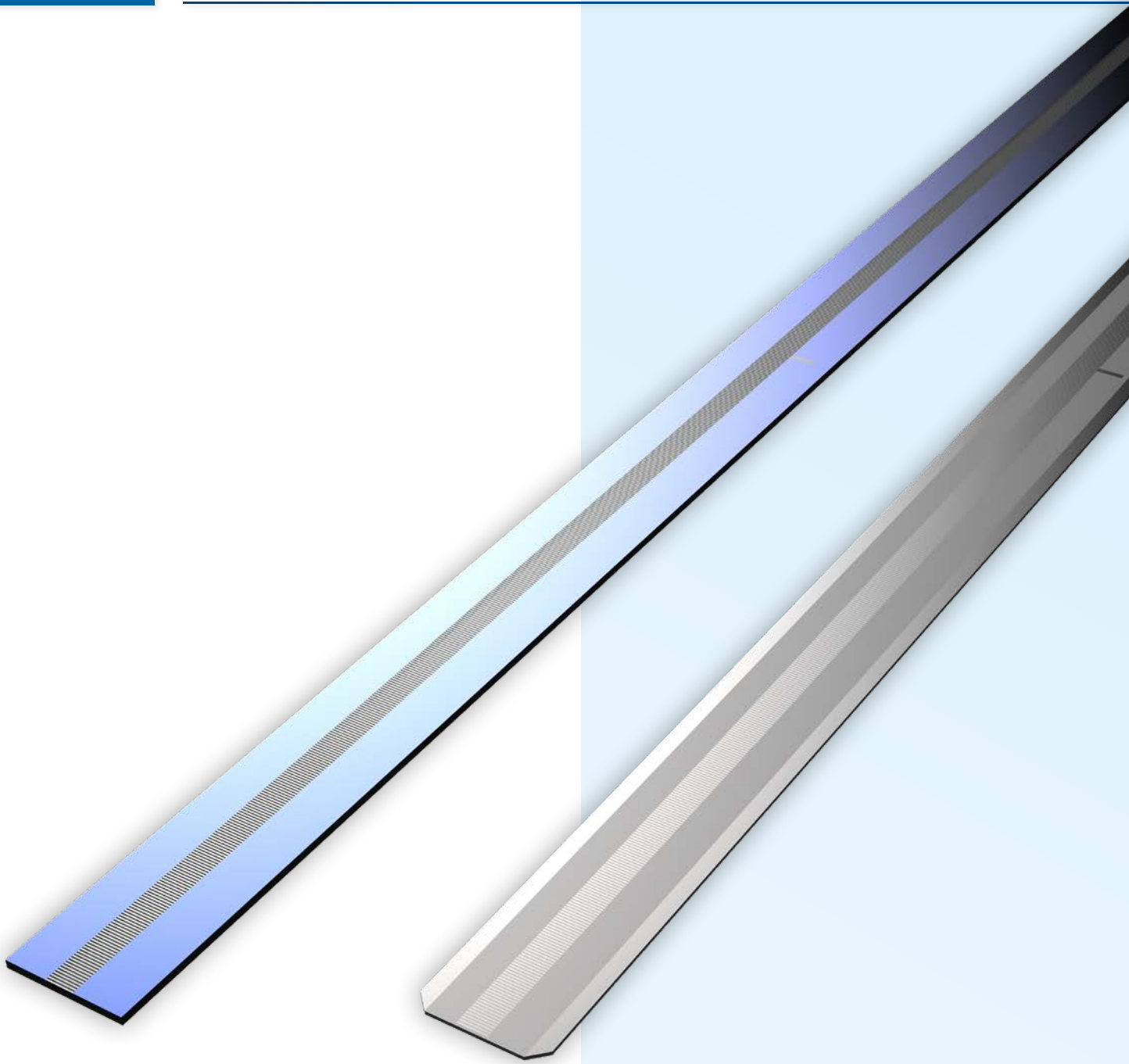
NUMERIK JENA



MI Scale Tape

Eigenschaften von linearen Maßverkörperungen

Original Betriebsanleitung

INHALTSVERZEICHNIS

1. Überblick 3

2. Materialeigenschaften 4

2.1 Edelstahl 4

2.2 Floatglas 5

2.3 Klebeband 6

3. Technische Eigenschaften 7

4. Konstruktive Ausführungen/Varianten 8

4.1 Maßverkörperung, Standard 8

4.2 Maßverkörperung, Minimierte Gesamtlänge 8

4.3 Lage der Referenzmarke 9

4.4 Standard Messlängen 9

5. Reinigung 10

6. Bestellschlüssel 11

6.2 Bestellschlüssel - MI Maßband (Edelstahl) 11

6.2 Bestellschlüssel - MI Maßstab (Floatglas) 12

1. Überblick

Die Maßverkörperung MI für die Messsysteme LIKgo und LIKselect von der NUMERIK JENA hat regelmäßige Strukturen für eine 20µm Teilung.

Als Trägermaterial für diese Teilung wird standardmäßig das Material Edelstahl oder Floatglas angeboten. Dabei dient für große Messlängen ein Edelstahlband als Teilungsträger.

Die Positionsinformation wird durch das Zählen der einzelnen Inkremente gewonnen. Da zum Bestimmen von Positionen ein Referenzbezug erforderlich ist, verfügt die Maßverkörperung über eine zusätzliche Spur mit einer Referenzmarke.

Standardmäßig werden die folgenden Materialien angeboten:

- Edelstahl
- Floatglas

Als konstruktive Ausführungen besteht die Wahl zwischen:

- der Maßverkörperung mit Typenschild
- der Maßverkörperung ohne Typenschild

weitere Kriterien zur Auswahl der geeigneten Maßverkörperung sind:

- die Befestigungsart
- die Lage der Referenzmarke
- verfügbare Standardlängen

2. Materialeigenschaften

Zusätzlich zu den Standardvarianten aus Edelstahl und Floatglas der Maßverkörperung MI von NUMERIK JENA sind andere Materialien erhältlich. Sofern sie Projekte mit speziellen Materialanforderungen planen - sprechen Sie uns an.

2.1 Edelstahl

Bei der SINGLEFLEX-Maßverkörperung handelt es sich um ein einzelnes Edelstahlband auf dem die Inkremente sowie eine oder mehrere Referenzmarken aufgebracht sind. Dieses Band wird mit einem doppelseitigen Klebeband versehen und kann einfach auf das Maschinenbett aufgeklebt werden. Es ist auch ohne Klebeband erhältlich.

Im Folgenden sind deren Eigenschaften aufgeführt.

Eigenschaften - Edelstahlband (gerichtet und poliert)		
Bezeichnung	Sandvik 7C27Mo2	EN 1.4034
Mechanische Eigenschaften	Dichte ρ (bei 25 °C)	7,7 g/cm^3
	Zugfestigkeit	1730 N/mm^2
Thermische Eigenschaften	mittlerer therm. Ausdehnungskoeffizient α	10,6 x 10^{-6} K^{-1}
	Spezifische Wärmekapazität $c_{p\ (20 - 100\ °C)}$	460 J x (kg x K)$^{-1}$
	Spezifische Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{(20\ °C)}$	24 W x (m x K)$^{-1}$
Geometrische Eigenschaften	Rauhtiefe	10 nm
	Breite	8,0 (±0,03) mm
	Dicke	0,254 (±0,004) mm
	Planheit	< 0,3 % der Bandbreite
	Geradheit	eingeschränkt auf 1,0 mm/m
	Ringkrümmung	< 10 mm / 300 mm

Tabelle 1

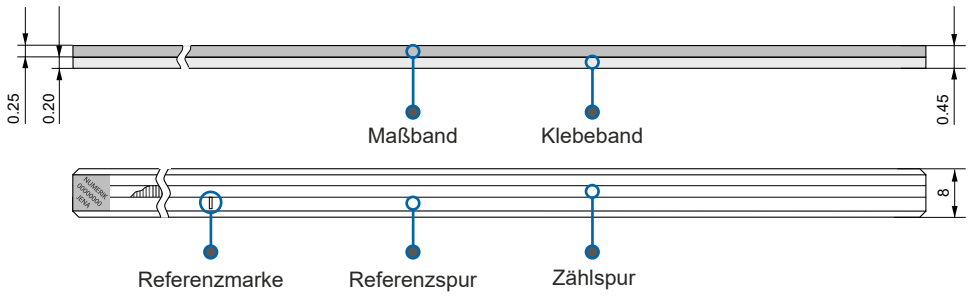


Abbildung 1

2.2 Floatglas

Die Standard-Glasmaßstäbe von NUMERIK JENA sind aus Floatglas gefertig.

Im Folgenden sind deren Eigenschaften aufgeführt.

Eigenschaften - Floatglas		
Mechanische Eigenschaften	Dichte ρ (bei 25 °C)	2,477 g/cm^3
	Elastizitätsmodul E	74 kN/mm^2
	Poissonzahl μ	0,215
Thermische Eigenschaften	Nominaler mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient $\alpha_{(20\,°C;\,300\,°C)}$	8,8 x 10^{-6} K^{-1}
	Spezifische Wärmekapazität $c_{p\,(20\,°C;\,100\,°C)}$	0,84 KJ x (kg x K)$^{-1}$
	Verformungspunkt	615 °C (± 10 °C)
Optische Eigenschaften	Brechungsindex n_d	1,508 (588 nm)
Chemische Eigenschaften	Hauptbestandteile	SiO2 (69 - 74%), CaO (5 - 12%), NaO (12 - 16%), MgO (0 - 6%), AlO (0 - 3%)

Tabelle 2

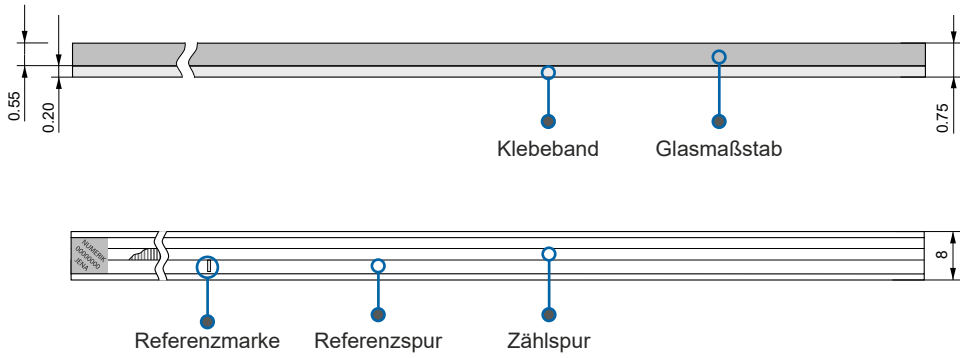


Abbildung 2

Neben den standardisierten Glasmaßstäben aus Floatglas sind weitere Glassorten (BOROFLOAT® 33 Borosilikatglas, ROBAX® Glaskeramik,..) auf Anfrage erhältlich.

2.3 Klebeband

Die Aufbringung der Maßverkörperung auf den Untergrund erfolgt zumeist durch Aufkleben. Hierbei ist konstruktiv die Dicke des Klebebandes zu berücksichtigen. Für Produktversionen die für Vakuumanwendungen genutzt werden, entfällt standardmäßig die Ausstattung mit doppelseitigem Klebeband.

Eigenschaften - Temperaturbeständiges doppelseitiges Klebeband		
Trägermaterial	PET-Film	
Farbe	transparent	
Dicke des Klebebandes	205 µm	
Klebmasse	modifiziertes Acrylat	
Reißkraft	20 N/cm	
Temperaturbeständigkeit	kurzfristig	200 °C
	langfristig	100 °C
Klebkraft auf	Stahl	14 N/cm
	Aluminium	12,6 N/cm
	PVC	12,8 N/cm

Tabelle 3

Die Vorgehensweise zur Aufbringung der Maßverkörperung mit doppelseitigem Klebeband ist im Produktdatenblatt detailliert beschrieben.

3. Technische Eigenschaften

Die Genauigkeit der Maßverkörperung beeinflusst die Messgeräte-spezifischen Positionsabweichungen. Die Einflussgrößen hierbei sind:

- die Homogenität und Periodenschärfe der Teilung
- die Ausrichtung der Teilung auf dem Teilungsträger

Die Genauigkeit der Maßverkörperung wird durch den unkorrigierten maximalen Wert der Basisabweichung angegeben. Sie wird unter idealen Bedingungen ermittelt, indem mit einem Serien-Abtastkopf die Positionsabweichungen gemessen werden. Der Abstand der Messpunkte entspricht dem ganzzahligen Vielfachen der Signalperiode, dadurch haben Interpolationsabweichungen keinen Einfluss.

Eigenschaften	Basisabweichung		Messlänge (ML)	Teilungsperiode
	Genauigkeits-klasse	im Intervall		
MI5 Edelstahl	3 µm/m	± 750 nm (50 mm)	maximal 2490 mm (ML > 2490 mm auf Anfrage)	20 µm
	5 µm/m			
MI6 Floatglas	1 µm/m	± 275 nm (10 mm)	maximal 90 mm (ML > 90 mm auf Anfrage)	20 µm

Tabelle 4

Die Genauigkeitsklasse a definiert die Obergrenze der Basisabweichung innerhalb eines beliebigen, maximal 1 m langen Abschnitts. Für besondere Messgeräte wird zusätzlich eine Basisabweichung für definierte Intervalle der Maßverkörperung angegeben.

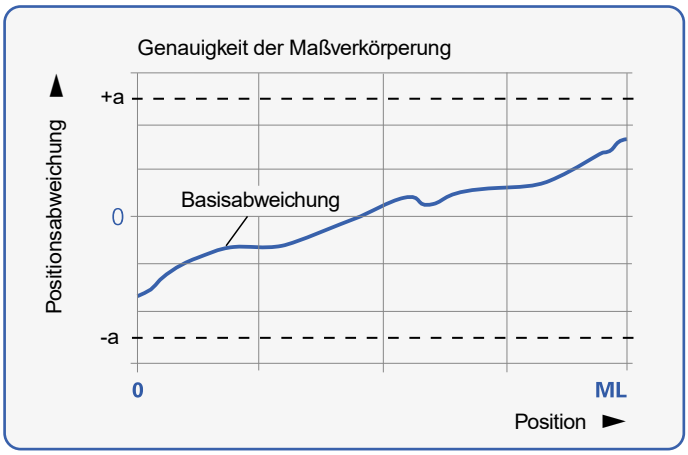


Abbildung 3

4. Konstruktive Ausführungen/Varianten

Die Maßverkörperungen sind in unterschiedlichen konstruktiven Ausführungen erhältlich, insbesondere im Bezug auf die Gesamtlänge. Bei Standardlängen ist ein Typenschild aufgebracht. Für Anwendungen mit starken beschränkten Abmaßen kann die Ausführung mit minimierter Gesamtlänge gewählt werden - das Typenschild entfällt dann. Die Messlänge (ML) entspricht der Gesamtlänge der Maßverkörperung ohne Berücksichtigung des Typenschildes.

4.1 Maßverkörperung, Standard

(ML + 15 mm)

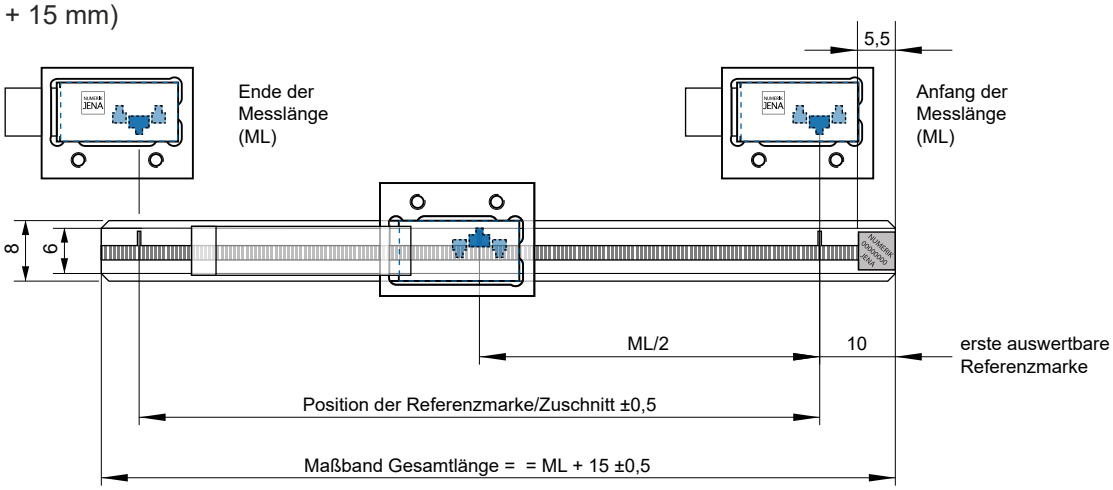


Abbildung 4

4.2 Maßverkörperung, Minimierte Gesamtlänge

(ML + 10 mm), ohne Typenschild

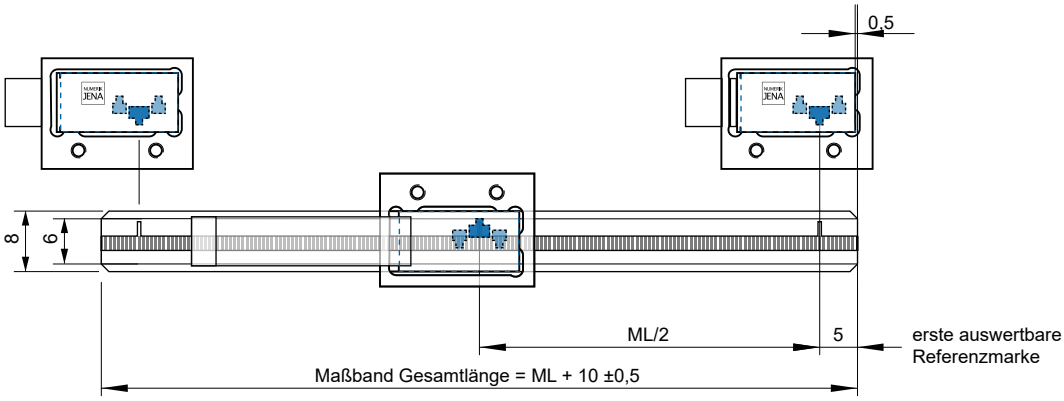


Abbildung 5

Weitere Informationen zu unseren linearen Messsystemen finden Sie in den jeweiligen Datenblättern sowie auf unserer Webseite unter www.numerikjena.de.

4.3 Lage der Referenzmarke

Die NUMERIK JENA bietet verschiedene Varianten zur Lage der Referenzmarke auf der Maßverkörperung an. Standardmäßig befindet sich die Referenzmarke in der Mitte der Messlänge. Je nach Anwendung können auch Ausführungen ohne Referenzmarke oder Maßverkörperungen mit einer kundenspezifischen Lage realisiert werden. Sprechen sie uns an wenn sie besondere Anforderungen haben.

Je nach gewählter konstruktiver Ausführung sind alle Standardlängen verfügbar. Für Stahlmaßbänder können Messlängen bis 2480 mm bei mittiger Referenzmarke gefertigt werden. Bei kundenspezifischer Referenzmarke oder Maßbändern ohne Referenzmarke hängt die maximal lieferbare Standardmesslänge von der Auswahl der konstruktiven Ausführung ab. Maßbänder bis 1240 mm zählen bei keiner oder einer kundenspezifischen Referenzmarke zu den Standardmesslängen - höhere Abmaße können auf Anfrage realisiert werden. Bei Glasmaßstäben liegt die maximale Messlänge bei Versionen ohne Typenschild bei 45 mm, für die Auswahl mit Typenschild bei bis zu 40 mm innerhalb des Standards.

4.4 Standard Messlängen

Die MI-Maßverkörperungen werden in Standardlängen und -breite angeboten. Wird für eine spezielle Anwendung eine andere Länge benötigt, kürzt die NUMERIK JENA die nächsthöhere Standardlänge auf das gewünschte Maß (Bitte zusätzliche Angaben zu den Messlängen unter 4.3 beachten). Werden andere Abmaße benötigt, kontaktieren Sie uns.

5. Reinigung

- In Abhängigkeit von der Einbaulage und den Umgebungsbedingungen kann ein gelegentliches Reinigen der Maßbandoberfläche und der Sensoroberfläche des Messkopfes (Abtastfenster für Zähl- und Referenzspur) erforderlich sein.
- Bei der Nutzung des Überwachungssignals, das vom Messkopf ausgegeben wird, wird die Notwendigkeit einer Reinigung angezeigt.
- Achten Sie beim Reinigen der Baugruppen darauf, dass abgelagerte Partikel die Abtastfenster und das Maßband nicht zerkratzen!
- Beseitigen Sie grobe Verunreinigungen am besten mit einem weichen Pinsel oder mit ölfreier Druckluft.
- Reinigen Sie mit Watte oder einem weichem, fusselfreien Tuch nach, wenn nötig mit Hilfe eines Lösungsmittels (z.B. Aceton oder Alkohol).
- Vermeiden Sie den Kontakt von Lösungsmitteln und dem Klebeband! Dies kann zur Anlösung der Klebeschicht und damit zur Reduzierung der Klebekraft führen bzw. eine vollständige Ablösung des Bandes herbei führen.

ACHTUNG: Aceton und Alkohol sind brennbare Flüssigkeiten!

6. Bestellschlüssel

6.2 Bestellschlüssel - MI Maßband (Edelstahl)

Bestellschlüssel - Beispiel

MI	5	1	–	3	0	B	P		00120

Produktname

MI	Maßverkörperung mit asymmetrischer Referenzmarke; geeignet für LIKgo & LIKselect

Material

5	Edelstahl

Konstruktive Ausführung

1	SINGLEFLEX, Standard (ML + 15 mm)
5	SINGLEFLEX, min. Gesamtlänge (ML + 10 mm), ohne Typenschild

Version

–	Standard

Genauigkeitsklasse

3	±3 µm/m
4	±5 µm/m

Befestigungsart

0	mit Klebeband (doppelseitig; 0,2 mm Materialstärke)
3	ohne Klebeband

Lage der Referenzmarke

B	in der Mitte der ML
E[1]	frei definierbare Referenzmarke bis ML < 1 240 mm
N	in 50 mm Abständen beginnend in der Mitte der Messlänge
O[1]	ohne Referenzmarke bis ML < 1 240 mm

Messlänge (ML)

Standardmesslängen

00070	70 mm	**01020**	1 020 mm
00120	120 mm	**01120**	1 120 mm
00170	170 mm	**01220**	1 220 mm
00220	220 mm	**01320**	1 320 mm
00270	270 mm	**01420**	1 420 mm
00320	320 mm	**01520**	1 520 mm
00370	370 mm	**01620**	1 620 mm
00420	420 mm	**01720**	1 720 mm
00470	470 mm	**01820**	1 820 mm
00520	520 mm	**01920**	1 920 mm
00570	570 mm	**02020**	2 020 mm
00620	620 mm	**02120**	2 120 mm
00670	670 mm	**02220**	2 220 mm
00720	720 mm	**02320**	2 320 mm
00770	770 mm	**02420**	2 420 mm
00820	820 mm	**02490**	2 490 mm
00920	920 mm		

kundenspezifische Messlänge

Teilungsperiode (TP)

P	20 µm

[1] für Messlängen > 1 240 mm auf Anfrage mit Aufpreis

6.2 Bestellschlüssel - MI Maßstab (Floatglas)

Bestellschlüssel - Beispiel

MI	6	5	–	1	3	B	P		00080	/B8,00 H0,55

Produktname

MI	Maßverkörperung mit asymmetrischer Referenzmarke; geeignet für LIKgo & LIKselect

Material

6	Glas
...	weitere (auf Anfrage)

Konstruktive Ausführung

1	Maßverkörperung, standard (ML + 15 mm), Geradschnitt
5	Maßverkörperung, min. Gesamtlänge (ML + 10 mm), Geradschnitt, ohne Typenschild

Version

–	standard

Genauigkeitsklasse

1	±1 µm/m

Befestigungsart

0	mit Klebeband (doppelseitig; 0,2 mm Materialstärke)
3	ohne Klebeband

Standard-Abmaße in mm

/B8,00 H0,55	/zusätzliche Information zB. bzgl. Referenzmarke und/oder Breite & Höhe des Maßstabs

Messlänge (ML)

Standardmesslängen	
00010	10 mm
00020	20 mm
00030	30 mm
00040	40 mm
00050	50 mm
00060	60 mm
00070	70 mm
00080	80 mm
00090	90 mm

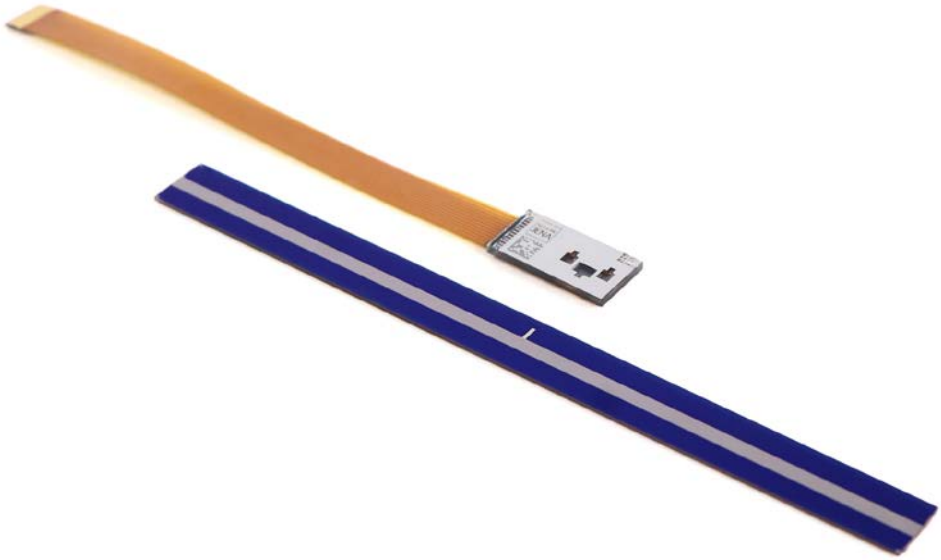
kundenspezifische Messlänge

Teilungsperiode (TP)

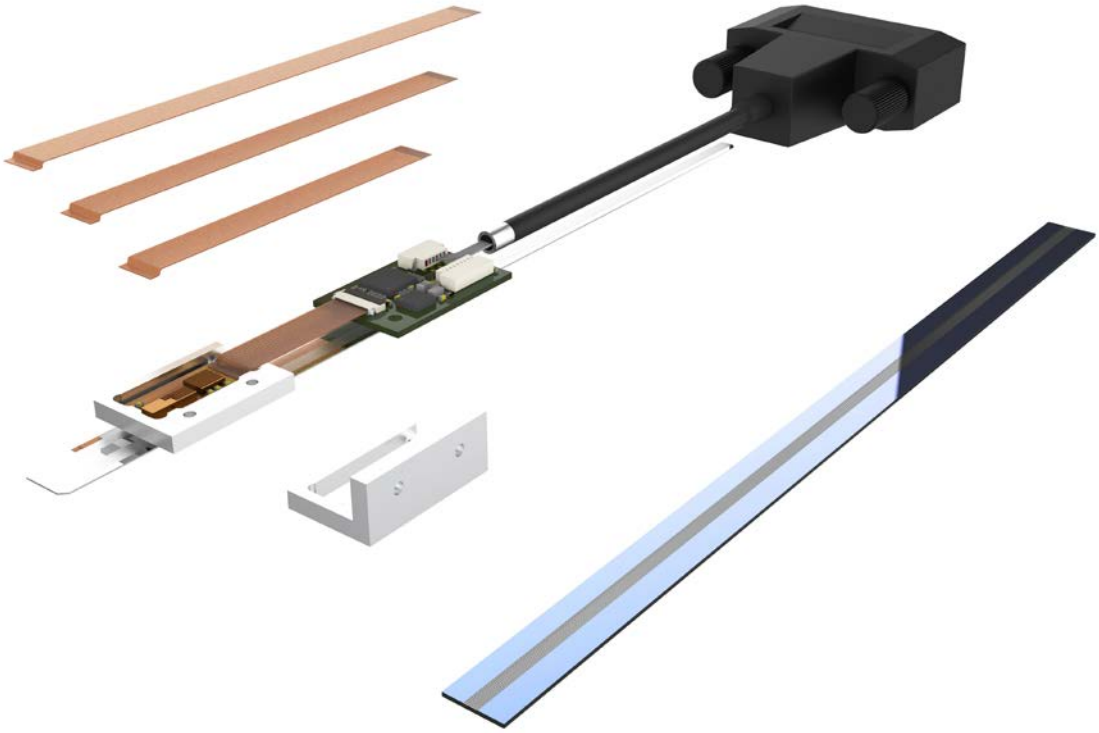
P	20 µm

Lage der Referenzmarke

B	in der Mitte der ML
E	frei definierbare Referenzmarke Für konstruktive Ausführung 1 bis ML< 40 mm Für konstruktive Ausführung 6 bis ML< 45 mm
O	ohne Referenzmarke Für konstruktive Ausführung 1 bis ML< 40 mm Für konstruktive Ausführung 6 bis ML< 45 mm



LIKgo
LIKG1SN92-TO
SN 67 942 188



NUMERIK JENA

***SIMPLY** PRECISE*

NUMERIK JENA GmbH

Im Semmicht 4
07751 Jena
Germany

Tel.: +49 3641 4728-0
E-Mail: info@numerikjena.de
www.numerikjena.de

℗ & © 2022 NUMERIK JENA GmbH

Version 03 2022