

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>MERKMALE UND EINSATZGEBIETE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>6</b>
2.1	Allgemeine Vorgaben und Hinweise	6
2.2	Hinweise zu gesetzlichen Bestimmungen	7
2.3	Hinweise zu Transport, Lagerung und Handling	7
2.4	Hinweise zur Benutzung	8
2.5	Hinweise zur Wartung	8
2.6	Umweltschutz und Entsorgung	9
2.7	Typenschild	9
<b>3</b>	<b>Aufbau des linearen LIKselect-Messsystems</b>	<b>10</b>
3.1	Variante mit Anschlussleiterplatte	10
3.2	Variante ohne Anschlussleiterplatte	11
<b>4</b>	<b>Technische Eigenschaften</b>	<b>12</b>
4.1	Auflösung und Genauigkeit (Definition)	12
4.2	Zuverlässigkeit	13
4.3	Umgebungsbedingungen	14
4.4	Erreichbare Verfahrgeschwindigkeiten	14
4.5	Onlinekompensation (Offset- und Amplitudenregelung)	14
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>16</b>
5.1	Mechanische Daten	16
5.1.1	Messkopf LIKselect	16
5.1.2	Zulässige Anbautoleranzen	16
5.1.3	Maßverkörperung Eigenschaften Edelstahl	17
5.1.4	MI SINGLEFLEX Maßband	17
5.1.5	Zählrichtung	19
5.1.6	Kabel	19
5.2	Elektrische Daten	20
5.2.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	20
5.2.2	Anschlussleiterplatte	21
5.2.3	PIN-Belegungen für Ein- & Ausgänge (LA1 & X <sub>1</sub> & X <sub>2</sub> & X <sub>3</sub> )	22
5.2.4	PIN-Belegung 15-poliger D-Sub Steckverbinder	22
5.2.5	Schirmkonzept	23
5.2.6	Spannungsausgang 1 V <sub>SS</sub>	24
5.2.7	Rechteckausgang RS 422	25

<b>6</b>	<b>Montagezeichnungen - LIKselect</b>	26
6.1	Messkopf LIKselect	26
6.2	Zuordnung Messkopf, Maßband und Messlänge	27
6.3	Sensorrahmen - Beispiele für LIKselect	28
6.3.1	Rahmen B	28
6.3.2	Rahmen C	28
6.3.3	Sensor ohne Rahmen	29
<b>7</b>	<b>Allgemeine Montagehinweise</b>	30
7.1	Lieferumfang	30
7.2	Einbaulage	30
7.3	Montage des Messsystems	31
<b>8</b>	<b>Signalabgleich</b>	38
8.1	Signalabgleich mit ADJUSTMENT TOOL & EPIFLEX Adapter	38
8.1.1	Funktionen des ADJUSTMENT TOOLS im Überblick	38
8.1.2	Funktionen des EPIFLEX Adapters im Überblick	39
8.2	Dynamische Offset- und Amplitudenregelung (Onlinekompensation)	39
8.3	Lieferumfang Abgleich-Zubehör	39
8.3.1	Lieferumfang ADJUSTMENT & EPIFLEX TOOL Set	39
8.3.2	Lieferumfang ADJUSTMENT TOOL-Set	40
8.3.3	Lieferumfang EPIFLEX Adapter-Set	40
8.3.4	Lieferumfang Adapter-Set LIKS1 Analog und Digital	40
8.4	EPIFLEX Pro Software	41
8.5	Anschlussplan ADJUSTMENT & EPIFLEX TOOL-Set	42
8.6	Signalabgleich mit NPA - NUMERIK PWT Adapter und PWT 101	42
8.6.1	Anschlussweise	43
8.6.2	Anschlussplan	44
8.6.3	Hinweise zum Anschluss	44
8.7	Funktionsvergleich Abgleichvarianten	45
<b>9</b>	<b>Reinigung</b>	45
<b>10</b>	<b>Fehler, Ursachen und Behebung</b>	46
<b>11</b>	<b>Bestellschlüssel</b>	47
11.1	Messkopf LIKselect	47
11.2	Geschwindigkeitstabelle für die LIKselect Baureihe	48
11.3	Bestellschlüssel - Maßband MI - für LIKselect	49
11.4	Bestellinformationen Zubehör	50

**Vielfältige Konfigurationsmöglichkeiten, flexible Integration und Miniaturisierung der Anwendung sind die Zielstellungen der neuen LIK-Serie.**

Das brandneue Abtastmodul mit integrierter Elektronik bietet mehrere Verbesserungen:



#### Verwirklichen Sie Ihre **IDEEN**

Hohe Variantenvielfalt durch modulare Bauweise und individuell anpassungsfähige Komponenten



#### Sparen Sie **PLATZ**

Sehr kleine und flache Bauform des Messsystems ermöglicht eine hohe Platzersparnis bei der Integration



#### Präzise **POSITIONIERUNG**

Hohe Signalqualität und Stabilität aufgrund eines neuartigen Sensordesigns und 3 separaten Abtastfeldern

## 1 MERKMALE UND EINSATZGEBIETE

An Messsysteme für die Positionsrückmeldung in Antriebssystemen, besonders in Linearantrieben, werden zum Teil widersprüchliche Anforderungen gestellt. Dabei stehen sich die Forderungen nach hoher Auflösung sowie hoher Genauigkeit, denen nach geringer Baugröße, niedriger Masse und hoher Messgeschwindigkeit gegenüber.

Maßgebend im eigentlichen Sinn des Wortes ist der Maßstab eines Linearmesssystems. Forderungen nach maximalen Positionsabweichungen von  $\pm 2 \mu\text{m/m}$  oder geringer sind keine Seltenheit, wobei der Schwerpunkt auf der Vermeidung von kurzperiodischen Fehlern liegt, während langperiodische, meist lineare Fehleranteile, oft kompensiert werden können.

Die Konzentration mehrerer Bewegungsachsen auf kleinstem Raum, z.B. in Maschinen der Halbleiterindustrie, erfordert die Miniaturisierung von Antrieb, Führung und Messsystem. Hohe Arbeitsgeschwindigkeiten und damit hohe Beschleunigungen verlangen nach niedrigen Massen der bewegten Baugruppen.



Die Inkrementalmesssystembaureihe LIK von NUMERIK JENA wurde mit Eigenschaften ausgerüstet, die diese hohen Anforderungen in idealer Weise erfüllen soll.

- Dank der Messkopfelektronik mit einer bis zu 64-fachen Interpolation, können Auflösungen bis 78,125 nm ohne Zusatzelektronik erreicht werden.
- Die zulässige Verfahrgeschwindigkeit für analoge Signalausgänge beträgt 10 m/s. Digitale Signalausgänge mit beispielsweise 0,1 µm Auflösung erlauben Verfahrgeschwindigkeiten von 1,6 m/s.
- Die kurzperiodischen Positionsabweichungen (Interpolationsfehler) werden signifikant durch eine elektronische Kompensation von Offset- und Amplitudenschwankungen der Rohsignale reduziert. Diese funktioniert in allen Geschwindigkeitsbereichen schleppfehlerfrei.

## Einsatzgebiete:

- Fertigungs- und Inspektionsmaschinen für die Halbleiterindustrie
- Lineareinheiten, Linearantriebe und Koordinatentische
- Messmaschinen und Messmikroskope
- Positionier- und Messeinrichtungen in der Medizintechnik
- Präzisionsgeräte der Reprografie
- Präzisionsbearbeitungsmaschinen
- Roboter

## Weitere Merkmale:

- Vielfältige Integrations- und Konfigurationsmöglichkeiten durch Baukastensystem - auch in bestehende Konstruktionen
- Kleiner Einbauraum
- Große Anbautoleranzen
- Hohe Verschmutzungsunempfindlichkeit durch Zweifeldabtastung
- Referenzsignal(e) mit inkrementgenauer Wiederholgenauigkeit unabhängig von der Anfahrrichtung der Referenzmarke(n).
- Signaloptimierung und Möglichkeit des elektronischen Signalabgleichs (nach der Montage)
- Einfach zu montierendes spezielle Maßverkörperung für unterschiedlichste Einsatzzwecke und Umgebungsbedingungen

## 2 Allgemeine Informationen

### 2.1 Allgemeine Vorgaben und Hinweise

- Bitte machen Sie sich vor dem Anbau und Inbetriebnahme des Messsystems mit vorliegendem Datenblatt gründlich vertraut!
- Für ergänzende Informationen bitte unsere autorisierten Vertretungen ansprechen oder Kontakt zur NUMERIK JENA GmbH aufnehmen. Entsprechende Kontaktdaten finden Sie auf der Webseite unter [www.numerikjena.de/service/kontaktmoeglichkeiten](http://www.numerikjena.de/service/kontaktmoeglichkeiten).
- Für Schäden, die durch nichtautorisierte Eingriffe in das Messsystem entstehen, übernimmt die NUMERIK JENA GmbH keine Haftung. Durch unbefugte Eingriffe erlöschen sämtliche Garantieansprüche!
- Die Funktion der Messsysteme ist gewährleistet, wenn die Anbau- und Betriebsbedingungen gemäß vorliegendem Datenblatt eingehalten sind.
- Achten Sie bei der Montage auf die Einhaltung der Reihenfolge der Montageschritte.
- Für Schäden und Funktionsstörungen, die auf eine fehlerhafte Montage und/oder fehlerhafte Inbetriebnahme zurückzuführen sind, übernimmt die NUMERIK JENA GmbH keine Haftung.
- Um die in den technischen Daten angegebenen Genauigkeiten zu erreichen, sind die vorgeschriebenen Toleranzen einzuhalten!
- Wenn die maschinenseitigen Toleranzen die in der Anbauvorschrift genannten Toleranzen überschreiten, kann es im Betrieb zu Funktionsstörungen und Messfehlern kommen. Hierfür übernimmt die NUMERIK JENA GmbH keine Haftung.
- Beachten Sie die Datenblätter, Bedienungsanleitungen und Sicherheitshinweise der zusätzlich verwendeten Geräte um eine sichere Funktion der Messsysteme zu gewährleisten, insbesondere für: Zusatzelektronikeinheiten, Zähler, Anzeigen, Steuerungen, Messgeräte, mechanische Grundgeräte (Bearbeitungsmaschinen)
- Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise und Warnsymbole!



Gerätegefährdung/Funktionsstörung!



Stecker ziehen!



Leicht entflammbar!

**Die Montage der Messsysteme erfordert gute mechanische und elektronische Kenntnisse und eine präzise und sichere Arbeitsweise!  
Führen Sie die Montage nur durch eine ausgebildete Fachkraft unter Einhaltung der örtlichen Sicherheitsbestimmungen durch!**

## 2.2 Hinweise zu gesetzlichen Bestimmungen



- Die NUMERIK JENA Messsysteme sind EG-konform und tragen die CE-Kennzeichnung.
- Sie entsprechen der Richtlinie: 2011 / 65 / EU (RoHS)
- Die NUMERIK JENA Messsysteme entsprechen den Bestimmungen des Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) in der Fassung vom 08 November 2011.
- Schließen Sie NUMERIK JENA Messsysteme nur an Folge-Elektroniken an, deren Versorgungsspannung aus PELV-Systemen (EN 50178) erzeugt wird.
- NUMERIK JENA Messsysteme erfüllen die Anforderungen der Norm IEC 61010-1 nur, wenn die Spannungsversorgung aus einem Sekundärkreis mit begrenzter Energie nach IEC 61010-1 3rd Ed., Abschnitt 9.4 oder mit begrenzter Leistung nach IEC 62368-1 2nd Ed., Abschnitt 6.2.2.5 PS2 oder aus einem Sekundärkreis der Klasse 2 nach UL1310 erfolgt.\*
- Mit Erscheinen dieser Bedienungsanleitung verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit. Für die Bestellung bei der NUMERIK JENA GmbH maßgebend ist immer die zum Vertragsabschluss aktuelle Fassung der Bedienungsanleitung.
- Normen (EN, ISO, etc.) gelten nur, wenn sie ausdrücklich in der Bedienungsanleitung aufgeführt sind.

Die CE-Konformitätserklärung kann unter folgender Adresse angefordert werden:

**NUMERIK JENA GmbH**

Im Semmicht 4

07751 Jena

Germany

oder [www.numerikjena.de](http://www.numerikjena.de). Weitere Länder auf Anfrage.

## 2.3 Hinweise zu Transport, Lagerung und Handling

### Messsystem



**Nur in der Originalverpackung transportieren!**  
**Möglichst in der Originalverpackung lagern.**

### SINGLEFLEX Maßband

- Kann aufgerollt werden (minimaler Krümmungsradius = 140 mm).
- Keine Einschränkung hinsichtlich der Länge.

\* Anstelle der IEC 61010-1 3rdEd., Abschnitt 9.4 können auch die entsprechenden Abschnitte der Normen DIN EN 61010-1, EN61010-1, UL 61010-1 und CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 bzw. anstelle der IEC 62368-1 2nd Ed., Abschnitt 6.2.2.5 PS2 die entsprechenden Abschnitte der Normen DIN EN62368-1, EN62368-1, UL62368-1, CAN/CSA-C22.2 No. 62368-1 verwendet werden.

## 2.4 Hinweise zur Benutzung



- Unter Spannung keine Stecker lösen oder verbinden!
- Das Messsystem nur mit der in diesem Produktdatenblatt genannten Versorgungsspannung betreiben.
- Bei Anschluss von Nachfolgeelektronikeinheiten (z.B. Steuerung oder Anzeige) Steckerbelegung beachten!
- Offene Messsysteme so in Geräte, Vorrichtungen oder Maschinen integrieren, dass sie gegen Verschmutzung geschützt sind.
- Die Maßverkörperung vor mechanischer Beschädigung schützen.
- Den Messkopf vor Stoß und Schlag sowie Feuchtigkeitseinwirkungen schützen.

## 2.5 Hinweise zur Wartung



**Achten Sie beim Reinigen darauf, dass Lösungsmittel nicht unter das Maßband fließen!**



**Achten Sie beim Reinigen der Baugruppen darauf, dass abgelagerte Partikel die Abtastfenster und das Maßband nicht zerkratzen!**



**Beachten Sie hierzu auch die Angaben im Kapitel 9 "Reinigung".**

- Die Messsysteme von NUMERIK JENA sind grundsätzlich wartungsfrei, müssen aber in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen gelegentlich gereinigt werden.
- Änderungen und Instandsetzungen am Messsystem dürfen nur von der NUMERIK JENA GmbH oder durch von ihr autorisierte Personen durchgeführt werden.
- Für Schäden, die durch nichtautorisierte Eingriffe in das Messsystem entstehen, übernimmt die NUMERIK JENA GmbH keine Haftung. Durch unbefugte Eingriffe erlöschen sämtliche Garantieansprüche.
- Offene Messsysteme sind verschmutzungsempfindlich, insbesondere Maßbandoberfläche und Abtastfenster für Zähl- und Referenzspur am Messkopf.
- Besonders kritisch sind grobe und ungleichmäßige Verschmutzungen und Ablagerungen (z.B. Öl, Fett oder Wasser).
- Der Anwender muss das Messsystem durch geeignete konstruktive Maßnahmen vor Verschmutzung schützen.

## 2.6 Umweltschutz und Entsorgung



Bitte vermeiden Sie Umweltschäden durch die falsche Entsorgung des Geräts, des Zubehörs oder von den Peripheriegeräten!

- Entsorgen Sie nicht im Hausmüll.
- Entsorgen Sie Elektroschrott und Elektronikkomponenten nur durch autorisierte Annahmestellen. Sie unterliegen der Sondermüllbehandlung.
- Beachten Sie die Vorschriften des jeweiligen Landes.

Genauere Informationen zu gesetzlichen Regelungen gibt die zuständige Verwaltungsbehörde.

## 2.7 Typenschild

Das Typenschild befindet sich auf der Umverpackung des LIKselect Messkopfes. Um bei Rückfragen das Gerät identifizieren zu können muss dies aufbewahrt werden. Alternativ kann die Seriennummer softwareseitig über die EPIFLEX Pro Software bei Verwendung des ADJUSTMENT & EPIFLEX TOOL-Sets ausgelesen werden. Der Data Matrix Code ist zusätzlich auf der Sensor-Oberfläche unterhalb des Firmenlogos auslesbar.

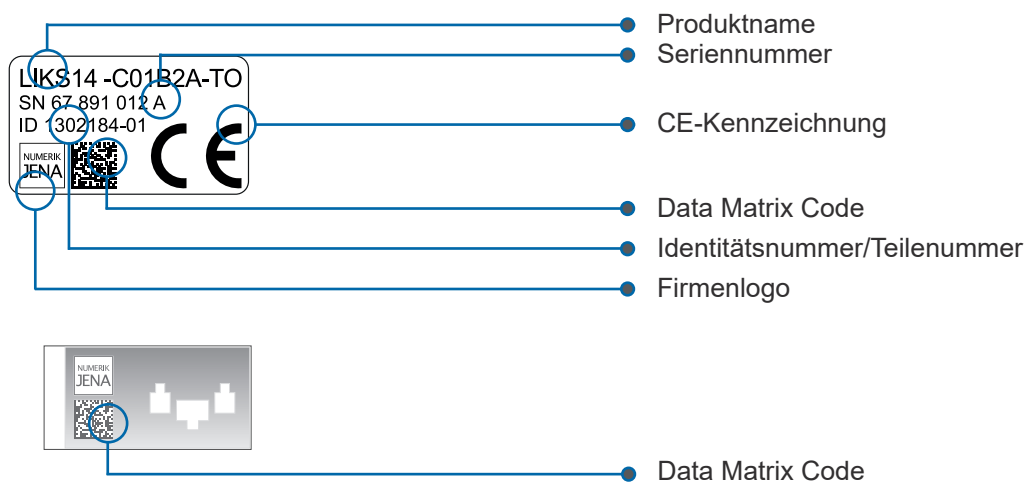


Abbildung 1



Bei der Benutzung der EPIFLEX Pro Software ist stets auf die Verwendung der aktuellen Version zu achten. Diese steht unter [www.numerikjena.de](http://www.numerikjena.de) zum Download bereit.

## 3 Aufbau des linearen LIKselect-Messsystems

### 3.1 Variante mit Anschlussleiterplatte

Diese Variante besteht aus den folgenden Komponenten:

- EPIFLEX Sensormodul
- Maßverkörperung mit Rasterteilung und Referenzmarke
- Anschlussleiterplatte mit integrierter Elektronik (1 V<sub>SS</sub> oder TTL/RS 422)
- Steckverbinder mit Anschlusskabel

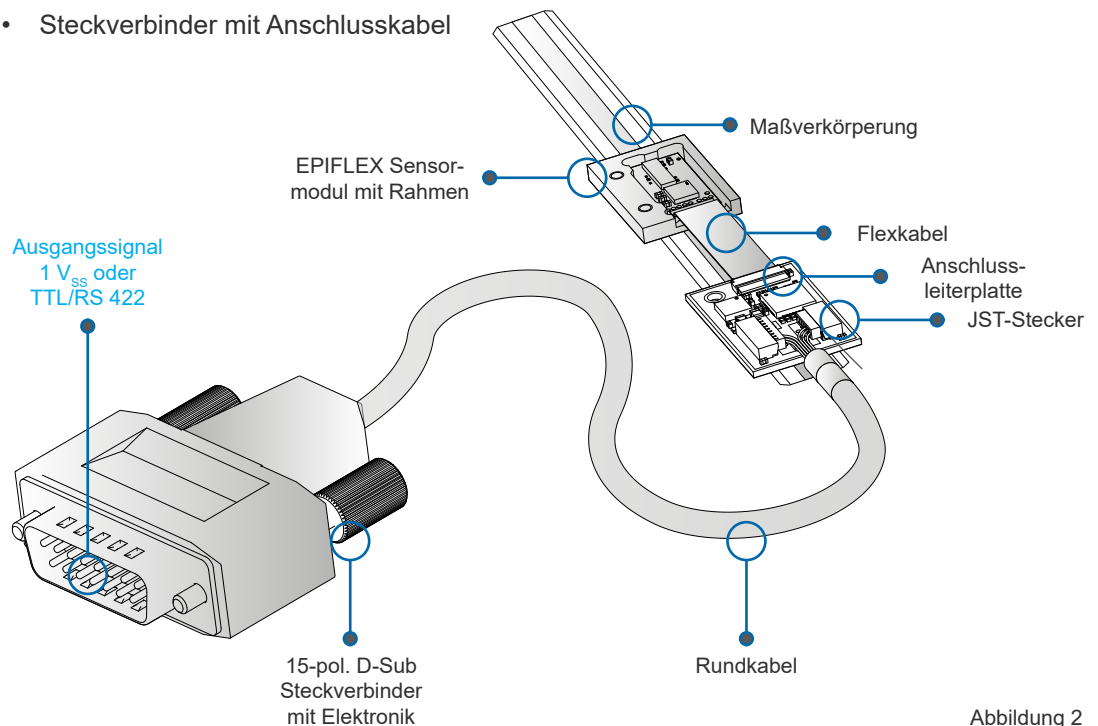


Abbildung 2

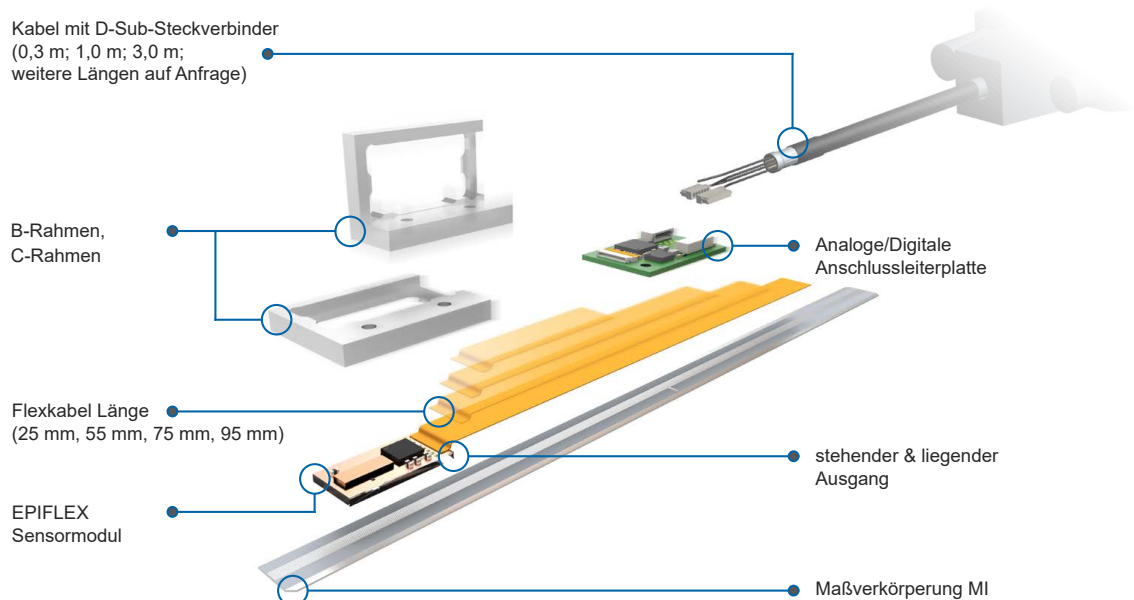


Abbildung 3

## 3.2 Variante ohne Anschlussleiterplatte

Diese Variante besteht aus den folgenden Komponenten:

- EPIFLEX Sensormodul, eingefasst in einen Rahmen
- Maßverkörperung mit Rasterteilung und Referenzmarke

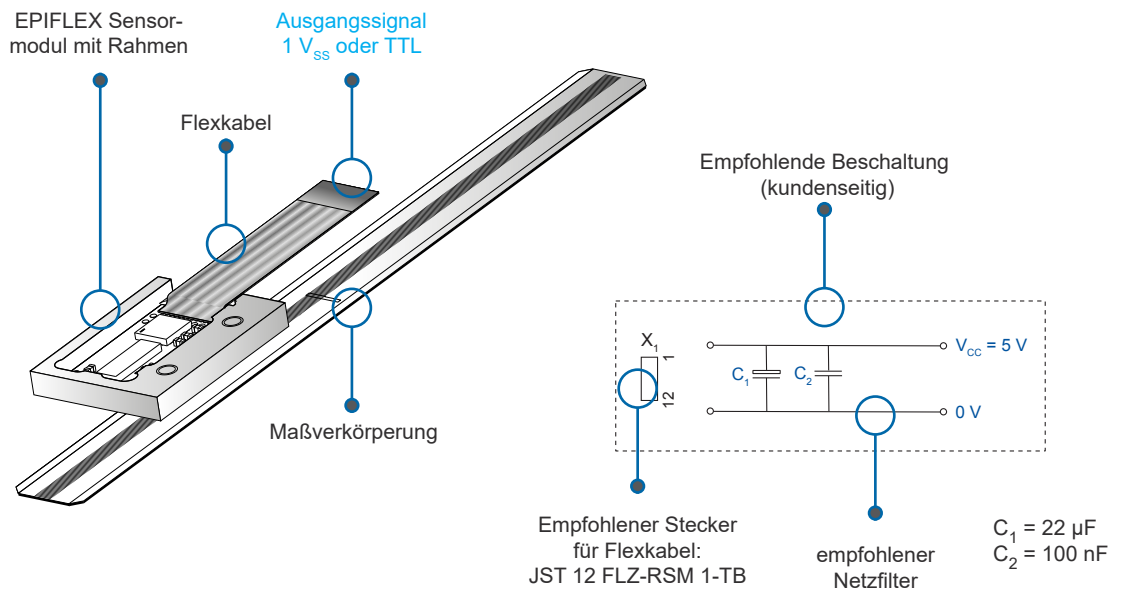


Abbildung 4



Für LIKselect Produktvarianten ohne Leiterplatte kann zum Abgleich das Adapter-Set LIKS1 digital/analog, bestehend aus Leiterplatte, Kabel und D-Sub-Stecker, separat bezogen werden.  
Weitere Informationen in Kapitel 11.5 „Bestellinformationen Zubehör“.



**Hinweis:**  
Die Kontaktierung zwischen LIKselect und ADJUSTMENT TOOL erfolgt mit dem EPIFLEX Adapter. Zum Abgleich mit der PWT 101 von HEIDENHAIN sind der NUMERIK PWT Adapter (NPA) und das NPA-Software-Modul notwendig.

## 4 Technische Eigenschaften

### 4.1 Auflösung und Genauigkeit (Definition)

Grundsätzlich muss zwischen Auflösung und Genauigkeit eines Messsystems unterschieden werden. Beide stehen in keiner unmittelbaren Abhängigkeit zueinander und können sich voneinander unterscheiden.

#### Auflösung

Unter Auflösung eines Linearmesssystems ist die kleinste von der Auswertelektronik (z.B. Anzeige oder Steuerung) unterscheidbare Verschiebung des Messkopfes gegenüber dem Maßband zu verstehen. Sie ist abhängig von:

- der Teilungsperiode des Maßbandes
- dem Faktor der Signalinterpolation (intern)
- der Art der Auswertung im Zähler

(siehe auch Tabelle 1)

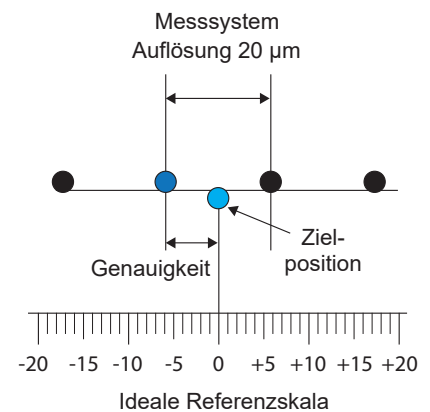


Abbildung 5

Teilungsperiode Maßband	Signalperiode der Sinussignale	Interpolationsfaktor	Signalperiode nach Interpolation	Auflösung nach Auswertung im Zähler
				4-fach
20 µm	20 µm	ohne/ 1-fach	20 µm	5 µm
		5-fach	4 µm	1 µm
		10-fach	2 µm	0,5 µm
		25-fach	0,8 µm	0,2 µm
		50-fach	0,4 µm	0,1 µm
		64-fach	312,5 nm	78,125 nm

Tabelle 1

#### Genauigkeit

Die Genauigkeit eines Linearmesssystems beschreibt die tatsächliche Abweichung eines Messergebnisses gegenüber einem Referenzwert. Sie wird in Genauigkeitsklassen angegeben.

Die Extremwerte der Fehler liegen in Bezug auf ihren Mittelwert für jeden beliebigen maximal 1 m langen Abschnitt der Messlänge innerhalb der angegebenen Genauigkeitsklasse  $\pm a \mu\text{m}$ .

Für Messlängen bis 1 m bezieht sich die Toleranz ( $\pm a \mu\text{m}$ ) auf die jeweilige Messlänge. Die Genauigkeit gilt für eine Bezugstemperatur von 20°C.

Bei offenen Linearmesssystemen gilt die Definition der Genauigkeitsklasse nur für die Maßverkörperung. In diesem Fall spricht man von Maßbandgenauigkeit.



## 4.2 Zuverlässigkeit

Das offene Längenmessgerät von NUMERIK JENA ist mit seinen kompakten Abmaßen mit einer Zweifeldabtastung ausgestattet. Dabei werden die Abtastsignale durch zwei große 1,1 mm<sup>2</sup> Abtastfelder erzeugt. Lokale Verschmutzungen auf der Maßverkörperung, wie Staub, Fingerabdrücke oder Partikel, beeinflussen die Signalamplitude nur gering, da der im Messkopf verbaute Sensorverstärker die Signale überwacht und Schwankungen in der Amplitude unterdrückt.

Nimmt die Signalamplitude aufgrund von Verschmutzungen der Maßverkörperung ab, regelt der Sensorverstärker durch Anheben der Signalverstärkung nach. Auch die Ausgangssignale ändern sich nicht in Offset- und Phasenlage. Das Ergebnis sind in seiner Form gleichbleibende Signale.

Für Anwendungen, welche eine hohe Zuverlässigkeit benötigen, ist dieses Messsystem ideal.

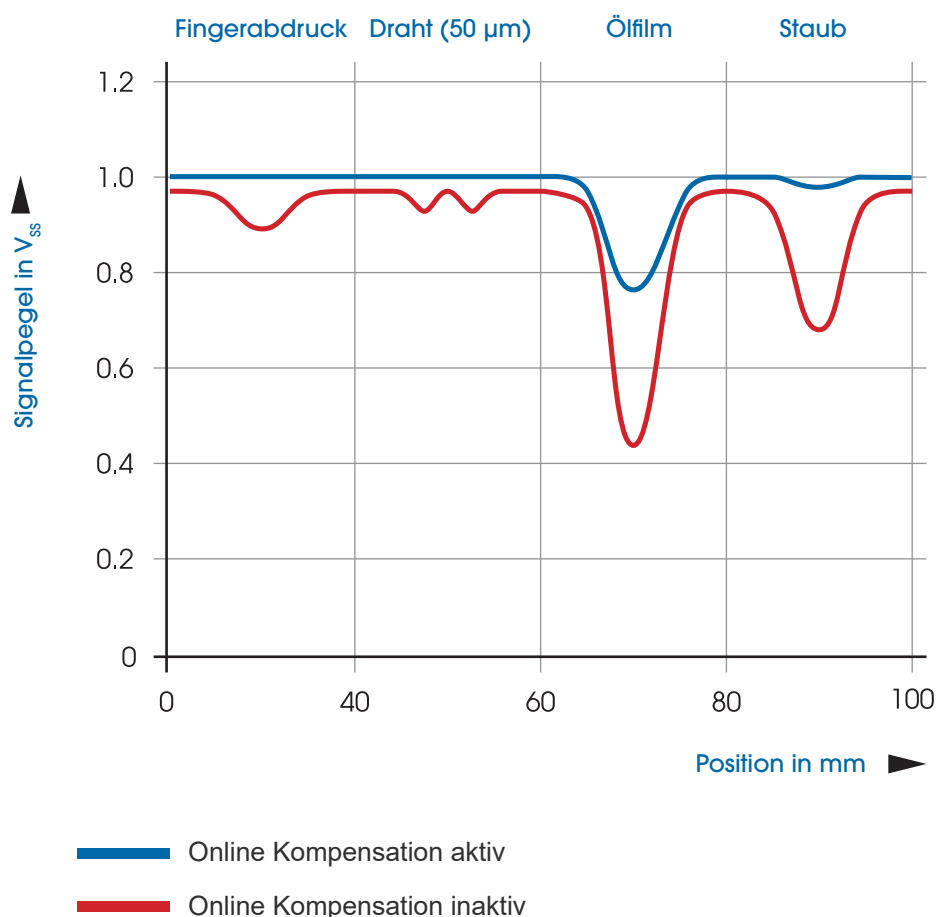


Abbildung 6

## 4.3 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingung	LIKselect
Arbeitstemperatur	0°C bis +55°C
Lagertemperatur	-20°C bis +70°C
Vibration (50Hz ... 2500Hz)	$\leq 200 \text{ ms}^{-2}$
Schock (11 ms)	$\leq 400 \text{ ms}^{-2}$
Luftfeuchtigkeit (40°C)	93% relative Feuchte (nicht kondensierend)

Tabelle 2

## 4.4 Erreichbare Verfahrensgeschwindigkeiten

Die maximal erreichbare Verfahrensgeschwindigkeit des Messsystems wird durch die maximale Ausgangsfrequenz des Interpolators und/oder durch die maximale Zählfrequenz der anwenderseitigen Auswerteelektronik bestimmt.

Um Zählfehler zu vermeiden, wird die Ausgangsfrequenz des Interpolators an die Zählfrequenz der anwenderseitigen Auswerteelektronik angepasst. Die Anpassung ist in diskreten Frequenzschritten möglich.

Zur Auswahl des geeigneten Interpolationsfaktors siehe Tabelle 14 in Kapitel 11.2.

## 4.5 Onlinekompensation (Offset- und Amplitudenregelung)

Verschmutzungen und Anbaufehler führen zu Störungen der optischen Abtastung der Maßverkörperung durch den Messkopf und damit zu statischen (Störungen bei Anbaufehlern) oder sporadischen (Störungen bei Verschmutzungen) Deformationen der sinusförmigen Zählspursignale.

Das äußert sich in

- Gleichpegelabweichungen (Offsetschwankungen)
- Amplitudenschwankungen
- Amplitudendifferenzen zwischen Sinus- und Cosinuskanal

und führt zu Interpolationsabweichungen.

## Verschmutzte Maßverkörperung

Messkopfsignal bei verschmutzter Maßverkörperung vor Aktivierung der Onlinekompensation

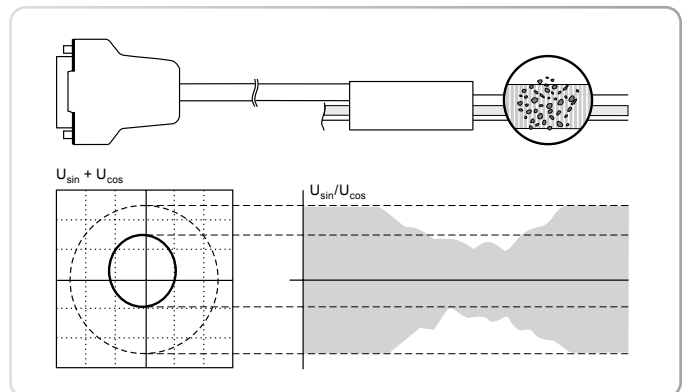


Abbildung 7

## Fehlerhafte Montage

Messkopfsignal bei fehlerhafter Montage vor Aktivierung der Onlinekompensation

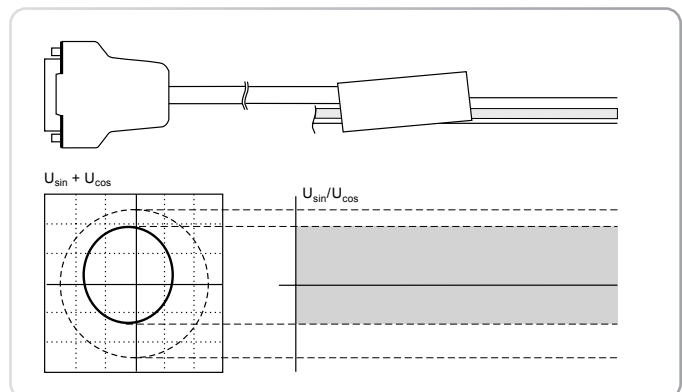


Abbildung 8

## Aktive Onlinekompensation

Messkopfsignal bei verschmutzter Maßverkörperung und fehlerhafter Montage nach Aktivierung der Onlinekompensation

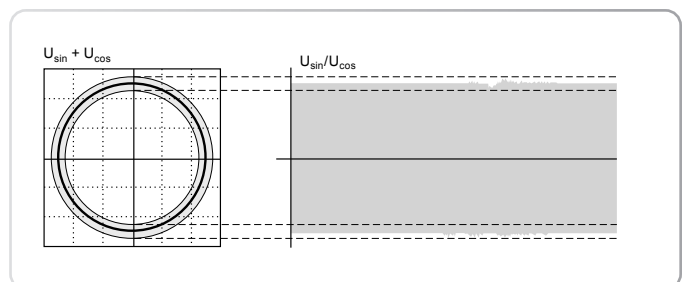


Abbildung 9

Durch die Offset- und Amplitudenregelung werden die vom Messmodul generierten Signale sensorintern automatisch und schleppfehlerfrei für den gesamten Geschwindigkeitsbereich korrigiert. Diese Maßnahme dient sowohl der Genauigkeitssteigerung als auch der Erhöhung der Zuverlässigkeit und der Funktionsreserven.

## 5 Technische Daten

### 5.1 Mechanische Daten

#### 5.1.1 Messkopf LIKselect

Parameter	LIKselect	
Abmessungen Messkopf (in mm; BxHxT)	A (ohne Rahmen)	8 x 16 x 2,2
	Rahmen B	13 x 20,5 x 8,2
	Rahmen C	15 x 20,5 x 2,5
Gewicht des Messkopfes (ohne Flexband/Kabel/Steckverbinder)	ohne Rahmen	1 g (nur Sensor)
	Rahmen B	2 g
	Rahmen C	2 g
Rahmen - Material	Aluminium (mit OF-Beschichtung SurTec 650)	
<b>Verfahrgeschwindigkeit</b>		
in Abhängigkeit von der Folgeelektronik	siehe Geschwindigkeitstabelle	

Tabelle 3

#### 5.1.2 Zulässige Anbautoleranzen

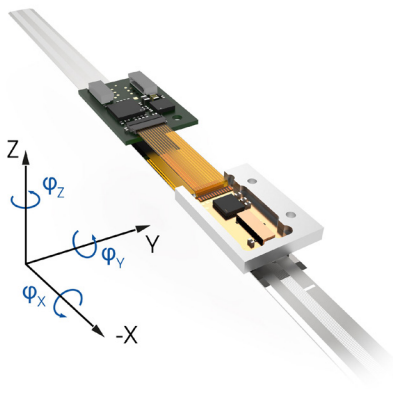
Anbautoleranzen/Koordinaten für LIKselect Messköpfe	
<b>Arbeitsabstand (Abstand zwischen Sensor und Maßverkörperung)</b>	
1,4 mm	
<b>Montagetoleranzen / Lageabweichungen*</b>	
$\Delta Z = \pm 0,2 \text{ mm}$ $\Delta Y = \pm 0,4 \text{ mm}$  $\varphi Z = \pm 0,2^\circ (\pm 12')$ $\varphi Y = \pm 1,0^\circ (\pm 60')$ $\varphi X = \pm 1,0^\circ (\pm 60')$	

Tabelle 4

\* Die Werte beinhalten Anbautoleranzen und Ablauffehler während des Betriebes in der Summe. Die Anbautoleranzen gelten nur für jeweils einen Freiheitsgrad.

## 5.1.3 Maßverkörperung Eigenschaften Edelstahl

Maßverkörperung MI	Maßband
Teilungsperiode (TP)	20 µm
Material	Edelstahl
Referenzmarken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in der Mitte der Messlänge (ML)</li> <li>• ohne Referenzmarke</li> <li>• in 50 mm Abständen beginnend in der Mitte der ML</li> <li>• kundenspezifische Referenzmarke</li> </ul>
Messlänge (ML)	bis zu 2490 mm bei mittiger Referenzmarke (andere Ausführungen auf Nachfrage)
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient $\alpha$ (Ausdehnung wird von Montagefläche beeinflusst)	$10,5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Genauigkeitsklasse* (bezogen auf 20°C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 3 \text{ µm/m}</math></li> <li>• <math>\pm 5 \text{ µm/m}</math></li> </ul>
Basisabweichung	$\pm 750 \text{ nm} / 50 \text{ mm}$

\* (ML < 1 m bezogen auf Messlänge; ansonsten bezogen auf 1 m)

Tabelle 5

## 5.1.4 MI SINGLEFLEX Maßband

Bei der SINGLEFLEX-Maßverkörperung handelt es sich um ein einzelnes Stahlband, auf dem die Inkremente sowie eine Referenzmarke aufgebracht sind (mehrere Referenzmarken sind im Rahmen einer Sonderanfertigung möglich). Dieses Band kann mit einem doppelseitigen Klebeband versehen und einfach auf das Maschinenbett aufgeklebt werden.

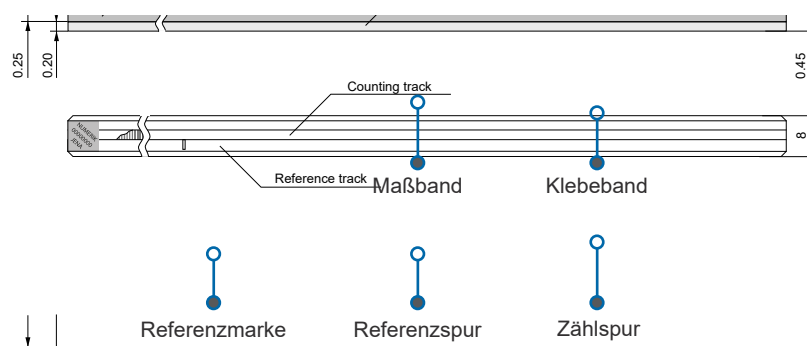
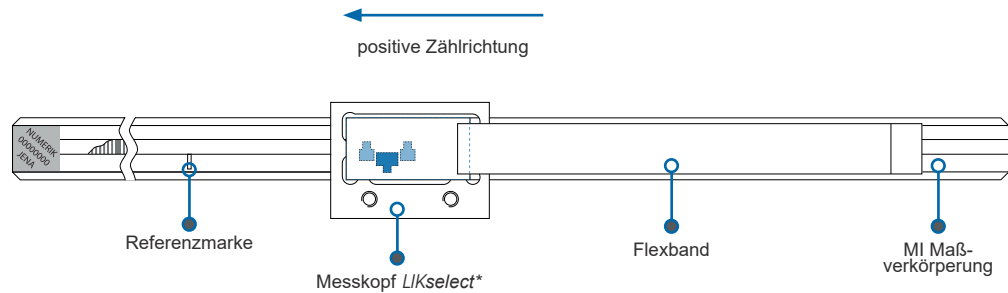


Abbildung 10

## 5.1.5 Zählrichtung

Die Ausrichtung der Maßverkörperung hängt von der Anbaulage des Messkopfes ab. Stellen Sie sicher, dass später die Abtastfelder für Zähl- und Referenzspur im Messkopf über der jeweiligen Spur auf der Maßverkörperung liegen.



\* Blick von Oben auf den Sensor durch das Sensorglas hindurch.

Abbildung 12

## 5.1.6 Kabel





Kabel	
Kabeldurchmesser	3,7 mm
kleinster zulässiger Kabelbiegeradius	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei einmaliger Biegung ~8 mm</li> <li>• bei Dauerbiegung ~40 mm</li> </ul>
vom Messkopf zum D-Sub Steckverbinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,30 m</li> <li>• 1,00 m</li> <li>• 3,00 m</li> <li>• maximal zulässige Gesamtlänge: 3,00 m</li> </ul>

Tabelle 6

### Messkopfkabel (Verbindungskabel Messkopf zu D-Sub Steckverbinder)

- Montieren Sie den Messkopf möglichst am festen und das Maßband am beweglichen Maschinenteil. Ist dies nicht möglich, müssen Sie eine Kabelzugentlastung in der Nähe des Messkopfes vorsehen.
- Verlegen Sie die Messsystemkabel und Verbindungskabel nicht in der Nähe von Störquellen (z.B. Netzleitungen, Motoren, Magnetventilen oder Schaltnetzteilen)! In der Regel reicht ein Luftabstand von  $\geq 100$  mm aus.
- Verlegen Sie das Kabel so, dass es bei der Schlittenbewegung nicht beschädigt werden kann. Achten Sie auf die zulässigen Biegeradien (siehe Tabelle 6)!

## 5.2 Elektrische Daten

Parameter		LIKselect
Abtastfrequenz		max. 500 kHz
Versorgungsspannung		5 V ± 10%
<b>Ausgangssignale</b>		
Spannungsausgang		1 V <sub>SS</sub>
Rechteckausgang		RS-422 mit Interpolation bis 64-fach (Version mit Leiterplatte)
		TTL mit Interpolation bis 64-fach (Version ohne Leiterplatte)
<b>Stromaufnahme</b>		
Spannungsausgang		≤ 50 mA*
Rechteckausgang TTL/RS 422		≤ 150 mA*
<b>Interpolationsabweichung (bei höchster Auflösung - mit Interpolationsfaktor 64)</b>		
typischer maximaler Wert		±85 nm

\* mit 120 Ω Abschlusswiderstand

Tabelle 7

### 5.2.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Für maximale Sicherheit gegen elektrische und magnetische Störfelder bitte folgende Hinweise beachten:

- Das LIKselect Messsystem muss elektrisch gut leitend angebracht werden, d.h. die Anschraubflächen, die Gewinde der Befestigungsschrauben und die Gewinde im Maschinenteil müssen frei von elektrisch nichtleitenden Oberflächen sein.
- Die von NUMERIK JENA konfektionierten Schirmkonzepte müssen eingehalten werden!
- Schirmung bei Messsystemen ohne Steckverbinder:
  - bei direktem Anschluss an eine Auswerteelektronik: den Außenschirm des Kabels elektrisch gut leitend mit Erdpotential verbinden
  - bei Verwendung von Kabelverbindungen (z.B. Klemmleisten, etc.): Außenschirme der Kabel miteinander verbinden und an die Abschirmung der Kabelverbindung anschließen
- Bei Verwendung einer Zusatzelektronik muss das Gehäuse elektrisch gut leitend angebracht sein. Ist es nicht möglich das Gehäuse elektrisch gut leitend anzubringen, muss das Gehäuse auf kürzestem Weg durch eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung mit der Maschinenschutzerde verbunden werden.
- Treten im Zusammenwirken mit speziellen Anzeigen oder Steuerungen Störprobleme auf, sind diese mit dem Service der Anzeigen-/Steuerungshersteller zu klären oder nehmen sie bitte Kontakt mit der NUMERIK JENA auf.

## 5.2.2 Anschlussleiterplatte

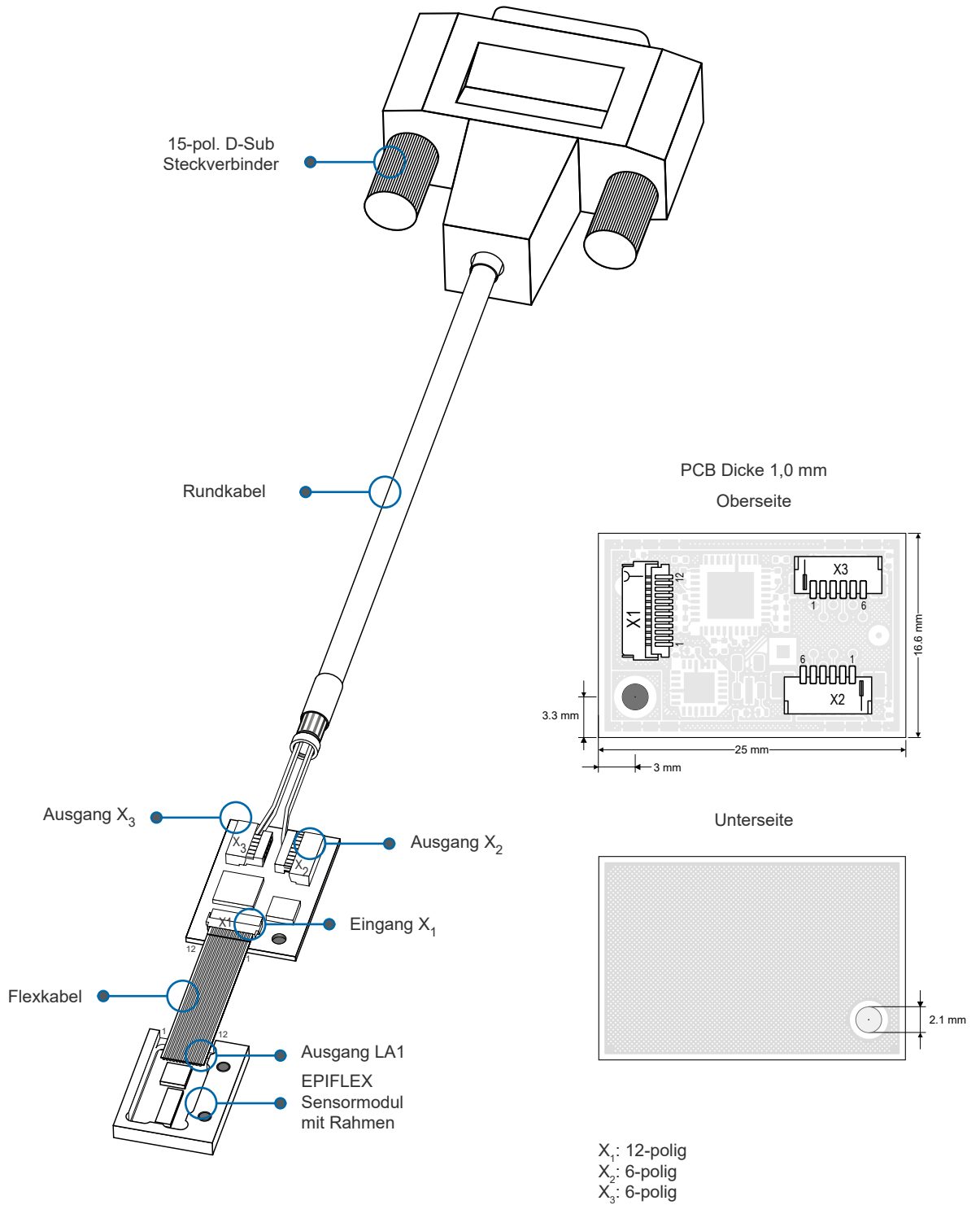


Abbildung 13



## 5.2.3 PIN-Belegungen für Ein- & Ausgänge (LA1 & X<sub>1</sub> & X<sub>2</sub> & X<sub>3</sub>)

Pin	LA1	X1	X2	X3
1	SCL	+5 V	U <sub>2-</sub> / Z <sub>2-</sub>	GND
2	SDA	U <sub>2+</sub> / Z <sub>2+</sub>	U <sub>2+</sub> / Z <sub>2+</sub>	n.c.
3	GND	U <sub>2-</sub> / Z <sub>2-</sub>	n.c.	SDA
4	n.c.	U <sub>0-</sub> / Z <sub>0-</sub>	U <sub>1-</sub> / Z <sub>1-</sub>	SCL
5	U <sub>1-</sub> / Z <sub>1-</sub>	U <sub>0+</sub> / Z <sub>0+</sub>	U <sub>1+</sub> / Z <sub>1+</sub>	U <sub>0-</sub> / Z <sub>0-</sub>
6	U <sub>1+</sub> / Z <sub>1+</sub>	NAS	+5V	U <sub>0+</sub> / Z <sub>0+</sub>
7	NAS	U <sub>1+</sub> / Z <sub>1+</sub>	-	-
8	U <sub>0+</sub> / Z <sub>0+</sub>	U <sub>1-</sub> / Z <sub>1-</sub>	-	-
9	U <sub>0-</sub> / Z <sub>0-</sub>	n.c.	-	-
10	U <sub>2-</sub> / Z <sub>2-</sub>	GND	-	-
11	U <sub>2+</sub> / Z <sub>2+</sub>	SDA	-	-
12	+5 V	SCL	-	-

### 1 V<sub>SS</sub>

U<sub>1+</sub> Zählsignal 0° (sin)  
 U<sub>1-</sub> Zählsignal 180° (-sin)  
 U<sub>2+</sub> Zählsignal 90° (cos)  
 U<sub>2-</sub> Zählsignal 270° (-cos)  
 U<sub>0+</sub> Referenzsignal  
 U<sub>0-</sub> neg. Referenzsignal

### RS 422/TTL

Z<sub>1+</sub> Zählsignal 0°  
 Z<sub>1-</sub> neg. Zählsignal 0° (180°)  
 Z<sub>2+</sub> Zählsignal 90°  
 Z<sub>2-</sub> neg. Zählsignal 90° (270°)  
 Z<sub>0+</sub> Referenzsignal  
 Z<sub>0-</sub> neg. Referenzsignal

Tabelle 8

SCL Programmierleitung Clock  
 SDA Programmierleitung Daten  
 0 V Masse (GND)  
 5 V Betriebsspannung (U<sub>B</sub>)  
 n.c. nicht belegen!

AS Ausfallsignal (Überwachungssignal)  
 NAS neg. Ausfallsignal  
 NAS high: Eingangssignal innerhalb des Toleranzbereiches  
 NAS low: Eingangssignal außerhalb des Toleranzbereiches (Messsystem überprüfen!)

## 5.2.4 PIN-Belegung 15-poliger D-Sub Steckverbinder

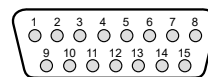
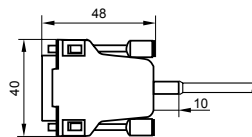


Abbildung 14

PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Gehäuse
1 V <sub>SS</sub>	-	-	-	U <sub>0-</sub>	U <sub>2-</sub>	U <sub>1-</sub>	-	5V	0V	-	-	U <sub>0+</sub>	U <sub>2+</sub>	U <sub>1+</sub>	Innen-schirm	Außen-schirm
RS 422 *	-	-	NAS	Z <sub>0-</sub>	Z <sub>2-</sub>	Z <sub>1-</sub>	-	5V	0V	-	AS	Z <sub>0+</sub>	Z <sub>2+</sub>	Z <sub>1+</sub>	Innen-schirm	Außen-schirm
Kabel Ø 3,7 mm	-	-	vio	rs	rt	br	-	bl	ws	-	ge	gr	sw	gn	ws/gr	-

\* nur in Verbindung mit Anschlussleiterplatte

Tabelle 9



## 5.2.6 Spannungsausgang $1 V_{SS}$

### Optimale Anschluss-Schaltung

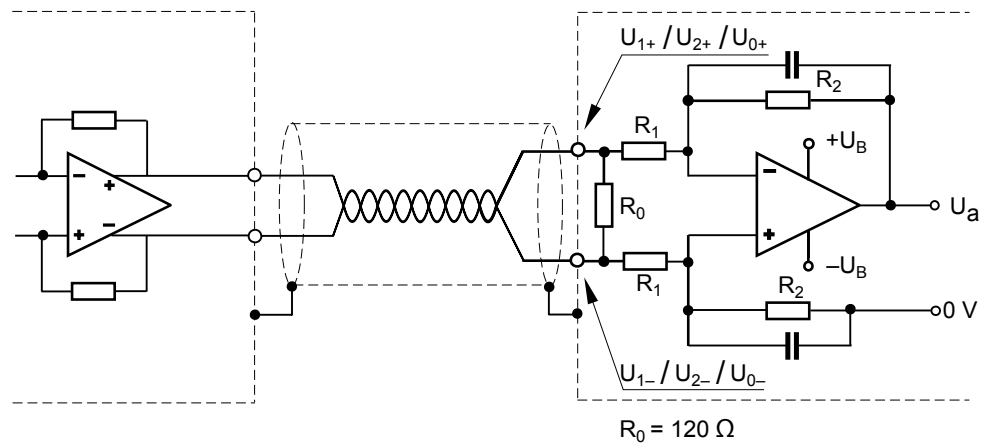


Abbildung 16

### Signalverlauf

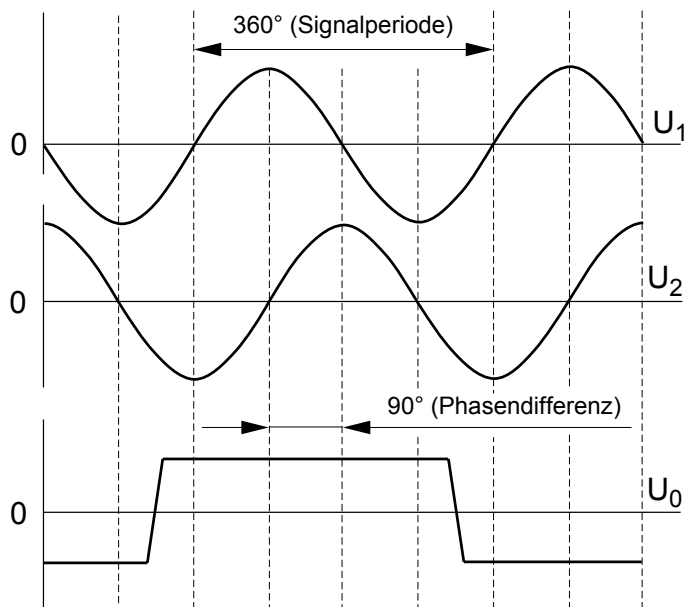


Abbildung 17

Differenzsignale gemessen an  $R_0$ :

$$U_1 = U_{1+} - U_{1-} = 0,6 \dots 1,2 V_{SS} \quad (\text{Nennspannung: } 1 V_{SS})$$

$$U_2 = U_{2+} - U_{2-} = 0,6 \dots 1,2 V_{SS} \quad (\text{Nennspannung: } 1 V_{SS})$$

$$U_0 = U_{0+} - U_{0-} = 0,5 \dots 1,2 V \quad (\text{Nennspannung: } 0,8 V)$$

## 5.2.7 Rechteckausgang RS 422

### Optimale Anschluss-Schaltung

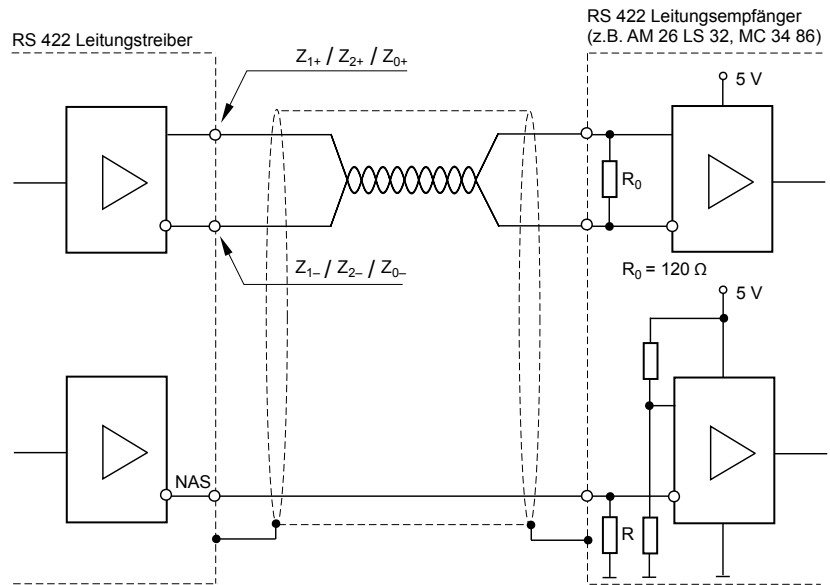


Abbildung 18

### Signalverlauf

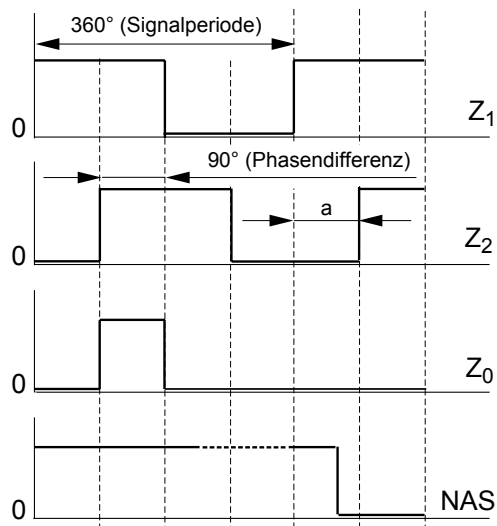


Abbildung 19

#### NAS high:

Messsystem funktionstüchtig,  
Eingangssignale innerhalb des  
Toleranzbereiches

#### NAS low:

Messsystem überprüfen

#### a:

Minimaler Flankenabstand in  
Abhängigkeit von Interpolationsfaktor  
und Verfahrgeschwindigkeit

Zur Vermeidung von Störbeeinflussungen ist die Kabelanpassung mit dem Kabel-Anschluss-Widerstand  $R_0 = 120 \Omega$  notwendig.

Bei Anschluss mehrerer paralleler Signaleingänge an ein Messsystem-Ausgangssignal (z.B. bei Linearantrieben, paralleler Anschluss von Positionscontroller, Geschwindigkeitscontroller oder Beschleunigungscontroller) ist darauf zu achten, dass der resultierende Abschlusswiderstand dieser Eingänge  $R_{0res} \approx 120 \Omega$  ist.

## 6 Montagezeichnungen - LIKselect

### 6.1 Messkopf LIKselect

Darstellung ohne Sensorrahmen

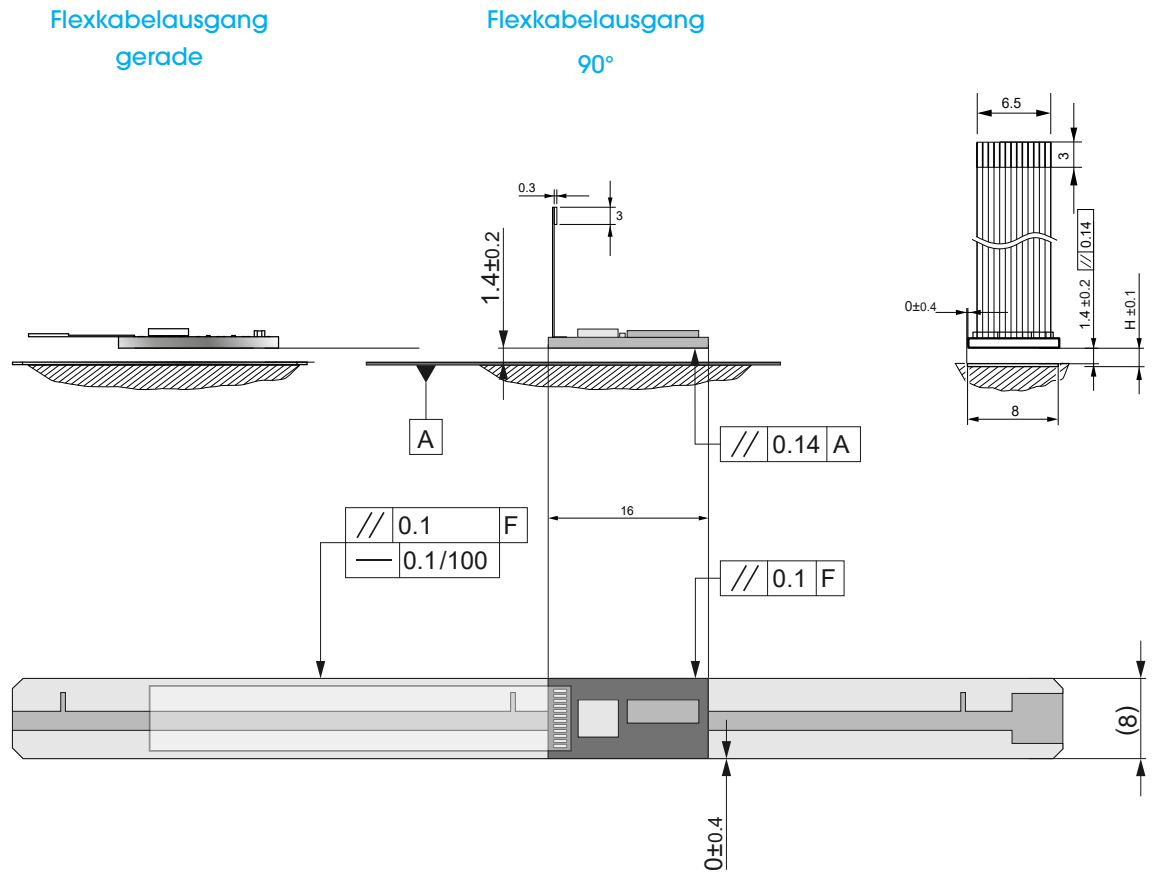


Abbildung 20

Maßband	H ± 0,1
SINGLEFLEX	0,25 mm
SINGLEFLEX mit Klebeband	0,45 mm

F	Maschinenführung
H	Abstand der Sensoroberfläche zum Maschinenbett

Tabelle 10

## 6.2 Zuordnung Messkopf, Maßband und Messlänge

### Maßverkörperung MI mit Typenschild

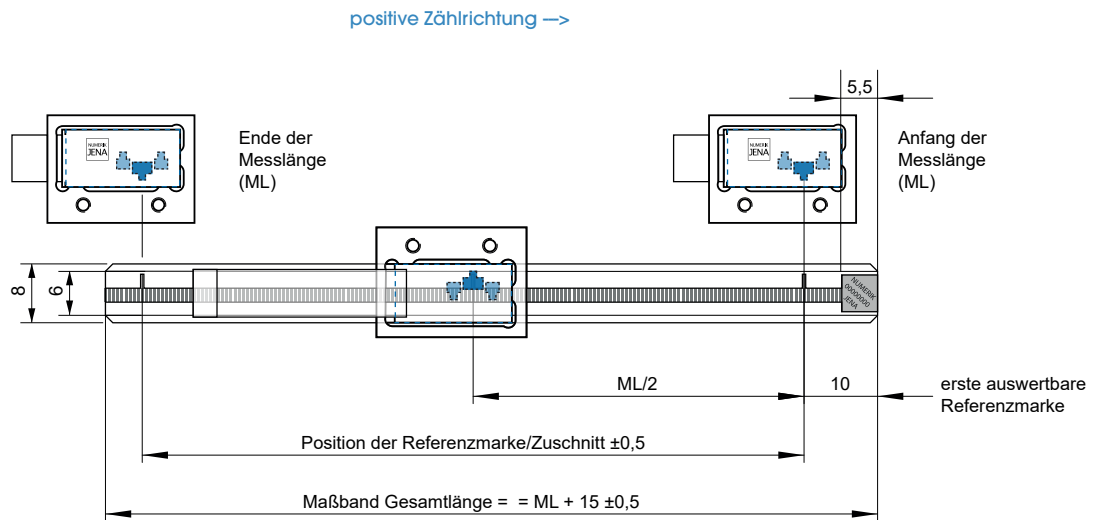


Abbildung 21

### Maßverkörperung MI ohne Typenschild

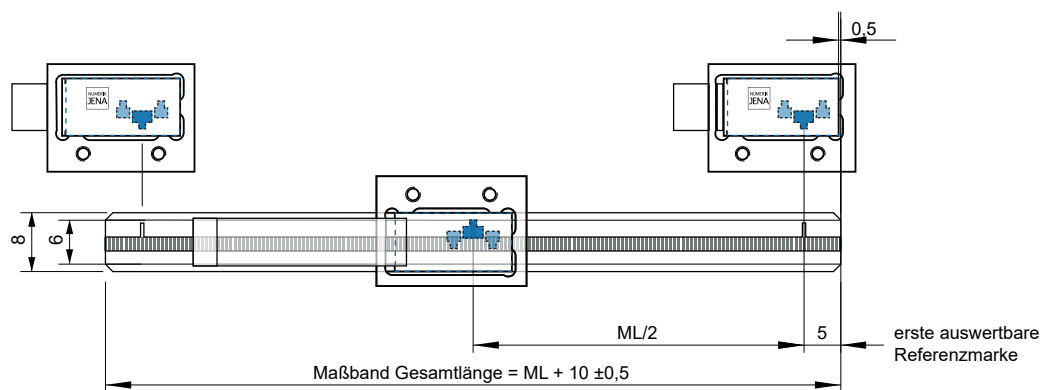


Abbildung 22



Auf unserer Webseite stehen die CAD-Dateien zum Download bereit.

## 6.3 Sensorrahmen - Beispiele für LIKselect

### 6.3.1 Rahmen B

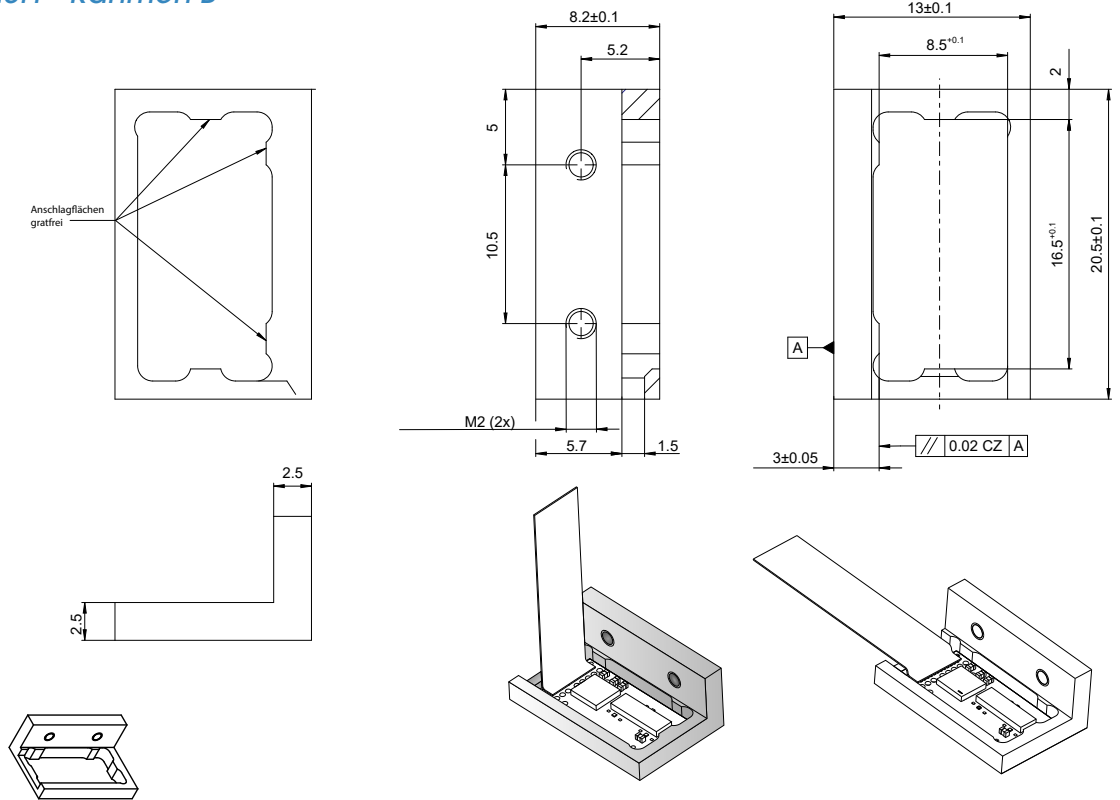


Abbildung 23

### 6.3.2 Rahmen C

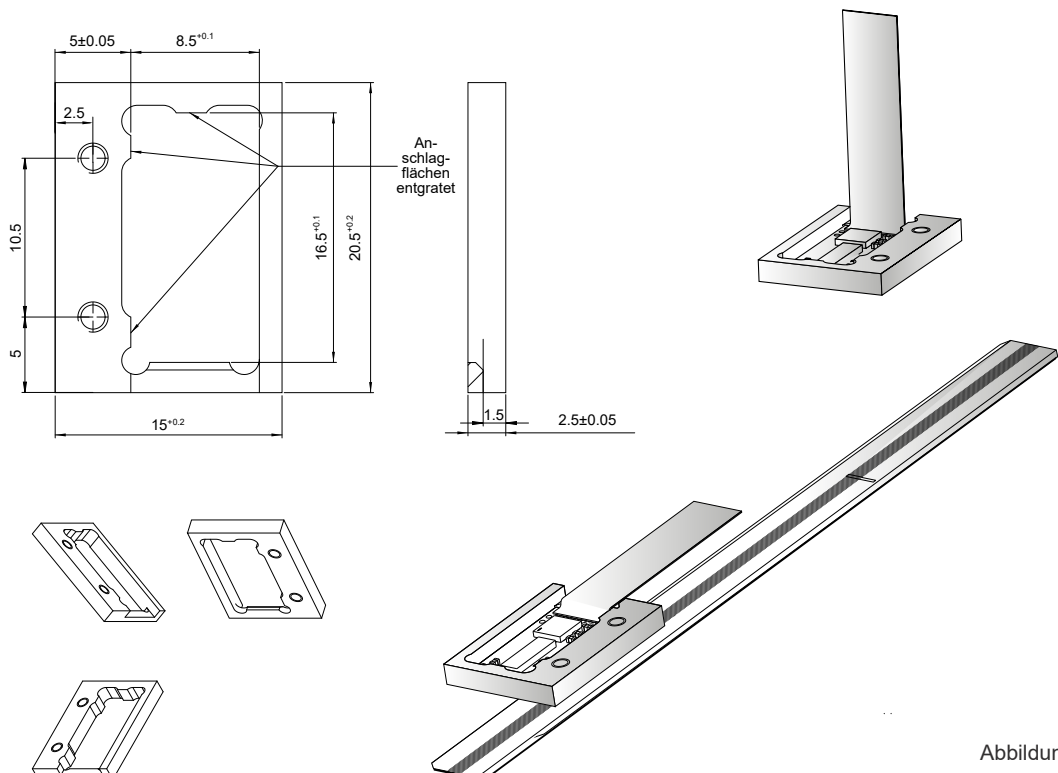
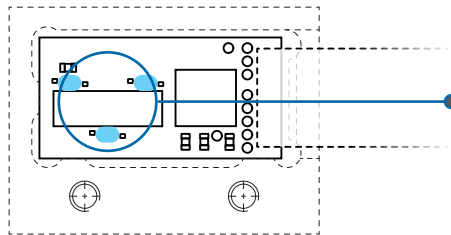


Abbildung 24

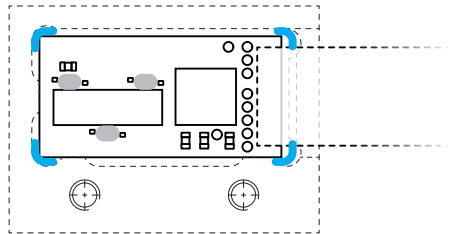
## 6.3.3 Sensor ohne Rahmen

Für Messsysteme die ohne Rahmen geliefert werden, muss die Einklebung in den Rahmen vom Kunden selbst vorgenommen werden.



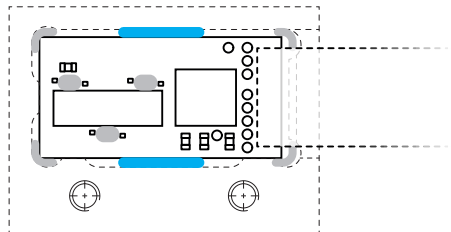
Dieser druck-, stoß-, berührungssensible Bereich - darf im Montageprozess nicht zur Ausrichtung bzw. zur Fixierung des Sensormoduls gewählt werden. Eine mechanische Beanspruchung kann zur Zerstörung des Sensors führen.

### Schritt 1:



Einlegen und Fixieren des ausgerichteten Sensors im Rahmen. Der Sensor muss an den Anschlagflächen des Rahmens angelegt werden. Bringen Sie zum Fixieren auf die Mitte des Fixpunktes einen Tropfen Klebstoff auf. Sind die Ecken des Sensors mit einem Klebepunkt im Rahmen fixiert, bitte die exakte Ausrichtung und Ebenheit überprüfen.

### Schritt 2:



Die Klebung kann umlaufend realisiert werden, mindestens sollten je 5 mm lange Kleberaunen an den Längsseiten des Sensors gezogen werden. Um ein einwandfreies Arbeiten des hochgenauen Messsystems zu gewährleisten, dürfen keine Klebereste auf der Sensoroberfläche verbleiben.

Abbildung 25



**Bitte beachten Sie die Verarbeitungs- und Sicherheitsvorschriften des Kleberherstellers!**



**Empfohlene Kleber: Klebstoffe auf Cyanacrylatbasis wie LOCTITE 480 oder LOCTITE 401, sowie 2K-Epoxydharzklebstoffe wie DELO AD 840**



**Hinweis: Durch den unsachgemäßen Gebrauch bzw. übermäßige mechanische Beanspruchung kann es zu Bauteil-Ausfällen kommen.**



## 7 Allgemeine Montagehinweise

### 7.1 Lieferumfang

#### Standard

- Messkopf LIKselect (gemäß bestellter Spezifikation)
- Maßverkörperung MI (gemäß bestellter Spezifikation)
- Informationsblatt
- Installationshinweise

#### Optional

- ADJUSTMENT TOOL & EPIFLEX Pro Software
- EPIFLEX Adapter
- NPA – NUMERIK PWT Adapter und NJ-PWT-Softwaremodul
- Adapter-Set LIKS1 Analog/Digital
- Abstandslehre (Etalon) zur Messkopfmontage (aus Kunststoff mit Kennzeichnung „1.4“), zur Überprüfung des korrekten Arbeitsabstands bei der Messkopfmontage



**Hinweis: Durch den unsachgemäßen Gebrauch bzw. übermäßige mechanische Beanspruchung kann es zu Bauteil-Ausfällen kommen.**

### 7.2 Einbaulage

- Die Einbaulage der Messsysteme ist beliebig. Zur Vermeidung von Schmutzablagerungen wird eine senkrechte Position des Maßbandes empfohlen.
- Der Messsystemanwender ist für geeignete konstruktive Maßnahmen gegen Verschmutzungen selbst verantwortlich.
- In jeder Einbaulage ist auf leichte Zugänglichkeit zur Reinigung der Maßbandoberfläche und der Abtastfenster des Messkopfes zu achten. Einwirkung von Schmutz und Fremdkörpern während des Einsatzes sind zu vermeiden!
- Nutzen Sie möglichst eine Nut oder Kante als Montagehilfe zum geraden Aufbringen des Maßbandes, insbesondere über große Längen.

## 7.3 Montage des Messsystems



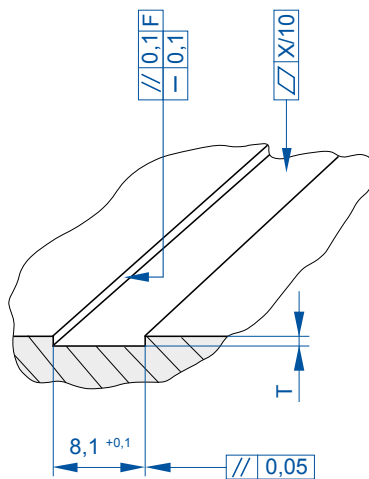
Im Folgenden werden die Montageschritte für ein LIKselect Messsystem von NUMERIK JENA beschrieben.

- Bitte lesen Sie sorgfältig die Angaben zu den einzelnen Montageschritten und halten Sie die angegebene Reihenfolge unbedingt ein!
- Für alle Schrauben ist ein Anzugsmoment von 0,5 Nm einzuhalten!

### Schritt 1

- Die Maßverkörperung wird vorzugsweise in einer maschinenseitig vorhandenen Nut oder an einer maschinenseitig vorhandenen Kante verlegt.
- Markieren Sie bitte vor der Montage die spätere Lage der Maßverkörperung.
- Die Ausrichtung der Maßverkörperung hängt von der Anbaulage des Messkopfes ab.
- Stellen Sie sicher, dass später die Abtastfelder für Zähl- und Referenzspur im Messkopf über der jeweiligen Spur auf dem Maßband liegen.

Montage-Nut



Montage-Kante

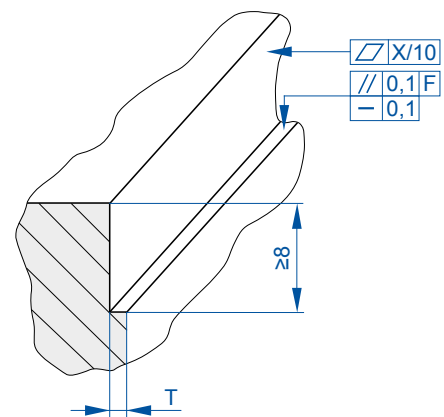


Abbildung 26

Genauigkeitsklasse	X
$\pm 3 \mu\text{m}$	0,009
$\pm 5 \mu\text{m}$	0,009

Maßband	T
SINGLEFLEX mit Klebeband	0,5 <sub>-0,1</sub>

F	Maschinenführung
---	------------------

Tabelle 11

## Schritt 2

- Reinigen Sie die maschinenseitige Klebefläche gründlich mit einem Lösungsmittel (z.B. Aceton oder Alkohol).
- Achten Sie darauf, dass sich auf der maschinenseitigen Klebefläche nach der Reinigung keine Rückstände oder Fremdkörper befinden!
- Fremdkörper zwischen Maschine und Maßverkörperung führen zu lokalen Abstandsänderungen zwischen Maßverkörperung und Messkopf. Das kann Funktionsstörungen des Messsystems und/oder Messfehler zur Folge haben.
- Legen Sie die Maßverkörperung stirnseitig genau an die Markierung für den Anfang des Maßbands an.
- Führen Sie die Maßverkörperung beim Aufkleben genau in der Nut oder an der Kante. Wählen Sie bei senkrechter Lage den Anbau so, dass sich das Maßband auf der Anschlagkante abstützt.

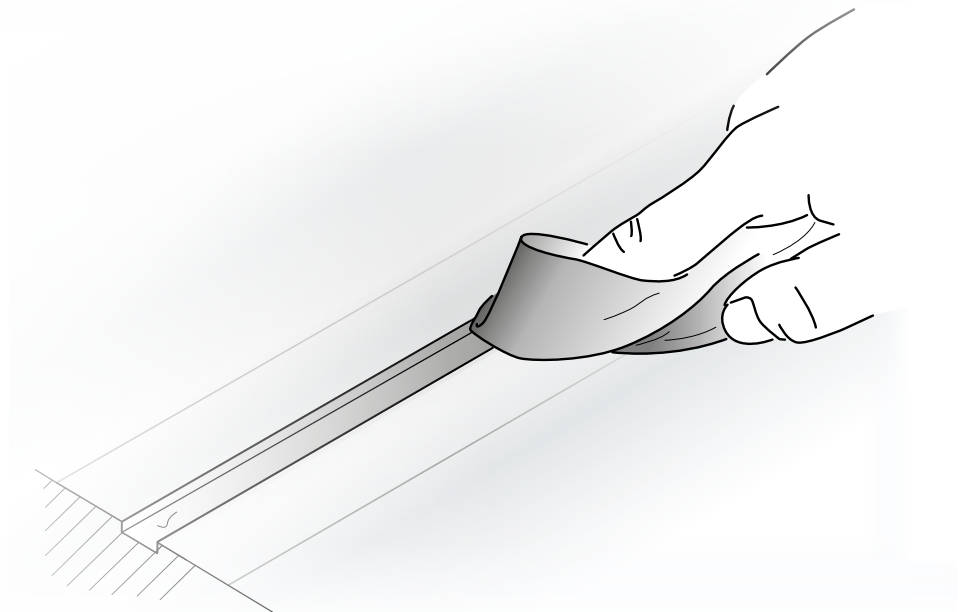


Abbildung 27



**ACHTUNG: Aceton und Alkohol sind brennbare Flüssigkeiten!**

## Schritt 3

- Ziehen Sie vorsichtig die rote Schutzfolie des Klebebandes auf der Rückseite der Maßverkörperung (ca. 70 mm) ab. Bei kürzeren Maßbändern/-stäben empfiehlt es sich die rote Schutzfolie vollständig abzuziehen.
- Das freigelegte Klebeband darf auf Grund seiner hohen Klebkraft nicht mit anderen Materialien in Berührung kommen!

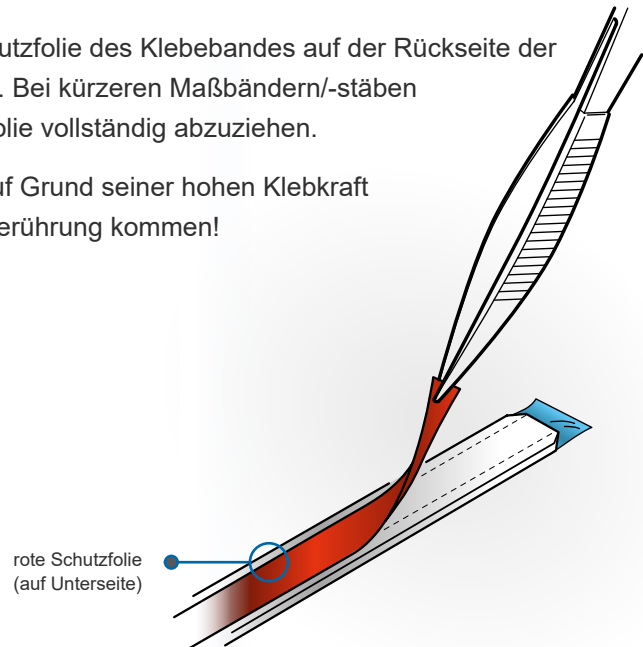


Abbildung 28

## Schritt 4

- Klappen Sie die rote Schutzfolie aus der Nut bzw. an der Kante heraus.
- Positionieren Sie die Maßverkörperung mit Hilfe Ihrer zuvor aufgetragenen Markierungen. Setzen Sie dabei vorsichtig das Ende der Maßverkörperung, von dem die Schutzfolie entfernt wurde, an den stirnseitigen Anschlag (bei einer Nut) bzw. an den seitlichen Anschlag (bei einer Kante) an.
- Achten Sie dabei unbedingt auf eine korrekte Positionierung der Maßverkörperung, damit die Anordnung der Inkremente zur Anordnung der Abtastfenster vom Messkopf passen!

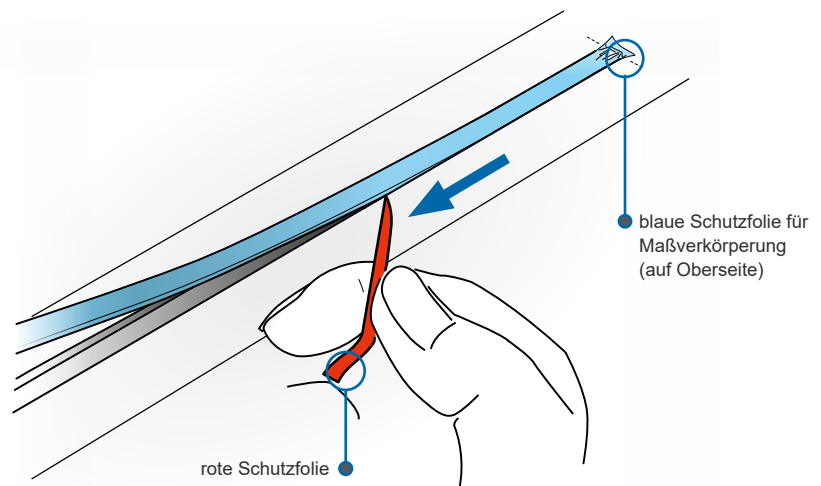


Abbildung 29

- Ein nachträgliches Ablösen des Maßbandes bei fehlerhafter Positionierung kann das Maßband plastisch verformen bzw. beschädigen. Aus diesem Grunde sollte bei diesem Schritt sehr sorgfältig gearbeitet werden.



**Entfernen Sie bitte noch nicht die blaue Schutzfolie auf der Maßverkörperung!**

## Schritt 5

- Drücken Sie nun die Maßverkörperung mit Ihrem Zeigefinger und mit Hilfe eines weichen, fusselfreien Tuches oder Lappens über die gesamte Länge an die Unterlage an. Ziehen Sie dabei vorsichtig die rote Schutzfolie seitlich heraus.
- Die Andruckstelle sollte dabei immer ca. 30 mm bis 50 mm hinter der jeweiligen Trennstelle zwischen Klebeband und Schutzfolie liegen.
- Führen Sie das Maßband beim Aufkleben genau in der Nut oder an der Kante entlang.

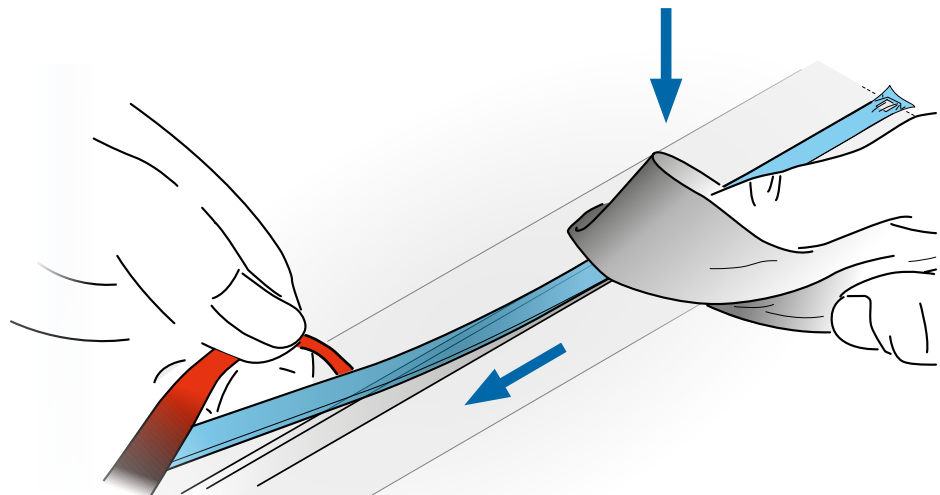


Abbildung 30



**ACHTUNG:**  
Üben Sie bitte nur senkrechten Druck auf die Maßverkörperung aus und vermeiden Sie Querkräfte!

## Schritt 6

- Reinigen Sie nun die Anschraubflächen des Messkopfes und des Maschinenelementes.
- Entfernen Sie die Schutzfolie vom Messkopf.
- Reinigen Sie die Sensoroberfläche des Messkopfes vorsichtig mit einem weichen, fusselfreien Tuch, wenn nötig mit Hilfe eines Lösungsmittels (z.B. Aceton oder Alkohol).

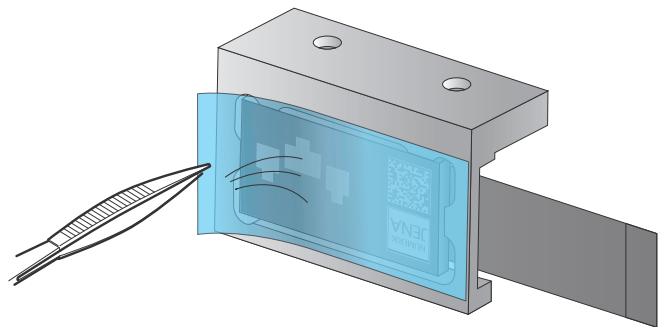


Abbildung 31

## Schritt 7

- Schrauben Sie nun den Messkopf so an die vorbereitete Anschraubfläche an, dass er in der Höhe (außer bei flachen Rahmenvarianten) noch leicht verschiebbar ist.
- Entfernen Sie die blaue Schutzfolie von der Teilungsfläche der Maßverkörperung.
- Reinigen Sie vorsichtig die Oberfläche (Teilung) der Maßverkörperung mit einem weichen, fusselfreien Tuch, wenn nötig mit Hilfe eines Lösungsmittels (z.B. Aceton oder Alkohol).

## Montagebeispiel

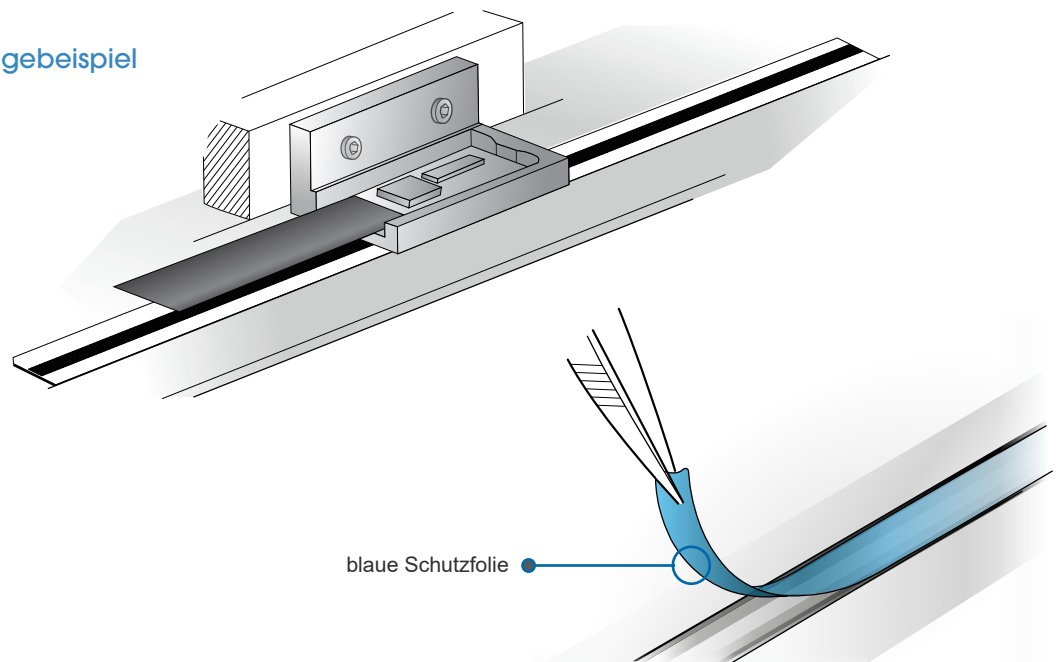


Abbildung 32

## Schritt 8

- Legen Sie den Messkopf auf die Haltevorrichtung und ziehen Sie beide Befestigungsschrauben wechselseitig leicht und gleichmäßig an (Anzugsmoment = 0,5 Nm).
- Um den Abstand und die Parallelität zwischen Messkopfgehäuse und Maßverkörperung zu überprüfen, können Sie die optional erhältliche Abstandslehre "1.4" verwenden. Diese dient nur als Anhaltspunkt zur ungefähren Überprüfung der Montage, da der ideale Arbeitsabstand von 1,4 mm sich auf den Abstand zwischen Sensorglas und Maßverkörperung bezieht.
- Schieben Sie die ggf. die Abstandslehre "1.4" in Längsrichtung zwischen die Oberfläche der Maßverkörperung und den Messkopf und überprüfen Sie auf gleichmäßiges Spiel.
- Bitte beachten Sie bei dem Entfernen der Abstandslehre keine Kratzer auf dem Messsystem zu verursachen. Wenn sich die Abstandslehre nur schwer entfernen lässt bzw. eingeklemmt ist, müssen Sie den Messkopf wieder lösen und den Montagevorgang wiederholen. Andernfalls kann die Oberfläche des Sensormoduls beschädigt werden!

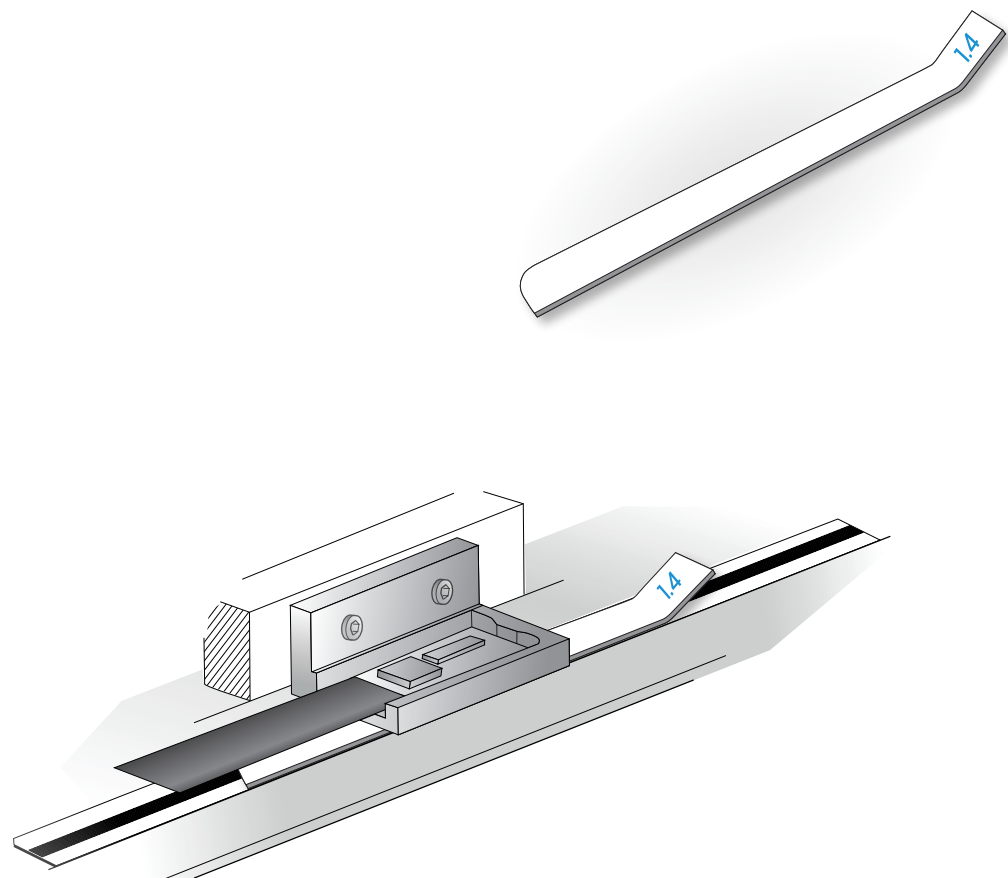


Abbildung 33

## Schritt 9

- Montieren Sie die gegebenenfalls Leiterplatte und sehen Sie eine Zugentlastung in der Nähe des Messkopfes vor. (Anzugsmoment = 0,3 Nm)
- Verbinden Sie bitte das Messsystemkabel, unter Berücksichtigung der PIN-Belegung, mit der Auswerteelektronik. Die Auswerteelektronik muss dabei ausgeschaltet sein!
- Schalten Sie nach dem Verbinden des Messsystemkabels die Auswerteelektronik ein und führen Sie einen Funktionstest durch.
- Sollten Funktionsstörungen oder Messfehler auftreten, lesen Sie zunächst in Kapitel 10 "Fehler, Ursachen und Behebung". Sollten Ihnen die dort aufgeführten Information nicht weiter helfen, kontaktieren Sie bitte die NUMERIK JENA oder die jeweilige, für Ihr Land zuständige, autorisierte Vertretung.



**ACHTUNG: Aceton und Alkohol sind brennbare Flüssigkeiten!**





## 8 Signalabgleich

Die Messsysteme der NUMERIK JENA GmbH werden vor der Auslieferung unter idealen Anbaubedingungen getestet und elektronisch abgeglichen. Darüber hinaus bieten die Sensormodule die Möglichkeit eines elektronischen Signalabgleichs nach dem Einbau in die Applikation. Das Messsystem kann somit, in Bezug auf die gegebenen mechanischen Umgebungsbedingungen (Toleranzen) und etwaige Anbauabweichungen, optimiert werden.

### 8.1 Signalabgleich mit ADJUSTMENT TOOL & EPIFLEX Adapter

Um den Signalabgleich möglichst einfach und effektiv zu gestalten, wurde das ADJUSTMENT TOOL für inkrementelle Messsysteme von der NUMERIK JENA GmbH entwickelt. Dieser Zubehörartikel erlaubt den Anschluss der Messsysteme an einen PC per USB-Schnittstelle. Mit der zugehörigen EPIFLEX Pro Software und dem EPIFLEX Adapter können die Messsysteme optimiert und programmiert werden.

Der EPIFLEX Adapter ermöglicht den Anschluss der neuen LIK Produktfamilie an das ADJUSTMENT TOOL. Er kann direkt an den 15-poligen D-Sub-Stecker des Messkopfes angeschlossen werden.

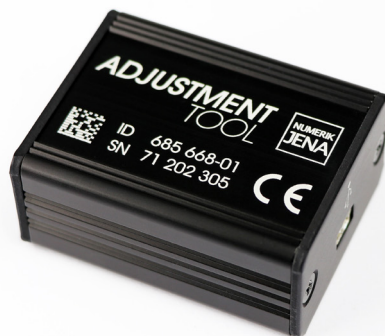


Abbildung 34



Abbildung 35

#### 8.1.1 Funktionen des ADJUSTMENT TOOLS im Überblick

- Darstellung der sinusförmigen Zählsignale mit Amplitude, Offset und Phasenlage
- Darstellung der Lage und Breite des Referenzimpulses
- Beurteilung der mechanischen Anbaubedingungen
- Automatischer Signalabgleich und Programmierung des Sensormoduls
- elektronische Nachjustierung von Amplitude und Offset der Sensorsignale
- Justierung von Lage und Breite des Referenzimpulses

## 8.1.2 Funktionen des EPIFLEX Adapters im Überblick

- Darstellung der Signale
- Automatischer Abgleich der Referenzmarke des *LIKselect* Messkopfs
- Hilfe bei der Installation und Optimierung des Messsystems



Bei Messsystemvarianten ohne D-Sub-Steckverbinder findet das Abgleich-Set LIKS1 analog/digital Anwendung. Weitere Informationen sind im Kapitel 11.5 „Bestellinformationen Zubehör“ zu finden.

## 8.2 Dynamische Offset- und Amplitudenregelung (Onlinekompensation)

Die Sensormodule von NUMERIK JENA sind mit einer dynamischen Offset- und Amplitudenregelung (Onlinekompensation) ausgestattet. Hierbei werden Offset und Amplitude der analogen Fotodiodensignale ihrem Sollwert in Echtzeit nachgeregelt. Messfehler, zum Beispiel durch Verunreinigungen oder Ungenauigkeiten, werden dadurch begrenzt. Die Phasenlage zwischen Sinus- und Cosinussignalen und die Lage des Referenzimpulses werden von der Regelung nicht berücksichtigt.

Mit Hilfe der EPIFLEX Pro Software kann Einfluss auf die Voreinstellungen (Sollwerte) der Onlinekompensation genommen werden.

## 8.3 Lieferumfang Abgleich-Zubehör

Weitere Informationen rund um das ADJUSTMENT TOOL, den EPIFLEX Adapter und die EPIFLEX Pro Software sind auf der Website der NUMERIK JENA GmbH erhältlich. (Zur Anschlussweise siehe auch Abbildung 38)

### 8.3.1 Lieferumfang ADJUSTMENT & EPIFLEX TOOL Set

- ADJUSTMENT TOOL
- EPIFLEX Adapter
- EPIFLEX Adapter-Kabel
- Diagnosekabel zum Anschluss des Messsystems
- USB-Kabel zum Anschluss eines PC
- USB-D-SUB-Adapterkabel (15-polig)
- wechselbare 8-polige Stiftleisten (zum Abgleich früherer Produktserien)

## 8.3.2 Lieferumfang ADJUSTMENT TOOL-Set

- ADJUSTMENT TOOL
- Diagnosekabel zum Anschluss des Messsystems
- USB-Kabel zum Anschluss eines PC
- USB-D-SUB-Adapterkabel (15-polig)
- wechselbare 8-polige Stiftleisten (zum Abgleich des LIKselect nicht notwendig)

## 8.3.3 Lieferumfang EPIFLEX Adapter-Set

- EPIFLEX Adapter
- EPIFLEX Adapter-Kabel

## 8.3.4 Lieferumfang Adapter-Set LIKS1 Analog und Digital

- Kabel inkl. Leiterplatte zum Abgleich des LIKselect ohne Kabel und Leiterplatte
- je nach Ausführung für Messsysteme mit analogen oder digitalen Ausgangssignalen nutzbar.

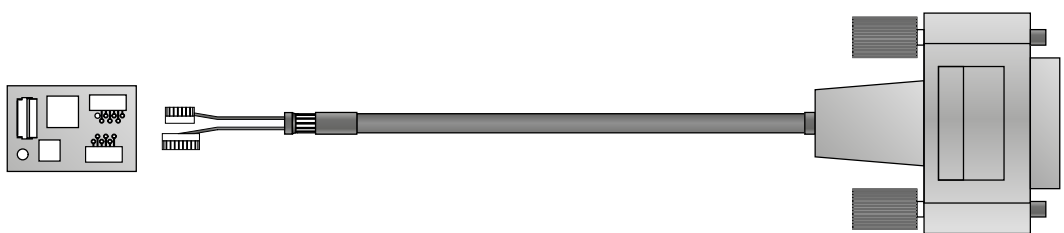


Abbildung 36



Bestellinformationen zum Zubehör finden Sie in Kapitel 11.5.

## 8.4 EPIFLEX Pro Software

Die EPIFLEX Pro Software wurde speziell für das ADJUSTMENT TOOL entwickelt und bietet dem Anwender vielseitige Möglichkeiten zur Einrichtung des Messsystems. Die Software ermöglicht die Anzeige von Sensorsignalen. Mit Hilfe der EPIFLEX Pro Software kann das Messsystem in Bezug auf die gegebenen Anbaubedingungen automatisch programmiert bzw. optimiert werden.

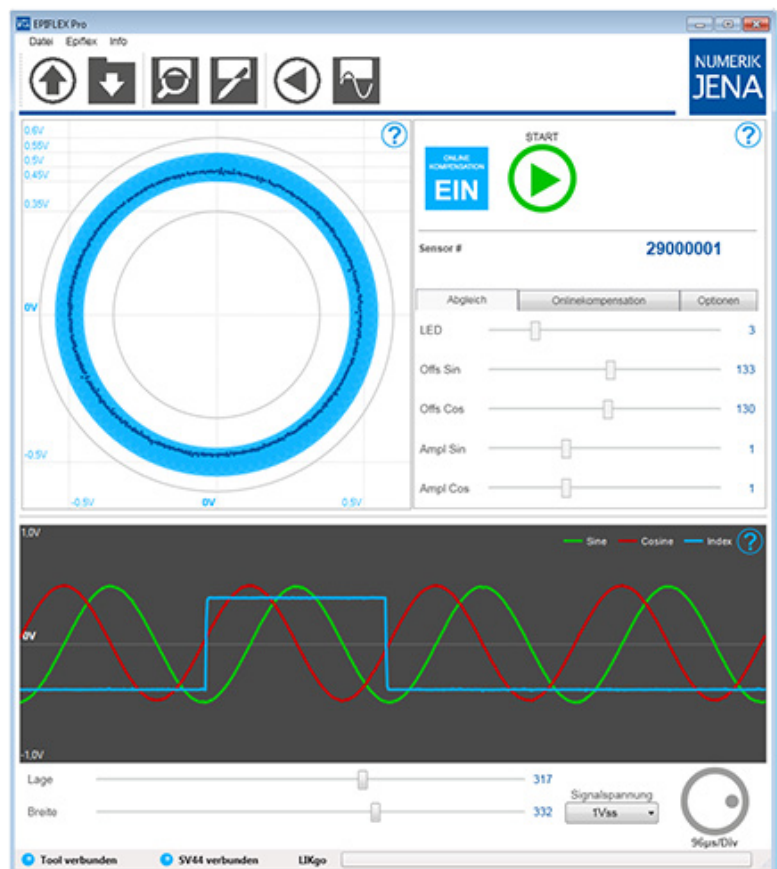


Abbildung 37

Die EPIFLEX Pro Software ist für folgende Betriebssysteme geeignet: Windows 7 / 8 / 10 (32 oder 64 bit). Sie ist auf der Webseite der NUMERIK JENA unter [www.numerikjena.de](http://www.numerikjena.de) kostenlos zum Download abrufbar.



Im Zuge der stetigen Weiterentwicklung und Verbesserung unserer Produkte aktualisieren wir in regelmäßigen Abständen unsere Software. Die Aktualisierungen beinhalten Performanceverbesserungen sowie Fehlerbehebungen. Um einen reibungslosen Einsatz gewährleisten zu können, empfehlen wir stets die aktuelle Softwareversion zu verwenden.

## 8.5 Anschlussplan ADJUSTMENT & EPIFLEX TOOL-Set

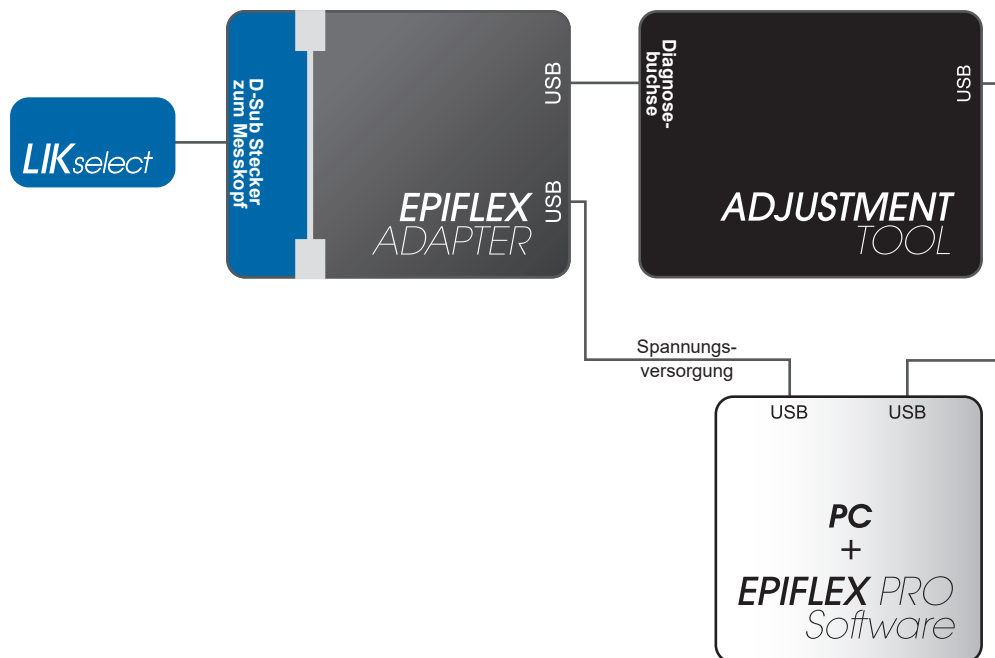


Abbildung 38

## 8.6 Signalabgleich mit NPA - NUMERIK PWT Adapter und PWT 101

Der NPA – NUMERIK PWT Adapter – ist ein Zubehör-Artikel zum Anschluss von linearen inkrementellen Messsystemen der neuen Produktgeneration der NUMERIK JENA an das PWT101, ein Testgerät der Dr. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH zur Funktionskontrolle sowie Justage von Messgeräten. Bei Messgeräten mit Steckerbelegung nach NUMERIK JENA Standard muss der Belegungsadapter NPA verwendet werden.

In Kombination mit dem kostenlos verfügbaren NJ-PWT-Softwaremodul der NUMERIK JENA ermöglicht der Adapter den Funktionsumfang des PWT 101 auch in Verbindung mit dem LIKgo und LIKselect zu nutzen.



Abbildung 39

## 8.6.1 Anschlussweise

Messgeräte mit einer 15-poligen Sub-D-Schnittstelle werden mit dem Ausgang X3 des NPA an den Messgeräte-Eingang X1 auf der rechten Geräteseite angeschlossen.



**Sie dürfen ein Messgerät nur an den Messgeräte-Eingang X1 anschließen. Es darf nicht gleichzeitig an beiden Messgeräte-Eingängen ein Messgerät angeschlossen sein.**

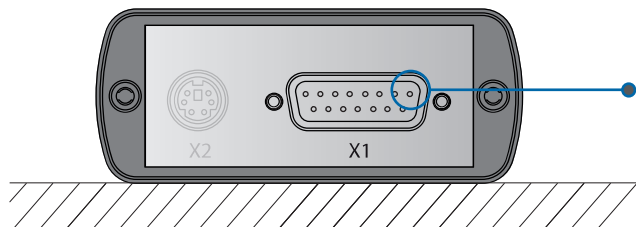


Abbildung 40

X1 – 15-poliger Sub-D-Eingang für Messgeräte auf der rechten Geräteseite  
(zum Anschluss des NPA - NUMERIK PWT Adapters)

Strombegrenzung 750 mA @ 5 V  
( $< 5 \text{ W} / U_p$ )

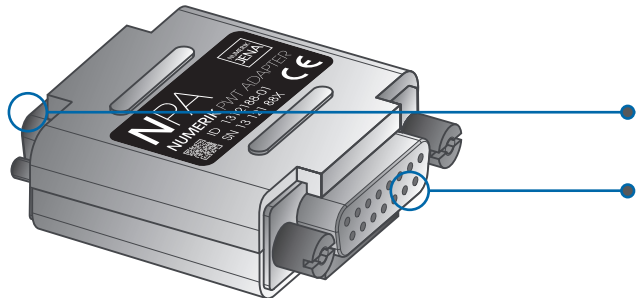


Abbildung 41

X3 – zum Anschluss an die PWT 101  
X2 – zum Anschluss des NUMERIK JENA Messsystems

## 8.6.2 Anschlussplan

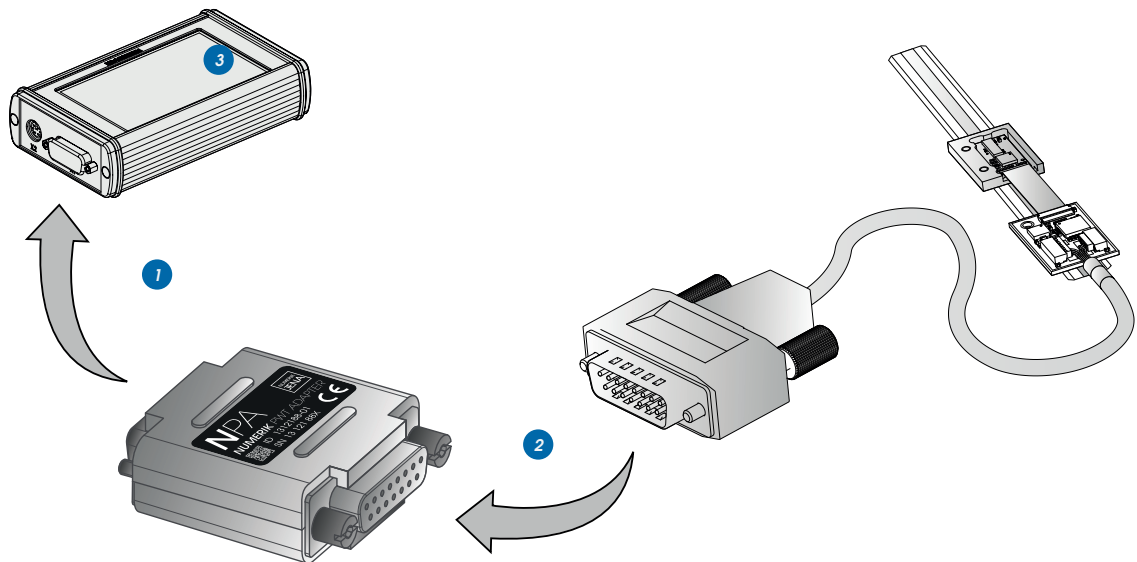


Abbildung 42

## 8.6.3 Hinweise zum Anschluss

### Schritt 1:

Der Signaladapter muss mit der PWT 101 am Eingang X1 verbunden werden.

### Schritt 2:

Das NUMERIK JENA Messgerät muss an den Signaladapter angeschlossen werden.

### Schritt 3:

Anschließend kann über „Automatische Diagnose“ oder „Manuelle Diagnose“ im Hauptmenü gestartet werden.

Bitte beachten:

- Anschlussreihenfolge einhalten
- Schrauben nicht zu fest anziehen
- Auf die Steckverbindungen keine mechanische Belastung ausüben



### Hinweis:

**Falscher Spannungsversorgungsbereich und falsche Verdrahtung/Pin-Belegung können zu Schäden am Gerät und am Messgerät führen. Den Spannungsversorgungsbereich des angeschlossenen Messgeräts beachten! Adapter zwischen Messgerät und Gerät nur im spannungsfreien Zustand anstecken bzw. abziehen!**

## 8.7 Funktionsvergleich Abgleichvarianten

	ADJUSTMENT & EPIFLEX TOOL-Set	PWT 101 + NPA
Info	344220-33 zusammen mit 344220-70 oder 344220-90	PWT 101 + NPA
Geräteinformation anzeigen	Ja (IdentNr & Seriennummer)	Ja (IdentNr & Seriennummer)
Online Compensation	ON/OFF umschaltbar	ON/OFF umschaltbar
Relativer Zählerwert	Nein	Ja
Abgleich des Inkrementalsignals	Ja (automatisch/manuell)	Nein
Abgleich des Referenzsignals	Ja (automatisch/manuell)	Ja (nur automatisch)
Fehlerprüfung	Nein	Ja
Speichern/Auslesen	Ja	Nein (Nur wiederbeschreibbar - beim RI-Abgleich auch mit Speichermöglichkeit)

Tabelle 12

## 9 Reinigung

- In Abhängigkeit von der Einbaulage und den Umgebungsbedingungen kann ein gelegentliches Reinigen der Oberfläche der Maßverkörperung und der Sensoroberfläche des Messkopfes (Abtastfenster für Zähl- und Referenzspur) erforderlich sein.
- Achten Sie beim Reinigen der Baugruppen darauf, dass abgelagerte Partikel die Abtastfenster und die Maßverkörperung 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 mit dem Klebeband! Dies kann zur Anlösung der Klebeschicht und damit zur Reduzierung der Klebkraft führen bzw. eine vollständige Ablösung des Bandes herbeiführen.



**ACHTUNG: Aceton und Alkohol sind brennbare Flüssigkeiten!**



## 10 Fehler, Ursachen und Behebung

Vor der Auslieferung werden alle NUMERIK JENA Messsysteme hinsichtlich Funktion und Genauigkeit geprüft. Sollten bei Ihnen dennoch Störungen oder Probleme auftreten, gehen Sie bitte alle Punkte in der folgenden Tabelle durch und überprüfen Sie, ob eine der Angaben Ihr Problem beseitigt.

Sollte dies nicht der Fall sein, kontaktieren Sie bitte den technischen Support der NUMERIK JENA GmbH oder autorisierter Vertretungen. Entsprechende Kontaktdaten finden Sie auf der NUMERIK JENA Webseite unter [www.numerikjena.de](http://www.numerikjena.de).

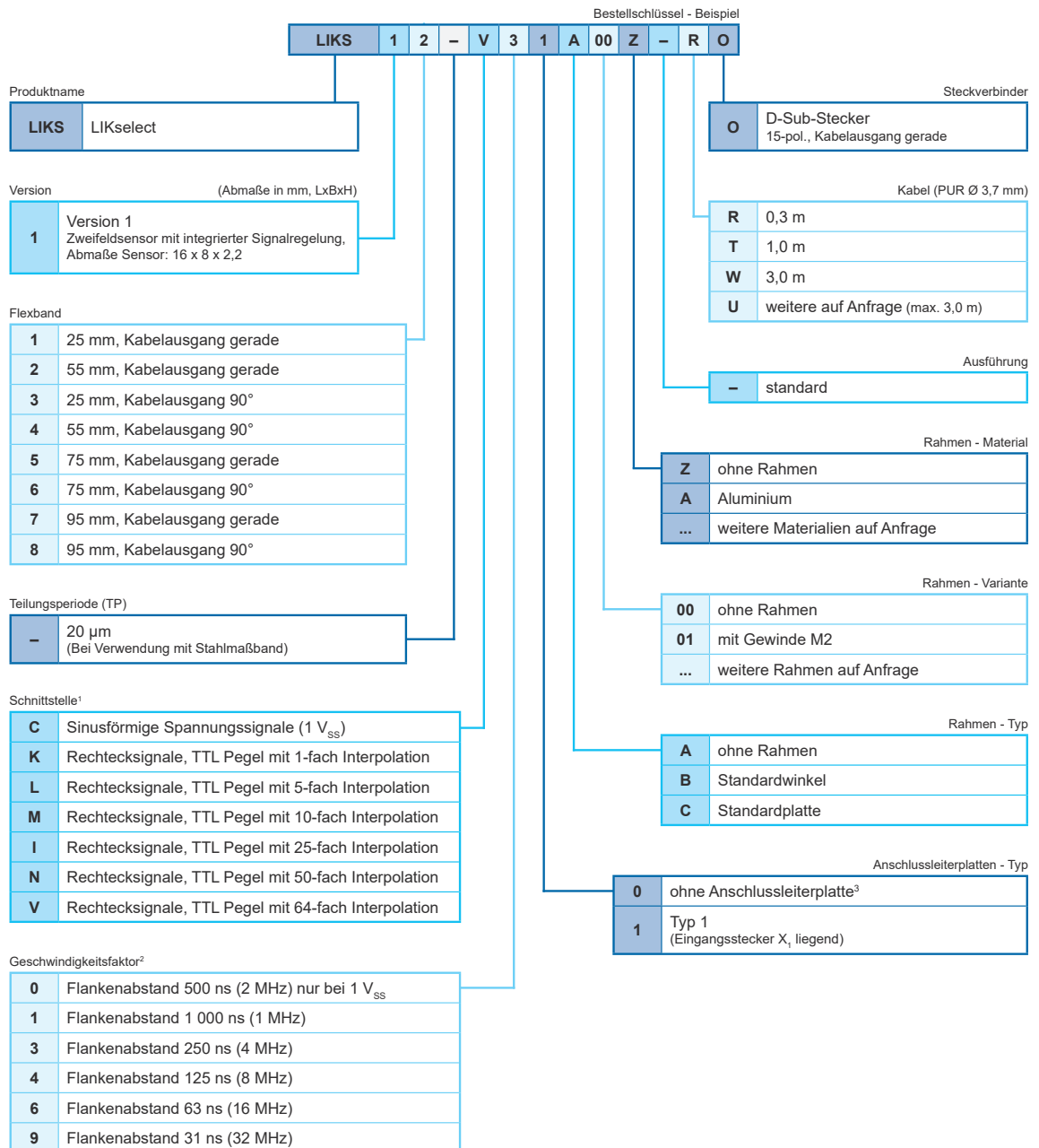
Fehler	mögliche Ursachen	Behebung
kein Messsignal	Betriebsspannung am Messkopf fehlt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betriebszustand der Auswerteelektronik prüfen</li> <li>Anschlussbelegung zwischen Messsystem und Auswerteelektronik prüfen</li> </ul>
Fehlermeldung der Auswerteelektronik	Schleppfehler durch teilweisen Ausfall des Messsignals	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zuordnung Maßband - Messkopf überprüfen</li> <li>ggf. mechanisch nachjustieren</li> <li>elektronisch mit ADJUSTMENT TOOL* nachjustieren</li> </ul>
unruhiger, lauter Motorlauf (bei Linearmotoren)	ungleichmäßige Flankenabstände der Zählsignale aufgrund von Interpolationsabweichung	
Zählfehler (im Vergleich zu einem Normal)	Anbaufehler	
kein Referenzsignal	Anbaufehler (dadurch fehlerhafte Verknüpfung von Referenzsignal und Zählsignal)	
Referenzmarke nur aus einer Richtung erkennbar		
Referenzmarke doppelt		
nicht alle Referenzmarken erkennbar		
Ausfallsignal spricht an (für RS 422)	Anbaufehler (dadurch Pegel des Analogsignals vom Sensor zu niedrig)	Maßband reinigen
	Verschmutzungen auf der Maßverkörperung (dadurch Pegel des Analogsignals vom Sensor zu niedrig)	
	Funktionsstörung des Messsystems	

\* siehe auch Kapitel 8 zum Signalabgleich

Tabelle 13

## 11 Bestellschlüssel

### 11.1 Messkopf LIKselect



<sup>1</sup> in Verbindung mit der Anschlussleiterplatte werden RS-422 Signale am Leiterplatten-Ausgang (X<sub>2</sub>/X<sub>3</sub>) verfügbar

<sup>2</sup> kundenspezifischer Wert, Kennzeichnung der notwendigen Zählfrequenz der Auswerteelektronik (minimaler Flankenabstand) und Verfahrensgeschwindigkeit - siehe auch zugehörige Tabelle 14 im Produktdatenblatt (Kapitel 11.2).

<sup>3</sup> Für Messsysteme ohne Anschlussleiterplatte wird für den Signalabgleich das Adapter-Set LIKS1 Analog/Digital benötigt. (Zubehörartikel – Bestellinformationen siehe Kapitel 11.5.)



## 11.2 Geschwindigkeitstabelle für die **LIKselect** Baureihe

Die maximal erreichbare Verfahrgeschwindigkeit des Messsystems wird durch die maximale Ausgangsfrequenz des Interpolators und/oder durch die minimale Zählfrequenz der anwenderseitigen Auswerteelektronik (z.B. Steuerung oder Anzeige) bestimmt.

Entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle den für Ihre Anwendung passenden Wert und wählen Sie ihn im Bestellschlüssel aus.

Orientieren Sie sich bei der Auswahl zunächst an dem von Ihnen ausgewählten Interpolationsfaktor und der von Ihnen angestrebten Verfahrgeschwindigkeit. Wenn Sie die entsprechenden Angaben gefunden haben, überprüfen Sie, ob Ihre Auswerteelektronik die entsprechend nötige Zählfrequenz gewährleistet.

Geschwindigkeitsindex		0	1	3	4	6	9
Schnittstelle	Interpolationsfaktor	max. Verfahrgeschwindigkeit [m/s]					
C	ohne Interpolation (1 $V_{PP}$ )	10	–				
K	Interpolationsfaktor 1	–	0,83	1,66	1,66	3,3	6,6
L	Interpolationsfaktor 5		0,66	1,66	1,66	3,3	6,6
M	Interpolationsfaktor 10		0,33	1,33	1,66	3,3	6,6
I	Interpolationsfaktor 25		0,13	0,53	1,06	1,66	3,3
N	Interpolationsfaktor 50		0,07	0,27	0,53	1,06	1,66
V	Interpolationsfaktor 64		0,05	0,21	0,41	0,83	1,66
min. Flankenabstand [ns]		500	1000	250	125	63	31
mindeste Zählfrequenz der Auswerteelektronik mit 4-fach Auswertung [MHz]		2	1	4	8	16	32
Geschwindigkeitsindex		0	1	3	4	6	9

Tabelle 14

Die in der Tabelle angegebenen Werte beziehen sich auf eine Teilungsperiode (TP) von 20  $\mu\text{m}$ .

## 11.3 Bestellschlüssel - Maßband MI - für LIKselect

Bestellschlüssel - Beispiel

MI	5	1	-	3	0	B	P	00120
----	---	---	---	---	---	---	---	-------

**Produktname**

<b>MI</b>	Maßverkörperung mit asymmetrischer Referenzmarke; geeignet für LIKgo & LIKselect
-----------	--

**Material**

<b>5</b>	Edelstahl (SINGLEFLEX)
----------	------------------------

**Konstruktive Ausführung**

<b>1</b>	SINGLEFLEX, standard (ML + 15 mm)
<b>5</b>	SINGLEFLEX, min. Gesamtlänge (ML + 10 mm), ohne Typenschild

**Version**

<b>-</b>	standard
----------	----------

**Genauigkeitsklasse**

<b>3</b>	±3 µm/m
<b>4</b>	±5 µm/m

**Befestigungsart**

<b>0</b>	mit Klebeband (doppelseitig; 0,2 mm Materialstärke)
<b>3</b>	ohne Klebeband

**Lage der Referenzmarke**

<b>B</b>	in der Mitte der ML
<b>E</b>	kundenspezifische Referenzmarke bis ML < 1 245 mm
<b>N</b>	in 50 mm Abständen beginnend in der Mitte der ML
<b>O</b>	ohne Referenzmarke bis ML < 1 245 mm

Messlänge (ML)

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

**kundenspezifische Messlänge**

--	--

Teilungsperiode (TP)

<b>P</b>	20 µm
----------	-------



## 11.4 Bestellinformationen Zubehör

Zum Abgleich des *LIKselect* wird sowohl das ADJUSTMENT TOOL als auch der EPIFLEX ADAPTER benötigt.

Bezeichnung	Lieferumfang / Beschreibung	Bestellnummer	
ADJUSTMENT & EPIFLEX TOOL-Set	<ul style="list-style-type: none"> <li>ADJUSTMENT TOOL</li> <li>EPIFLEX Adapter</li> <li>Diagnosekabel zum Anschluss des Messsystems</li> <li>USB-Kabel zum Anschluss eines PC</li> <li>USB-D-SUB-Adapterkabel (15-polig)</li> <li>wechselbare 8-polige Stiflleisten</li> <li>Transportkoffer und Dokumentation</li> </ul>	344220-90	
<b>Optional erhältliche Einzelkomponenten</b>			
ADJUSTMENT TOOL-Set	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnosekabel zum Anschluss des Messsystems</li> <li>USB-Kabel zum Anschluss eines PC</li> <li>USB-D-SUB-Adapterkabel (15-polig)</li> <li>Wechselbare 8-polige Stiflleisten</li> <li>Transportkoffer und Dokumentation</li> </ul>	344220-33	
EPIFLEX ADAPTER-Set	zur Kontaktierung des Messkopfes an das ADJUSTMENT TOOL <ul style="list-style-type: none"> <li>EPIFLEX USB-Adapter</li> <li>EPIFLEX Adapterkabel</li> <li>Transportkoffer und Dokumentation</li> </ul>	344220-50	
NPA NUMERIK PWT Adapter	<ul style="list-style-type: none"> <li>NPA NUMERIK PWT Adapter</li> <li>Installationshinweise</li> </ul>	1312188-01	
EPIFLEX Pro Software	Download über Homepage der NUMERIK JENA GmbH		
Adapter-Set LIKS1	Kabel inkl. Leiterplatte zum Abgleich des LIKselect ohne Kabel und Leiterplatte <ul style="list-style-type: none"> <li>Kabel: 1,0 m; Ø=3,7 mm</li> <li>Kabelausgang: 15-polig D-Sub Stecker</li> <li>Ausgangssignal: 1 Vss</li> </ul>	analog Ausgangssignal: 1 Vss	344220-51
		digital Ausgangssignal: TTL/RS-422	344220-51
NPA Software Modul	Das NPA Software Modul ist kostenlos verfügbar auf unserer Webseite <a href="http://www.numerikjena.de">www.numerikjena.de</a> .		
PWT 101 Firmware	Die aktuelle Firmware zum PWT 101 ist auf der Webseite von Heidenhain unter <a href="http://www.heidenhain.de">www.heidenhain.de</a> zum kostenlosen Download verfügbar.		

Tabelle 15

zusätzlich benötigte, im Lieferumfang nicht enthaltene Komponenten:

PC mit Betriebssystem Windows 7 / 8 / 10 (32 oder 64 bit)

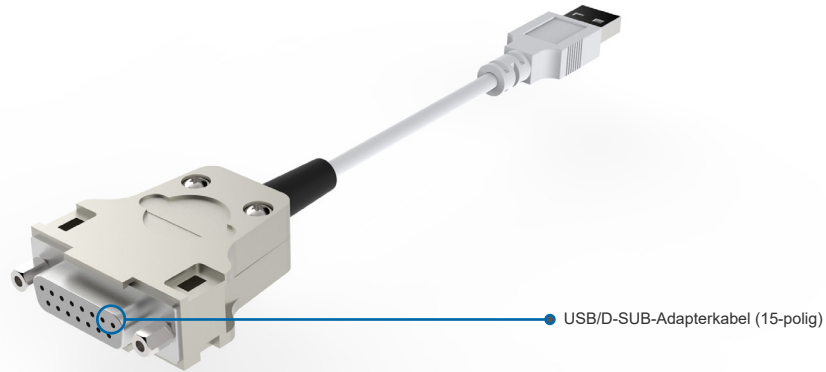


Abbildung 43



**SIMPLY PRECISE**

**NUMERIK JENA GmbH**

Im Semmicht 4  
07751 Jena  
Germany

Tel.: +49 3641 4728-0  
E-Mail: [info@numerikjena.de](mailto:info@numerikjena.de)  
[www.numerikjena.de](http://www.numerikjena.de)

10746597-01  
Version 01 2022

