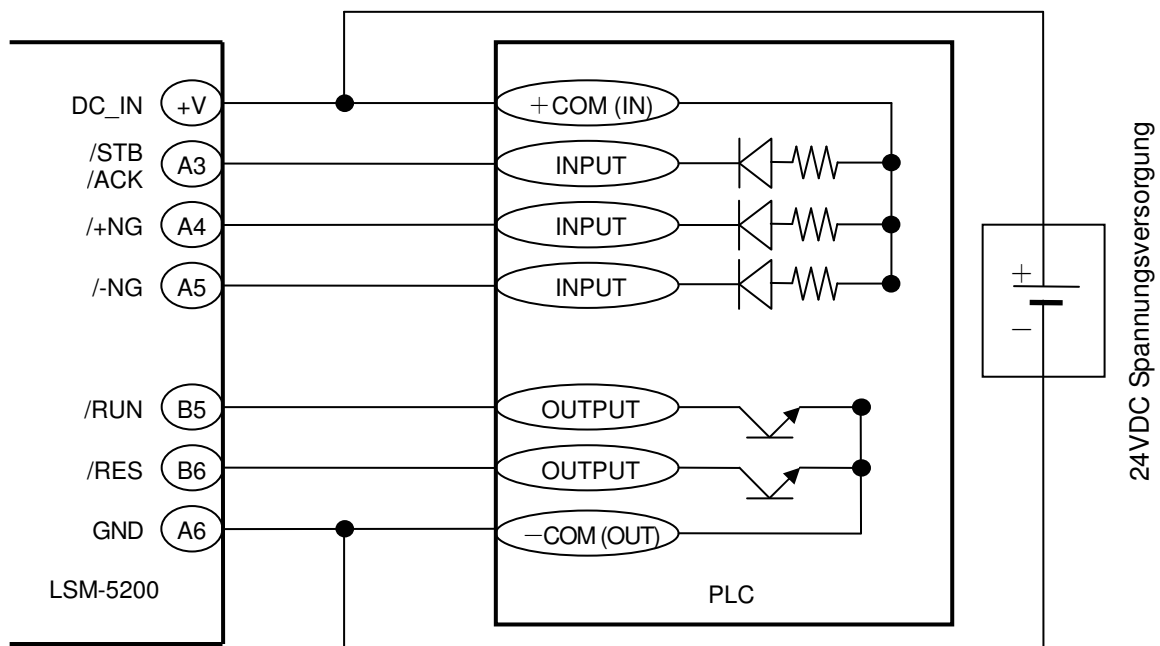
HINWEIS

- “GND“ und “0V“ sind im Geräte-Innenen an den Anschluss GND und FG (Gehäuse) angeschlossen. Der Spannungspegel dieser Signale muss 0 V (LOW) sein.
- Die “GND“-Klemme der I/O-Schnittstelle darf auf keinen Fall an den “0V“-Anschluss der Analog-Ausgabe angeschlossen werden.
(Dies kann zu Fehlfunktionen oder zur Beschädigung des Systems führen.)
- Verwenden Sie für die Verdrahtung eine abgeschirmte Leitung und schließen Sie diese an FG (Gehäuse-Rahmen) an.
Dies verhindert Fehlfunktionen aufgrund von Störgeräuschen und minimiert elektromagnetische Interferenzen.
- Als Schutz gegen induktive Last sollten immer Schutzkomponenten wie z. B. Dioden eingesetzt werden.
- Handelsübliche Kontrollrelais und –lampen können nicht an diese Schaltkreise angeschlossen werden. Verwenden Sie ein SSR (elektronisches Lastrelais) mit niedriger Kapazität (max. 30 mA) und eine LED.
- Wenn mehrere Messeinheiten mit Eingangs-/Ausgangssignal (/SYNC) angeschlossen werden, schließen Sie die “GND“-Klemmen (A6) aller angeschlossenen Einheiten an die gemeinsame “GND“-Klemme an.

(1) Musterschaltung: mit Schalter und LED (Handbetrieb)

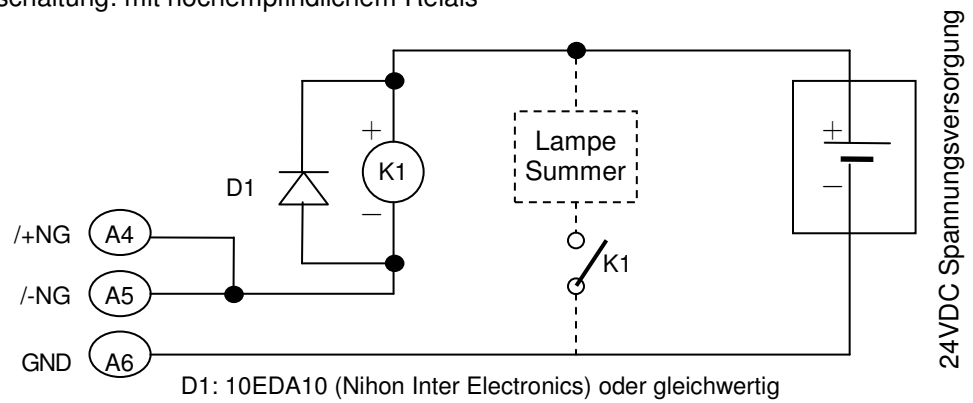


(2) Musterschaltung: mit PCL (programmierbarer Controller) (automatisiert)



- Die PLC-Eingabe muss mit positiver Logik, die Ausgabe mit negativer Logik erfolgen.
- Ein- und Ausgabe müssen als Transistor-Ein- und Ausgabe erfolgen, nicht als Relais-Ein- und Ausgabe.

(3) Musterschaltung: mit hochempfindlichem Relais



8.2 I/O-Bedienung

In diesem Abschnitt finden Sie die Details zur Bedienung der I/O-Schnittstelle sowie Zeitdiagramme und Ansprechzeiten.

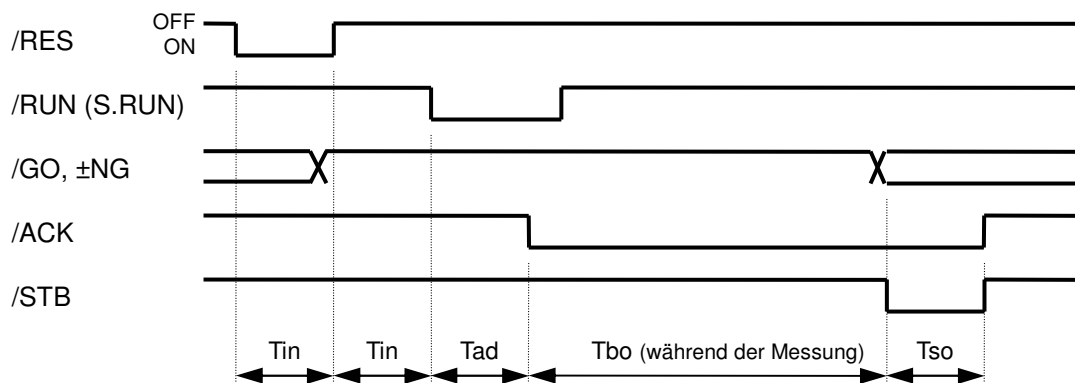
8.2.1 Vorgehensweise und Einstellungen

- (1) Die Grundeinstellung "1 JdG" ermöglicht die Auswahl der Bewertungsmethode.
Genauere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.2.3 "GO/NG-Bewertung" (S. 3-11).
- (2) Wenn Sie die Einstellung "b1 d_oUt"="oUt" wählen, kann das Bewertungsergebnis im Bereitschaftsstatus ausgegeben werden.
- (3) In der Grundeinstellung "b5 rUn" wird festgelegt, was die Eingabe des /RUN-Signals auslöst.
- (4) Bei Einstellung von "b5 PSEt"="PSEt" kann die externe Vorwahleinstellung gewählt werden.
Wenn das Eingabesignal "/PSET" erfolgt, kann der Vorwahlwert neu eingestellt werden.
Wenn die werksseitige Vorwahl-Einstellung beibehalten wird, wird der Referenzwert auf "0.0" gesetzt, d. h. es erfolgt eine Nullstellung.
- (5) Bei Einstellung von "b5 PSEt"="HoLd" wird die Aktualisierung des Bewertungsergebnisses unterbunden.
Solange das "/HOLD"-Signal aktiv ist, ist die Aktualisierung des GO/NG-Ergebnisses deaktiviert.
(Dies betrifft keine weitere Ausgabe-Option, wie z. B. die Anzeige-Daten.)
- (6) In der Grundeinstellung "b5 SYnC" wird festgelegt, was das /SYNC-Eingabe-/Ausgabesignal auslöst.
- (7) Das /SYNC-Eingabe-/Ausgabesignal dient zur Synchronisierung der Messzeit mehrerer LSM-5200-Anzeigeeinheiten.
Verbinden Sie alle LSM-5200-Einheiten, deren Messzeit synchronisiert werden soll.
Bei Aktivierung des /SYNC-Signals durch einen Kommunikationsbefehl (z. B. SYNCOUT,1) führen alle angeschlossenen LSM-5200-Einheiten die Messung gemäß der Grundeinstellung in "b5 SYnC" durch.
- (8) Verwenden Sie /SYNC-Klemme nur, um die LSM-5200-Einheiten miteinander zu verbinden, für externe Geräte nutzen Sie die /RUN-Klemme. Es kann sonst zu Fehlfunktionen kommen.
- (9) Das STS-Signal schaltet sich normalerweise ein und wieder aus, wenn ein Segment-Fehler (Err-0) oder eine Anomalie des Laserstrahls (Err-8) auftritt (im Grundeinstellmodus unter "b5 StS" wählbar).
Die Fehlermeldung Err-0 erscheint, wenn das zu messende Segment nicht erfasst werden konnte (Schutzblende geschlossen, kein Werkstück vorhanden, usw.).
- (10) Sobald der Fehler Err-0 auftritt, wird die Ausgabe der GO/NG-Bewertung ausgeschaltet.
- (11) Tritt Err-0 während einer Einzel- oder Nulldurchlaufmessung auf, so wird die Messung abgebrochen.
(Die /ACK- und Ausgabesignale der Bewertung werden ausgeschaltet.)
- (12) Tritt Err-0 während einer kontinuierlichen Messung auf, wird die Ausgabe der GO/NG-Bewertung ausgeschaltet, das /ACK-Signal bleibt jedoch eingeschaltet, damit die Messung nach Behebung des Fehlers fortgesetzt werden kann.

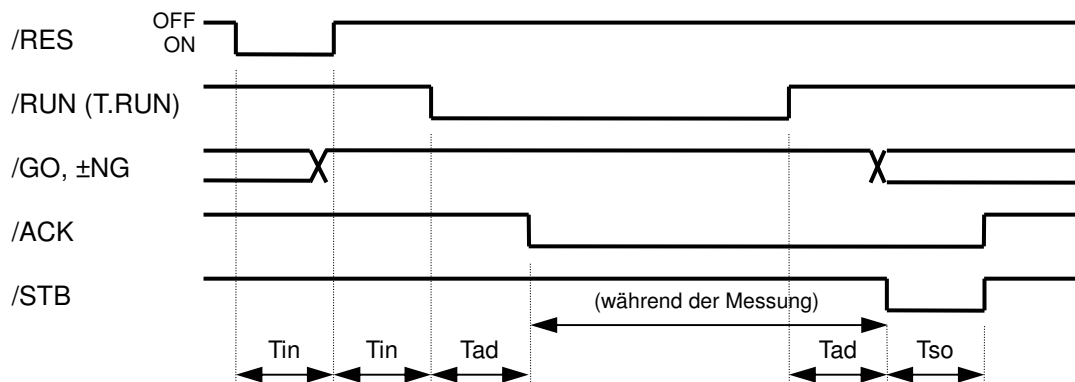
- (13) Falls ein Gerätefehler wie Err-8 (Fehlfunktion des Systems) oder eine Unterbrechung der Kommunikation auftritt, werden Ausgabesignale der GO/NG-Bewertung sowie die /ACK- und /STB-Signale ausgeschaltet.
- (14) Unter "b7 iFF" (Raum für zusätzliche Funktionen) können Sie die Dauer für die Eingabe-Filterung einstellen.
Die werksseitige Einstellung beträgt "5ms". Die Ansprechzeit verzögert sich um das 2- bis 3-fache der Filterzeit, je nach Stärke des Eingangssignals.
Wenn die Eingabesignale nicht stabil sind, empfiehlt sich eine Verlängerung der Filterdauer.
Wenn Sie die Filterdauer verkürzen möchten, reduzieren Sie Störuschen der Spannungsversorgung und Signale so weit wie möglich.

8.2.2 Zeitdiagramm

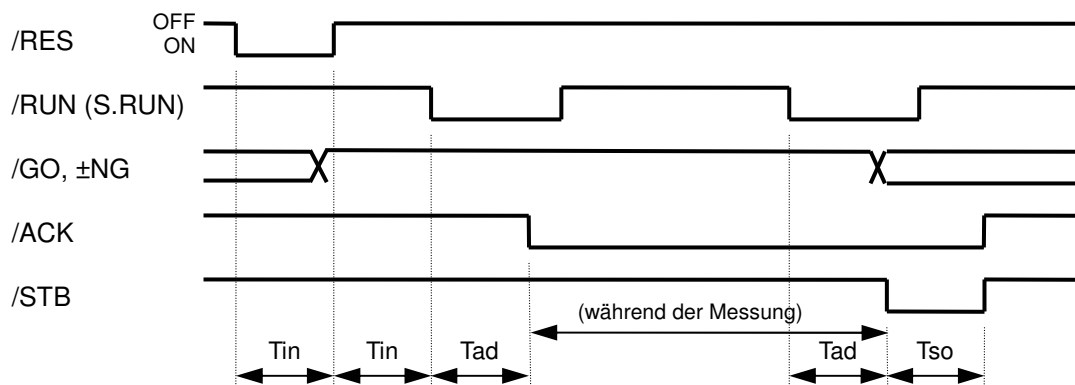
- (1) I/O: Einzelmessung (Messzeit wird als Anzahl an Mustern, "SP_n", eingegeben)
Funktionseinstellung: "F5 SP_n"="1 – 999", Grundeinstellung: "b5 rUn"="S_rUn"



- (2) I/O: Nulldurchlaufmessung mit T.RUN (Messzeit-Steuerung über RUN-Signal)
Funktionseinstellung: "F5 SP_n"="0", Grundeinstellung: "b5 rUn"="t_rUn" (empfohlene Einstellung)

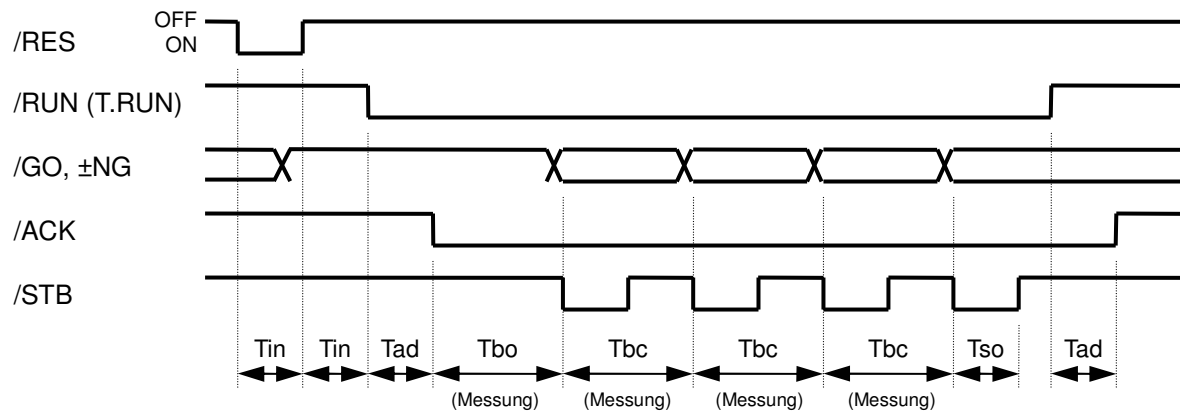


- (3) I/O: Nulldurchlaufmessung mit S.RUN
Funktionseinstellung: "F5 SP_n"="0", Grundeinstellung: "b5 rUn"="S_rUn"



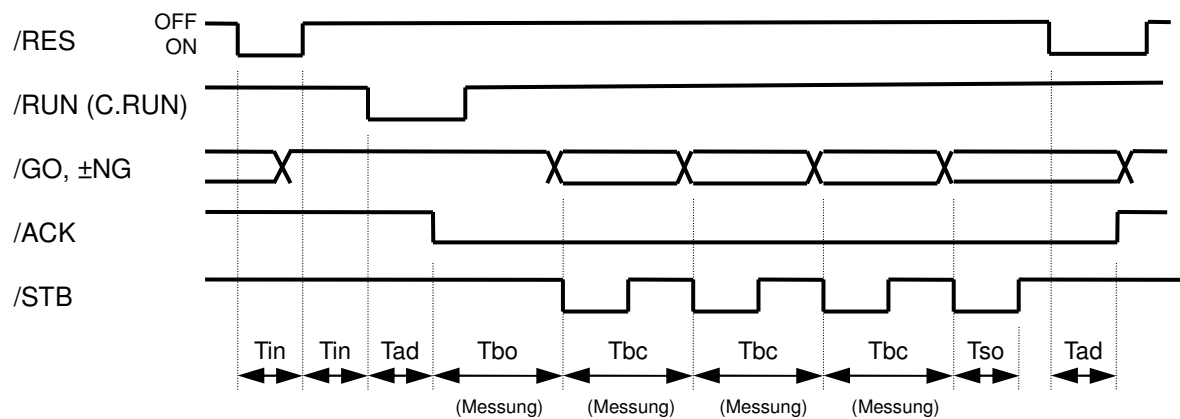
- (4) I/O: kontinuierliche Messung mit T.RUN (Mustermessung wird wiederholt)

Funktionseinstellung: "F5 SP_n"="1 – 999", Grundeinstellung: "b5 rUn"="t_rUn" (empfohlen)

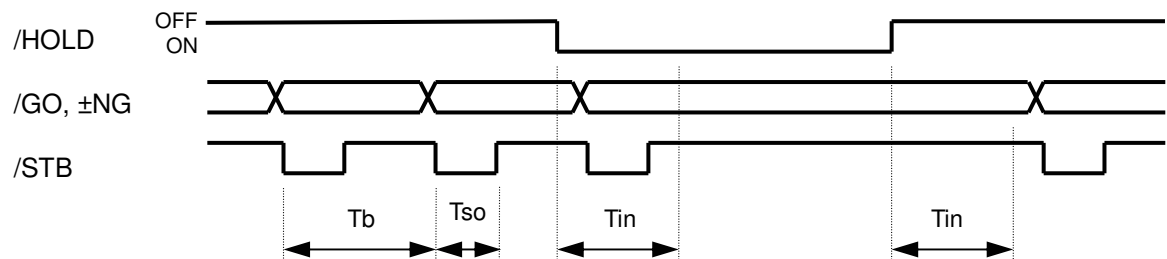


- (5) I/O: kontinuierliche Messung mit C.RUN

Funktionseinstellung: "F5 SP_n"="1 – 999", Grundeinstellung: "b5 rUn"="C_rUn"

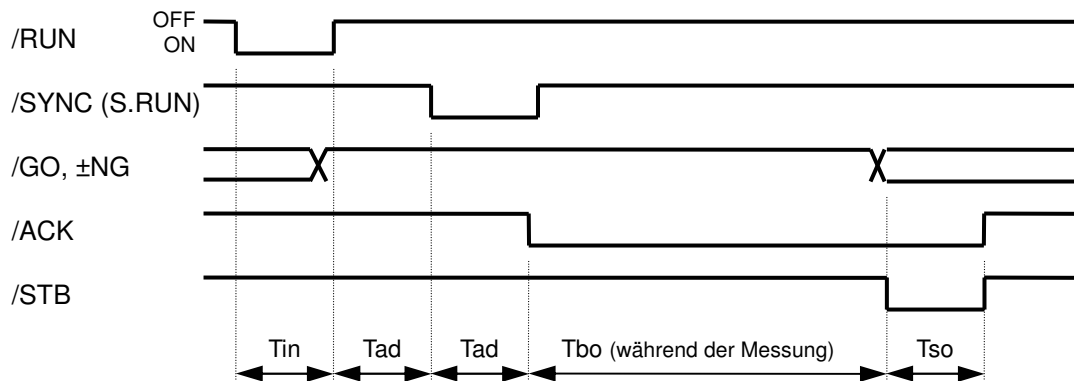


- (6) I/O: GO/NG-Ausgabe im Bereitschaftsstatus, Grundeinstellung: "b1 d_oUt"="oUt"



(7) I/O: Einzelmessung (Messung mit /SYNC-Steuerung)

Funktionseinstellung: "F5 SP_n"="1 – 999", Grundeinstellung: "b5 rUn"="SYnC", "b5 SYnC"="S_rUn"

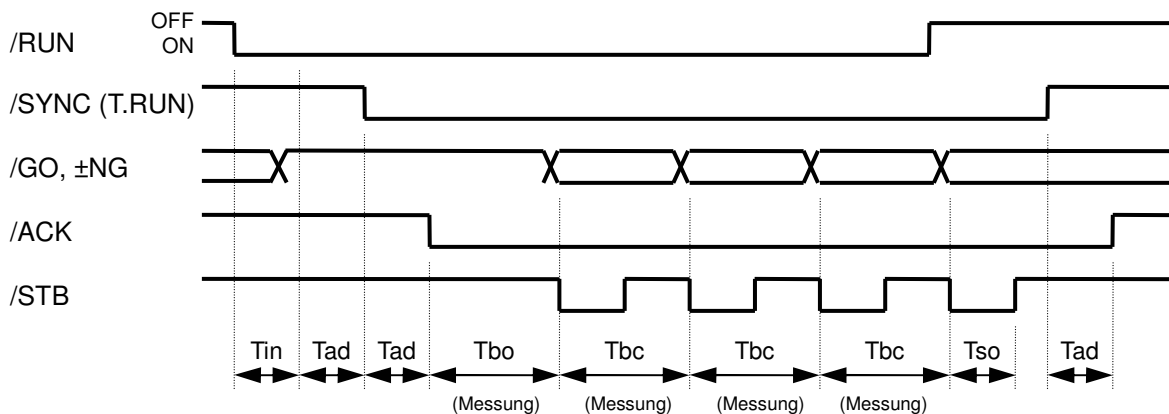


HINWEIS

- Die Mustermessung wird einmal durchgeführt. Eingabedauer von /RUN entspricht Ausgabedauer von /SYNC.
- Verwenden Sie die /SYNC-Klemme nur um mehrere LSM-5200-Einheiten zu verbinden. Schließen Sie externe Geräte über den /RUN-Anschluss an.
- Wenn im Grundeinstellmodus "b1 Ent"="SYnC" anstatt der Verwendung des /RUN-Signals eingestellt wurde, kann die Messung mit SYNC-Steuerung durch Drücken der [ENTER]-Taste gestartet werden.

(8) I/O: kontinuierliche Messung mit T.RUN (Messung mit /SYNC-Steuerung)

Funktionseinstellung: "F5 SP_n"="1 – 999", Grundeinstellung: "b5 rUn"="SYnC", "b5 SYnC"="t_rUn"



HINWEIS

- Die Mustermessung wird wiederholt durchgeführt. Eingabedauer von /RUN entspricht Ausgabedauer von /SYNC.
- Verwenden Sie die /SYNC-Klemme nur um mehrere LSM-5200-Einheiten zu verbinden. Schließen Sie externe Geräte über den /RUN-Anschluss an.
- Wenn im Grundeinstellmodus "b1 Ent"="SYnC" anstatt der Verwendung des /RUN-Signals eingestellt wurde, kann die Messung mit SYNC-Steuerung durch Drücken der [ENTER]-Taste gestartet werden. Dann wird allerdings die Messung anhand der C.RUN-Methode gestartet. Details hierzu finden Sie in Abschnitt 8.2.2 "Zeitdiagramm (5)".

8.2.3 Ansprechzeit und Messintervall

(1) Ansprechzeit

Signal	Ansprechzeit	Beschreibung
Tin	$> (Tif \times 2 + 3ms)$	Eingabezeit
Tad	$< (Tif \times 2 + 3ms)$	Akzeptanzzeit
Ter	$< (Tif / 2)$	Zulassung gleichzeitiger Eingabe
Tif	5ms (Standardeinstellung), 2ms, 20ms (erweiterte Einstellungen "b7 iFF")	Zeitverzögerung durch Filter
Tso	Table Tso	Länge des STB-Signals (STROBE)
Tbo	$< (Tmr \times N + 3ms)$	Dauer der Einzelmessung
Tbc	$< (Tmr \times N + 1ms)$	Dauer der kontinuierliche Messung
Tb	$< (Tmr + 1ms)$	Dauer der Messung im Bereitschaftsstatus
Tmr	Table Tmr (AG $\times$ 1000/3200[ms] für LSM-500S)	Messintervall (Messzeit)
MRN	Funktionseinstellung für "F1AG"	Anzahl Scans für Mittelwertbildung (AG)
N	Funktionseinstellung für "F5 SP_n"	Anzahl Muster (SP_n)

- Bei der gleitenden Mittelwertbildung wird nach dem Start der Messung zuerst das gleiche Messintervall Tmr wie bei der arithmetischen Mittelwertbildung angewandt, anschließend wird Tmr entsprechend der Einstellung MRN=16 angewandt.
- Wenn die Datenausgabe über Drucker/RS-232C/USB usw. eingestellt wurde, ist die Ansprechzeit länger als in der Tabelle unten angegeben.
- Die Haltedauer für die Anzeige von Messergebnissen und GO/NG-Ausgabe wird im Grundeinstellmodus unter "b0 LATCH"="1 bis 99 s" eingestellt.

(2) Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung: MRN, Messintervall: Tmr, STB-Länge: Tso

Anzahl Scans für Mittelwertbildung: MRN	Messintervall: Tmr (LSM-500S)	Tso
2048	640 ms $\pm$ 20 %	20 ms $\pm$ 20 %
1024	320 ms $\pm$ 20 %	
512	160 ms $\pm$ 20 %	
256	80 ms $\pm$ 20 %	
128	40 ms $\pm$ 20 %	2 ms $\pm$ 20 %
64	20 ms $\pm$ 20 %	
32	10 ms $\pm$ 20 %	
16	5 ms $\pm$ 20 %	
8	2,5 ms $\pm$ 20 %	0,3 ms $\pm$ 50 %
4	1,2 ms $\pm$ 30 %	
2	0,6 ms - 30 % $\sim$ + 60 %	
1	0,3 ms - 30 % $\sim$ + 120 %	0,1 ms $\pm$ 50 %
gleitende Mittelwertbildung	5 ms $\pm$ 20 %	2 ms $\pm$ 20 %

- Je nach Belastungsbedingung des Schaltkreises kann es sein, dass ein Fehler auftritt, der größer ist als der in der Tabelle angegebene zulässige Wert.
- Die Einstellung für Tso kann im Modus für erweiterte Einstellungen unter "b7 Stb" auf 0,1 ms bis 100 ms geändert werden. Dies gilt jedoch nicht für den Bereitschaftsstatus.

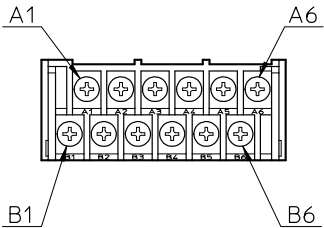
8.3 Analog-Ausgabe

Die analoge Ausgabe-Schnittstelle gibt die Messdaten mit einer Ausgangsspannung von $\pm 5\text{ V}$ aus.
Sie ist standardmäßig in die Klemmenplatte installiert.

8.3.1 Analog-Ausgabespezifikationen

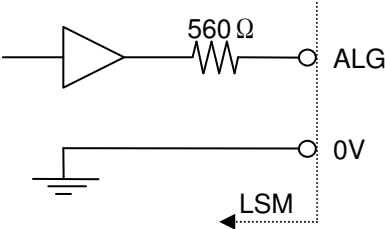
(1) Anschluss-Spezifikationen der Analog-Ausgabe (Standardzubehör) (M3 Klemmenplatte)

A1	A2	A3	A4	A5	A6
SYNC	STS	GO	+NG	-NG	GND
FG	ALG1	0V	PSET	RUN	RES
B1	B2	B3	B4	B5	B6



Pin-Nr.	Signal	Funktion	I/O-Richtung
B2	ALG1	Analogausgangsklemme	Out
B3	0V	analoge 0 V-Klemme	Out
B1	FG	Rahmenerdung (Erdungsklemme)	—

(2) Analog-Ausgangsschaltung



Bezeichnung	Spezifikation
Bereich der Ausgangsspannung	$\pm 5\text{ V}$
Zifferschritt看t	$2,5\text{ mV}$ (± 2000 Einheiten)
Genauigkeit (Linearität) der Ausgangsspannung	$\pm 0,2\%$ (über den gesamten Bereich von 10 V)
0V-Fehler	$\pm 20\text{ mV}$

- HINWEIS**
- Die Analogspannung 0V ist an die Erdungsklemme im Inneren der LSM-Einheit angeschlossen, daher muss das Potential 0 V betragen.
 - Achten Sie auf elektrostatische Aufladung. Wenn auf eine Signalklemme durch elektrostatische Aufladung eine hohe Spannung einwirkt, kann ein Fehler auftreten.
Ziehen Sie immer den Netzstecker des Geräts aus der Steckdose, bevor Sie Verkabelungsarbeiten ausführen!
 - Die Analog-Ausgangsschaltung hat einen Schutzwiderstand von $560\ \Omega$. Der Analogausgang muss an ein Gerät mit einer Eingangsimpedanz von min. $1\text{ M}\Omega$ angeschlossen werden, um die bestmögliche Genauigkeit zu erzielen.

8.3.2 Einstellung der Analog-Ausgabe

- (1) Stellen Sie im Funktionseinstellmodus einen geeigneten Referenzwert unter "F3 rEF" und Skalierungsfaktor unter "F3 SCL" ein.
 - (2) Die analoge Ausgangsspannung ergibt sich aus $[(\text{Messwert} - \text{Referenzwert}) \times \text{Verstärkung}]$.
 - (3) Die Verstärkung richtet sich nach der Relation zwischen dem im Grundeinstellmodus unter "b0 rES" eingestellten Zifferschriftwert und dem Skalierungsfaktor.
- Diese Relation zwischen Zifferschriftwert und Verstärkung ist in den Tabellen 1 und 2 aufgeführt.

Tabelle 1: Relation im mm-Einheitensystem
(oberer Grenzwert für Analogausgabe innerhalb des Messbereichs)

Skalierung Nr.		Zifferschriftwert der Anzeigeeinheit LSM-5200			
		0.01µm	0.02µm	0.05µm	0.1µm
	Verstärkung	2.5mV / 0.01µm	2.5mV / 0.02µm	2.5mV / 0.05µm	2.5mV / 0.1µm
	max. Ausgabe	±5V / 20µm	±5V / 40µm	±5V / 100µm	±5V / 200µm
	Verstärkung	2.5mV / 0.1µm	2.5mV / 0.2µm	2.5mV / 0.5µm	2.5mV / 1µm
	max. Ausgabe	±5V / 200µm	±5V / 400µm	±5V / 1mm	±5V / 2mm
	Verstärkung	2.5mV / 1µm	2.5mV / 2µm	2.5mV / 5µm	2.5mV / 10µm
	max. Ausgabe	±5V / 2mm	±5V / 4mm	±5V / 10mm	±5V / 20mm

Skalierung Nr.		Zifferschriftwert der Anzeigeeinheit LSM-5200			
		0.2µm	0.5µm	1µm	2µm
	Verstärkung	2.5mV / 0.2µm	2.5mV / 0.5µm	2.5mV / 1µm	2.5mV / 2µm
	max. Ausgabe	±5V / 400µm	±5V / 1mm	±5V / 2mm	±5V / 4mm
	Verstärkung	2.5mV / 2µm	2.5mV / 5µm	2.5mV / 10µm	2.5mV / 2µm
	max. Ausgabe	±5V / 4mm	±5V / 10mm	±5V / 20mm	±5V / 40mm
	Verstärkung	2.5mV / 20µm	2.5mV / 50µm	2.5mV / 100µm	2.5mV / 200µm
	max. Ausgabe	±5V / 40mm	±5V / 100mm	±5V / 200mm	±5V / 400mm

Skalierung Nr.		Zifferschriftwert der Anzeigeeinheit LSM-5200		
		5µm	10µm	100µm
	Verstärkung	2.5mV / 5µm	2.5mV / 10µm	2.5mV / 100µm
	max. Ausgabe	±5V / 10mm	±5V / 20mm	±5V / 200mm
	Verstärkung	2.5mV / 50µm	2.5mV / 100µm	2.5mV / 1mm
	max. Ausgabe	±5V / 100mm	±5V / 200mm	±5V / 2000mm
	Verstärkung	2.5mV / 20µm	2.5mV / 50µm	2.5mV / 100µm
	max. Ausgabe	±5V / 1000mm	±5V / 2000mm	±5V / 20000mm

**Tabelle 2: Relation im E-Einheitensystem
(oberer Grenzwert für Analogausgabe innerhalb des Messbereichs)**

Skalierung Nr.		Ziffernschrittwert der Anzeigeeinheit LSM-5200			
		.000001E	.000002E	.000005E	.00001E
	Verstärkung	2.5mV / .000001E	2.5mV / .000002E	2.5mV / .000005E	2.5mV / .00001E
	max. Ausgabe	±5V / .002E	±5V / .004E	±5V / .01E	±5V / .02E
	Verstärkung	2.5mV / .00001E	2.5mV / .00002E	2.5mV / .00005E	2.5mV / .0001E
	max. Ausgabe	±5V / .02E	±5V / .04E	±5V / .1E	±5V / .2E
	Verstärkung	2.5mV / .0001E	2.5mV / .0002E	2.5mV / .0005E	2.5mV / .001E
	max. Ausgabe	±5V / .2E	±5V / .4E	±5V / 1E	±5V / 2E

Skalierung Nr.		Ziffernschrittwert der Anzeigeeinheit LSM-5200			
		.00002E	.00005E	.0001E	.0002E
	Verstärkung	2.5mV / .00002E	2.5mV / .00005E	2.5mV / .0001E	2.5mV / .0002E
	max. Ausgabe	±5V / .04E	±5V / .1E	±5V / .2E	±5V / .4E
	Verstärkung	2.5mV / .0002E	2.5mV / .0005E	2.5mV / .001E	2.5mV / .002E
	max. Ausgabe	±5V / .4E	±5V / 1E	±5V / 2E	±5V / 4E
	Verstärkung	2.5mV / .002E	2.5mV / .005E	2.5mV / .01E	2.5mV / .02E
	max. Ausgabe	±5V / 4E	±5V / 10E	±5V / 20E	±5V / 40E

Skalierung Nr.		Ziffernschrittwert der Anzeigeeinheit LSM-5200	
		.0005E	.005E
	Verstärkung	2.5mV / .0005E	2.5mV / .005E
	max. Ausgabe	±5V / 1E	±5V / 10E
	Verstärkung	2.5mV / .005E	2.5mV / .05E
	max. Ausgabe	±5V / 10E	±5V / 100E
	Verstärkung	2.5mV / .05E	2.5mV / .5E
	max. Ausgabe	±5V / 100E	±5V / 1000E

- (4) Die Analogausgabe steht normalerweise nur in dem durch die [ENTER]-Taste aufgerufenen Messmodus zur Verfügung.
Wenn Sie die Einstellung "b1 d_oUt"="oUt" wählen, kann die Analogausgabe auch im Bereitschaftsstatus erfolgen.
- (5) Im Grundeinstellmodus unter "b1 E_oUt" kann die Analogausgabe bei Auftreten eines Segmentfehlers (Err-0) wie folgt eingestellt werden:
"b1 E_oUt"="0": 0V, "b1 E_oUt"=" +5": +5V oder "b1 E_oUt"=" -5": -5V
- (6) Die für die Aktualisierung benötigte Zeit ist die gleiche wie bei der Ausgabe der GO/NG-Bewertung. Details hierzu finden Sie in Abschnitt 8.2.2 "Zeitdiagramm" (S. 8-8).

8.4 RS-232C-Schnittstelle

Über die RS-232C-Schnittstelle erfolgt die Kommunikation mit externen Geräten durch serielle Signale, die die RS-232C-Kriterien erfüllen (EIA-Norm).

Im Grundeinstellmodus kann das Kommunikationsformat gewählt werden.

Details zum Kommunikationsmodus finden Sie in Abschnitt 8.6 "RS-232C/USB-Kommunikationsbefehle" (S.8-24).

Bevor Sie die RS-232C-Schnittstelle benutzen, stellen Sie Kommunikationsgeschwindigkeit (Baudrate), Datenlänge, Parität, usw. ein, wie in Abschnitt 5.2 "Grundeinstellungen beschrieben". Diese Einstellungen müssen mit denen des angeschlossenen externen Geräts übereinstimmen.

8.4.1 RS-232C-Einstellungen

- (1) Grundeinstellung (Vorgehensweise siehe 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6))

Modus-Nr.	Anzeige	Einstellungsinhalt	Standard-einstellung	Einstellungsobjekt
b4	Port	☐ rS232	rS232	RS-232C
	bAU	☐ 9600 ☐ 19200 ☐ 38400 ☐ 4800	9600	Baudrate
	LnG	☐ 8 ☐ 7	8	Datenlänge
	PrtY	☐ nonE ☐ Odd ☐ EvEn	nonE	Parität
	dLt	☐ Cr_LF ☐ Cr ☐ LF	Cr_LF	Begrenzer (Schlusszeichen)
	Con	☐ nonE ☐ USE	nonE	Flusssteuerung
b7	oUt_F	☐ PrG ☐ nonE ☐ Prn	PrG	mit Programm-Nummer ohne Programm-Nummer Drucker-kompatibles Format

- (2) Funktionseinstellung (Vorgehensweise siehe 5.3 "Einstellen der Funktionen" (S. 5-50))

Bei Einstellung von "F4 d_out"="5" kann das Messergebnis nach jeder Messung durch Drücken der [ENTER]-Taste in der LSM-Anzeigeeinheit ausgegeben werden.

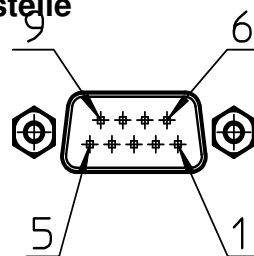
Bei Einstellung von "F4 t" wird das Messergebnis bei der kontinuierlichen Messung der Einstellung des Ausgabe-Timers entsprechend ausgegeben.

Modus-Nr.	Anzeige	Einstellungsinhalt	Standard-einstellung	Einstellungsobjekt
F4	d out	0 ~ 9	0	Datenausgabe-Bedingung
	t	0~999 [s]	(0)	Ausgabe-Timer

Ausgabebedingung "F4 d_out"	RS-232C, USB	Drucker	Beschreibung
0	—	—	— : keine automatische Ausgabe
1	—	—	○ : Ausgabe nach jeder Messung (oder der Einstellung des Ausgabe-Timers "F4 t" entsprechend)
3	○	—	
5	○	○	
2	—	—	△ : Ausgabe bei ±NG-Bewertung eines Messergebnisses
4	△	—	
6	△	△	
7	—	—	□ : Ausgabe bei GO-Bewertung des Messergebnisses
8	□	—	
9	□	□	

8.4.2 Allgemeine Spezifikationen der RS-232C-Schnittstelle

- (1) Verwendbarer Stecker: 9-polige D-Sub-Buchse
(HD-20/747951-1, Hersteller AMP oder gleichwertig)



- (2) Kommunikationsspezifikationen

Definition des Geräts	Die Anzeigeeinheit LSM-5200 ist als DTE (data terminal equipment) definiert.	
Kommunikationsmethode	Voll duplex	
Synchronisationsmethode	Start-Stop-Synchronisation (asynchrone Kommunikation)	
Baudrate	4800, 9600, 19200, 38400, [bps]	
Datenkonfiguration	Übertragungscode	ASCII
	Datenbits	7 oder 8 Bits
	Startbit	1 Bit
	Stoppbit	1 Bit
	Paritätsprüfung	None, odd oder even (keine, ungerade oder gerade)
	Begrenzer (Schlusszeichen)	CR+LF, CR, LF
Kommunikationsformat	Kommunikationsformat-Typ	PrG: mit Programm-Nr. (LSM-6200-kompatibles Format) nonE: ohne Programm-Nr. (LSM-5100-kompatibles Format) Prn: Drucker-kompatibles Format

- HINWEIS**
- Die grau hinterlegten Einstellungen zeigen die werksseitigen Standardeinstellungen an.
 - Die Optionen "7 Datenbits" und "keine Parität" können nicht gewählt werden.

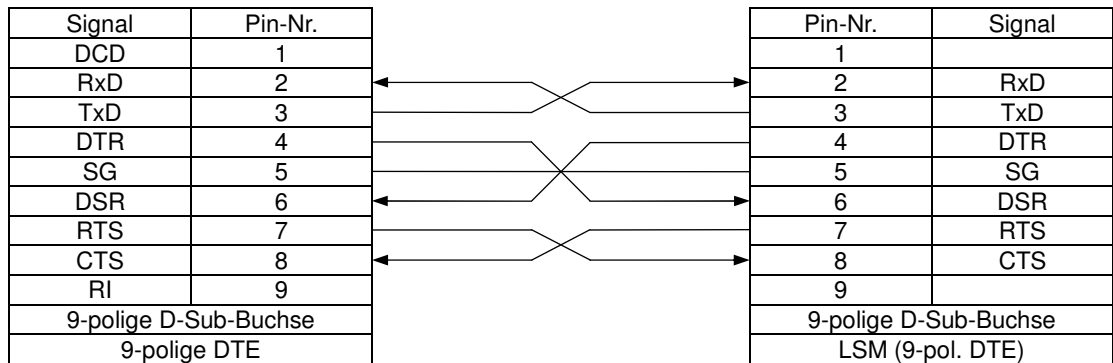
- TIPP**
- Die Signale DTR und RTS der LSM-Einheit werfen bei Einschalten des Systems sofort aktiviert.
 - Ein DSR-Signal an die LSM-Einheit wird immer ignoriert.
 - Die Aktivierung/Deaktivierung der CTS-Steuerung erfolgt im Grundeinstellmodus unter "b4 Con".

8.4.3 Anschlussbeispiele für die RS-232C-Schnittstelle

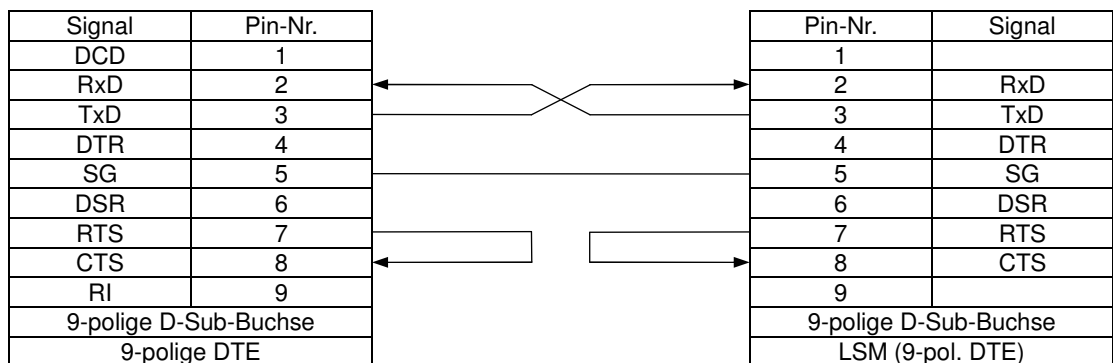
Die Anzeigeeinheit LSM-5200 ist als eine 9-polige Datenendeinrichtung (DTE), vergleichbar mit einem DOS/V-PC, definiert.

Eine LSM-5200-Anzeigeeinheit kann daher über das Verbindungskabel an einen DOS/V-PC angeschlossen werden.

- (1) 9-polige Datenendeinrichtung DTE wie z. B. ein DOS/V-PC: Anschluss für Flusssteuerung (CTS)
Referenzkabel: KRS-L09-4K (4 m lang, Hersteller: Sanwa Supply)

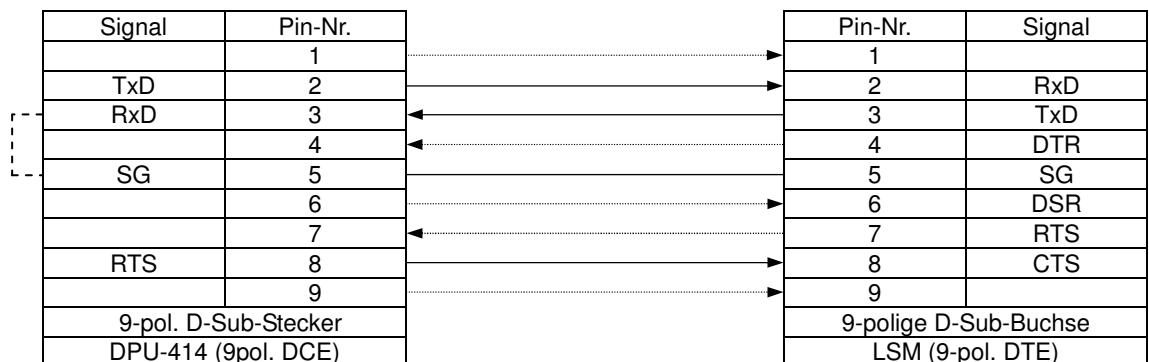


- (2) 9-polige Datenendeinrichtung DTE wie z. B. ein DOS/V-PC: Anschluss für asynchrone Kommunikation (drei-adrig)
Referenzkabel: 12AAA807D

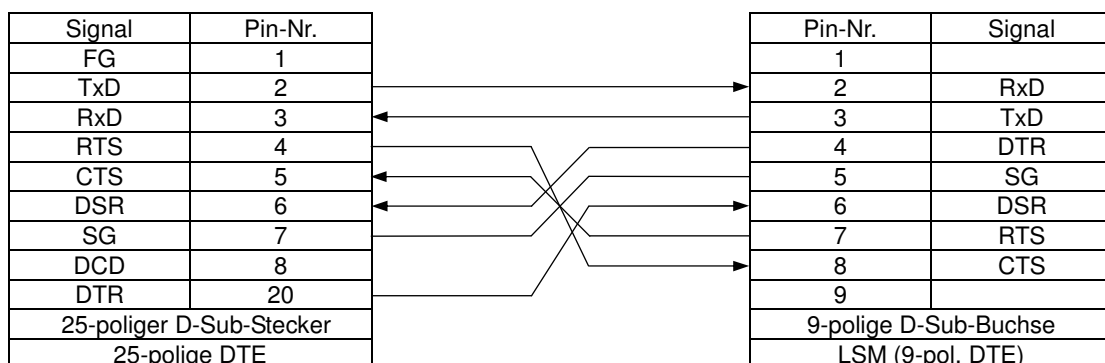


- (3) Mindestkonfiguration des Druckers DPU-414 (durchgezogene Linien)
9-polige Modem-Datenübertragungseinrichtung (DCE): Anschluss für Flusssteuerung (CTS) (einschl. gestrichelte Linien)

Best.-Nr. 02AGD620A (2 m lang, Hersteller: Mitutoyo)

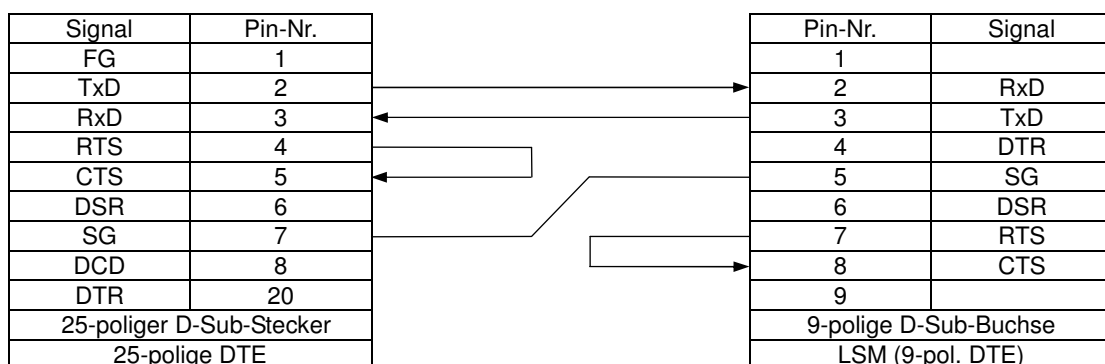


- (4) 25-polige Datenendeinrichtung DTE wie z. B. PC-9801: Anschluss für Flusssteuerung (CTS)



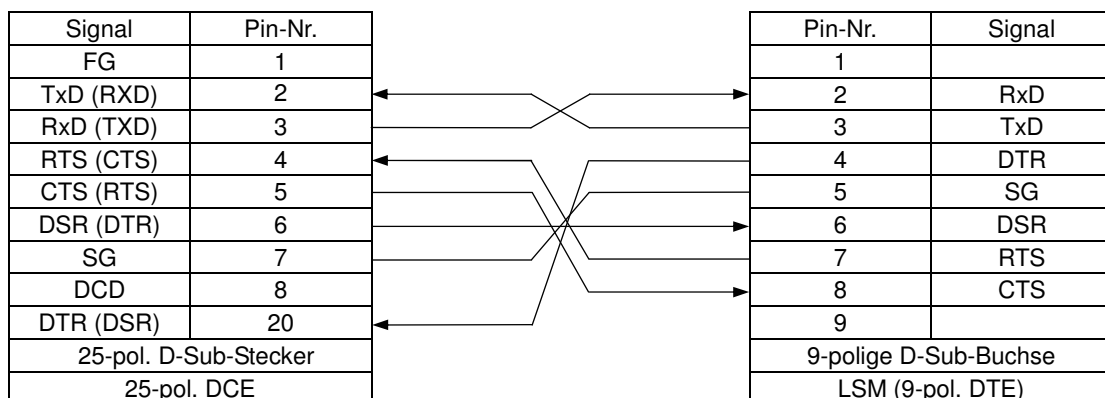
- (5) 25-polige Datenendeinrichtung DTE wie z. B. PC-9801: Anschluss für asynchrone Kommunikation (drei-adrig)

Referenzkabel: KRS-423XF3K (3 m lang, Hersteller: Sanwa Supply)



- (6) 25-polige Modem-Datenübertragungseinrichtung (DCE): Anschluss für Flusssteuerung (CTS)

Referenzkabel: KRS-3104FK (4 m lang, Hersteller: Sanwa Supply)



WICHTIG

- Je nach LSM-Modell kann es sein, dass einige Signalbezeichnungen und Pin-Nummern anders sind als hier beschrieben. Lesen Sie deshalb – bevor Sie mit den Anschlussarbeiten beginnen – unbedingt die Bedienungsanleitung Ihres LSM-Modells.
 - Verwenden Sie zum Anschließen ausschließlich abgeschirmte, umflochtene Leitungen und erden Sie die abgeschirmte Drahtlitze an den beiden Erdungsklemmen. Bei Verwendung nicht abgeschirmter Leitungen kann es zu Fehlfunktionen durch Störrauschen kommen. Außerdem kann der TV- und Radio-Empfang in der näheren Umgebung durch Hochfrequenz-Interferenzen gestört werden.
-

8.4.4 Druckmodus (RS-232C)

Wenn im Grundeinstellmodus "b4 Port"="rS232" und "b7 oUt F"="Prn" eingestellt wurden, kann an der RS-232C-Schnittstelle der Druckmodus gewählt werden.

Verwendbarer Drucker: DPU-414 (Hersteller: Seiko Instruments)

Anschlusskabel: Best.-Nr. 02AGD620A (2 m lang)

- (1) Vorbereitung: Nehmen Sie an der LSM-5200-Anzeigeeinheit die in der folgenden Tabelle aufgeführten Grundeinstellungen vor. (Vorgehensweise siehe 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6))

Modus Nr.	Anzeige	Einstellung	Beschreibung
b4	Port	rS232	RS-232C
	bAU	9600	RS-232C Baudrate
	LnG	8	RS-232C Datenlänge
	PrtY	nonE	RS-232C Paritätsprüfung
	dLt	Cr_LF	RS-232C Begrenzer
	Con	USE	RS-232C Steuerungsmethode (Steuerleitung)
b7	oUt_F	Prn	Drucker-Format

- (2) Vorbereitung: Stellen Sie im Funktionseinstellmodus die Datenausgabe-Bedingungen ein. (Vorgehensweise siehe 5.3 "Einstellen der Funktionen" (S. 5-50)) Beispiel: Stellen Sie "F4 d_out"="5" ein. (Siehe Abschnitt 8.4.1 "RS-232C-Einstellungen" (S. 8-15).)

Modus Nr.	Anzeige	Einstellung	Beschreibung
F4	d_out	5	Daten-Ausgabebedingung: nach jeder Messung drucken
	t	0	Daten-Ausgabetermin: bei jeder Datenausgabe drucken

- (3) Vorbereitung: DPU-414-Drucker einrichten
Stellen Sie die Kommunikationsbedingungen für den Drucker ein (SW 1, 2 und 3).
(Baudrate: 9600 bps, Datenlänge: 8 Bits, Parität: none, BUSY-Steuerung, Begrenzer: CR+LF)

HINWEIS Die oben genannten Einstellungen müssen vollständig ausgeführt werden.

☐ FEED : AUS ☐ ON LINE : EIN

DPU-414-Bedienung	DPU-414 Druckdaten	Bemerkung
Drucker bei gedrückter [ON LINE]-Taste einschalten	aktuelle Einstellungsdaten drucken Weiter ? : 'On-line SW' drücken Schreiben ? : 'Paper feed SW' drücken	Start der Einstellung
[ON LINE]	Dip SW-1	Einstellung SW1 starten
[FEED] [ON LINE] [ON LINE] [FEED] [ON LINE] [FEED] [ON LINE] [ON LINE]	(off) (on) (on) (off) (on) (off) (on) (on) Weiter ? : 'On-line SW' drücken Schreiben ? : 'Paper feed SW' drücken	Serielle Eingabe CR=CR Druckdichte=100%
[ON LINE]	Dip SW-2	Einstellung SW2 starten
[ON LINE] [ON LINE] [ON LINE] [ON LINE] [ON LINE] [ON LINE] [ON LINE] [ON LINE]	(on) (on) (on) (on) (on) (on) (on) (on) Weiter ? : 'On-line SW' drücken Schreiben ? : 'Paper feed SW' drücken	40 Digits Japanisch
[ON LINE]	Dip SW-3	Einstellung SW3 starten
[ON LINE] [ON LINE] [ON LINE] [ON LINE] [FEED] [ON LINE] [ON LINE] [ON LINE]	(on) (on) (on) (on) (off) (on) (on) (on) Weiter ? : 'On-line SW' drücken Write ? : 'Paper feed SW' drücken	8 Bits Parität keine BUSY control 9600bps
[FEED]	Dip SW –Einstellung beendet!!	Einstellung beendet

(4) Bedienung des DPU-414

1. Schalten Sie den Netzschalter des Druckers ein, während Sie die [FEED]-Taste gedrückt halten, um einen Probedruck auszuführen.
2. Drücken Sie die Taste [ON LINE], so dass die „ON LINE“-LED erlischt.
Drücken Sie jetzt die [FEED]-Taste, um die Papierzufuhr zu starten.
3. Nun drücken Sie wieder [ON LINE], so dass die „ON LINE“-LED wieder leuchtet.
Der Drucker ist jetzt betriebsbereit. Wenn ein Messbefehl ausgegeben wird (z. B. durch Drücken der [ENTER]-Taste), wird das Messergebnis den eingestellten Datenausgabe-Bedingungen entsprechend ausgedruckt.

(5) Beispiel eines Ausdrucks

```

P0:  GO      10.00010    DEV    0.00010
P1:  GO      0.00124
P0:  GO      10.00325    DEV    0.00325
P1:  GO      0.00226
P0:  GO      9.99988     DEV    -0.00012
P1:  GO      0.00040
STAT. DATA
  PROGRAM NO.   = 0
  N             24
  AVG          10.00014
  MAX          10.00342
  MIN          9.99893
  R            0.00449
  S.D          0.000726
  PROGRAM NO.   = 1
  N             24
  AVG          0.00138
  MAX          0.00361
  MIN          0.00016
  R            0.00345
  S.D          0.000618

```

8.5 USB-Interface

Die in die USB-Schnittstelle der LSM-5200-Anzeigeeinheit entspricht USB2.0.

(Empfohlene Kommunikationsgeschwindigkeit: Hi-speed.) Die Schnittstelle wird meist für den Anschluss an einen PC genutzt. Da die Schnittstelle keine Hostfunktion hat, ist eine direkte Datenausgabe, z. B. an einen Drucker, nicht möglich.

Wird die LSM-Anzeigeeinheit über USB-Schnittstelle an einen PC angeschlossen, muss der entsprechende Gerätetreiber installiert werden. Wenden Sie sich bei Bedarf an Mitutoyo.

Details zur Kommunikation der USB-Schnittstelle finden Sie in Abschnitt 8.6 "RS-232C/USB- Kommunikationsbefehle" (S.8-24).

8.5.1 Einstellungen für die USB-Schnittstelle

- (1) Grundeinstellung (Vorgehensweise siehe 5.2 "Grundeinstellungen" (S. 5-6))

Modus Nr.	Anzeige	Einstellung	Beschreibung
b4	Port	USb	USB
b7	oUt_F	☐ PrG ☐ nonE ☐ Prn	mit Programm-Nr. ohne Programm-Nr. Drucker-kompatibles Format

- (2) Funktionseinstellung (Vorgehensweise siehe 5.3 "Einstellen der Funktionen" (S. 5-50))

Bei Einstellung von "F4 d_out"="5" kann das Messergebnis nach jeder Messung durch Drücken der [ENTER]-Taste in der LSM-Anzeigeeinheit ausgegeben werden.

Bei Einstellung von "F4 t" wird das Messergebnis bei der kontinuierlichen Messung der Einstellung des Ausgabe-Timers entsprechend ausgegeben.

Modus Nr.	Anzeige	Einstellungsinhalt	Standardeinstellung	Einstellobjekt
F4	d_out	0 ~ 9	0	Datenausgabe-Bedingung
	t	0~999 [s]	(0)	Ausgabe-Timer

Datenausgabe-Bedingung "F4 d_out"	RS-232C, USB	Drucker	Beschreibung
0	—	—	—: keine automatische Ausgabe
1	—	—	○: Ausgabe bei jeder Messung (Ausgabe-Intervall kann unter "F4 t" eingestellt werden)
3	○	—	
5	○	○	
2	—	—	△: Ausgabe bei ±NG-Bewertung eines Messergebnisses
4	△	—	
6	△	△	
7	—	—	□: Ausgabe bei GO-Bewertung des Messergebnisses
8	□	—	
9	□	□	

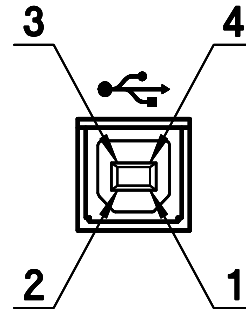
HINWEIS Wenn als Ausgabe-Bedingung „automatische Ausgabe“ eingestellt wurde, funktioniert die LSM-Anzeigeeinheit nicht – es wird "EEEEEEEE" angezeigt, bis über die Software vom PC aus Daten angefordert werden. Die Datenanforderung vom PC muss periodisch erfolgen. (Um diesen Fehler zurückzusetzen muss die LSM-Anzeigeeinheit neu gestartet werden.)

8.5.2 USB-Spezifikationen

(1) Verwendbarer Stecker

USB-Standardstecker Typ B

Pin-Nr.	Signal
1	Vbus
2	D-
3	D+
4	GND



(2) Verwendbares Kabel

Verwenden Sie ein handelsübliches USB-Kabel.

- Referenzkabel: KU20-2 (2 m lang, Hersteller: Sanwa Supply)

HINWEIS

- Die Funktion dieser Schnittstelle ist nicht für alle PC-Modelle gewährleistet.
 - Wenn die LSM-Einheit an einen PC anschließen, der mit USB1.1 ausgestattet ist, muss die Schnittstelle ebenfalls USB1.1-Spezifikationen haben.
 - Genaue Informationen zur USB-Schnittstelle finden Sie in der Bedienungsanleitung des Gerätetreibers.
-

8.6 RS-232C/USB-Kommunikationsbefehle

In diesem Abschnitt sind die Kommunikationsbefehle für RS-232C und USB beschrieben.
(Die Kommunikation erfolgt im ASCII-Code.)

Informationen zu den RS-232C-Einstellungen und Spezifikationen finden Sie in Abschnitt 8.4 "RS-232C-Schnittstelle" (S. 8-15).

Informationen zu den USB-Einstellungen und Spezifikationen finden Sie in Abschnitt 8.5 "USB-Schnittstelle" (S. 8-22).

<<RS-232C und USB>>

1. Es kann nur jeweils der RS-232C oder der USB-Kommunikationsmodus genutzt werden. Für den RS-232C-Kommunikationsmodus stellen Sie im Grundeinstellmodus "b4 Port"="rS232" ein. Für den USB-Kommunikationsmodus stellen Sie "b4 Port"="rS232" ein. Wird im Grundeinstellmodus "b7 oUt_F"="Prn" eingestellt, werden die Daten an den Drucker ausgegeben.
2. Die USB-Schnittstelle unterstützt die Halbduplex-Kommunikation. Berücksichtigen Sie bei der Erstellung der Kommunikation, dass der Informationsfluss nicht in beide Richtungen gleichzeitig möglich ist.

8.6.1 Kompatibilität mit älteren Modellen

- (1) Programm-Nummer, GO/NG-Bewertung und Abweichung werden an den Antwortbefehl (Datenformat) des Messwerts angehängt.
Genaue Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 8.6.2 "Liste der Kommunikationsbefehle".) Die einzelnen Kommunikationsbefehle müssen für die Kommunikation mit älteren Modellen kompatibel gemacht werden.

Ändern Sie in den erweiterten Einstellungen die Grundeinstellung "b7 oUt_F"="PrG" zu "b7 oUt_F"="none".

[Beispiel]

P0,GO_ 23.12345,DEV0.0001	: Antwortbefehl des Messergebnisses (erweiterte Einstellungen: "b7 oUt_F"="PrG")
23.1234	: Antwortbefehl des Messergebnisses (erweiterte Einstellungen: "b7 oUt_F"="none")

Auch beim Antwortbefehl der Funktionseinstellung (RP-Format) und des Statistikergebnisses /STAT FORMAT) wird die Programm-Nummer wie oben beschrieben angehängt.

- (2) Folgenden Befehle der Vorgänger-Modelle stehen nicht zur Verfügung:

Einstellung CAL	: C1 xxx.xxxx C2 xxx.xxxx C xxx.xxxx
Einstellung gleitende Mittelwertbildung	: MNLxxxx
Einstellung arithmetische Mittelwertbildung	: Ax
Befehl Memory switch	: UPxxxxx
- (3) Die folgenden Befehle stehen zur Verfügung, funktionieren jedoch unter Umständen nicht kontinuierlich:

Einstellung Vorwahl	: SET,OF±xxx.xxxx,OM±xxx.xxxx,ZERO+,ZERO-,
Ändern des Einheitensystems	: INCH

- (4) Die Messgeschwindigkeit wurde geändert. Folgende Befehle müssen aufgrund der Relation zur Messgeschwindigkeit geändert werden. Insbesondere die Einstellungsergebnisse der alten Befehle können nicht garantiert werden. Es kann sein, dass als Antwort auf diese Befehle die Fehlermeldungen ER6 oder ER5 ausgegeben werden, so dass der Einstellbereich und die Anwendungsbedingungen eingeschränkt sind.

Mx, MNxxxx, MNHxxxx, MSx,

SET, Mx, MNxxxx, MNHxxxx, MSx

Einstellung der Anzahl der Messintervalle		Einstellung der Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung
M1		16
M2	MS2	64
M3	MS3	256
M4	MS4	512

8.6.2 Liste der Kommunikationsbefehle

“xxx.xxxx”: Einstellung oder Messung (alle Befehle in Großbuchstaben), “_”: Leerstelle

Vorgang		Empfangsbefehl	Antwortbefehl	Bemerkung
LSM löschen		CL	OK	
Programm-Nr. ändern		Px	OK	
Messdaten anfordern		D DN * D * DN	(DATA FORMAT)	
Einzelmessung starten (automatisch beenden, Antwort: Messergebnis)		R RN * R * RN	(DATA FORMAT)	
Nulldurchlauf- messung	Nulldurchlaufmessung starten	R RN * R * RN	keine Antwort	
	Messung beenden (Antwort: Messergebnis)	STOP	(DATA FORMAT)	
kontinuierliche Messung	kontinuierliche Messung starten	CR CRN * CR * CRN	keine Antwort (DATA FORMAT) HINWEIS 1	
	Messung beenden (Rückkehr in den Bereitschaftsstatus)	CL	OK	

- HINWEIS 1: Die Antwort auf einen Messwert bei der kontinuierlichen Messung erfolgt entsprechend der Einstellung der Datenausgabe-Bedingungen (“SET,PRx”).
- HINWEIS 2: Bei Befehlen mit einem angehängten “N” (DN, RN, CRN, *DN, *RN, *CRN) wurde die Programm-Nr. aus dem Antwortbefehl mit dem Messergebnis entfernt.
Beispiel: “D” → “P0, 12.3456” “DN” → “12.3456”
- HINWEIS 3: Bei Befehlen mit einem vorgestellten “*” (*D, *R, *CR, *DN, *RN, *CRN, *STAT, *RP, *RA) erfolgt die Antwort in einem Format mit fester Länge.
- HINWEIS 4: Wenn eine Messung, die mit einem Befehl gestartet wurde, abgebrochen wird, z. B. durch Drücken der Taste [CE], wird als Antwort der Fehler “ER7” ausgegeben.
- HINWEIS 5: Wenn eine Nulldurchlaufmessung, die über den Befehl “R” gestartet wurde, durch Drücken der [ENTER]-Taste beendet wird, wird ebenfalls als Antwort das Messergebnis ausgegeben.

(DATA FORMAT) Daten aus Einzelmessung	Px, (Bewertung) ±xxx.xxxx (,DEV (Abweichung)) • (Bewertung) ist +NG, GO_ oder –NG. • (Abweichung) = Messwert – Referenzwert (REF-Einstellung) • Wenn die variable Länge als Standard gesetzt ist, werden führende Nullen unterdrückt. • Vorzeichen “+” wird nicht angezeigt. Beispiel: P0,1.23456 : variable Länge (keine Bewertung, Referenzwert löschen) Beispiel: 1.23456 : “N” an Befehl angehängt (keine Bewertung, Referenzwert löschen) Beispiel: P0,GO_12.3456 : variable Länge (GO-Bewertung, Referenzwert löschen) Beispiel: P0,+NG12.3456 : variable Länge (+NG-Bewertung, Referenzwert löschen) Beispiel: P0,GO_12.3456,DEV0.0001 : variable Länge (GO-Bewertung, Referenzwert einstellen) Beispiel: P0,+012.3456 : feste Länge (keine Bewertung, Referenzwert löschen) Beispiel: P0,GO_+012.3456,DEV+000.0001 : feste Länge (GO-Bewertung, Referenzwert einstellen)
(DATA FORMAT) Daten aus kontinuierlicher Messung	Px, (GO/NG Bewertung) ±xxx.xxxx (,DEV (Abweichung)), Px, (GO/NG Bewertung) ± xxx.xxxx (,DEV (Abweichung)) : Antwort in der Reihenfolge Vordergrundprogramm (optional) – Hintergrundprogramm Beispiel: P0,12.3456,P1,12.3456 : Antwort in der Reihenfolge Vordergrundprogramm (optional) – Hintergrundprogramm Beispiel: 0,GO_12.3456,DEV0.0001,P1,GO_12.3456,DEV0.0001

“_” gibt eine Leerstelle an (Code “20h”).

Vorgang		Empfangsbefehl	Antwortbefehl	Bemerkung
Messposition	Segmentangabe	SGxxxxxx	OK	
	Kantenangabe	SGxxx-xxx	OK	
Anzahl Scans für Mittelwertbildung	für arithm. Mittelwertbildung	MNxxxx	OK	
	für gleitende Mittelwertbildung	MNHxxxx	OK	
Einstellung der Messbedingungen		SET		
Segment Nr.		,SGxxxxxx		
	Kante Nr.	,SGxxx-xxx		
Anzahl Scans für Mittelwertbildung	arithmetisch	,MNxxxx		
	gleitend	,MNHxxxx		
Eliminierung fehlerhafter Daten	Untergrenze	,EL±xxx.xxxx		
	Obergrenze	,EH±xxx.xxxx		
	fehlerhafter Zählwert	,CNTxxx		
GO/NG-Bewertung	untere Toleranzgrenze	,LL±xxx.xxxx		
	obere Toleranzgrenze	,LH±xxx.xxxx		
	Zielwert	,N±xxx.xxxx		
	untere Toleranzgrenze	,LO±xxx.xxxx		
	obere Toleranzgrenze	,UP±xxx.xxxx		
Referenzwert		,REF±xxx.xxxx		
Skalierungsfaktor		(,SCLx)		
Vorwahl-Einstellung	+ positiver Vorwahlwert	,PS±xxx.xxxx		
	- negativer Vorwahlwert	,PSM±xxx.xxxx		
Mastering		,OST±xxx.xxxx		
Datenausgabe-Bedingungen		,PRx		
	Ausgabe-Timer (festes Intervall)	,PRTxxx		
	Anzahl Abtastungen	,SMPxxx		
Messung mit mehreren Abtastungen	Berechnungsobjekt	max. Wert	,MAX	
		min. Wert	,MIN	
		Mittelwert	,AVG	
		Bereich	,RNG	
		ungerade Schneidenzahl Durchmesser	,TLD	
		ungerade Schneidenzahl Rundlauf	,TLR	
		Anzahl ungerader Schneiden	,TLNxxx	
Liste der Messbedingungen anfordern	unterdrückt	RP		
	feste Länge	* RP		
Messbedingungen speichern		STR		

(RP FORMAT) Funktionseinstellwert (" " : Leerstelle)	PROGRAM,Px,SG_xxxxxx, MNxxxx (,EL_±xxx.xxxx,EH_±xxx.xxxx,CNTxxx) ,LL_±xxx.xxxx,LH_±xxx.xxxx,REF±xxx.xxxx,SCLx,PS_±xxx.xxxx,PR_x,PRTxxx,SMPxxx,AVG ,ST_ Bemerkung: ,ST_ ; Statistikfunktion aktiviert, ,NST; Statistikfunktion deaktiviert
--	--

Vorgang		Empfangsbefehl	Antwortbefehl	Bemerkung
Bedingungen für autom. Werkstück-Erfassung einstellen		AUT		
	Anzahl Messungen	,Nxxx	OK	
	ungültige Erfassungszeit	,Dxxxx		
	untere Erfassungsgrenze	,L±xxx.xxxx		
	obere Erfassungsgrenze	,H±xxx.xxxx		
Liste der Bedingungen für autom. Werkstück-Erfassung anfordern		RA * RA	(RA FORMAT)	
Steuerung der autom. Werkstück-Erfassung		AUT,S	OK	
(RA FORMAT) Einstellung der autom. Werkstück-Erfassung		AUT,Nxxx,Dxxxx,L±xxx.xxxx,H±xxx.xxxx		

Vorgang		Empfangsbefehl	Antwortbefehl	Bemerkung
Kalibrierung	HIGH CAL	HC±xxx.xxxx	OK	
	LOW CAL	LC±xxx.xxxx	OK	
Tastensperre		LOCK	OK	
Tastensperre aufheben		UNLOCK	OK	
Einheitensystem: mm		MM	OK	
Einheitensystem: E		E	OK	
SHL-Einstellung bei Messung transparenter Objekte		SHLxx	OK	
I/O-Schnittstelle/ SYNC Steuerungs- befehl	/SYNC-Klemme ON	SYNCOUT,1	OK	
	/SYNC-Klemme OFF	SYNCOUT,0	OK	
	/SYNC-Klemme ON Impuls	SYNCOUTP,xxxx	OK	

Vorgang		Empfangsbefehl	Antwortbefehl	Bemerkung
Statistikfunktion aktiviert/deaktiviert	Statistikfunktion aktiviert	ST	OK	
	Statistikfunktion deaktiviert	NST		
Statistikergebnis löschen	nur für ausgewähltes Programm	MC		
	alle Programme	MCAL		
Statistikergebnis anfordern		STAT * STAT	(STAT FORMAT)	
(STAT FORMAT) Statistikergebnis		STAT_DATA,Px,Nxxxxxx,AVG±xxx.xxxx,MAX±xxx.xxxx, MIN±xxx.xxxx,RNGxxx.xxxx,S.D±xxx.xxxx Bemerkung: Bei der Ausgabe der Standardabweichung wird eine Dezimalstelle angehängt.		

- TIPP**
- Setzen Sie beim Löschen einer Einstellung den numerischen Teil auf "0".
Beispiel: SET,PS0 : Löschen eines Vorwahlwertes
 - Um den Wert "0.0" einzustellen, setzen Sie den numerischen Teil auf "0.0" oder "0.00000".
Beispiel: SET,PS0.0 : Vorwahlwert 0,00000 mm
Beispiel: SET,PS0.0000 : Vorwahlwert 0,00000m
 - In einen Empfangsbefehl kann an beliebiger Stelle eine Leerstelle eingefügt werden.
 - Die Anzahl der Dezimalstellen wird automatisch erhöht oder verringert.
(Die Zahlen, die kleiner als der Ziffernschrittwert sind, werden ausgelassen.)

TIPP An die Befehle D, R, CR, PR, ATAT und RA kann ein "*" angehängt werden. Diese Befehle liefern dann Daten mit fester Länge und Nullunterdrückung.
Beispiel: *D, *R, *CR, *RP, *STAT, *RA

HINWEIS Die SHL-Einstellung (Signal-Level für die Kantenerkennung) hat großen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Bei der Feinstdrahtmessung ist diese Einstellung ungültig. Im Grundeinstellmodus für erweiterte Einstellungen muss "b7 dLC"="oFF" eingestellt werden.

Damit die Einstellungen auch nach einem Stromausfall verfügbar sind, senden Sie den Befehl "STR", um sie zu speichern.

Um die Einstellungsdaten wiederherzustellen, senden Sie die Befehle "SHL50" und "STR".

8.6.3 RS-232C/USB-Fehlermeldungen

Antwortbefehl	Beschreibung
ER0	Segmentfehler (Err-0) aufgetreten Tritt auf, wenn das für die Messung benötigte Segment nicht erfasst werden kann. • Kein Werkstück vorhanden • Schutzblende geschlossen
ER2	Fehler bei der CAL-Einstellung • Messung kann nicht ausgeführt werden, weil Fehler Err-0 aufgetreten ist. • Tatsächlicher Messwert weicht zu stark vom eingestellten Wert ab (Segment-Einstellung entspricht nicht der Messposition.) • Größenverhältnis der eingestellten HC- und LC-Werte wurde umgekehrt
ER5	Fehler bei der Befehlseinstellung • Einstellwert zu groß • Anderer Teil der Befehlseinstellung fehlerhaft
ER6	Unzulässiger Befehl wurde empfangen. Befehlsformat ist falsch. Der für die Einstellung relevante Teil ist nicht korrekt. Ungültiger Wert bei der Befehlseinstellung Baudrate, Datenlänge, etc. nicht kompatibel Bei der Grundeinstellung wurde ein ungültiger Befehl verwendet.
ER7	Fehlermeldung eines externen Geräts • Messung wurde durch Tastatureingabe oder I/O-Signal unterbrochen.
ER9	Kommunikationsfehler • Parität oder Datenlänge falsch eingestellt • Überlauffehler Einstellungen im Grundeinstellmodus prüfen Leitungen gegen Rauschquellen isolieren
EEEEEEEE	Kommunikationsfehler • Kommunikation am externen Gerät nicht aktiviert • Verbindungsleitung nicht angeschlossen (oder falsches Kabel angeschlossen)

8.6.4 Format der Antwortbefehle

(1) (DATA FORMAT): Messdaten

Antwortbefehl bei Einzelmessung

Px, (Bewertung) $\pm$ xxx.xxxx (,DEV (Abweichung))

Antwortbefehl bei Simultanmessung

Px, (Bewertung) $\pm$ xxx.xxxx (,DEV (Abweichung)), Px, (Bewertung) $\pm$ xxx.xxxx (,DEV (Abweichung))

- (Bewertung) ist das Ergebnis der GO/NG-Bewertung (- NG, OK oder +NG).
- (Abweichung) = (Messwert – Referenzwert) wird ausgegeben, wenn ein Referenzwert eingestellt wurde.

(2) (RP FORMAT): Antwortbefehl bei Funktionseinstellung

PROGRAM, Px, SG_xxxxxxx, MNxxxx, LL_ $\pm$ xxx.xxxx, LH_ $\pm$ xxx.xxxx,

REF $\pm$ xxx.xxxx, SCLx, PS_ $\pm$ xxx.xxxx, PR_x, PRTxxx, SMPxxx, AVG, ST_

- Die Einstellungen der Antwortbefehle bei der Funktionseinstellung sind, je nach Grundeinstellung, unterschiedlich.

(3) (STAT FORMAT): Statistikdaten

STAT_DATA, Px, Nxxxxx, AVG $\pm$ xxx.xxxx, MAX $\pm$ xxx.xxxx

, MIN $\pm$ xxx.xxxx, RNGxxx.xxxx, S.Dxx.xxxxx

(4) (RA FORMAT): Automatische Werkstück-Erfassung

AUT, Nxxx, Dxxxx, L $\pm$ xxx.xxxx, H $\pm$ xxx.xxxx

-
- TIPP**
- Bei " $\pm$ xxx.xxxx" werden führende Nullen vor der Dezimalstelle unterdrückt.
 - Bei einem negativen Wert steht vor dem Wert ein Minuszeichen, bei einem positiven Wert entfällt das Vorzeichen; alle Stellen rücken eine Stelle nach links auf.
-

8.6.5 Details der Kommunikationsbefehle

(1) CL

Format	CL
Beschreibung	gleiche Funktion Taste CE der Anzeigeeinheit
HINWEIS	löscht Einzelmessung, Nulldurchlaufmessung und kontinuierliche Messung sowie das in der Anzeige gehaltene Messergebnis

(2) MM

Format	MM
Beschreibung	stellt "mm" als Einheit für die Anzeigeeinheit ein

(3) E

Format	E
Description	stellt "E" (1E = 25,4 mm) als Einheit für die Anzeigeeinheit ein

(4) P

Format	Px
Beschreibung	wechselt zur angegebenen Programm-Nummer

(5) HC

Format	HC+xxx.xxxx
Beschreibung	stellt die Kalibrierdaten eines größeren Referenz-Werkstücks ein
HINWEIS	• Wenn dieser Befehl ausgeführt wird, nachdem ein größeres Referenz-Werkstück positioniert wurde, wird das Verhältnis zwischen dem tatsächlich gemessenen Wert und dem eingegebenen Wert berechnet und als Konstante gespeichert. Anschließend wird als Antwortbefehl "OK" ausgegeben. • Dieser Vorgang dauert einige Sekunden.

(6) LC

Format	LC+xxx.xxxx
Beschreibung	stellt die Kalibrierdaten eines kleineren Referenz-Werkstücks ein
HINWEIS	• Wenn dieser Befehl ausgeführt wird, nachdem ein kleineres Referenz-Werkstück positioniert wurde, wird das Verhältnis zwischen dem tatsächlich gemessenen Wert und dem eingegebenen Wert berechnet und als Konstante gespeichert. Anschließend wird als Antwortbefehl "OK" ausgegeben. • Dieser Vorgang dauert einige Sekunden.

(7) SG

Format	Segment- angabe	SGxxxxxxx (xxxxxxx: Segment-Nr., zwischen 1 und 7 Ziffernstellen, Nummern dürfen nicht doppelt vergeben werden)	
	Kanten- angabe	SGxxx-xxx (xxx-xxx: Startkante und Endkante. Der Bereich für beide Kanten ist 1 bis 255.)	
Beschreibung	zum Einstellen der Messposition (Segment)		
HINWEIS	• Segmentangabe und Kantenangabe sind möglich • Die Reihenfolge der Start- und Endkante kann umgekehrt werden.		
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	Segment- angabe	SG2, SG24, SG1234567, etc.
		Kanten- angabe	SG1-2, SG111-255, SG255-111, etc.
	Antwort- befehl	OK	

(8) MN

Format	MNxxxx (xxxx: Anzahl Scans für Mittelwertbildung, zwischen 4 und 2048)		
Beschreibung	zum Einstellen der arithmetischen Mittelwertbildung und der Anzahl der Scans (xxxx)		
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	MN1024	
	Antwort- befehl	OK	

(9) MNH

Format	MNHxxxx (xxxx: Anzahl Scans für Mittelwertbildung, zwischen 32 und 2048)		
Beschreibung	zum Einstellen der gleitenden Mittelwertbildung und der Anzahl der Scans (xxxx)		
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	MNH1024	
	Antwort- befehl	OK	

(10) STR

Format	STR		
Beschreibung	zum Speichern der aktuellen Messbedingungen in der Anzeigeeinheit		
HINWEIS	Die über andere Befehle eingestellten Messbedingungen werden beim Ausschalten des Geräts gelöscht. Über den Befehl "STR" können sie im internen Speicher gespeichert werden.		
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	STR	
	Antwort- befehl	OK	

(11) LOCK

Format	LOCK	
Beschreibung	sperrt die Tastatur der Anzeigeeinheit, um versehentliche Tastenbedienung zu verhindern	
HINWEIS	• Über den Befehl "UNLOCK" wird die Sperrung aufgehoben. • Wenn die Sperrung über den Befehl "LOCK" erfolgte, kann sie nicht über Tastatureingabe aufgehoben werden.	
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	LOCK
	Antwortbefehl	OK

(12) UNLOCK

Format	UNLOCK	
Beschreibung	hebt die Tastatursperrung auf	
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	UNLOCK
	Antwortbefehl	OK

(13) SHL

Format	SHLxx (xx: Signal-Level (SHL-Wert), 5 bis 95%)	
Beschreibung	zum Einstellen des SHL-Werts (Signal-Level für Kantenerfassung)	
HINWEIS	• Eine Änderung des SHL-Werts hat großen Einfluss auf die Messgenauigkeit. • Bei aktivierter Feinstdrahtmessung ist der "SHL"-Befehl ungültig. • In der erweiterten Grundeinstellung muss "b7 dLC"="oFF" eingestellt werden.	
Tipp	Siehe "3.3.1 Messung transparenter Objekte (lichtdurchlässige Werkstücke).	
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	SHL50
	Antwortbefehl	OK

(14) RP (RP FORMAT)

Format	RP	
Beschreibung	als Antwort werden die Mess- und Betriebsbedingungen ausgegeben	
HINWEIS	zur Überprüfung der eingestellten Inhalte	
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	RP
	Antwortbefehl	(DATA FORMAT): Antwortbefehl bei Funktionseinstellung [siehe S. 8-30.]

(15) SET

Format	SET,SGxxxxxxx,MNxxxx,LL±xxx.xxxx,LH±xxx.xxxx,REF±xxx.xxxx,SCLx . . .	
	• Alle Befehle, die auf den Befehl "SET" folgen, müssen mit einem Komma (,) begrenzt werden. • Wie die Befehle miteinander verbunden werden finden Sie in der "Liste der Kommunikationsbefehle" [S. 8-27].	
Beschreibung	zum Einstellen der Messbedingungen	
HINWEIS	• Befehle die nicht geändert werden müssen, können ausgelassen werden. • Die Verarbeitung der Befehle "SET,PS" und "SET,PSM" dauert mehrere Sekunden.	
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	SET, SG2, MN256, LL_5.988, LH_6.010, PR_3
	Antwort- befehl	OK

(16) R (Einzelmessung)

Format	R	
Beschreibung	Wenn die Anzahl an Abtastungen auf einen Wert zwischen 1 und 999 eingestellt wurde, wird über diesen Befehl die Einzelmessung ausgeführt.	
HINWEIS	Als Antwort wird das Messergebnis in Übereinstimmung mit DATA FORMAT ausgegeben.	
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	R
	Antwort- befehl	12.3456 (Messergebnis)

(17) R, STOP, CL (Nulldurchlaufmessung)

Format	Messung starten	R			
	Messung stoppen	STOP			
	Messung abbrechen	CL			
Beschreibung	Wenn als Anzahl an Abtastungen "0" eingestellt wurde, wird die Nulldurchlaufmessung ausgeführt.				
HINWEIS	• Der Befehl "R" startet die Nulldurchlaufmessung. • Der Befehl "STOP" gibt als Antwortbefehl das Messergebnis in Übereinstimmung mit DATA FORMAT aus. • Der Befehl "CL" bricht die Nulldurchlaufmessung ab. (Es wird kein Messergebnis ermittelt.)				
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	R	⇒	Antwortbefehl	keine Antwort
	Empfangsbefehl	STOP	⇒	Antwortbefehl	P0, 12.3456 (Messergebnis)
	Empfangsbefehl	CL	⇒	Antwortbefehl	OK

(18) CR, STOP, CL (kontinuierliche Messung)

Format	Messung starten	CR			
	Messung stoppen	STOP			
	Messung abbrechen	CL			
Beschreibung	kontinuierliche Messung wird ausgeführt				
HINWEIS	• Der Befehl “CR” startet die kontinuierliche Messung. • Während der kontinuierlichen Messung wird das Messergebnis in Übereinstimmung mit DATA FORMAT und den Datenausgabe-Bedingungen entsprechend kontinuierlich als Antwortbefehl ausgegeben. • Der Befehl “STOP” beendet die kontinuierlich Messung (das Messergebnis wird für die eingestellte Dauer in der Anzeige gehalten). • Der Befehl “CL” bricht die kontinuierliche Messung ab (das Messergebnis wird nicht in der Anzeige gehalten).				
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	CR	⇒	Antwortbefehl	Siehe HINWEIS (oben)
	Empfangsbefehl	STOP	⇒	Antwortbefehl	OK
	Empfangsbefehl	CL	⇒	Antwortbefehl	OK

(19) D

Format	D			
Beschreibung	Dieser Befehl gibt als Antwort die Anzeigedaten im Bereitschaftsstatus oder das Messergebnis in Übereinstimmung mit DATA FORMAT während der kontinuierlichen Messung aus.			
HINWEIS	als Antwort werden die zuletzt gemessenen Messdaten ausgegeben, während beim Befehl "R" zuerst eine Messung ausgeführt und dann das Ergebnis ausgegeben wird.			
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	D		
	Antwortbefehl	12.3456 (Messergebnis)		

(20) ST

Format	ST			
Beschreibung	aktiviert die statistische Bearbeitung			
HINWEIS	• Die Ergebnisse einer Messung, die mit Befehl "R" oder "CR" ausgeführt wurde, werden statistisch ausgewertet. • Die statistische Bearbeitung ist einem Kommunikationsbefehl zugewiesen, z. B. SP_C.			
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	ST		
	Antwortbefehl	OK		

(21) NST

Format	NST	
Beschreibung	deaktiviert die statistische Bearbeitung	
HINWEIS	Die statistische Bearbeitung ist einem Kommunikationsbefehl zugewiesen.	
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	NST
	Antwort- befehl	OK

(22) MC

Format	MC	
Beschreibung	löscht den Statistikspeicher (die Statistikergebnisse) im Vordergrundprogramm	
HINWEIS	Die statistische Bearbeitung ist einem Kommunikationsbefehl zugewiesen.	
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	MC
	Antwort- befehl	OK

(23) MCAL

Format	MCAL	
Beschreibung	löscht den Statistikspeicher (die Statistikergebnisse) in allen Programmen	
HINWEIS	Die statistische Bearbeitung ist einem Kommunikationsbefehl zugewiesen.	
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	MCAL
	Antwort- befehl	OK

(24) STAT

Format	STAT	
Beschreibung	Dieser Befehl antwortet mit den Ergebnissen der statistischen Bearbeitung (Statistikdaten).	
HINWEIS	Die statistische Bearbeitung ist einem Kommunikationsbefehl zugewiesen.	
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	STAT
	Antwort- befehl	(DATA FORMAT): Statistikdaten [siehe S. 8-30.]

(25) AUT

Format	AUT,Nxxx,Dxxxx,L±xxx.xxxx,H±xxx.xxxx	
	Nxxx	Anzahl der Messungen: 1 bis 999 (0: automatische Werkstück-Erfassung deaktiviert)
	Dxxxx	ungültige Erfassungszeit: 0 bis 9999 ms
	L±xxx.xxxx	unterer Grenzwert für die Erfassung
	H±xxx.xxxx	oberer Grenzwert für die Erfassung
Beschreibung	zum Einstellen der Bedingungen für die automatische Werkstück-Erfassung	
HINWEIS	Dieser Befehl steht nur zur Verfügung, wenn die Funktion zur automatischen Werkstück-Erfassung im Grundeinstellmodus aktiviert wurde.	
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	AUT, N50, D15, L9.5, H12.3
	Antwortbefehl	OK

(26) AUT,S

Format	AUT,S	
Beschreibung	Bei aktivierter Funktion wird bei jeder Werkstück-Erfassung "S" ausgegeben.	
HINWEIS	• Dieser Befehl steht nur zur Verfügung, wenn die Funktion zur automatischen Werkstück-Erfassung im Grundeinstellmodus aktiviert wurde. • Der Befehl wird beim Ausschalten der Spannungszufuhr gelöscht.	
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	AUT,S
	Antwortbefehl	OK

(27) RA

Format	RA	
Beschreibung	Als Antwort erfolgt die Ausgabe der Bedingungen für die automatische Werkstück-Erfassung im "RA FORMAT".	
Kommunikationsbeispiel	Empfangsbefehl	RA
	Antwortbefehl	AUT, N50, D15, L9.5, H12.3

(28) Taktverhalten "ER7"

Beschreibung	Wenn eine Einzel- oder kontinuierliche Messung, die über einen Kommunikationsbefehl gestartet wurde, z. B. durch Drücken der Taste CE unterbrochen wird, wird als Antwort "ER7" ausgegeben.	
HINWEIS	Der Befehl kann zur Erkennung einer Unterbrechung der Messung durch ein Host-Gerät genutzt werden.	
Kommunikationsbeispiel	Antwortbefehl	ER7

(29) SYNCOUT

Format	SYNCOUT,x	
	x = 0	/SYNC-Ausgabe OFF
	x = 1	/SYNC-Ausgabe ON
Beschreibung	steuert die SYNC-Klemme der I/O-Schnittstelle	
HINWEIS	- Über diesen Befehl bei x = 1: /SYNC Ausgabe ON führen alle über die SYNC-Klemme der I/O-Schnittstelle angeschlossenen LSM-5200-Einheiten die Messung entsprechend der Einstellung im Grundeinstellmodus "b5 SYnC" aus. - Um den Befehl nochmals einzugeben, stellen Sie die /SYNC-Ausgabe einmal auf OFF (über den Befehl SYNCOUT,0 oder CL) und dann wieder auf ON.	
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	SYNCOUT,1
	Antwort- befehl	OK

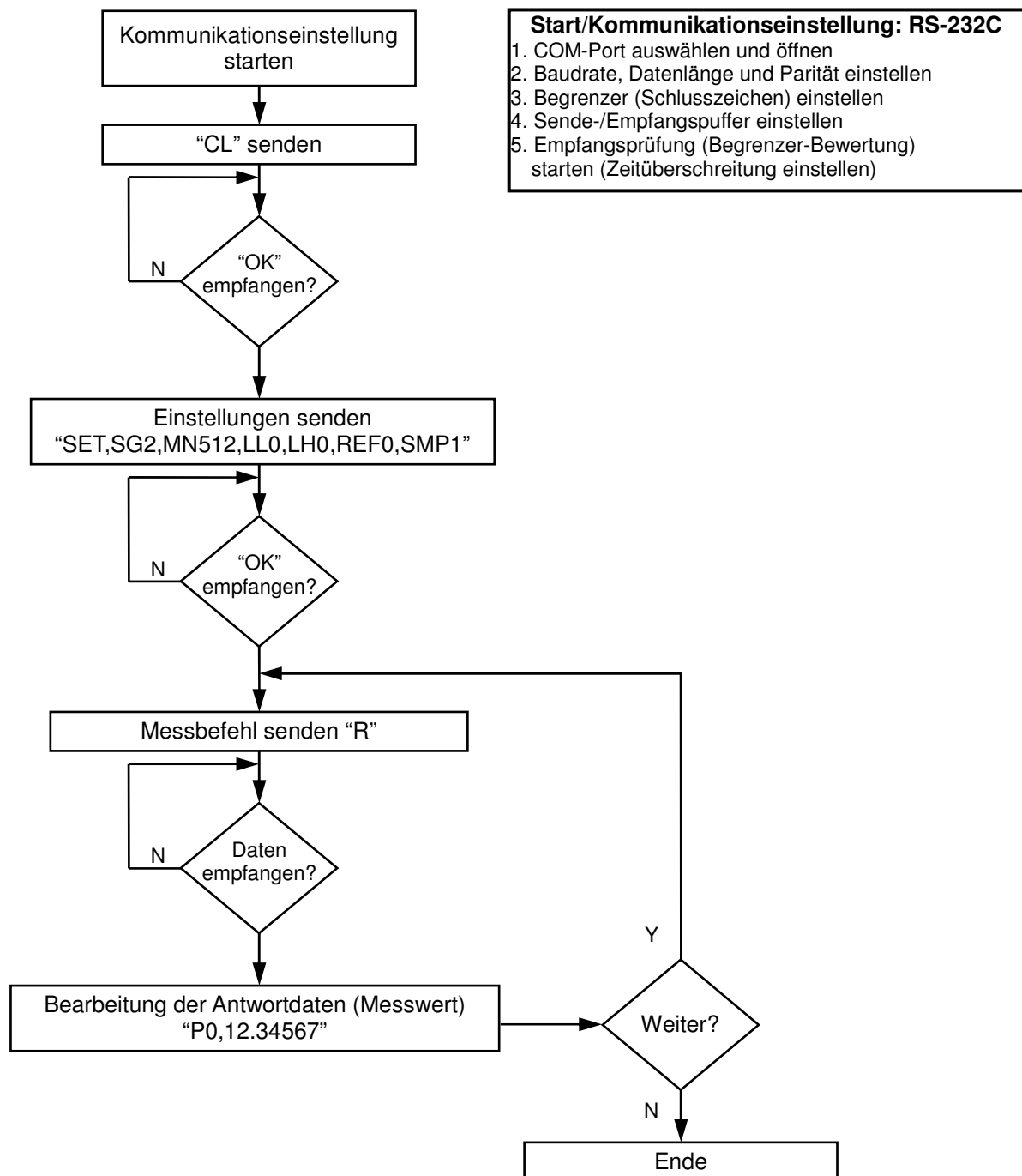
(30) SYNCOUTP

Format	SYNCOUTP,xxx	
	xxx	/SYNC-Ausgabe ON Impulszeit: 5 bis 9999 [ms]
Beschreibung	schaltet die SYNC-Klemme der I/O-Schnittstelle für die eingestellte Impulszeit auf ON	
HINWEIS	- Über diesen Befehl bei /SYNC Ausgabe ON führen alle über die SYNC-Klemme der I/O-Schnittstelle angeschlossenen LSM-5200-Einheiten die Messung entsprechend der Einstellung im Grundeinstellmodus "b5 SYnC" aus. - Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird die /SYNC-Ausgabe automatisch auf OFF gesetzt.	
Kommunikations- beispiel	Empfangs- befehl	SYNCOUTP,100
	Antwort- befehl	OK

HINWEIS Die Befehle SYNCOUT oder SYNCOUTP sind aktiviert, wenn in der Grundeinstellung unter " b5 SYnC" "S_rUn" oder "t_rUn" eingestellt wurde. Genaue Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 8.2 "I/O-Bedienung" (S. 8-6).

8.6.6 Programmierungsbeispiel für RS-232C

Das folgende Diagramm zeigt als Beispiel die Programmierung einer Einzelmessung.



MEMO

9

INSPEKTION UND WARTUNG

Dieses Kapitel beschreibt die Wartung der Anzeigeeinheit sowie die Fehlermeldungen und Abhilfen.

9.1 Anzeigeeinheit LSM-5200

Die Prüfung der Anzeigeeinheit und die erforderlichen Wartungsarbeiten werden nachfolgend erläutert.

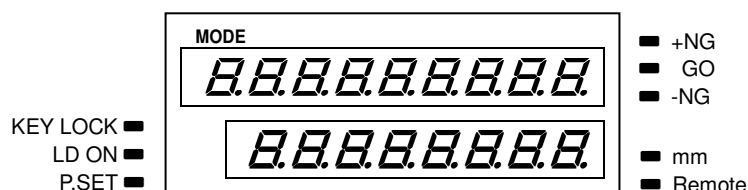
9.1.1 Selbsttest

Unmittelbar nach dem Einschalten führt die Anzeigeeinheit LSM-5200 automatisch eine Funktionsprüfung durch.

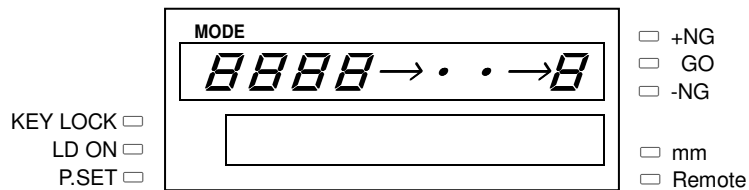
Dabei werden die LED-Anzeige und die Funktion der internen Schaltkreise überprüft.

► Ablauf im Selbsttest-Modus

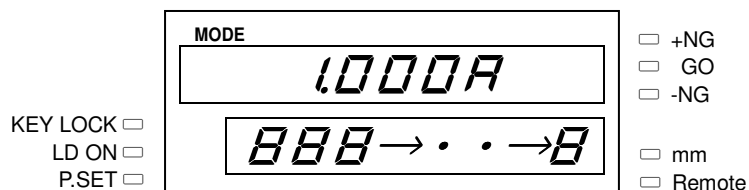
- 1 Drehen Sie den Schlüsselschalter der LSM-5200 Anzeigeeinheit im Uhrzeigersinn auf „I“.
 - 2 Die Anzeigeeinheit führt nun eine Selbstüberprüfung durch.
- Alle LEDs sowie der obere und untere Anzeigebereich schalten sich für einige Sekunden ein und dann wieder aus.



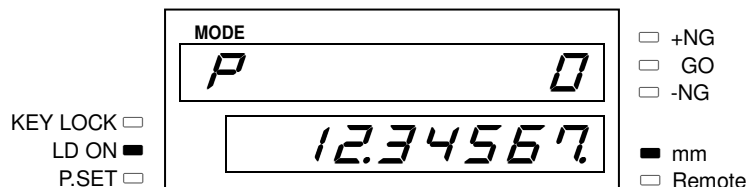
- Der obere Anzeigebereich wird von links nach rechts nacheinander mit “8” aufgefüllt.



- Dann wird im oberen Anzeigebereich die Versionsnummer angezeigt und anschließend werden im unteren Anzeigebereich an allen Ziffernstellen von links nach rechts Achten angezeigt.



- Nachdem im unteren Anzeigebereich alle Ziffernstellen wieder erloschen sind, zeigt die Anzeigeeinheit Messdaten an. In der werksseitigen Standardeinstellung werden im oberen Anzeigebereich die Programm-Nummer und im unteren Anzeigebereich der Messwert für Segment 1 angezeigt.



- 3 Wenn beim Selbsttest ein Fehler oder eine Anomalie festgestellt wurde, erscheint kein Messwert, sondern eine Fehlermeldung.

WICHTIG Genaue Informationen zu den einzelnen Fehlermeldungen finden Sie in folgendem Abschnitt:

- 9.2 “Fehler und Abhilfen”.

9.1.2 Reinigen der Anzeigeeinheit

Bei Verschmutzungen der LSM-5200-Anzeigeeinheit ziehen Sie den Netzstecker und wischen Sie das Gerät mit einem weichen, trockenen Tuch ab.



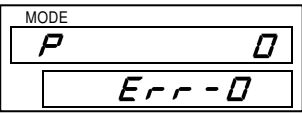
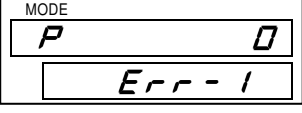
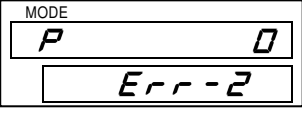
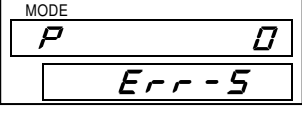
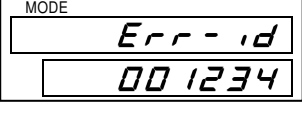
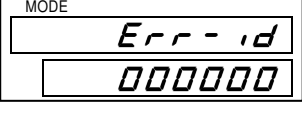
WARNUNG

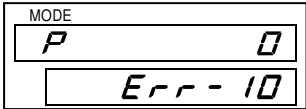
-
- Vor Reinigungsarbeiten unbedingt den Netzstecker der Anzeigeeinheit ziehen!
 - Anzeigeeinheit nicht mit nassen oder mit Benzin oder Verdünner getränkten Tüchern abwischen.
Dies kann zu Verformungen oder Farbveränderungen führen.
 - Bei starken Verunreinigungen können Sie einen mit Neutralreiniger angefeuchteten, gut ausgewringenen Lappen verwenden. Anschließend mit einem weichen, trockenen Tuch nachwischen.
-

9.2 Fehler und Abhilfen

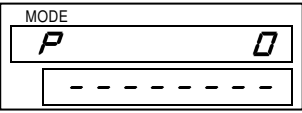
In diesem Abschnitt finden Sie die Fehlermeldungen und zugehörigen Abhilfen sowie die Fehlersuche bei auftretenden Störungen mit möglichen Ursachen und Gegenmaßnahmen.

9.2.1 Fehlermeldungen und Abhilfen

Fehlermeldung	Bedeutung	Abhilfe
	[Segmentfehler] - kein Werkstück an der angegebenen Messposition (Segment/Kante) - Schutzblende der Messeinheit geschlossen - Laserstrahl kommt nicht in der Empfangseinheit an - Leistungsabfall der Laser-Diode	- Werkstück-Position prüfen - Einstellung der Messposition (Segment/Kante) prüfen - Schutzblende der Messeinheit öffnen - optische Achse korrekt ausrichten, falls Send- und Empfangseinheit vom Sockel abgenommen wurden (siehe Bedienungsanleitung der LSM-Messeinheit) - Betriebs-LED "LD ON" kontrollieren
	[Einstellobjekt-Fehler] beim Einschalten wurden alle Einstellungen gelöscht, weil die Einstellungen nicht kompatibel waren	zum Löschen CE drücken jedes Einstellobjekt neu einstellen
	[Kalibrierungsfehler] - Messposition (Segment/Kante) falsch eingestellt - eingetragener Wert unterscheidet sich zu stark von der Abmessung des Referenz-Werkstücks - eingestellter HIGH CAL-Wert ist dem eingestellten LOW CAL-Wert zu ähnlich	zum Löschen CE drücken - Einstellung der Messposition (Segment/Kante) prüfen - eingestellten Kalibrierwert löschen und neu einstellen
	[unzulässiger Einstellwert] - unzulässiger Wert wurde eingegeben - Größenrelation der Einstellwerte wurde umgekehrt oder gleich große Werte eingestellt (z. B. [unterer Grenzwert $\geq$ oberer Grenzwert])	zum Löschen CE drücken Einstellwert für jedes Einstellobjekt löschen und neu eingeben
	[Fehler bei Serien-Nr. der ID-Einheit] Serien-Nr. der ID-Einheit stimmt nicht mit Serien-Nr. der LSM-Messeinheit überein $\Rightarrow$ <unterer Anzeigebereich>: Serien-Nr. der LSM-Messeinheit	Die in die Anzeigeeinheit eingesetzte ID-Einheit muss immer die gleiche Serien-Nr. haben wie die LSM-Messeinheit.
	- LSM-Messeinheit oder Signalkabel nicht angeschlossen oder ein Kabel ist defekt - falsche LSM-Messeinheit (z. B. altes Modell) angeschlossen	- System ausschalten und Anschlüsse und Verbindungskabel prüfen - geeignete LSM-Messeinheit an die Anzeigeeinheit LSM-5200 anschließen
	ID-Einheit nicht eingesetzt	System ausschalten und ID-Einheit einsetzen

Fehlermeldung	Bedeutung	Abhilfe
	[keine Laser-Abtastung]	
	• LSM-Messeinheit oder Signalkabel nicht angeschlossen oder ein Kabel ist defekt	• System ausschalten und Anschlüsse und Verbindungskabel prüfen
	• Kurzschlussstift nicht in den Anschluss für Fernverriegelung eingesetzt • Laser-Diode in schlechtem Zustand • Abtastmotor läuft nicht	• Kurzschlussstift einsetzen • Mitutoyo Kundendienst anfordern
LD ON  Betriebs- LED "LD ON": blinkt	[Fehler der Laser-Diode]	
	• LSM-Messeinheit arbeitet außerhalb der angegebenen Betriebstemperatur • Leistungsabfall der Laser-Diode	• Umgebungstemperatur der Sendeeinheit darf die angegebene Betriebstemperatur der LSM-Messeinheit nicht überschreiten (Bei höherer Temperatur verschleißt die Laser-Diode viel schneller und verbraucht viel Spannung.) • Mitutoyo Kundendienst anfordern
	• ID-Leereinheit ist noch eingesetzt • interner Schaltkreis-Fehler	• Leer-ID durch die mit der LSM-Messeinheit gelieferte ID-Einheit ersetzen • Mitutoyo Kundendienst anfordern
	[Schutzglas ist verschmutzt]	zum Löschen  drücken
	[nur wenn die Funktion zur Erfassung der Schutzglas-Verschmutzung aktiviert wurde] • Spannungsabfall • Anomalie der Spannungsversorgung (z. B. Überspannung)	• Schutzglas reinigen (siehe Bedienungsanleitung der LSM-Messeinheit) • System aus- und wieder einschalten • Falls der Fehler wieder auftritt, prüfen Sie, ob die Spannungsversorgung gestört ist (z. B. Spannungsabfall oder Störuschen)

9.2.2 Fehlersuche und Abhilfen

Symptome	mögliche Ursachen	Abhilfen
Gerät arbeitet nach dem Einschalten nicht	externe Spannungsversorgung (+24V) ausgeschaltet oder defekt	externe Spannungsversorgung prüfen
	externe Spannungsversorgung nicht richtig angeschlossen oder Kabel defekt	Anschlüsse und Kabel der externen Spannungsversorgung prüfen
instabile Messwerte, dadurch schlechte Genauigkeit	System ist nicht genügend warmgelaufen	System nach dem Einschalten 30 bis 60 Minuten warm laufen lassen
	Messeinheit ist direkter Sonneneinstrahlung oder Luftstrom ausgesetzt	System vor Sonneneinstrahlung/Luftstrom schützen
	Schutzglas ist verschmutzt	Schutzglas reinigen (siehe Bedienungsanleitung der LSM-Messeinheit)
	Werkstück vibriert	Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung erhöhen und Messung wiederholen
	Leistungsabfall der Laser-Diode	- Betriebs-LED "LD ON" prüfen - Wenn die LED leuchtet, siehe 9.2.1 "Fehlermeldungen und Abhilfen"
Messfehler trotz Kalibrierung	Schutzglas ist verschmutzt	Schutzglas reinigen (siehe Bedienungsanleitung der LSM-Messeinheit)
- Statistische Auswertung ist nicht möglich <bei RS-232C/USB Kommunikationsbefehl>	Einzelmessung, kontinuierliche Messung oder Nulldurchlaufmessung wurde nicht ausgeführt	Einzelmessung, kontinuierliche Messung oder Nulldurchlaufmessung durchführen
	Befehl "ST" wurde nicht über RS-232C/USB-Schnittstelle übertragen	Befehl "ST" über RS-232C- oder USB-Schnittstelle senden
System funktioniert nicht einwandfrei	System wird durch elektrische Interferenzen gestört	- System muss geerdet werden - externe Spannungsversorgung prüfen
 Messung wird nicht zu Ende geführt, dabei Anzeige wie oben abgebildet	Anzahl an Abtastungen bei der Messung mit mehreren Abtastungen ist zu groß	Messung durch Drücken der Taste  abbrechen und geringere Anzahl an Mustern einstellen
	Bei aktivierter Eliminierung fehlerhafter Daten wird der Messwert eliminiert, weil er zu stark vom eingestellten Wert abweicht	Einstellungen für die Eliminierung fehlerhafter Daten prüfen
Messintervall passt nicht zu den Messbedingungen	Bei aktivierter Eliminierung fehlerhafter Daten wird der Messwert eliminiert, weil er zu stark vom eingestellten Wert abweicht	Einstellungen für die Eliminierung fehlerhafter Daten prüfen

10

SPEZIFIKATIONEN

In diesem Kapitel finden Sie die Spezifikationen der Anzeigeeinheit LSM-5200 sowie Standard- und Sonderzubehör.

10.1 Spezifikationen der Anzeigeeinheit

Best.- Nr.	544-047		
Modell	LSM-5200		
Digitalanzeige	7 Segmente, 9 Digits (oberer Anzeigebereich) und 8 Digits (unterer Anzeigebereich), Betriebs-LEDs		
Messfunktionen	Segmentangabe	Segmente 1 bis 7 (1 bis 3 bei Messung transparenter Objekte)	
	Kantenangabe	Kanten 1 bis 255	
	Mittelwertbildung	arithmetische Mittelwertbildung	4 bis 2048 mal
		gleitende Mittelwertbildung	32 bis 2048 mal
	GO/NG-Bewertung (±NG, GO), Vorwahl/Nullstellung, Eliminierung fehlerhafter Daten, automatische Werkstück-Erfassung, Referenzwert-Einstellung, Datenausgabe, statistische Auswertung (bei Verwendung von USB/RS-232C), Anzeige der Werkstück-Position, Messung mit mehreren Abtastungen, Messung transparenter Objekte (Segment: 1 bis 3), Tastensperre, mm/E-Umschaltung, Kalibrierung mit zwei Normalen, Ziffernschrittwert-Einstellung, Einfügen eines Kommas nach der Tausenderstelle [.,], Einstellung der Anzahl der auszublendenden Stellen, Einstellung der Methode der GO/NG-Bewertung, GO/NG-Ergebnis- und Analogausgabe im Bereitschaftsstatus, Feinstdrahtmessung (nur mit Messeinheit Modell LSM-500S), Identifikation der Modell-Nr., I/O-Port-Einstellung, automatische Messung mit Kantenangabe, Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl, Simultanmessung, Anzeige von Einstellobjekten im oberen Anzeigebereich zum schnellen Ändern der Einstellung, RS-232C-Einstellung [Bemerkung]: Nicht alle Funktionen können miteinander kombiniert werden.		
Anschluss für Scan-Signal-Überwachung	Standardzubehör		
Anschluss für Fernverriegelung	Standardzubehör		
Netzschalter	Schlüsselschalter		
Standard-Schnittstellen	USB2.0, RS-232C, analoge I/O-Schnittstelle		
Spannungsversorgung	24 VDC ± 10 %, 1,3 A		
Betriebsbedingungen	Temperatur	0 °C bis 40 °C	
	rel. Luftfeuchtigkeit	35% bis 85% (ohne Kondensation)	
Lagerbedingungen	Temperatur	-15 °C bis 55 °C	
	rel. Luftfeuchtigkeit	35% bis 85% (ohne Kondensation)	
Gewicht	1,2 kg		

10.2 Standardzubehör

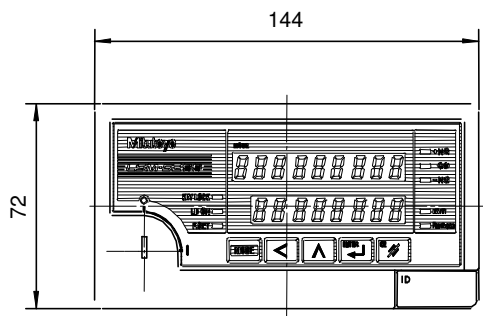
Best.-Nr.	Bezeichnung		Anzahl
02AGC360Z	ID-Leereinheit	bei Lieferung montiert/eingesetzt	1
02AGP516	Rahmen für Rack-Einbau		1
956042	Kurzschlussstift für Fernverriegelungsanschluss		1
214938	Fernverriegelungsanschluss: MP-121M (Marushin Electronics)		1
02AGC401	Anschluss für Überwachung des Scan-Signals : MP-105LC (Marushin Electronics)		1
02AGC402	Netzschalter-Schlüssel		2
02ADC020	GND-Erdungsleitung (4 m)		1
99MBC106D1	Bedienungsanleitung		1
99MBC107D	Kurzanleitung		1

10.3 Sonderzubehör

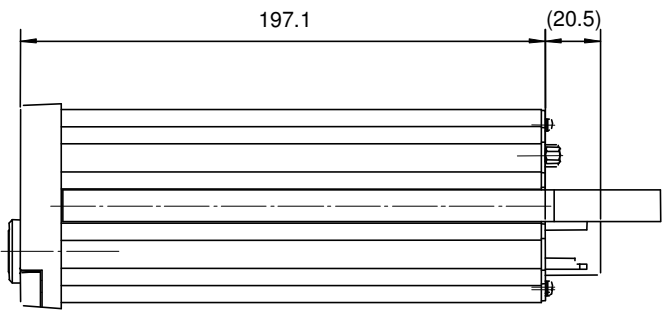
Best.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl
02AGD600C	Satz Drucker & Leitungen: DPU-414-30B + PW4007E1 (230VAC: für Europa)	1
223663	Druckerpapier (10 Rollen)	1

10.4 Außenansicht und Maße

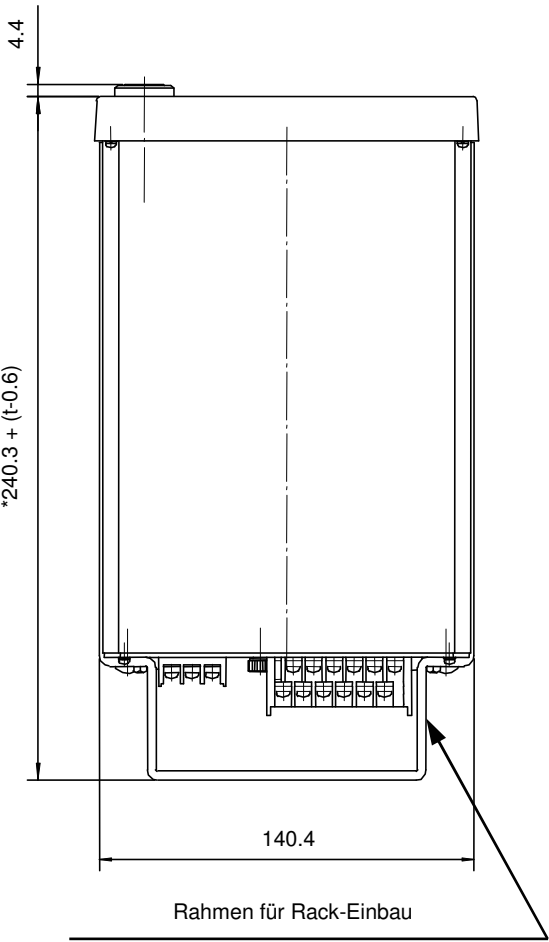
[Einheit: mm]



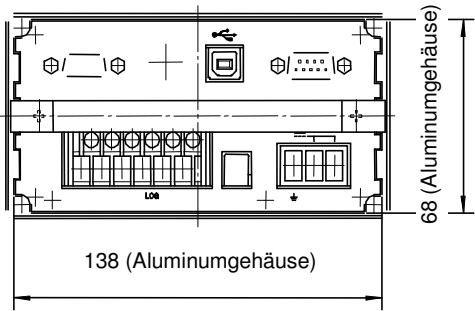
Vorderansicht



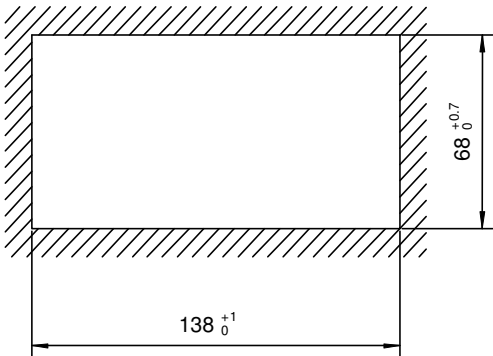
Seitenansicht



Ansicht von unten



Rückansicht



Maße der Montageplatten-Bohrung (DIN 43 700-144×76)

Plattendicke $1.6 \leq t \leq 6$ (mm)

Hinweis: "t" steht für Plattendicke.

MEMO

11

EINSCHRÄNKUNGEN BEI DER KOMBINATION VON FUNKTIONEN, EINSTELLUNGSLISTEN

11.1 Einschränkungen bei der Kombination von Funktionen

Die folgende Tabelle zeigt, welche Funktionen kombiniert werden können und welche nicht.

		Kantenangabe		Messung transp. Objekte	Feinst draht-mes-sung	autom. Werkstück Erfassung	Elimin. fehlerhafter Daten	Messung mit mehreren Ab-tastun-gen	Bohrer/Frä-ser, unger. Schneiden-zahl	gleit. Mittel-wert-bildung	Simul-tanmes-sung
		man. Messung	autom. Messung								
Kanten-angabe	man. Messung		—	—	—	○	○	○	—	○	—
	autom. Messung	—		—	—	○	—	—	—	—	—
Messung transp. Objekte		—	—		○	○	○	○	○	○	○
Feinstdrahtmessung		—	—	○		—	○	○	—	○	—
autom. Werkstück-Erfassung		○	○	○	—		○	○	—	—	—
Eliminierung fehlerhafter Daten		○	—	○	○	○		○	—	○	○
Messung mit mehreren Abtastungen		○	—	○	○	○	○		○	○	○
Bohrer/Fräser, unger. Schneidenzahl		—	—	○	—	—	—	○		—	—
gleitende Mittelwertbildung		○	—	○	○	—	○	○	—		—
Simultanmessung		—	—	○	—	—	○	○	—	—	

○: zulässige Kombination

—: unzulässige Kombination

- HINWEIS**
- Bei der Feinstdrahtmessung kann als Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung nicht 4 oder 8 gewählt werden.
 - Für die gleitende Mittelwertbildung kann als Anzahl der Scans für die Mittelwertbildung nicht 4, 8 oder 16 gewählt werden.
 - Die Segmentangabe für die Messung transparenter Objekte ist auf 1 bis 3 beschränkt.

11.2 Listen der Einstellmodi

In den folgenden Tabellen sind alle Einstellmodi aufgeführt. Hier können Sie die vorgenommenen Einstellungen ankreuzen, um Sie bei Bedarf zu prüfen.

HINWEIS • Markieren Sie in der Spalte „Einstellungsinhalt“ jeweils das Kästchen der Option, die Sie einstellen möchten.

- Tragen Sie die entsprechenden Einstellwerte ein, wo eine Unterstreichungslinie dafür vorgesehen ist.
- Es empfiehlt sich, die Tabellen vor dem Ausfüllen zu kopieren, damit sie für die Einstellung mehrerer Programme oder für Änderungen zur Verfügung stehen.

11.2.1 Grundeinstellmodus

Modus Nr.	Einstelllobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt	Standard-einstellung
b0	a. Ziffernschrittwert	<i>rES</i>	☐ 0 : 0 / ☐ 1 : 1 / ☐ 2 : 2 / ☐ 3 : 3 / ☐ 4 : 4 / ☐ 5 : 5 / ☐ 6 : 6 / ☐ 7 : 7	<i>0</i>
	b. Anzahl der ausgeblendeten Digits	<i>bLn</i>	☐ 0 : keine / ☐ 1 : 1 Digit / ☐ 2 : 2 Digits	<i>0</i>
	c. Komma nach Tausenderstelle	.	☐ <i>nonE</i> : nicht einfügen / ☐ <i>USE</i> : einfügen	<i>nonE</i>
	d. Haltezeit der Anzeige	<i>LEtCH</i>	☐ _____ sec	<i>10</i>
b1	a. Ausgabe im Bereitschaftsmodus	<i>d_oUt</i>	☐ <i>nonE</i> : nein ☐ <i>oUt</i> : ja	<i>nonE</i>
	b. Analog-Ausgangsspannung bei Err-0	<i>E_oUt</i>	☐ 0 : Ausgangsspannung 0V / ☐ 5 : Ausgangsspannung +5V ☐ -5 : Ausgangsspannung -5V	<i>0</i>
	c. Anzeige bei Err-0	<i>E_dSP</i>	☐ <i>Err-0</i> : Anzeige "Err-0" ☐ 0 : Anzeige "0"	<i>Err-0</i>
	d. Anzeige beim Start der Messung	<i>S_dSP</i>	☐ - - - - - : Anzeige "_____" ☐ <i>PrEb_d</i> : Anzeige der vorherigen Daten	- - - - -
	e. Methode der Mittelwertbildung	<i>RG</i>	☐ - - - - - : arithmetische Mittelwertbildung ☐ - - - - - : gleitende Mittelwertbildung	- - - - -
	f. GO/NG-Bewertungsmethode	<i>JdG</i>	☐ <i>LL-LH</i> : obere und untere Toleranzgrenze ☐ <i>n-UL</i> : Zielwert und Toleranzgrenzen	<i>LL-LH</i>
	g. Verwendung von Zielwert und Referenzwert	<i>(CoPY)</i>	☐ <i>nonE</i> : Zielwert nicht in den Referenzwert kopieren ☐ <i>n-rEF</i> : Zielwert in den Referenzwert kopieren	<i>(nonE)</i>
	h. Funktion der [ENTER]-Taste auswählen	<i>Ent</i>	☐ <i>S_rUn</i> : Einzelmessung ☐ <i>C_rUn</i> : kontinuierliche Messung ☐ <i>SYnC</i> : entspricht der Einstellung " b5 SYnC " ☐ <i>nonE</i> : keine Einstellung	<i>S_rUn</i>
b2	a. Werkstück-Typ	<i>tRAnS</i>	☐ <i>nonE</i> : nicht transparentes Objekt ☐ <i>tRAnS</i> : transparentes Objekt	<i>nonE</i>
	b. Feinstdrahtmessung	<i>(F_inE)</i>	☐ <i>F_inE</i> : aktiviert ☐ <i>nonE</i> : deaktiviert	<i>(F_inE)</i>
	c. Simultanmessung	<i>SUb</i>	☐ <i>nonE</i> : Einzelmessung ☐ <i>USE</i> : Simultanmessung	<i>nonE</i>
	d. Methode zur Angabe der Messposition	<i>SEG</i>	☐ <i>SEG</i> : Segmentangabe ☐ <i>EdGE</i> : Kantenangabe	<i>SEG</i>
b3	a. Eliminierung fehlerhafter Daten	<i>AdE</i>	☐ <i>nonE</i> : nein ☐ <i>USE</i> : ja (bei Messung mit mehreren Abtastungen wird die Messzeit verlängert, bis die Anzahl der gültigen Daten die eingestellte Anzahl Daten erreicht) ☐ <i>USE2</i> : ja (keine Verlängerung der Messzeit bei Messung mit mehreren Abtastungen)	<i>nonE</i>
	b. automatische Werkstück-Erfassung	<i>Adt</i>	☐ <i>nonE</i> : nein ☐ <i>d,AR</i> : Durchmesser-Erfassung / ☐ <i>Pos</i> : Positionserfassung	<i>nonE</i>
	c. Anzahl Scans	<i>(Adt_n)</i>	☐ 16 : 16 mal / ☐ 1 : 1 mal	<i>(16)</i>
	d. Messung von Bohrern/Schaftfräsern mit ungerader Schneidenzahl	<i>toOL</i>	☐ <i>nonE</i> : nein ☐ <i>USE1</i> : SEG1 als Referenz verwenden ☐ <i>USE3</i> : SEG3 als Referenz verwenden	<i>nonE</i>

11. EINSCHRÄNKUNGEN BEI FUNKTIONEN, EINSTELLUNGSLISTEN

Modus Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt	Standard-einstellung
b4	a. Ziel der Datenausgabe	<i>Port</i>	☐ <i>r5232</i> : RS-232C ☐ <i>USB</i> : USB	<i>r5232</i>
	b. Baudrate	<i>bAU</i>	☐ <i>9600</i> / ☐ <i>19200</i> / ☐ <i>38400</i> / ☐ <i>4800</i>	<i>9600</i>
	c. Datenlänge	<i>LnG</i>	☐ <i>8</i> : 8 Bits / ☐ <i>7</i> : 7 Bits	<i>8</i>
	d. Parität	<i>Prty</i>	☐ <i>none</i> : keine / ☐ <i>odd</i> : ungerade ☐ <i>Even</i> : gerade	<i>none</i>
	e. Begrenzer	<i>dLt</i>	☐ <i>Cr-LF</i> : CR+LF / ☐ <i>Cr</i> : CR / ☐ <i>LF</i> : LF	<i>Cr-LF</i>
	f. Flusssteuerung	<i>Con</i>	☐ <i>none</i> : nicht verwendet / ☐ <i>USE</i> : verwendet	<i>none</i>
b5	a. I/O RUN-Eingabe	<i>rUn</i>	☐ <i>S-rUn</i> : Einzelmessung ☐ <i>t-rUn</i> : periodische kontinuierliche Messung ☐ <i>C-rUn</i> : kontinuierliche Messung ☐ <i>SYnC</i> : wie "b5 SYnC"	<i>S-rUn</i>
	b. I/O PSET-Eingabe	<i>PSEt</i>	☐ <i>PSEt</i> : Vorwahlfunktion / ☐ <i>Hold</i> : Holdfunktion	<i>PSEt</i>
	c. I/O GO-Ausgabe	<i>Go</i>	☐ <i>Go</i> : GO-Ausgabe / ☐ <i>Stb</i> : STB-Ausgabe / ☐ <i>AC</i> : ACK- Ausgabe	<i>Go</i>
	d. I/O STS-Ausgabe	<i>StS</i>	☐ <i>Err-0</i> : Ausgabe bei "Err-0" ☐ <i>Err-8</i> : Ausgabe bei "Err-8"	<i>Err-0</i>
	e. I/O SYNC-Eingabe/Ausgabe	<i>SYnC</i>	☐ <i>none</i> : nein / ☐ <i>S-rUn</i> : Einzelmessung ☐ <i>t-rUn</i> : periodische kontinuierliche Messung	<i>none</i>
b6	erweiterte Einstellungen (nicht angezeigt)			
b7	a. Verwendung der erweiterten Einstellungen	<i>Add</i>	☐ <i>none</i> : nein / ☐ <i>USE</i> : ja	<i>none</i>
	b. —	(<i>SG-L</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	c. —	(<i>SG-Err</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	d. —	(<i>SG-Co</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>none</i>
	e. SHL-Einstellung	(<i>SHL</i>)	☐ % (ganze Zahl zwischen 5 und 95)	<i>50</i>
	f. Erfassung der Schutzglas-Verschmutzung	(<i>dirt</i>)	☐ <i>none</i> : deaktiviert ☐ <i>USE</i> : aktiviert	<i>none</i>
	g. Einstellung der Methode zur Kantenerfassung	(<i>dLC</i>)	☐ <i>none</i> / ☐ <i>oFF</i> / ☐ <i>on</i> HINWEIS: "oFF" nur wählen, wenn "e. SHL-Einstellung" geändert werden soll.	<i>none</i>
	h. —	(<i>RS</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	i. —	(<i>RD</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	j. —	(<i>R2D</i>)	reserviert für zusätzliche Funktion	<i>0</i>
	k. Einstellung der STB-Länge	(<i>Stb</i>)	☐ <i>Auto</i> / ☐ <i>01</i> / ☐ <i>03</i> / ☐ <i>20</i> / ☐ <i>50</i> ☐ <i>100</i> / ☐ <i>200</i> / ☐ <i>500</i> / ☐ <i>1000</i> [ms]	<i>Auto</i>
	l. Eingabe-Software-Filter	(<i>IFF</i>)	☐ <i>5</i> / ☐ <i>20</i> / ☐ <i>2</i> [ms]	<i>5</i>
	m. Anwendungsbereich für Vorwahl- u. Referenzwerte	(<i>PSt</i>)	☐ <i>PrG</i> : jedes Programm separat ☐ <i>ALL</i> : alle Programme	<i>PrG</i>
	n. Einstellung des Ausgabe-Formats	(<i>oUt-F</i>)	☐ <i>PrG</i> : Format mit Programm-Nummer ☐ <i>none</i> : Format ohne Programm-Nummer ☐ <i>Prn</i> : Drucker-kompatibles Format	<i>PrG</i>

TIPP Die in der Tabelle in Klammern () aufgeführten Anzeigen werden nicht bei allen Messeinheiten und nicht bei allen Funktionen angezeigt.

11.2.2 Kalibriermodus

Modus Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt	Einstellbereich	Standard-einstellung
C0	HIGH CAL	<i>HL</i>	☐ HIGH CAL Normal = _____	Vorzeichen + max. 7 Stellen	löschen (<i>0</i>)
C1	LOW CAL	<i>LL</i>	☐ LOW CAL Normal = _____		löschen (<i>0</i>)

11.2.3 Modus zum Erfassen der Lichtmenge

Modus Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt	Standard-einstellung
C2	Erfassung der Lichtmenge	$L_d - P_d$	☐ AUE_d : automatische Erfassung der Lichtmenge ☐ rER_d : Einlesen der Lichtmenge	AUE_d

11. EINSCHRÄNKUNGEN BEI FUNKTIONEN, EINSTELLUNGSLISTEN

11.2.4 Funktionseinstellmodus

● : Programm Nr. = _____

Modus Nr.	Einstellobjekt		Anzeige	Einstellungsinhalt		Einstellbereich	Standard- einstellung	
F0	Segmentangabe *		SEG	nicht transparentes Objekt (kombinierte Segmentangabe möglich)	☐ 1 : 1 / ☐ 2 : 2 ☐ 3 : 3 / ☐ 4 : 4 ☐ 5 : 5 / ☐ 6 : 6 ☐ 7 : 7	max. 7 Segmente	/	
				transparentes Objekt (kombinierte Segmentangabe möglich)	☐ 1 : 1 / ☐ 2 : 2 ☐ 3 : 3	max. 3 Segmente	/	
	Messelement automatisch anhand der Kantenangabe *		EDGE-C	☐ none : manuelle Messung ☐ Punkt : automatisch: Abstand ☐ d.A : automatisch: Durchmesser ☐ GAP : automatisch: Zwischenraum		—	none	
	Startkante — Endkante *	EDGE-n	Startkante	= _____	1 ~ 254	none	1-2	
			Endkante	= _____	2 ~ 255	Punkt	2-5	
F1	Mess- inter- vall	arithmetische Mittelwertbildung *	AG--	Anzahl Scans für Mittelwertbildung (arithmetisch)	= _____	4 ~ 2048	1024	
		gleitende Mittelwertbildung *	AG--	Anzahl Scans für Mittelwertbildung (gleitend)	= _____	32 ~ 2048	1024	
F2	Eliminierung anormaler Werte *		EL	Untergrenze für fehlerhafte Daten	= _____	Vorzeichen + max. 7 Stellen	löschen (0)	
			EH	Obergrenze für fehlerhafte Daten	= _____		löschen (0)	
	GO/NG- Bewertung	untere/obere Grenze *	LL	untere Toleranzgrenze	= _____		löschen (0)	
			LH	obere Toleranzgrenze	= _____		löschen (0)	
		Zielwert und Toleranz *	no	Zielwert	= _____		löschen (0)	
			Lo	untere Toleranzgrenze	= _____		löschen (0)	
F3	Referenzwert *		UP	obere Toleranzgrenze	= _____	1 ~ 3	löschen (0)	
			REF	Referenzwert	= _____		löschen (0)	
F4	Datenausgabe-Bedingung		SCL	Skalierungsfaktor	= _____	0 ~ 9	löschen (0)	
	Ausgabe-Timer *		d.out	Datenausgabe-Bed.	= _____	0 ~ 999	löschen (0)	
F5	Messung mit mehreren Abtastungen*		t	Ausgabe-Timer	= _____	0 ~ 999	löschen (/)	
	statistisches Datenobjekt *		SP-n	Anzahl Abtastungen	= _____	—	löschen (/)	
			SP-C	☐ - : Mittelwert / ☐ - : max. Wert ☐ _ : min. Wert / ☐ - : Bereich ☐ k-d.A : Messung ungerade Schneidenzahl – Außendurchmesser * ☐ k-roUt : Messung ungerade Schneidenzahl – Rundlauf *			- : Mittelwert	
F6	Anzahl der Schneidkanten *		k-n	Anzahl der Schneidkanten	= _____	1 ~ 999	/	
	automatische Werkstück-Erfassung *		AUT-n	Anzahl der Messungen	= _____	0 ~ 999	löschen (0)	
			AUT-t	ungültige Erfassungszeit	= _____	0 ~ 9999	löschen (0)	
			AUT-L	Untergrenze	= _____	Vorzeichen + max. 7 Stellen	löschen (0)	
AUT-H			Obergrenze	= _____	löschen (0)			

HINWEIS

Die mit einem Sternchen (*) markierten Einstellobjekte werden – je nach Grundeinstellungen und ausgewählten Funktionen – eventuell nicht angezeigt.

11.2.5 Vorwahlmodus

Modus Nr.	Einstellobjekt	Anzeige	Einstellungsinhalt	Einstellbereich	Standard-einstellung
o0	Vorwahl	PSEt	Vorwahlwert = _____	Vorzeichen + max. 7 Stellen	löschen (D)
	Zählrichtung (aufwärts/abwärts)	P-d ir	☐ D : positive Zählrichtung ☐ I : negative Zählrichtung	—	D
o1	Referenzwert für Mastering	oSt	Referenzwert für Mastering = _____	Vorzeichen + max. 7 Stellen	löschen (D)

SERVICE-NETZ

Mitutoyo America Corporation

Illinois Repair Service

958 Corporate Blvd., Aurora, IL. 60504, U.S.A.
TEL: (630)820-3334 FAX: (630)820-2530

Michigan Repair Service

45001 Five Mile Rd., Plymouth, MI 48170, U.S.A.
TEL: (734)459-2810 FAX: (734)459-0455

Los Angeles Repair Service

16925 East Gale Ave., City of Industry, CA 91745, U.S.A.
TEL: (626)961-9661 FAX: (626)333-8019

for Advanced Technical Support Service

Indianapolis Metrology Center

TEL: (317)577-6070 FAX: (317)577-6080

Boston Metrology Center

TEL: (978)692-7474 FAX: (978)692-9729

Charlotte Metrology Center

TEL: (704)875-8332 FAX: (704)875-9273

Mitutoyo Canada Inc.

2121 Meadowvale Blvd., Mississauga, Ont. L5N 5N1, CANADA
TEL: (905)821-1261 to 3 FAX: (905)821-4968

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

AV. João Carlos da Silva Borges, 1240, CEP 04726-002 Santo Amaro P.O. Box 4255 São Paulo, BRASIL
TEL: (011)5643-0000 FAX: (011)5641-3722

Argentina Branch

Av. Mitre 891/899 -C.P.(B1603CQI) Vicente Lopez-Pcia.
Buenos Aires, ARGENTINA
TEL: (011)4730-1433 FAX: (011)4730-1411

Mitutoyo Mexicana S.A. de C.V.

Prol. Ind. Electrica #15 Col. Parq. Ind. Naucalpan C.P.53370,
Naucalpan, Edo. de Mexico, MEXICO
TEL: 05-312-5612 FAX: 05-312-3380

Mitutoyo Meßgeräte GmbH

Borsigstr. 8-10, 41469 Neuss F.R. GERMANY
TEL: (02137)102-0 FAX: (02137)8685

Mitutoyo Polska Sp.z o.o.

ul. Minska, nr54-56, Wroclaw, POLAND
TEL: (0048)71-3548350 FAX: (0048)71-3548355

Mitutoyo Nederland B.V.

Postbus 550, Landjuweel 35, 3905 PE Veenendaal,
NETHERLANDS
TEL: 0318-534911 FAX: 0318-516568

Mitutoyo Scandinavia A.B.

Box 712, Släntvägen 6, 194 27 Upplands-Väsby, SWEDEN
TEL:(07)6092135 FAX: (07)6092410

Mitutoyo Belgium N.V.

Hogenakkerhoekstraat 8, 9150 Kruibeke, BELGIUM
TEL: 03-254 04 04 FAX: 03-254 04 05

Mitutoyo France S.A.R.L.

123, rue de la Belle Etoile, B.P. 50267-Z.I. Paris Nord II 95957
Roissy CDG Cedex, FRANCE
TEL: (01)49 38 35 00 FAX: (01)49 38 35 35

Mitutoyo France S.A.R.L., Agence de Lyon

TEL: (04) 78 26 98 07 FAX: (04) 72 37 16 23

Mitutoyo France S.A.R.L., Agence de Strasbourg

TEL: (03) 88 67 85 77 FAX: (03) 88 67 85 79

Mitutoyo Italiana S.R.L.

Corso Europa No.7, 20020 Lainate, Milano, ITALY
TEL: (02)935781 FAX: (02)9373290

Mitutoyo Schweiz AG

Steinackerstrasse 35, 8902 Urdorf-Zürich, SWITZERLAND
TEL: (01)7361150 FAX: (01)7361151

Mitutoyo (U.K.) Ltd.

Joule Road, West Point Business Park, Andover,
Hampshire SP10 3UX UNITED KINGDOM
TEL: (01264)353123 FAX: (01264)354883

Mitutoyo Asia Pacific Pte. Ltd.

Regional Headquarters

24 Kallang Avenue, Mitutoyo Building, SINGAPORE 339415
TEL: 6294-2211 FAX: 6299-6666

Mitutoyo (Malaysia) Sdn. Bhd.

Suite G.2 Ground Floor, 2A Jalan 243, Section 51A 46100
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, MALAYSIA
TEL: 03-7845-9318 FAX: 03-7845-9346

Mitutoyo Thailand Co.,Ltd.

No.668/3, Moo7 Chaengwattana Rd. Anusaowaree, Bangkaen,
Bangkok 10220, THAILAND
TEL: (02)521-6130 to 5 FAX: (02)521-6136

Representative Office

Indonesia:

TEL: 021-526-0737 to 8 FAX: 021-526-0736

Vietnam (Ho Chi Minh City):

TEL: (08)910-0485 to 6 FAX: (08)910-0487

Vietnam (Hanoi):

TEL: (04)934-7098 FAX: (04)934-7072

Philippines:

TEL: (02)842-9305 FAX: (02)842-9307

Mitutoyo South Asia Pvt. Ltd.

C-122, Okhla Industrial Area, Phase-I,
New Delhi-110 020, INDIA
TEL: 011-6372091 to 2 FAX: 011-6372636

Mitutoyo Taiwan Co.,Ltd.

5th FL. No.123, Wu Kung First Road, Wu Ku Industrial Park,
Taipei Hsien, TAIWAN, R.O.C.
TEL: (02)2299-5266 FAX: (02)2299-2358

Mitutoyo Korea Corporation

KOCOM Building 2F, #260-7, Yeom Chang-Dong, Kang Seo-Gu,
Seoul, 157-040, KOREA
TEL: (02)3661-5546 to 7 FAX: (02)3661-5548

Mitutoyo (Beijing) Liaison Office

#1011, Beijing Fortune Bldg., No.5 Dong Sanhuan Bei-Lu
Chaoyang District, Beijing 100004 P.R.CHINA
TEL: 010-65908505 FAX: 010-65908507

Mitutoyo Measuring Instruments Co., Ltd.

Shanghai:

Room B 11/F, Nextage Business Center No.1111 Pudong South
Road, Pudong New District, Shanghai, 200120, P.R. CHINA
TEL: 021-5830-7718 FAX: 021-5830-7717

Suzhou:

46, Bai Yu Street, Suzhou, P.R. CHINA
TEL: 0512-62522660 FAX: 0512-62522580

