

Vorwort

Um über einen möglichst langen Zeitraum die bestmögliche Leistung des Linear Gages zu gewährleisten, lesen Sie die Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme sorgfältig durch. Halten Sie sie griffbereit in Gerätenähe. Änderungen der Spezifikationen und dieser Bedienungsanleitung bleiben vorbehalten.

Sicherheitshinweise

Um die Sicherheit des Anwenders zu gewährleisten, beachten Sie unbedingt die Hinweise und Spezifikationen in dieser Bedienungsanleitung.



ACHTUNG

- Vorsicht bei der Handhabung sehr spitzer Tastspitzen – Verletzungsgefahr!
- Wenn die Tastspitze nach dem Hineindrücken losgelassen wird, kann sie unter Umständen nach vorne schießen. Achten Sie darauf, dass Ihre Finger nicht eingeklemmt/gequetscht werden!

Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch

Beachten Sie sorgfältig die folgenden Hinweise, um Geräteausfall/Fehlfunktionen zu vermeiden:

WICHTIG

- Linear Gage keinen Stößen, z. B. durch Fallenlassen, oder starker Krafteinwirkung aussetzen.
- Gerät nicht auseinander bauen oder verändern.
- Bei Einsatz und Lagerung direkte Sonneneinstrahlung, extreme Hitze und Kälte vermeiden.
- Für hochgenaue Messungen plötzliche Temperaturänderungen vermeiden.
- Gerät auf keinen Fall mit einem elektrischen Gravierstift markieren! Die elektronischen Komponenten können dabei beschädigt werden. Linear Gage nicht an Orten mit starkem Störstrahlung verwenden.
- Spindel nicht in senkrechter Richtung belasten und nicht drehen oder biegen.
- Schaft nicht zu stark klemmen – Spindelbewegung wird beeinträchtigt.
- Kabel nicht zu stark biegen und ziehen.
- Für zuverlässige Messergebnisse nach dem Einschalten mindestens 10 Minuten warten.
- Referenzpunkt nicht am Ende des Spindelhubes einstellen.
- Bei Einsatz des Linear Gages in Kombination mit anderen Geräten kann – je nach Umgebungs- und Betriebsbedingungen – die maximale Leistung eventuell nicht erreicht werden. Prüfen Sie diese Bedingungen vor der Messung.
- Wenn die hier genannten Bedingungen nicht eingehalten werden, können Funktion und Leistung nicht garantiert werden.
- Bei Fehlfunktionen des Linear Gage geeignete Abhilfe- und Sicherheitsmaßnahmen ergreifen.
- Je nach Werkstück-Material, Messkraft und Aufprall kann die Tastspitze das Werkstück u. U. beschädigen. Prüfen Sie vor der Messung ob das Werkstück nicht beschädigt ist und ob es nicht zu Abweichungen der Genauigkeit abhängig von der Messkraft kommt.

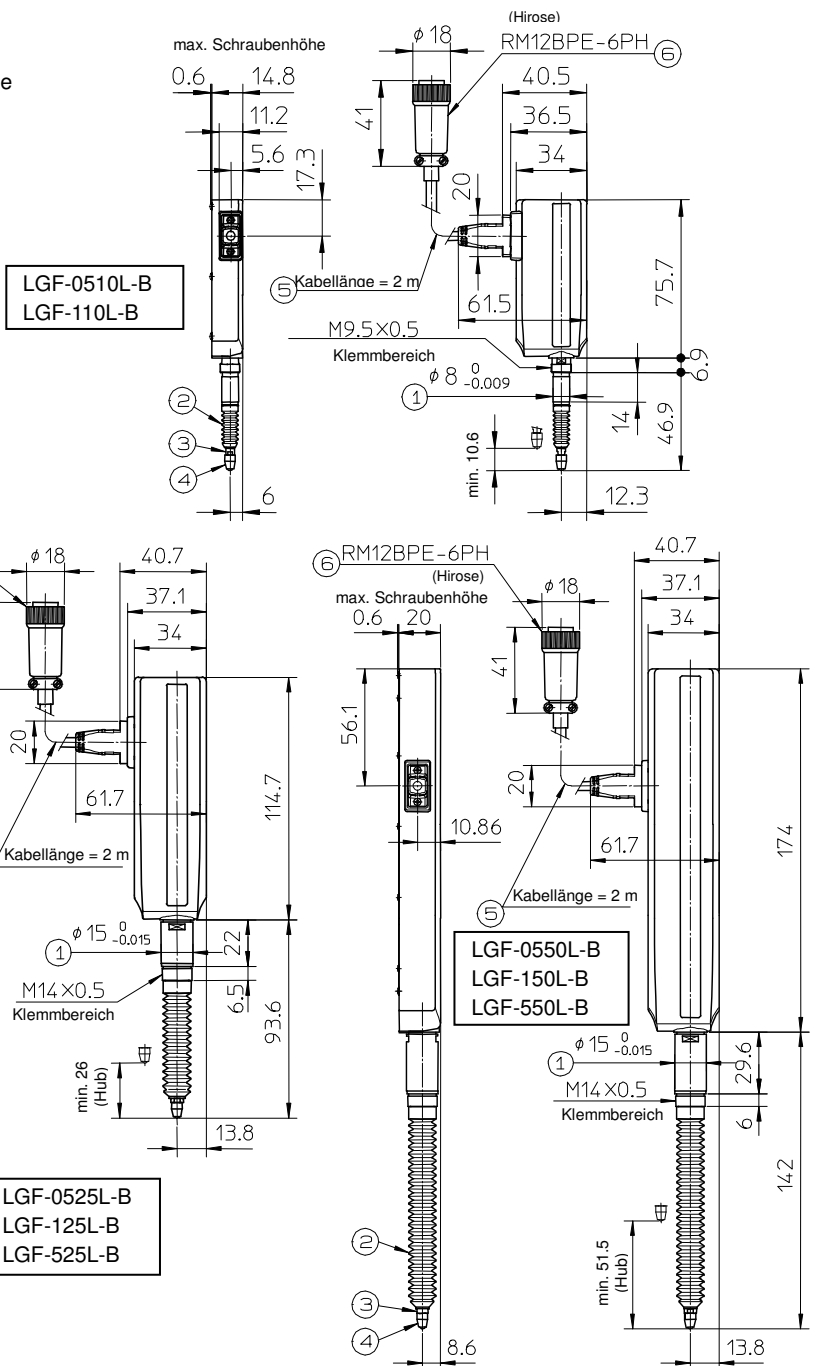
Entsorgung alter elektrischer und elektronischer Geräte (gilt für die Europäische Union und andere europäische Staaten mit Systemen zur separaten Entsorgung)



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 Electronic Equipment (elektrische und elektronische Abfälle)) zu verringern und das Volumen von WEEE auf Mülldeponien zu minimieren, sollen Elektrogeräte wieder verwendet oder verwertet werden. Genauer Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrem Händler.

1. Bezeichnung und Abmessung der einzelnen Bauteile

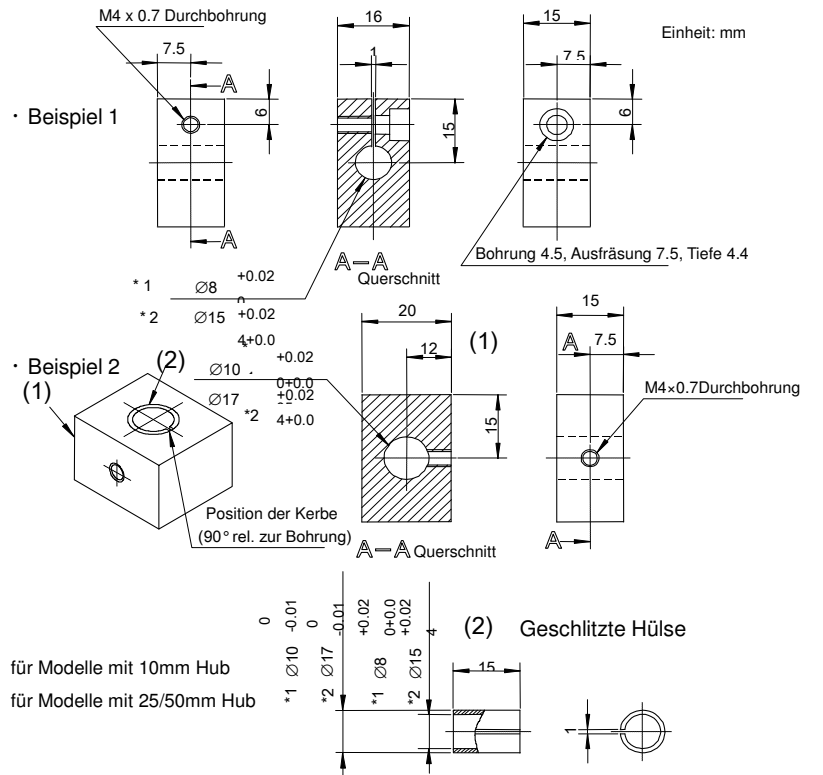
- (1) Schaft
- (2) Gummischutzkappe
- (3) Spindel
- (4) Tastspitze
- (5) Ausgangskabel
- (6) Anschlussstecker



2. Montage des Linear Gage

Um das Linear Gage an ein anderes Gerät oder eine Halterung zu montieren, klemmen Sie es am Schaft (Ø 8 oder Ø 15).

Für die Montage empfehlen wir die Verwendung eines geschlitzten Halters oder einer geschlitzten Hülse.



WICHTIG

- Einspannschaft auf keinen Fall direkt mit den Feststellschrauben klemmen. (Die inneren Lager können beschädigt werden.)
- Schaft nicht zu fest einspannen, da sonst die Spindelbewegung behindert wird.
- Linear Gage stets am Schaft einspannen!
- Gerät so einspannen, dass die Spindel senkrecht zur Messfläche steht. Fehler=L0-L1
- Linear Gage nicht am Kabel halten, nicht am Kabel ziehen!

3. Wasser- und Staubschutz

WICHTIG

- Ausgangsstecker und Vorverstärker (am Counter) sind nicht geschützt. Installieren Sie das Linear Gage so, dass es keinen direkten Wasser- oder Ölspritzern ausgesetzt ist.
- Falls eine Verlängerungsleitung verwendet wird, Vorverstärker und Anschlussbereich abdichten, um Eindringen von Wasser/Staub zu verhindern.
- Beschädigte Kabel sofort reparieren/ersetzen. Durch den Kapillareffekt kann Feuchtigkeit ins Innere gelangen und das Linear Gage beschädigen.
- Bei beschädigter Gummischutzkappe (z. B. durch Späne) verschlechtert sich die Staubschutzfunktion - sofort austauschen/reparieren!
- Das Material der Gummischutzkappe und Dichtungen bietet keinen universellen Schutz gegen alle Kühlmittel und Chemikalien. Wenden Sie sich an Mitutoyo, falls diese Teile ungewöhnlich schnell verschleifen.
- Falls Linear Gages in rauer Umgebung ständig Wasser- und Ölspritzern ausgesetzt sind, empfiehlt es sich, Gummischutzkappen und Dichtungen regelmäßig zu erneuern, bevor sie defekt/verschlissen sind.
- Die einzelnen Bauteile des Linear Gages sind miteinander verklebt! Nicht auseinandernehmen!

4. Anschluss an einen Counter

Schließen Sie den Ausgangsstecker des Linear Gages an die Eingangsbuchse eines Linear Gage-Counters an. Genauer Informationen hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung des Counters.

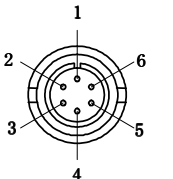
WICHTIG

- Linear Gage-Kabel nicht in der Nähe der Netzleitung anderer Elektrogeräte einstecken/verlegen – dies kann zu Fehlfunktionen führen!
- Wird das Linear Gage an einen nicht von Mitutoyo hergestellten Counter angeschlossen, warten Sie nach dem Einschalten des Gages mindestens 0,2 Sekunden und setzen die Counter-Einstellungen dann zurück.

5. Ausgangssignale

- 1) Anschlussstecker RM12BPE-6PH (Hirose)
- 2) PIN-Belegung

Pin-Nr.	Signal	Pin-Nr.	Signal	Pin-Nr.	Signal
1	+5V *3	3	ΦB	5	GND
2	ΦA	4	ΦÄ	6	ΦB



*3: Spannungsversorgung zum Tastkopf
Netzspannung: 5 V (4,8 V bis 5,2 V)
Restwelligkeit der Spannungsquelle: max. 200 mVp-p
Leistungsverbrauch: max. 120 mA

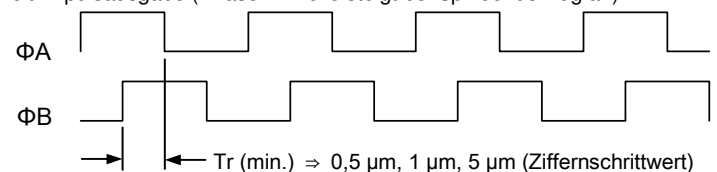
3) Eingangs-/Ausgangssignale

ΦA, ΦÄ, ΦB, ΦB, ΦZ (TTL Leitungstreiber AM26LS31 oder gleichwertig)

4) Zeitdiagramm für Ausgangssignal

Diese Linear Gage Serie arbeitet mit den folgenden drei Ausgangssignal-Mustern. Der Empfangsschaltkreis muss immer einen Fehlererkennungsprozess beinhalten, der auf diesen Mustern basiert:

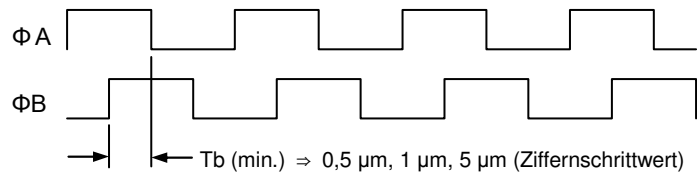
(A) Echtzeit-Impulsausgabe (Phase-A-Welle steigt bei Spindelrückzug an)



- (1) Ausgabebedingung: Spindel-Verfahrgeschwindigkeit ≤ 250mm/s *4
- (2) Kante-zu-Kante-Intervall der Ausgangsimpulse min.: Tr (siehe Tabelle unten)
- (3) Ausgabeverzögerung *5: max. 1 μs

(B) Impulsausgabe (Phase-A-Welle steigt bei Spindelrückzug an)

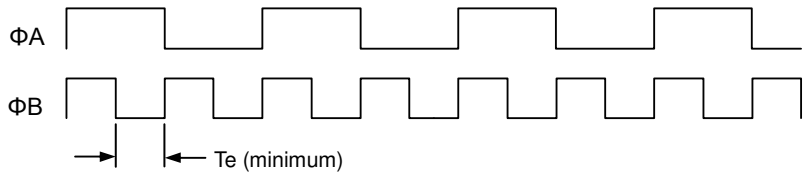
Sobald die Ansprechgeschwindigkeit die Geschwindigkeitsbegrenzung der Echtzeit-Impulsausgabe erreicht, wechselt das Linear Gage zur Ausgabe von Impulsen. Diese bestehen aus 2-Phasen-Rechteckwellen-Signalen, die vom inneren Taktgeber erzeugt werden. Das kleinste Kante-zu-Kante-Intervall bei dieser Ausgabe ist kleiner als bei normaler Echtzeit-Impulsausgabe. Die ausgegebenen Impulse geben nicht immer exakt die tatsächliche Bewegung wieder. Die Signalverzögerung nimmt zwar zu, aber die Zählwerte bleiben gültig so lange diese Ausgabeform beibehalten wird.



- (1) Ausgabebedingung: $250 \text{ mm/s} * 4 < \text{Spindelverfahrgeschw.} \leq \text{LG-Ansprechgeschwindigkeit} * 6$
- (2) Kante-zu-Kante-Intervall der Ausgangsimpulse min.: T_b (siehe Tabelle unten)
- (3) Ausgabeverzögerung *5:
 - beim Ausfahren der Spindel = max. 5 μs
 - beim Rückfahren der Spindel = max. 10 μs

(C) Fehlerausgabe

Wenn die Ausgabewelle durch Erschütterungen oder Stöße am Linear Gage stark gestört wird oder die Spindelbewegung zu schnell für die Ausgabe von Impulsen ist, kann es sein, dass der Stromkreis zur Impulserzeugung die Ansprechzeit überschreitet. Das Linear Gage schaltet automatisch auf Fehler-Impulse um und synchronisiert Phase A und Phase B des 2-Phasen-Rechteckwellen-Signals, was vom Anwender zur Fehlererkennung genutzt werden kann.



- (1) Ausgabebedingung: Unter den folgenden Bedingungen wird ein Linear-Gage-Fehler erkannt und die Ausgabe erfolgt in einem der oben beschriebenen Muster:
 - LG-Ansprechgeschwindigkeit * 6 < Spindelverfahrgeschwindigkeit
 - Störung durch elektrisches Rauschen, Erschütterungen, etc.
- (2) Kante-zu-Kante-Intervall der Ausgangsimpulse min.: T_e (siehe Tabelle unten)

min. Kante-zu-Kante-Intervall / Impulsdauer je nach Bedingung

Zifferschrittweite	T_r (Echtzeit-Impuls)	T_b (Impuls)	T_e (Fehler-Impuls)
5 μm	1 μs	1 μs	0,25 μs
1 μm	1 μs	0,5 μs	0,25 μs
0,5 μm	1 μs	0,25 μs	0,25 μs

*4: Der tatsächliche Grenzwert der Echtzeit-Impulsausgabe wird auf diesen Wert herabgesetzt. Tatsächliche Erfassungssignale enthalten immer Beschleunigungskomponenten (durch die Spindelbewegung) und Fehlerkomponenten (durch minimales Rauschen im Signal selbst). Dies kann zur Erzeugung von Impulsen bei einer Geschwindigkeit unterhalb der idealen Bedingungen (d. h. ideale Signalfrequenz bei konstanter Geschwindigkeit) führen.

*5: Ausgabeverzögerung: Zeitraum, bis der Zählimpuls die Spindelposition einholt

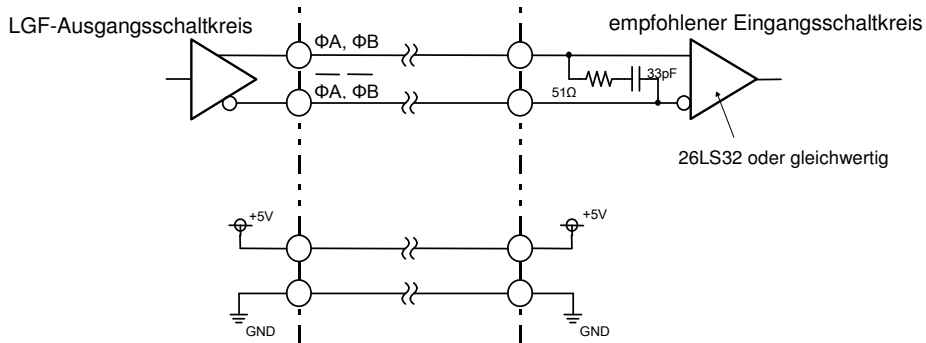
*6: Ansprechgeschwindigkeit des Linear Gage: Siehe unter 7. „Spezifikationen“ in der Bedienungsanleitung.

WICHTIG

- Im Fehlerstatus ausgegebene Daten können nicht verwendet werden. Achten Sie auf Fehlermeldungen auf der Seite des Empfangsschaltkreises. (Siehe Abbildung unter (C) Fehlerstatus.)
- Es wird empfohlen, für den Eingangsschaltkreis ein IC 26LS32 (oder gleichwertig) zu verwenden (5 Mpcs, entspricht 1,25 MHz).

5) Eingangsanschluss und empfohlener Anschluss für Eingangsschaltkreis:

RM12BRD-6S (HIROSE ELECTRIC)



6) Kabelverlängerung: bis zu 20 m mit Verlängerungskabel (Sonderzubehör)

6. Wartung

1) Tastspitze auswechseln

Schlüssel in die Nut an der Spindel einsetzen, um diese zu fixieren und Tastspitze mit Hilfe einer kleinen Zange einsetzen, bzw. abnehmen.

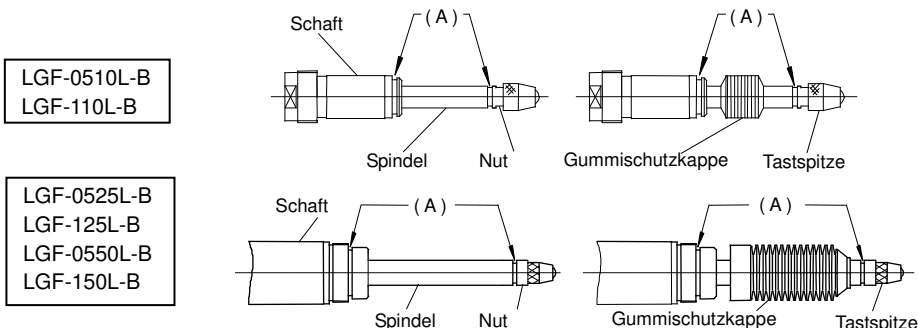
WICHTIG

Keine Drehkraft auf die Spindel ausüben – Sensor im Inneren kann beschädigt werden! Spindel beim Auswechseln der Tastspitze unbedingt mit dem Schlüssel fixieren!

2) Gummischutzkappe auswechseln

Regelmäßiges Auswechseln, bevor Beschädigungen sichtbar werden, wird empfohlen. (Gummischutzkappen sind als Sonderzubehör erhältlich.)

- (1) Alte Gummischutzkappe entfernen, Schaft und Spindelnuten (Bereich A) reinigen.



(2) Gummischutzkappe zwischen Schaft und Tastspitze einsetzen (größerer Durchmesser auf der Seite des Schafts).

(3) Etwas Silikonkleber auf die Spindelnuten (Bereich A) auftragen und Schutzkappe an beiden Enden leicht andrücken.

WICHTIG

Kleber darf nicht auf die Spindel geraten! Dies würde die Spindelbewegung beeinträchtigen!

7. Spezifikationen

Best.-Nr.	542-161	542-162	542-163
Modell	LGF - 110L - B	LGF - 125L - B	LGF - 150L - B
Zifferschrittweite	1 μm		
Fehlergrenze (bei 20 °C)	$(1,5 + L/50) \mu\text{m}$ L = Messlänge in mm		
Signalteilung	4 μm		
min. Kantenabstand	500 ns		
Best.-Nr.	542-171	542-172	542-173
Modell	LGF - 0510 L - B	LGF - 0525L - B	LGF - 0550L - B
Zifferschrittweite	0,5 μm		
Fehlergrenze (bei 20 °C)	$(1,5 + L/50) \mu\text{m}$ L = Messlänge in mm		
Signalteilung	2 μm		
min. Kantenabstand	250 ns		
Best.-Nr.	-	542-612	542-613
Modell	-	LGF - 0525L - B	LGF - 0550L - B
Zifferschrittweite	-	5 μm	
Fehlergrenze (bei 20 °C)	-	$(7,5 + L/50) \mu\text{m}$ L = Messlänge in mm	
Signalteilung	-	20 μm	
min. Kantenabstand	-	1000 ns	
Messspanne	10 mm	25 mm	50 mm
Messkraft	abwärts	max. 1,2 N	max. 4,6 N
	horizontal	max. 1,1 N	max. 4,3 N
	aufwärts	max. 1,0 N	max. 4,0 N
Schaftdurchmesser	\varnothing 8 mm	\varnothing 15 mm	

Gemeinsame Spezifikationen für alle Modelle

- Quantisierungsfehler: ± 1 Digit
 - Messsystem: Fotoelektrischer Durchlicht-Glasmaßstab
 - Ansprechgeschwindigkeit: 1,5 m/s *7
 - Ausgabesignal: 90° Phasenverschiebung, Differential-Rechtecksignal (gem. RS-422A) Signalteilung und min. Kantenabstand siehe Tabelle oben
 - Tastspitze: \varnothing 3 mm Hartmetall (Gewinde: M2,5x0,45)
 - Lagerung: Hubkugellager
 - Staub-/Spritzwasserschutz: IP66
 - Kabellänge: 2 m (direkt an das Linear Gage angeschlossen)
 - Umgebungsbedingungen: 0 bis 40 °C (20 bis 80% rel. Feuchte, ohne Kondensation)
 - Lagerungsbedingungen: -10 bis 60 °C (20 bis 80% rel. Feuchte, ohne Kondensation)
 - Zubehör: Schlüssel Nr. 538610 zum Auswechseln der Tastspitze (10 mm) Schlüssel Nr. 210187 zum Auswechseln der Tastspitze (25/50 mm)
- *7: Bei Modellen mit 50 mm Hub kann es beim Lösen der Tastspitze zu einem Fehler durch zu schnelles Verfahren kommen, je nach dem, wie weit die Spindel eingezogen ist.

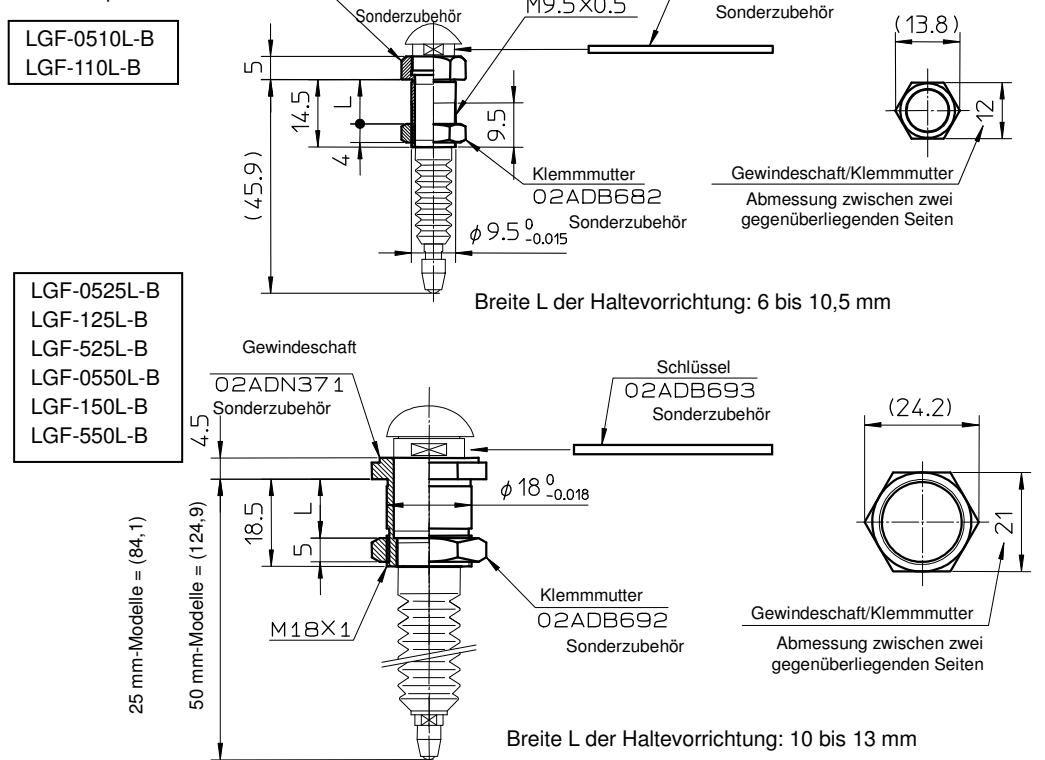
8. Sonderzubehör

- Verlängerungskabel (5 m): Nr. 902434
- Verlängerungskabel (10 m): Nr. 902433
- Verlängerungskabel (20 m): Nr. 902432
- Gummischutzkappe (für 10 mm-Modelle): Nr. 238772
- Gummischutzkappe (für 25 mm-Modelle): Nr. 962504
- Gummischutzkappe (für 50 mm-Modelle): Nr. 962505

Wenn Gewindegewinde und Klemmmutter verwendet werden, muss die Haltevorrichtung für das Linear Gage nur mit einer Bohrung von \varnothing 9,5 oder \varnothing 18 versehen sein. Das Linear Gage kann sicher und einfach montiert werden. (Siehe unten.)

- Gewindegewinde (für 10 mm-Modell): Nr. 02ADB682 } Gewindegewinde-Satz (für 10 mm-Modell)
- Klemmmutter (für 10 mm-Modell): Nr. 02ADB682 } Nr. 02ADB680
- Schlüssel (für 10 mm-Modell): Nr. 02ADB683
- Gewindegewinde (für 25/50 mm-Modell): Nr. 02ADN371 } Gewindegewinde-Satz (für 25/50 mm-Modell)
- Klemmmutter (für 25/50 mm-Modell): Nr. 02ADB692 } Nr. 02ADN370
- Schlüssel (für 25/50 mm-Modell): Nr. 02ADB693

< Beispiel >



WICHTIG

- Vor der Montage Gewindegewinde mit Schlüssel Nr. 02ADB683/02ADB693 sicher anziehen. Keine übermäßige Kraft auf Linear Gage und Schaft ausüben – Gefahr der Beschädigung des Geräts!
- Die M9 x 0,5/M14 x 0,5 -Schrauben sind nur für die Montage des Gewindegewindes geeignet. Nicht für andere Zwecke verwenden!