



# Werkzeugbruch- und Objektkontrolle mit PROFIBUS-Schnittstelle und USB-Schnittstelle

## Bedienungsanleitung

Ausgabe 1.06

3.5.2010

### **MSC Tuttlingen GmbH**

Rudolf-Diesel-Straße 17  
D-78532 Tuttlingen

Tel. +49 7461 925 200

Fax +49 7461 925 268

E-Mail [vertrieb@msc-tuttlingen.de](mailto:vertrieb@msc-tuttlingen.de)

[www.bk-mikro.com](http://www.bk-mikro.com)





## Zur allgemeinen Beachtung

### Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Dokument enthält Hinweise, die Sie zur persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck gekennzeichnet und je nach Gefährungsgrad abgestuft.



#### **Unmittelbar drohende Gefahr**

für Leben und Gesundheit von Personen.

Bei Nichtbeachten sind Tod oder schwerste Verletzungen (Verkrüppelung) die Folge.



#### **Gefährliche Situation**

für Leben und Gesundheit von Personen.

Nichtbeachten kann Tod oder schwerste Verletzungen zur Folge haben.



#### **Möglicherweise gefährliche Situation**

Nichtbeachten kann zu leichten Verletzungen führen, auch als Warnung vor Sachschäden.



#### **Hinweise für sachgerechten Umgang**

Nichtbeachten kann das Produkt oder etwas in der Umgebung beschädigen.

Wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produkts oder den Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.



#### **Umweltschutz**

Missachten des Hinweises kann die Umwelt belasten.

### Bestimmungsgemäße Verwendung



Die Produkte der MSC Tuttlingen GmbH dürfen nur für die in den technischen Unterlagen vorgesehenen Fälle und nur in Verbindung mit von uns empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Komponente eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie 98/37 EG entspricht.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produkts setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

**Qualifikation des Personals**

Nur qualifiziertes Personal darf folgende Arbeiten an den Produkten durchführen:  
Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

**Haftungsausschluss**

Wir haben den Inhalt dieser Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Ausgaben enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

**EMV-Richtlinie 2004/108/EG**

Für das folgende Erzeugnis der MSC Tuttlingen GmbH gilt:



BK MIKRO9 erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EG auf Basis der im Kapitel "Technische Daten" aufgeführten Normen.

Die EG-Konformitätserklärung und die zugehörigen Dokumentationen werden gemäß der obengenannten EG-Richtlinie, Artikel 10(1), für die zuständigen Behörden zur Verfügung gestellt bei:

MSC Tuttlingen GmbH  
Rudolf-Diesel-Straße 17  
78532 Tuttlingen  
Deutschland

**Einsatzbereiche**

Produkte der MSC Tuttlingen GmbH erfüllen für den jeweiligen Einsatzbereich die entsprechenden harmonisierten, europäischen Normen (EN).

**Gewährleistung**

Für die Geräte der MSC Tuttlingen GmbH gelten die in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) festgelegten Vereinbarungen.

**Einbaubedingungen**

Die Einbaubedingungen und Sicherheitshinweise im vorliegenden Dokument sind bei der Inbetriebnahme und im laufenden Betrieb der Produkte zu beachten.

**Handelsnamen und/oder Warenzeichen**

Alle verwendeten Hard- und Softwarenamen sind Handelsnamen und/oder Warenzeichen der jeweiligen Hersteller.

**Urheberrecht**

Jede Anwender-Dokumentation ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Weitergabe sowie Vervielfältigung, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Charakteristik .....</b>	<b>5</b>
1.1	Übersicht Steuergeräte .....	6
1.2	Übersicht I/O Erweiterungsmodul .....	7
1.3	Übersicht Tastköpfe .....	8
<b>2</b>	<b>Systemkomponenten .....</b>	<b>10</b>
2.1	Steuergerät .....	10
2.1.1	Eigenschaften .....	10
2.1.2	Anschluss-Klemmen .....	11
2.1.3	LEDs zur Statusanzeige .....	13
2.1.4	PROFIBUS-Schnittstelle .....	14
2.1.5	USB Anschluss .....	14
2.1.6	Tastkopfstecker .....	14
2.2	I/O Erweiterungsmodul .....	15
2.2.1	Eigenschaften .....	15
2.2.2	Anschluss-Klemmen .....	16
2.2.3	Leuchtdioden .....	18
2.2.4	Drehschalter .....	19
2.3	Tastkopf .....	23
2.3.1	Eigenschaften .....	23
2.3.2	Tastkopf TK7A und TK7RL .....	25
2.3.3	Tastkopf TK8A .....	26
2.3.4	Tastkopf TK91A .....	27
2.3.5	Ausgleichsgewichte für TK91A .....	28
2.3.6	Tastkopf TK94A und TK94RL .....	29
2.3.7	Tastkopf TK96A und TK96RL .....	31
2.3.8	Montagehalter und Haltearm für TK96A/TK96RL .....	32
2.3.9	Tastkopf TK9LIN50/100 .....	33
2.4	Auswechseln der Tastnadel .....	35
2.5	Sperrluft .....	36
2.6	Verbindungskabel .....	37
<b>3</b>	<b>Betriebsarten .....</b>	<b>38</b>
3.1	Funktionsart PROFIBUS-DP .....	38
3.1.1	Adress-Einstellung .....	38
3.1.2	Genereller Funktionsablauf .....	39
3.1.3	Einseitiges Abtasten .....	39
3.1.4	Ansteuerung der Werkzeuggestelle (PC-Konfigurationssoftware BK MIKRO9) .....	41
3.1.5	Beidseitiges Abtasten (nur über PROFIBUS) .....	41
3.1.6	Referenz-Fahrt .....	42
3.1.7	Zeitoptimiertes Abtasten .....	43
3.1.8	GSD File .....	45
3.1.9	PROFIBUS DP Protokoll .....	45
3.1.10	PROFIBUS Daten Format .....	46
3.2	Funktionsart Digitale I/Os .....	58
3.2.1	Schalter-Mode = Überwachung mit Einstellen des Tastbereichs .....	59
3.2.2	Steuerungsablauf "Objekt-Überwachung" .....	59
3.2.3	Steuerungsablauf "Freiraum-Überwachung" .....	59
3.2.4	Ergebnis-Ausgabe .....	60
3.3	Funktionsart Mini-USB .....	61
<b>4</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>62</b>
4.1	Steuergerät .....	62
4.2	I/O Erweiterungsmodul .....	63
4.3	Tastkopf TK7A und TK7RL .....	64
4.4	Tastkopf TK8A .....	65

---

4.5	Tastkopf TK91A .....	66
4.6	Tastkopf TK94A und TK94RL .....	67
4.7	Tastkopf TK96A und TK96RL .....	68
4.8	Tastkopf TK9LIN50 .....	69
4.9	Tastkopf TK9LIN100 .....	70
4.10	Zubehör .....	71
4.10.1	Tastspitzen-Set .....	71
<b>5</b>	<b>Installationshinweise</b> .....	<b>72</b>
5.1	Störschutz-Vorkehrungen .....	72
<b>6</b>	<b>Bestellinformation</b> .....	<b>73</b>

**Bild-/Tabellenverzeichnis**

Abb. 1-1:	Übersicht Steuergerät BK MIKRO9 – Front- und Rückansicht.....	6
Abb. 1-2:	Übersicht I/O Erweiterungsmodul BK MIKRO9 – Front- und Rückansicht.....	7
Abb. 1-3:	Übersicht Tastkopf – TK7A / TK7RL.....	8
Abb. 1-4:	Übersicht Tastkopf – TK8A.....	8
Abb. 1-5:	Übersicht Tastköpfe – TK9.....	9
Abb. 2-1:	Steuergerät BK MIKRO9 – Frontansicht mit Anschlüssen.....	11
Abb. 2-2:	Steuergerät – Anschluss-Positionen.....	11
Abb. 2-3:	Leuchtdioden.....	13
Abb. 2-4:	Schnittstelle PROFIBUS-DP.....	14
Abb. 2-5:	I/O Erweiterungsmodul – Anschlüsse.....	15
Abb. 2-6:	I/O Erweiterungsmodul – Anschluss-Positionen.....	15
Abb. 2-7:	I/O Erweiterungsmodul – Digitalausgänge.....	17
Abb. 2-8:	I/O Erweiterungsmodul – Leuchtdioden.....	18
Abb. 2-9:	I/O Erweiterungsmodul – Drehschalter.....	19
Abb. 2-10:	I/O Erweiterungsmodul – Kippschalter.....	20
Abb. 2-11:	Definition der Drehrichtung.....	21
Abb. 2-12:	Toleranz-Bereich.....	22
Abb. 2-13:	Tastkopf TK7A / TK7RL.....	25
Abb. 2-14:	Tastkopf TK8A.....	26
Abb. 2-15:	Tastkopf TK91A mit 3 Gegengewichten.....	27
Abb. 2-16:	Abmessungen in mm mit 3 Gegengewichten.....	28
Abb. 2-17:	Abmessungen in mm mit 2 unterschiedlichen Gegengewichten.....	28
Abb. 2-18:	Abmessungen in mm mit 3 unterschiedlichen Gegengewichten.....	28
Abb. 2-19:	Tastkopf TK94A / TK94RL.....	29
Abb. 2-20:	Option: Sperrluft Light Anschluss TK94A / TK94RL.....	30
Abb. 2-21:	Tastkopf TK94A / TK94RL.....	31
Abb. 2-22:	Tastkopf TK96A / TK96RL.....	32
Abb. 2-23:	Abmessungen Montagehalter / Haltearm.....	32
Abb. 2-24:	Tastkopf TK9LIN50.....	33
Abb. 2-25:	Option: Druckluftausgleich TK9LIN50/100.....	34
Abb. 2-26:	Tastkopf TK91A – Blindstopfen.....	35
Abb. 3-1:	Funktionsablauf.....	39
Abb. 3-2:	"Start"-Zyklus mit Rechts-Lauf.....	40
Abb. 3-3:	Abtasten Rechts / Links.....	41
Abb. 3-4:	Zeitoptimiertes Abtasten – Preposition.....	43
Abb. 3-5:	Zeitoptimiertes Abtasten – "Kollisionsfreier Bereich".....	44
Abb. 3-6:	Zeitoptimiertes Abtasten – "Zeitbereich".....	44
Abb. 3-7:	Distanz.....	56
Abb. 3-8:	"Start"-Zyklus bei einseitigem Abtasten.....	58
Abb. 4-1:	Mechanische Abmessungen – Steuergerät BK MIKRO9.....	62
Abb. 4-2:	Mechanische Abmessungen – I/O Erweiterungsmodul.....	63
Abb. 4-3:	Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK7A / TK7RL.....	64
Abb. 4-4:	Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK8A.....	65
Abb. 4-5:	Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK91A.....	66
Abb. 4-6:	Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK94A.....	67
Abb. 4-7:	Mechanische Abmessungen – Option Sperrluft Light Adapter.....	67
Abb. 4-8:	Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK94A.....	68
Abb. 4-9:	Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK9LIN50.....	69
Abb. 4-10:	Mechanische Abmessungen – Option Druckluftanschluss.....	69
Abb. 4-11:	Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK9LIN100.....	70
Abb. 4-12:	Mechanische Abmessungen – Option Druckluftanschluss.....	70
Abb. 4-13:	Tastköpfe – Zubehör.....	71

### Verwendungszweck



Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil der Dokumentation für das BK MIKRO9. Sie gibt Monteuren und Anlagenbetreuern die notwendigen Informationen zu Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung des BK MIKRO9.

© Copyright MSC Tuttlingen GmbH, 78532 Tuttlingen, 2010

Diese Bedienungsanleitung wird unter Artikel-Nr. **68 36 262** geführt.

Technische Änderungen vorbehalten.



## 1 Charakteristik

Das BK MIKRO9 ist ein Kontrollsystem, das sich sowohl zur Werkzeug-Überwachung wie auch zur Objekt- und Freiraum-Überwachung eignet.

Zum kompletten System BK MIKRO9 gehören

- ein Steuergerät (optional ein Erweiterungsmodul),
- ein Tastkopf,
- ein Verbindungskabel,
- optional diverses Zubehör.

BK MIKRO9 eignet sich durch die Integration vielfältiger Funktionen für den universellen Einsatz bei unterschiedlichen Abtastaufgaben:

- Betrieb mit PROFIBUS-Anbindung.  
Die Überwachung erfolgt mit Vorgabe der Parameter (Winkel/Toleranz etc.) vom PROFIBUS-Master (SPS/PLC). Bei dieser Betriebsart steht der volle Funktionsumfang des Gerätes zur Verfügung.
- Betrieb mit digitalen I/Os – Parametrierung mit Hilfe eines PCs.  
Die Parametrierung der Werkzeug-Objektdaten werden auf einem PC erstellt, via USB in das Steuergerät übertragen und in der Anwendung digital (SPS) angesteuert. In Verbindung mit dem Erweiterungsmodul können über die Selektionseingänge bis zu 512 Objekte/Werkzeuge eingelernt und überprüft werden. Bei dieser Betriebsart steht ebenfalls der volle Funktionsumfang zur Verfügung.
- Betrieb mit digitalen I/Os – Parametrierung über die Kippschalter.  
Für eine einfache Handhabung auch ohne PC können die wichtigsten Funktionen auf dem Erweiterungsmodul eingestellt werden. Hier erfolgt die Ansteuerung der 512 möglichen Objekte/Werkzeuge ebenfalls über die SPS.

### Das Prinzip

Die Tastnadel überprüft in einer Maschine die Objektpositionen oder Winkel innerhalb eines vorgegebenen Bereichs.

Das Steuergerät mit Mikrocomputer löst bei einem externen Signal oder über eine PROFIBUS-Nachricht die Nadelbewegung aus. Das Messergebnis wird mit dem im Steuergerät gespeicherten Wert (zuvor durch TEACH oder durch verschiedene Parameter bestimmt) verglichen und erzeugt je nach Ergebnis eine "OK" oder "KO"-Meldung. Diese wird dann über die Relais Kontakte (digitale I/Os) oder den PROFIBUS ausgegeben. Jede Abweichung kann nach Bedarf zu einem sofortigen Maschinenstop führen. Dadurch werden Folgeschäden der Maschine und Werkstücke vermieden.

Die galvanisch getrennten Ein- und Ausgänge gewährleisten ein hohes Maß an Betriebs- und Störsicherheit.

### Weitere Eigenschaften

- Rechts- oder Linkslauf der Tastnadel
- 8 Stufen für die Abtastintensität
- Relaiskontakte als Öffner oder Schließer
- Toleranzbereiche für "OK"-Meldung einstellbar
- Anzeige des Abtastergebnisses durch zwei Leuchtdioden "OK" und "KO" am Steuerteil
- Kabelbrucherkennung
- Konfigurationssoftware zur Programmierung von Einstellungen und Werkzeugdaten
- Verschiedene Bewegungsfunktionen der Tastnadel
- Verwendung verschiedener Tastköpfe für unterschiedliche Anwendungen

### 1.1 Übersicht Steuergeräte

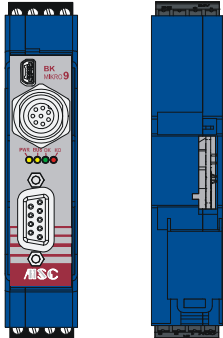
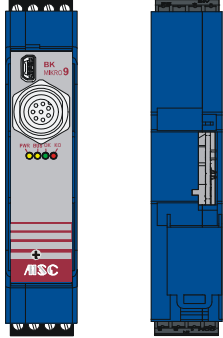
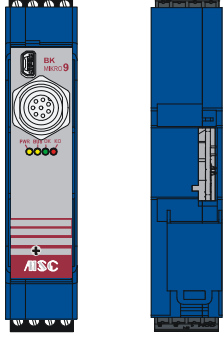
BK MIKRO9		
Gerätetyp	Front- und Rückansicht	Anschlüsse
<b>BK MIKRO91 Premium</b> mit PROFIBUS-Schnittstelle	 <p>Abmessungen: 22,6 mm x 99 mm x 113,6 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PROFIBUS-Schnittstelle</li> <li>- Mini-USB</li> <li>- Digitale Inputs</li> <li>- Relaisausgänge</li> <li>- Tastkopfanschluss</li> <li>- 3 Anschluss-Klemmen</li> <li>- Öffnung für Hutschienenstecker</li> </ul>
<b>BK MIKRO92 Premium</b> ohne PROFIBUS-Schnittstelle	 <p>Abmessungen: 22,6 mm x 99 mm x 113,6 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mini-USB</li> <li>- Digitale Inputs</li> <li>- Relaisausgänge</li> <li>- Tastkopfanschluss</li> <li>- 3 Anschluss-Klemmen</li> <li>- Öffnung für Hutschienenstecker</li> </ul>
<b>BK MIKRO93 Basic</b> ohne PROFIBUS-Schnittstelle	 <p>Abmessungen: 22,6 mm x 99 mm x 113,6 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mini-USB</li> <li>- Digitale Inputs</li> <li>- Relaisausgänge</li> <li>- Tastkopfanschluss</li> <li>- 3 Anschluss-Klemmen</li> <li>- Öffnung für Hutschienenstecker</li> </ul>

Abb. 1-1: Übersicht Steuergerät BK MIKRO9 – Front- und Rückansicht

## 1.2 Übersicht I/O Erweiterungsmodul

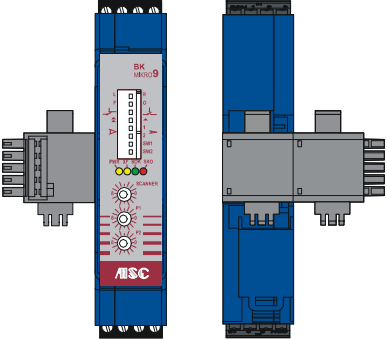
BK MIKRO9		
Gerätetyp	Front- und Rückansicht	Anschlüsse / Schalter
BK MIKRO9 I/O Erweiterungsmodul		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale I/Os</li> <li>- Kippschalter</li> <li>- Drehschalter</li> <li>- 4 Anschluss-Klemmen</li> <li>- Hutschienenstecker</li> </ul>
	Abmessungen: 22,6 mm x 99 mm x 113,6 mm	

Abb. 1-2: Übersicht I/O Erweiterungsmodul BK MIKRO9 – Front- und Rückansicht

### 1.3 Übersicht Tastköpfe


BK MIKRO 7		
Gerätetyp	Tastkopf	Verbindungskabel
<b>Tastkopf – TK7A / TK7RL</b> (ohne Kabel)	 <p>Tastnadellänge: 165 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 15 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 15 m</li> </ul>

Abb. 1-3: Übersicht Tastkopf – TK7A / TK7RL

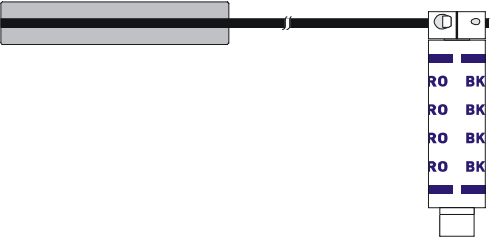
BK MIKRO 8		
Gerätetyp	Tastkopf	Verbindungskabel
<b>Tastkopf – TK8A</b> (inkl. Tastnadelhalter, ohne Tastnadel, ohne Kabel)	 <p>Tastnadellänge: 380 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 15 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 15 m</li> </ul>

Abb. 1-4: Übersicht Tastkopf – TK8A

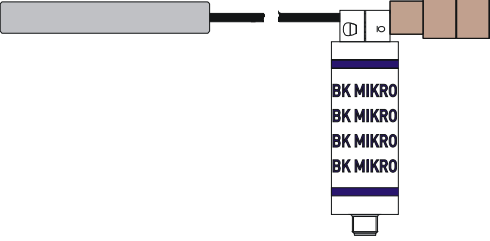
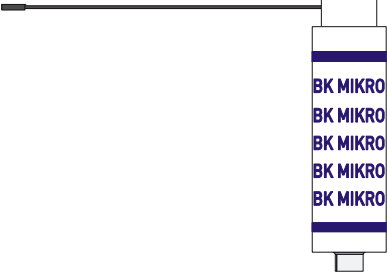
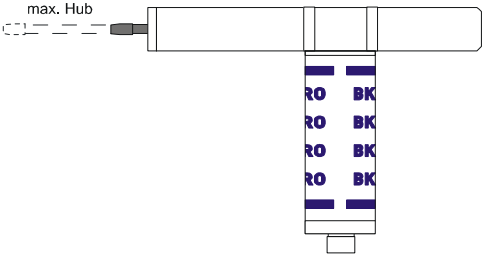
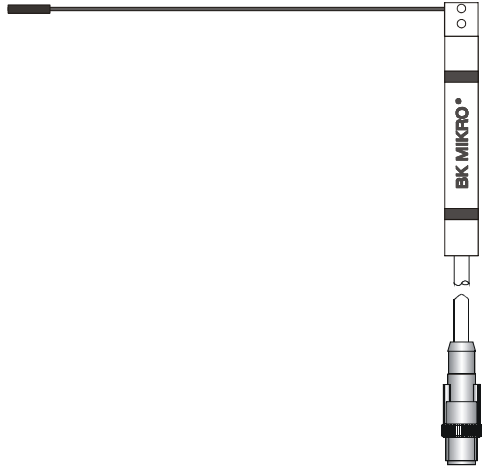
BK MIKRO9		
Gerätetyp	Tastkopf	Verbindungskabel
<b>Tastkopf – TK91A</b> (Tastnadelhalter, ohne Tastnadel, ohne Kabel)	 <p>Tastnadellänge: 610 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 15 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 15 m</li> </ul>
<b>Tastkopf – TK94A / TK94RL</b> (ohne Kabel)	 <p>Tastnadellänge: 165 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 15 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 15 m</li> </ul>
<b>Tastkopf – TK9LIN50/100</b> (ohne Kabel)	 <p>Hublänge: 50 / 100 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 15 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 15 m</li> </ul>
<b>Tastkopf – TK96A / TK96RL</b> (mit festem 210 mm Kabel)	 <p>Tastnadellänge: 100 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 5 m</li> <li>- gerader Stecker, 8-polig, 15 m</li> <li>- abgewinkelter Stecker, 8-polig, 15 m</li> </ul>

Abb. 1-5: Übersicht Tastköpfe – TK9

## 2 Systemkomponenten

### 2.1 Steuergerät

Als Steuergerät werden drei Varianten angeboten:

- BK MIKRO91 Premium – mit PROFIBUS-Schnittstelle: mit allen Funktionen
- BK MIKRO92 Premium – ohne PROFIBUS-Schnittstelle: mit allen Funktionen
- BK MIKRO93 Basic – ohne PROFIBUS-Schnittstelle: mit reduziertem Funktionsumfang für einfache Bedienbarkeit

#### Übersichtstabelle des Funktionsumfang

Steuergerät	PROFIBUS	Funktion I/O Modul	Anzahl der Funktionen	Funktionen	Einschränkungen
BKM91 Premium	X	- Kipp-/Drehschalter - 2 Outputs - 10 Inputs	512	alle	keine
BKM92 Premium	–	- Kipp-/Drehschalter - 2 Outputs - 10 Inputs	512	alle	keine
BKM93 Basic	–	- Kipp-/Drehschalter - 1 Output	1	nur CheckObj und FreeSpace	Intensität Rückfahrt Outputs keine Bereichseinstellung Parametereinschränkungen

#### 2.1.1 Eigenschaften

Die Steuerung des Systems BK MIKRO9 ist in einem Isolierstoffgehäuse der Schutzklasse II untergebracht.

Für alle Ein- und Ausgänge zur Maschine sowie für die Spannungsversorgung besitzt das Steuergerät auf seiner Ober- bzw. Unterseite steckbare Schraubklemmen.

Der Tastkopf ist über ein 8-adriges PUR-Kabel an den Tastkopfstecker des Steuergeräts anzuschließen.



#### Hinweis:

Das Steuergerät BK MIKRO9 – ein Einbaugerät für Schaltschränke – ist für Betriebsspannungen 24V DC ausgelegt. Andere Spannungen können das Gerät beschädigen.

2.1.2 Anschluss-Klemmen

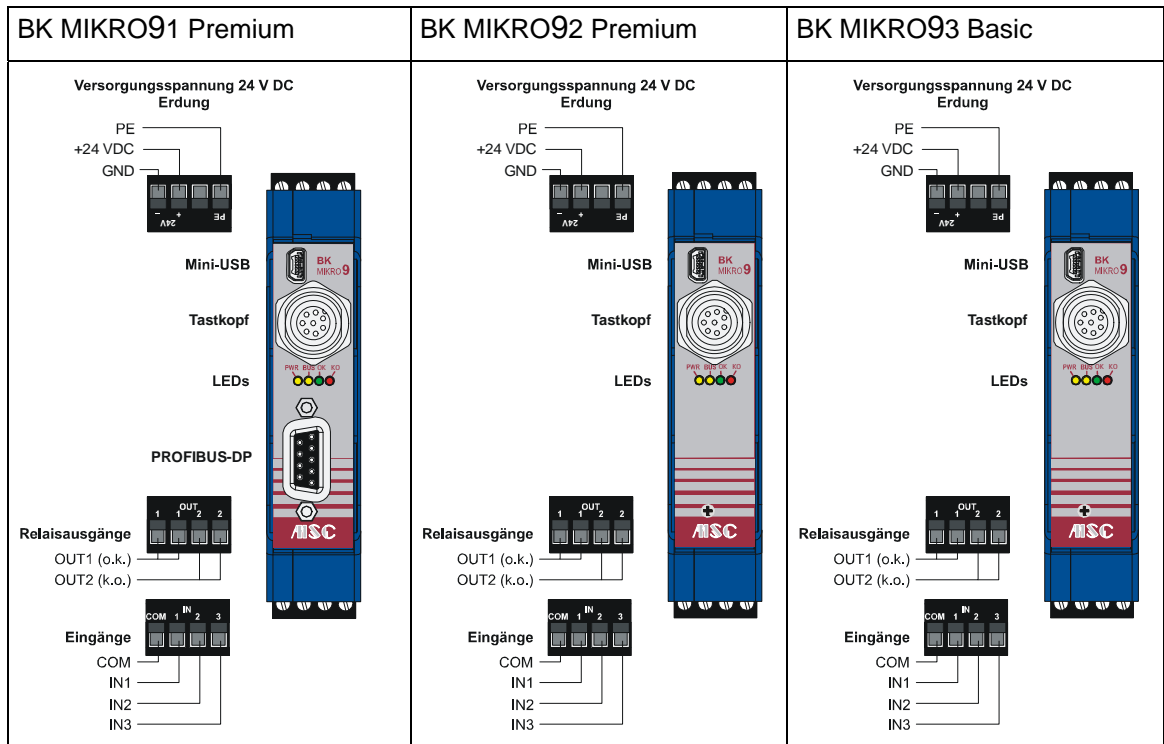


Abb. 2-1: Steuergerät BK MIKRO9 – Frontansicht mit Anschlüssen



**Beachte:**

Die Stecker dürfen nur im stromlosen Zustand gesteckt oder gezogen werden. Durch Kodierung dieser Stecker sind sie gegen Vertauschung geschützt.



**Beachte:**

Beim Anziehen der Schraubklemmen soll das Drehmoment 0,5 - 0,6 Nm betragen.

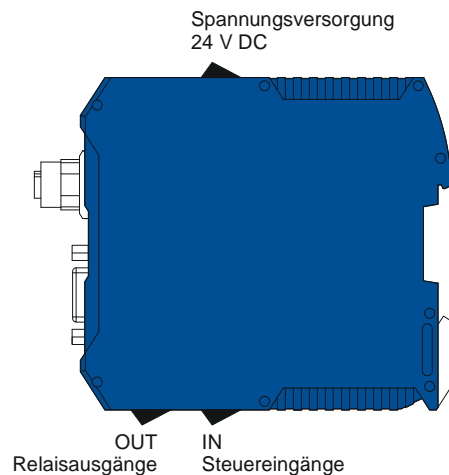
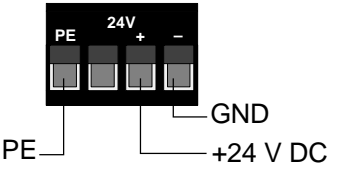


Abb. 2-2: Steuergerät – Anschluss-Positionen

## 24V – Spannungsversorgung 24 V DC

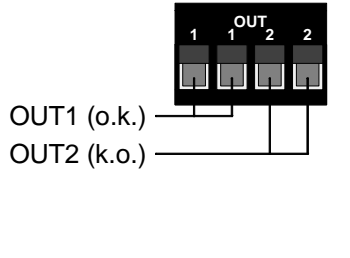
	<b>+</b>	Eingang der Versorgungsspannung 24 V DC
	<b>-</b>	Bezugspotential der Versorgungsspannung 24 V DC
	<b>PE</b>	Anschluss an Bezugserde



### Versorgungsspannung 24 V DC

24 V DC Versorgung für integrierten DC/DC-Wandler.  
Die angelegte Spannung muss die Anforderungen einer Sicherheits-Kleinspannung (SELV) gemäß EN 90950 erfüllen!  
Polung "+" und "-" beachten!

## OUT – Relaisausgänge

	<b>1</b>	<b>Relais 1 ("OK")*</b> Anzeige der Gutmeldung ("OK") (2 Klemmen)
	<b>2</b>	<b>Relais 2 ("KO")*</b> Anzeige der Störmeldung ("KO") (2 Klemmen)

\* Default-Konfiguration des Steuergerätes.

Die Klemmen sind als potentialfreie Relaiskontakte ausgeführt. Durch die internen Parameter Out1 ("OK") und Out2 ("KO") lassen sie sich als Öffner oder Schließer mittels PC-Software, PROFIBUS oder dem BK MIKRO9 Erweiterungsmodul konfigurieren.

Die Kontakte sind für 24 V DC ausgelegt und durch interne Zusatzbeschaltung gegen induktive Abschaltspitzen bis 19 W (2 ms) geschützt.



### Beachte:

Relais als Öffner:	Arbeitsstellung =	offen
	Ruhestellung =	geschlossen
Relais als Schließer:	Arbeitsstellung =	geschlossen
	Ruhestellung =	offen

Wenn **keine Versorgungsspannung** anliegt, sind die **Kontakte immer offen**.

**Auch beim Relais als Öffner** sind sie offen (wie in der Arbeitsstellung), wenn die Versorgungsspannung nicht angeschlossen ist.



**IN – Steuereingänge**

	<b>COM</b>	Bezugspotential der Steuereingänge und des Selektionseingangs
	<b>1</b>	<b>"Teach" - Steuereingang</b> Ein Eingangspegel von +24 V DC gegenüber der Klemme "COM" löst ein "Teach" aus. Die beim "Teach" gespeicherte Position bleibt auch nach Ausschalten des Geräts gespeichert.
	<b>2</b>	<b>"Start" - Steuereingang</b> Ein Eingangspegel von +24 V DC gegenüber der Klemme "COM" löst einen "Start"-Zyklus (den eigentlichen Überwachungsvorgang) aus.
	<b>3</b>	<b>Stop-Steuereingang</b> Ein Eingangspegel von +24 V DC gegenüber der Klemme "COM" löst einen "Stop" (eine Funktion wird unterbrochen) aus.

Die Eingänge können in positiver als auch in negativer Logik beschalten werden.

Positive Logik:

- COM-Eingang muss auf GND gelegt werden.
- Jeweiliger Eingang (IN 1 – 3) wird beim Schalten auf 24 V (High) gelegt.
- Als Low-Zustand wird der Eingang entweder auf GND geschaltet oder offen gelassen.

Negative Logik :

- COM-Eingang muss auf 24 V gelegt werden.
- Jeweiliger Eingang (IN 1 – 3) wird beim Schalten auf 0 V (High) gelegt.
- Als Low-Zustand wird der Eingang entweder auf 24 V geschaltet oder offen gelassen.

**2.1.3 LEDs zur Statusanzeige**

Vier Leuchtdioden auf der Frontplatte der Steuergerätes BK MIKRO9 dienen zur Statusanzeige.

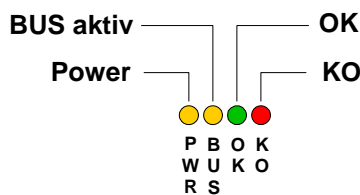


Abb. 2-3: Leuchtdioden

LED	Farbe	Bezeichnung	Bedeutung	Status
PWR	gelb	Power	Versorgungsspannung 24 V DC	an
BUS	gelb	BUS aktiv	USB aktiv	an
			Datenübertragung (USB/PROFIBUS)	blinkt
			BUS nicht aktiv	aus
"OK"	grün	"OK"	Messung "OK"	an
"KO"	rot	"KO"	Messung "KO"	an

### 2.1.4 PROFIBUS-Schnittstelle

Die PROFIBUS-Schnittstelle ist als potentialfreie RS-485-Schnittstelle (galvanisch getrennt) ausgeführt.

Als Steckverbinder kommt eine Standard 9-polige Sub-D-Buchse zum Einsatz.

Die Pinbelegung der 9-poligen Sub-D-Buchse entspricht der PROFIBUS-Norm.

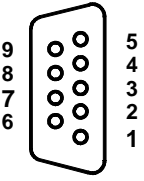
Sub-D-Buchse, 9-polig	Pin	Bezeichnung	Bedeutung
	1	n.c.	frei
	2	n.c.	frei
	3	RxD/TxD-P	Datenleitung-B
	4	RTS	Request To Send
	5	GND	Datenbezugspotential
	6	5V	5 V DC
	7	n.c.	frei
	8	RxD/TxD-N	Datenleitung-A
	9	n.c.	frei

Abb. 2-4: Schnittstelle PROFIBUS-DP

### 2.1.5 USB Anschluss

Über den USB-Anschluss an der Frontseite des Steuergerätes kann die Verbindung zum PC hergestellt werden. Als Kabel wird ein übliches USB-Kabel (mini-B) verwendet.

### 2.1.6 Tastkopfstecker

An den 8-poligen M12 Rundsteckverbinder der Frontseite des Steuergerätes wird der Tastkopf über das Steuerkabel angeschlossen.

## 2.2 I/O Erweiterungsmodul

### 2.2.1 Eigenschaften

Wenn mehrere Ein- oder Ausgänge benötigt werden, oder um das Steuergerät direkt ohne PROFIBUS und USB konfigurieren bzw. steuern zu können, kommt das BKM9I/O Erweiterungsmodul zum Einsatz.

Das BKM9I/O Erweiterungsmodul wird über zwei Hutschienenstecker, die im Lieferumfang des Gerätes enthalten sind, mit dem Steuergerät verbunden. Es wird mit der Spannung vom Steuergerät versorgt, d.h. es wird keine zusätzliche Spannungsversorgung benötigt.

Das Modul bietet 10 zusätzliche Eingänge, 2 Digitalausgänge, sowie mehrere Kippschalter und 3 Drehschalter zum Steuern. Als Zustands-/Fehler-Ausgabe werden 4 LEDs eingesetzt.

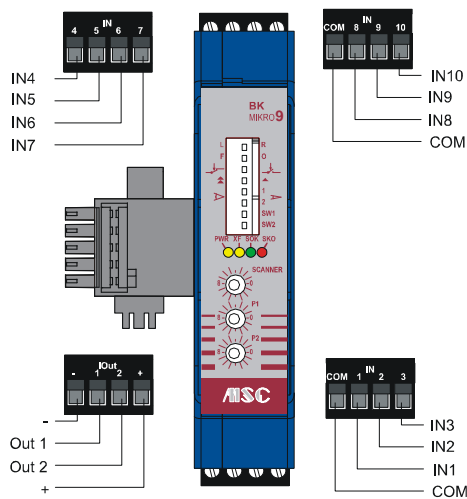


Abb. 2-5: I/O Erweiterungsmodul – Anschlüsse



**Beachte:**

Die Stecker dürfen nur im stromlosen Zustand gesteckt oder gezogen werden. Nicht gekennzeichnete Klemmen müssen unbeschaltet bleiben.



**Beachte:**

Beim Anziehen der Schraubklemmen soll das Drehmoment 0,5-0,6 Nm betragen.

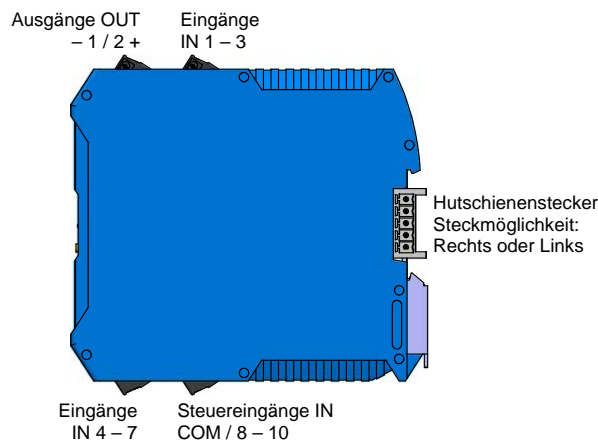


Abb. 2-6: I/O Erweiterungsmodul – Anschluss-Positionen

## 2.2.2 Anschluss-Klemmen

### Steuereingänge

Das Zusatzmodul besitzt insgesamt 10 zusätzliche Digitaleingänge, von denen 9 zur Auswahl der zustartenden Funktion dienen. Der Eingang 10 kann verwendet werden, um die Ausgänge des BK MIKRO9 Steuergeräts und des BK MIKRO9 Erweiterungsmoduls zurückzusetzen.

Die über die Eingänge ausgewählte Funktionsnummer ist von 0 bis 511.

In Verbindung mit dem BK MIKRO93 Basic Steuergerät stehen diese Steuereingänge nicht zur Verfügung.

Die Eingänge können in positiver als auch in negativer Logik beschalten werden.

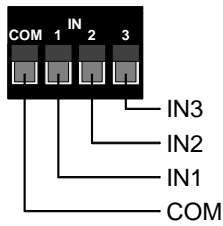
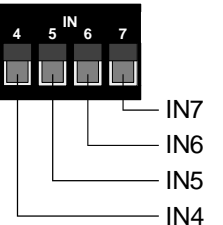
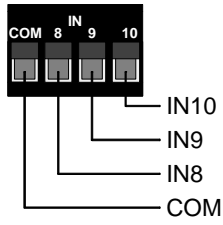
Positive Logik:

- COM-Eingang muss auf GND gelegt werden.
- Jeweiliger Eingang (IN 1 – 10) wird beim Schalten auf 24 V (High) gelegt.
- Als Low-Zustand wird der Eingang entweder auf GND geschaltet oder offen gelassen.

Negative Logik :

- COM-Eingang muss auf 24 V gelegt werden.
- Jeweiliger Eingang (IN 1 – 10) wird beim Schalten auf 0 V (High) gelegt.
- Als Low-Zustand wird der Eingang entweder auf 24 V geschaltet oder offen gelassen.

Nicht benötigte Selektionseingänge können offen bleiben. Ein Signal muss mindestens 30 ms anliegen, damit es gültig wird.

	<b>COM</b>	Bezugspotential der Eingänge IN 1 – 3 Positive Logik mit GND verbinden Negative Logik mit 24 V verbinden
	<b>1</b>	<b>Selektionseingang 1</b>
	<b>2</b>	<b>Selektionseingang 2</b>
	<b>3</b>	<b>Selektionseingang 3</b>
	<b>4</b>	<b>Selektionseingang 4</b>
	<b>5</b>	<b>Selektionseingang 5</b>
	<b>6</b>	<b>Selektionseingang 6</b>
	<b>7</b>	<b>Selektionseingang 7</b>
	<b>COM</b>	Bezugspotential der Steuereingänge 8 – 10. Werden 8 – 10 nicht benötigt kann dieser Eingang offen bleiben. Positive Logik: GND Negative Logik: 24 V
	<b>8</b>	<b>Selektionseingang 8</b>
	<b>9</b>	<b>Selektionseingang 9</b>
	<b>10</b>	<b>Rücksetzungseingang der Ausgänge</b> Mit diesem Eingang können die Ausgänge (z.B. "OK", "KO") zurückgesetzt werden.

Über die 9 Selektionseingänge können bis zu 512 verschiedene Werkzeugpositionen gespeichert und überwacht werden.

Die Auswahl der Werkzeugpositionen erfolgt binär, d. h. durch Aktivieren und Deaktivieren können die verschiedenen Positionen angesteuert werden.

z. B. Werkzeugposition	Selektionseingänge								
	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1
0	L	L	L	L	L	L	L	L	L
23	L	L	L	L	H	L	H	H	H
176	L	H	L	H	H	L	L	L	L
511	H	H	H	H	H	H	H	H	H

L  $\hat{=}$  Low

H  $\hat{=}$  High

### Digitalausgänge

Mit dem I/O Erweiterungsmodul stehen zwei weitere frei konfigurierbare aktive Digitalausgänge zur Verfügung.

In Verbindung mit dem BK MIKRO93 Basic Steuergerät steht nur einer dieser Digitalausgänge zur Verfügung (für Counter-Alarm).

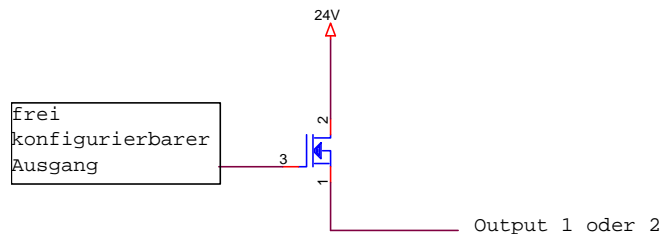


Abb. 2-7: I/O Erweiterungsmodul – Digitalausgänge

Die Ausgänge sind als High-side-switches ausgeführt, d.h. sie verhalten sich wie ein normaler Schalter: entweder sie schalten aktiv 24V (max. 0,5 A) auf den Ausgang oder der Ausgang ist unbeschaltet (offen).

	-	<b>Bezugspotential der Ausgänge (GND)</b>
	1	<b>Output 1</b>
	2	<b>Output 2</b>
	+	<b>24V Spannungsversorgung</b>

### 2.2.3 Leuchtdioden

Vier Leuchtdioden (LEDs) in der Frontplatte informieren über den aktuellen Zustand des Zusatzmoduls BK MIKRO9.

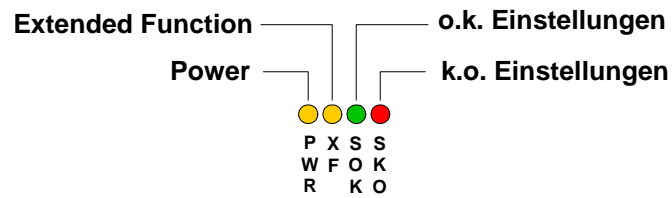


Abb. 2-8: I/O Erweiterungsmodul – Leuchtdioden

LED	Farbe	Bezeichnung	Bedeutung	Status
PWR	gelb	Power	Versorgungsspannung 24 V DC	an
XF	gelb	PROFIBUS Adresse	PROFIBUS Adresse (Drehschalter) I/O Erweiterungsmodul aktiv	an
SOK	grün	"OK" Einstellungen	Anzeige von richtigen Schalterstellungen	an
SKO	rot	"KO" Einstellungen	Anzeige von falschen Schalterstellungen	an

## 2.2.4 Drehschalter

Der Drehschalter "SCANNER" dient zur Auswahl des Tastkopfes. Es kann zwischen 1 und 10 gewählt werden. Stellung 15 ist für automatische Tastkopf-Erkennung reserviert. Stellung 0 bedeutet, dass über P1 und P2 die PROFIBUS-Adresse eingestellt werden kann.

Bei Scanner-Einstellung ungleich 0 dienen die beiden Drehschalter "P1" und "P2" in der Frontplatte des Steuergeräts zur Einstellung der Positionen, angegeben in Winkelgraden, für die Bereiche, die bei der Objekt- oder Freiraum-Überwachung kontrolliert werden.

Der kleinere Wert P1 / P2 gibt den Start des Überwachungsbereichs und der größere Wert von P1 / P2 gibt das Ende des Überwachungsbereichs an.

Die Einstellungen sind in Stufen von 24,0° möglich (von 0,0° bis 360,0°).

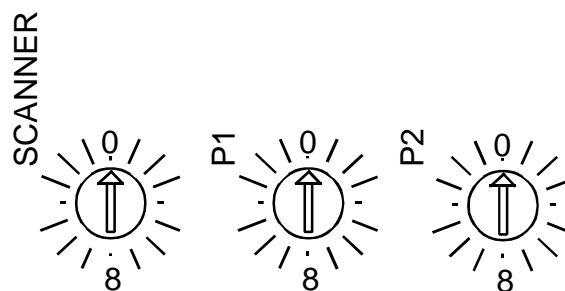


Abb. 2-9: I/O Erweiterungsmodul – Drehschalter

Selektion des Tastkopfs:

0	PROFIBUS-Einstellung	P1 und P2 geben die PROFIBUS-Adresse an. Die Kippschalter sind inaktiv.
1	TK8A	Tastkopf TK8A (Tastkopf mit Anschlag)
2	TK7A	Tastkopf TK7A (Tastkopf mit Anschlag)
3	TK8A Short Wand	Tastkopf TK8A mit kurzer Tastnadel
4	TK91A	Tastkopf TK91A (Tastkopf mit Anschlag)
5	TK91A Fastlong	Tastkopf TK91A (Tastkopf mit Anschlag)
6	TK94A/RL	Tastkopf TK94A/RL (Tastkopf mit und ohne Anschlag)
7	TK9LIN50/100	Tastkopf TK9LIN50/100
8	TK Reserved 1	-
9	TK Reserved 2	-
10	TK Reserved 3	-
15	TK-Autodetect	Der Tastkopf wird automatisch erkannt.

Die Abbildung zeigt den Lieferzustand.



### Unzulässige Schalterstellungen

P1=P2 Fehler

verursachen leuchtende rote LED am Steuergerät.

### PROFIBUS-Adresse über P1 und P2 einstellen

In Verbindung mit dem BK MIKRO91 Steuergerät kann bei Scannerauswahl = 0 über P1 und P2 die PROFIBUS-Adresse eingestellt werden. Die intern im Steuergerät gespeicherte Adresse wird dabei nicht berücksichtigt.

Die Einstellung über P1 und P2 erfolgt hexadezimal, über P1 wird die höherwertige und über P2 die niederwertige Stelle eingestellt.

Beispiel: Adresse 50dez = 32hex → P1 = 3, P2 = 2

### Kippschalter

Über die acht übereinander liegenden Kippschalter in der Frontplatte des Steuergeräts lassen sich die folgenden Funktionen einstellen.

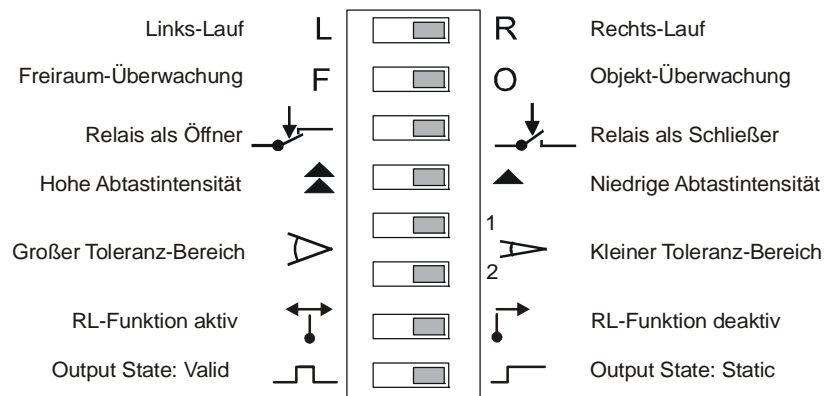


Abb. 2-10: I/O Erweiterungsmodul – Kippschalter



#### Beachte:

Einstellung bei Auslieferung: Alle Schalter stehen nach rechts!

#### Hinweis

Nur bei Scannereinstellung ungleich 0 sind die Schalter aktiv!  
Sie haben eine höhere Priorität als die gespeicherten Parameter im Steuergerät.



### Schalter "Rechts/Links"

Drehrichtung der Tastnadel, d.h. Richtung, in der sich die Tastnadel aus der HomePosition bewegt.



**Rechts = Drehung im Uhrzeigersinn**  
Blick von hinten (der Kabelanschlussseite) auf den Tastkopf, in Richtung der Drehachse.

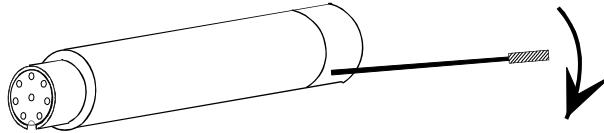


Abb. 2-11: Definition der Drehrichtung

### Schalter "Objekt-/Freiraum-Überwachung"

"OK"-Meldung bei

- Vorhandensein (Objekt-Überwachung) oder
- Fehlen eines Objektes (Freiraum-Überwachung) im Tastbereich.

### Schalter "Öffner/Schließer"

Funktionsweise der 4 Ausgänge (2 am Steuergerät, 2 am I/O Modul, siehe auch Abschnitt "Digitalausgänge").

### Schalter "Abtastintensität"

Einstellung der Geschwindigkeit und Kraft der Tastnadel innerhalb des Tastbereichs.

Diese beträgt beim "Teach" und beim "Start"-Zyklus im Fall der Gutmeldung:

Schalterstellung "Abtastintensität"	Aufschlagskraft
▲	klein
▲▲	groß



**Hinweis:**

Wenn dieser Schalter auf "klein" steht, schützt die damit verbundene kleinere Aufschlagskraft die Tastnadel vor Verschleiß.

### Schalter "Toleranz-Bereich"

Toleranz-Bereich für "OK"-Meldung, bezogen auf die Soll-Position, d.h. die durch "Teach" erlernte bzw. mit Schaltern eingestellte Position:

1-off, 2-off (klein)	$\pm 0,1^\circ$
1-on, 2-off	$\pm 1,0^\circ$
1-off, 2-on	$\pm 3,0^\circ$
1-on, 2-on (Groß)	$\pm 10,0^\circ$

\* on = Schalter-Position links

\* off = Schalter-Position rechts

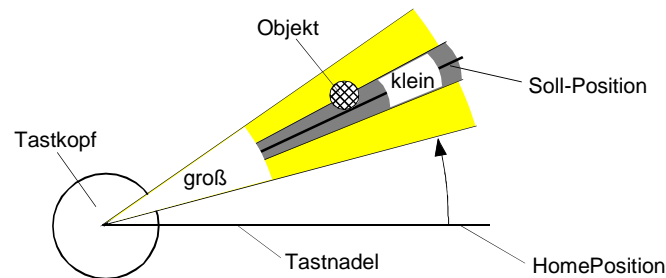


Abb. 2-12: Toleranz-Bereich

### Schalter SW1 RL-Funktion

Die Tastnadel befindet sich zwischen beiden Objekten. Mit SW1 wird die Rechts/Links-Abtastfunktion aktiviert, d.h. es werden immer zwei Objekte abgetastet. Bei einem "Teach" fährt die Tastnadel erst auf das Linke und dann auf das rechte Objekt. Bei einem Start werden beide Objekte abgetastet.

New Tool Settings:

Bei der RL-Funktion stehen 128 verschiedene RL-Werkzeugsätze (linkes und rechtes Werkzeug) zur Verfügung. Die Werkzeugauswahl erfolgt über die Selektionseingänge des I/O Moduls IN3 bis IN8.

Über IN1 und IN2 kann das abzutastende Werkzeug bestimmt werden:

IN2	IN1	Werkzeug
0	0	Das rechte und das linke Werkzeug werden abgetastet
0	1	Das rechte Werkzeug wird abgetastet
1	0	Das linke Werkzeug wird abgetastet
1	1	Das linke und das rechte Werkzeug werden abgetastet

Bei einem "Teach" müssen immer beide Werkzeuge vorhanden sein.

### Schalter SW2 Output State

Die Digitalausgänge schalten nur so lange wie das Signal "Teach" oder "Start" anliegt (Valid) oder sie sind gültig bis zum nächsten "Teach/Start" (Static).

## 2.3 Tastkopf

### 2.3.1 Eigenschaften

Das Gehäuse des Tastkopfs, zylindrisch und eben, bietet einfache Montagemöglichkeiten (z.B. mit dem Montagehalter). Im Servicefall erlaubt die Konstruktion des Tastkopfs einen leichten Zugriff und einen unkomplizierten Tastnadelwechsel. Das Ausrichten des Tastkopfs erfolgt problemlos und ohne zusätzliche Einstellinstrumente oder Justierhilfen.

An das Steuergerät BK MIKRO9 können optional andere Tastköpfe verschiedener BK MIKRO Systeme angeschlossen werden.

Die nachfolgende Tabelle soll die wesentlichen Merkmale herausstellen:

Typ	Achse (Ø)	Körper (Ø)	Höhe (mm)	Max. Tastnadel-länge (mm)	Antastplatte	Zeit für 180° Rotation (ca. sec)	Max. Wiederholgenauigkeit (+/-°)
TK7A/RL*	3 mm	20 mm	79 mm	250 mm	Nein	0,4 s	1,2
TK8A*	3 mm	20 mm	79 mm	380 mm	Ja	1,3 s	0,15
TK91A*	4 mm	32 mm	107,5 mm	610 mm	Ja	1,8 s	0,05
TK94A/RL*	4 mm	32 mm	117,5 mm	250 mm	Nein	0,25 s	1,2
TK96A/RL*	3 mm	12 mm	90,5 mm	100 mm	Nein	0,85 s	1,2
				Hublänge (max.)		Zeit für 1 Hub (ca. sec.)	Wiederholgenauigkeit (mm)
TK9LIN50	–	32 mm	103,5 mm	50 mm	–	1,4 s	0,05
TK9LIN100	–	32 mm	103,5 mm	100 mm	–	1,8 s	0,05

\*Typ-Bezeichnungen:

- A ⇒ Tastkopf mit Anschlag des Tastnadelhalters  
(kein externer Anschlag für die HomePosition nötig)
- RL ⇒ Rechts/Links lauffähige Tastköpfe  
(mit externen Anschlag oder zur gleichzeitigen Abtastung zweier Werkzeuge.)

Für Anforderungen, die von den in der obigen Tabelle angegebenen Tastnadellängen oder Abtastzeiten abweichen, kann eine kundenspezifische Anpassung der Regelparameter notwendig sein. Bitte kontaktieren Sie den Hersteller, falls die oben angegebene Werte nicht ausreichen.

Mittels der Konfigurationssoftware oder des Drehschalters des Erweiterungsmoduls können die verschiedenen Tastköpfe ausgewählt werden. Merkmale und technische Daten sind nachfolgend aufgeführt.

Vor dem Anschließen eines Tastkopfes, der nicht mit den Einstellungen des Steuergerätes übereinstimmt, ist der Tastkopftyp im Steuergerät zu ändern. Aufgrund unterschiedlicher Auflösung sowie Getriebeübersetzung können Bewegungen ausgelöst werden, die die maximale Belastungsgrenze übersteigt und dann eventuell zu einer Beschädigung der Tastkopfes führen kann.

**Beachte:**

Das Anschließen eines Tastkopfes, der nicht mit den Einstellungen des Steuergerätes übereinstimmt, kann zur Beschädigung des Tastkopfes führen.

**Beachte:**

Falsche Tastkopf-Parameter führen zu falschen Messergebnissen.

**Beachte:**

Bei Tastköpfen mit Anschlag ist es möglich, dass bei Winkeln  $> 270^\circ$  der interne Anschlag angefahren wird und so ein falsches „OK“ erzeugt wird.

Das gilt auch bei den Tastköpfen TK9LIN50 und TK9LIN100, wenn sie den vollen Bereich ausfahren.

### Automatisches Erkennen der Tastköpfe

Mit der Parametereinstellung "TK Autodetect" (Parameter 6, Tastköpfe) werden die Tastköpfe der Serie TK9 automatisch erkannt: Der Tastkopf muss nicht mehr speziell über PROFIBUS, die PC-Software oder das Erweiterungsmodul eingestellt werden, wenn „TK Autodetect“ ausgewählt ist. „TK Autodetect“ ist bei Auslieferung eingestellt.

**Hinweis:**

Die Tastköpfe TK7A/RL und TK8A können nicht automatisch erkannt werden. Ist "TK Autodetect" aktiv und kein Tastkopf der Serie TK9 angeschlossen, wird automatisch der Tastkopf TK8A geladen, d.h. nur TK7A/RL muss über PROFIBUS, die PC-Software oder das Erweiterungsmodul eingestellt werden.

### 2.3.2 Tastkopf TK7A und TK7RL

Für die unterschiedlichen Anwendungen sind zwei Tastköpfe im Angebot.

Beide Tastköpfe unterscheiden sich lediglich darin, dass beim TK7A die Drehbewegung der Tastnadel durch eine Schraube im Gehäuseinnern, den mechanischen Anschlag, begrenzt wird.

#### TK7A – Tastkopf mit mechanischem Anschlag

Tastkopf zur Abtastung in einer Richtung: Rechts oder Links

#### TK7RL – Tastkopf ohne mechanischen Anschlag

Tastkopf zur beidseitigen Abtastung: Rechts-Links oder Links-Rechts  
in Sonderfällen zur einseitigen Abtastung: Rechts oder Links



#### Beachte:

- Aufgrund ihres geringen Durchmessers, kann die Tastnadel leicht übersehen werden.
- Die Tastnadel ist ein Verschleißteil. Bei jeder Berührung mit einem sich drehenden Objekt nutzt sich die Tastnadel entsprechend ab. Dies kann bis zum Bruch der Nadel führen, bei der sie ersetzt werden muss.
- Für drehende Werkzeuge steht eine speziell gehärtete HSS-Stahlnadel zur Verfügung.

**Wegen der dadurch auftretenden Verletzungsgefahr ist im Drehbereich des BK MIKRO besondere Vorsicht geboten.**

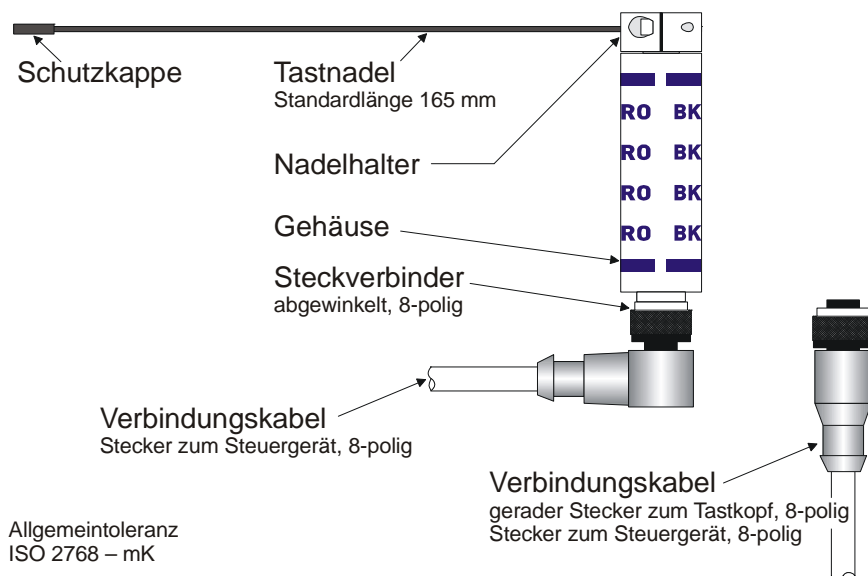


Abb. 2-13: Tastkopf TK7A / TK7RL



#### Hinweis:

Um Verletzungen zu verhindern, wird die Tastnadel mit einer Schutzkappe ausgeliefert.

### 2.3.3 Tastkopf TK8A

#### Der Tastkopf TK8A bietet zwei Besonderheiten:

- Tastnadeln bis zur Länge von 380 mm ermöglichen bei Bedarf größeren Abstand zwischen Werkzeug bzw. Objekt und Tastkopf.
- Antastplatte an der Tastnadel macht den Einsatz des Tastkopfes direkt am Werkzeugmagazin möglich zur Kontrolle der Werkzeugspitze.

Der Tastkopf TK8A besitzt einen mechanischen Anschlag, der die Drehbewegung der Tastnadel begrenzt.

Die Verwendung des Tastkopfs TK8A an einem anderen Steuergerät als BK MIKRO9 führt möglicherweise zur Zerstörung von Tastkopf und Steuergerät.



**Beachte:**

**Falsche Tastkopf-Parameter führen zu falschen Messergebnissen.**

Warnung



**Beachte:**

**Die Tastnadel ist ein Verschleißteil.**

**Wegen der Verletzungsgefahr ist im Drehbereich des BK MIKRO besondere Vorsicht geboten.**

Warnung

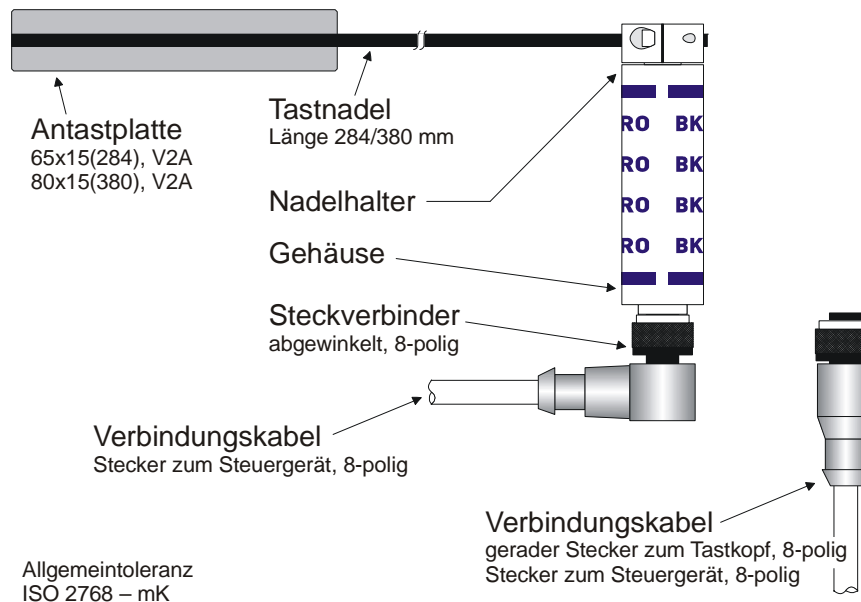


Abb. 2-14: Tastkopf TK8A

### 2.3.4 Tastkopf TK91A

- Tastnadeln bis zur Länge von 610 mm ermöglichen bei Bedarf größeren Abstand zwischen Werkzeug bzw. Objekt und Tastkopf.
- Antastplatte an der Tastnadel macht den Einsatz des Tastkopfes direkt am Werkzeugmagazin möglich zur Kontrolle der Werkzeugspitze.

Der Tastkopf TK91A besitzt einen mechanischen Anschlag, der die Drehbewegung der Tastnadel begrenzt.

Die Verwendung des Tastkopfs TK91A an einem anderen Steuergerät als BK MIKRO9 führt möglicherweise zur Zerstörung von Tastkopf und Steuergerät.



#### Beachte:

Die Tastnadel ist ein Verschleißteil.

**Wegen der Verletzungsgefahr ist im Drehbereich des BK MIKRO besondere Vorsicht geboten.**

Beispiel:  
TK91A mit 3 Gegengewichten

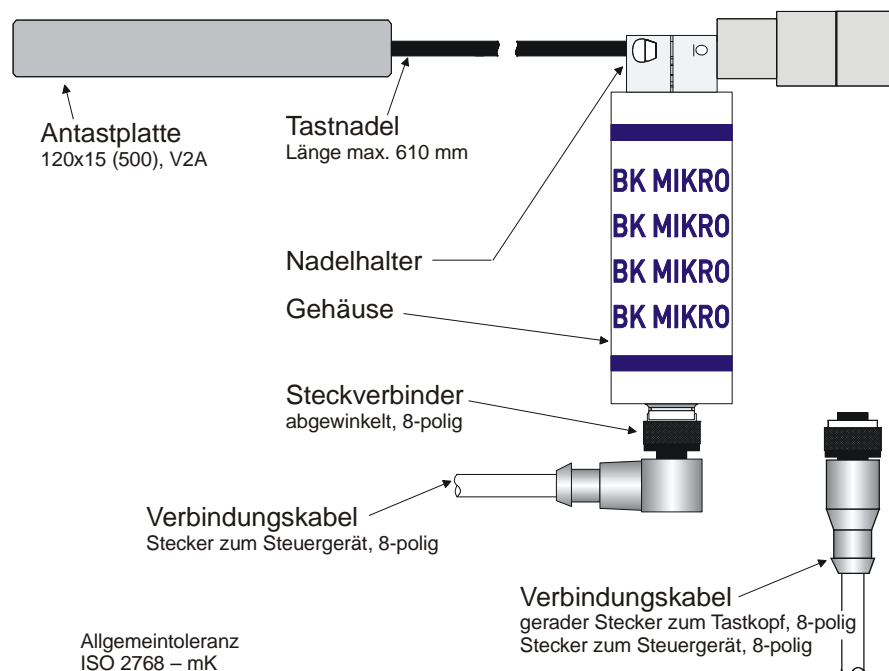


Abb. 2-15: Tastkopf TK91A mit 3 Gegengewichten

### 2.3.5 Ausgleichsgewichte für TK91A

Für längere Tastnadeln, die nicht in horizontaler Richtung abtasten, ist ein Ausgleichsgewicht erforderlich. Je besser die Tastnadel ausbalanciert ist, um so besser sind die Abtastergebnisse. Um die Ausbalancierung durchzuführen, steht ein Ausgleichsgewichts-Set (Art.-Nr. 6204282) mit einem kleinen und zwei großen Gewichten zur Verfügung.

#### Verwendung der Gegengewichte für Tastnadeln unterschiedlicher Längen

Tastnadellänge 380 mm	2 Gegengewichte	1 x klein (16 mm) + 1 x groß (20 mm)
Tastnadellänge 510 mm	3 Gegengewichte	1 x klein (16 mm) + 2 x groß (20 mm)
Tastnadellänge 610 mm	3 Gegengewichte	1 x klein (16 mm) + 2 x groß (20 mm)



#### Beachte:

Bei nicht horizontalem Einbau ohne Gegengewichte, kann das Messergebnis schlechter werden. In extremen Einbaulagen und bei langen Tastnadeln ist die Funktion des BKM9 System ohne Gegengewichte nicht gewährleistet.

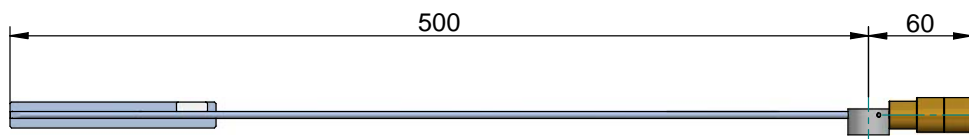


Abb. 2-16: Abmessungen in mm mit 3 Gegengewichten

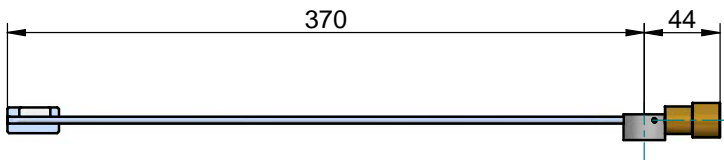


Abb. 2-17: Abmessungen in mm mit 2 unterschiedlichen Gegengewichten

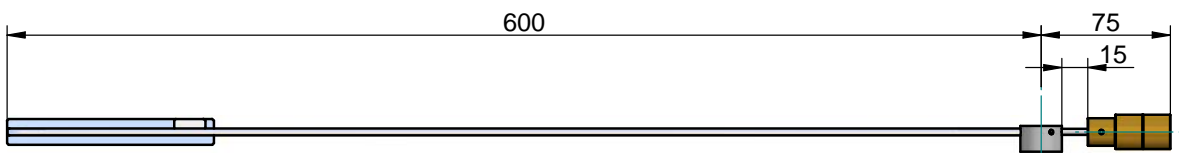


Abb. 2-18: Abmessungen in mm mit 3 unterschiedlichen Gegengewichten



#### Hinweis:

Bei der Tastnadellänge 610 mm ist der Abstand von 15 mm zwischen Tastnadelhalter und den Gegengewichten nötig!



### 2.3.6 Tastkopf TK94A und TK94RL

Für die unterschiedlichen Anwendungen gibt es zwei Tastköpfe.

Beide Tastköpfe unterscheiden sich lediglich darin, dass beim TK94A die Drehbewegung der Tastnadel durch eine Schraube im Gehäuseinnern, den mechanischen Anschlag, begrenzt wird.

#### TK94A – Tastkopf mit mechanischem Anschlag

Tastkopf zur Abtastung in einer Richtung: Rechts oder Links

#### TK94RL – Tastkopf ohne mechanischen Anschlag

Tastkopf zur beidseitigen Abtastung: Rechts-Links oder Links-Rechts, in Sonderfällen zur einseitigen Abtastung: Rechts oder Links



#### Beachte:

- Auf Grund des geringen Durchmessers, kann die Tastnadel leicht übersehen werden.
- Die Tastnadel ist ein Verschleißteil. Bei jeder Berührung mit einem sich drehenden Objekt nutzt sich die Tastnadel entsprechend ab. Dies kann bis zum Bruch der Nadel führen, bei der sie ersetzt werden muss.
- Für drehende Werkzeuge steht eine speziell gehärtete HSS-Stahlnadel zur Verfügung.

Wegen der dadurch auftretenden Verletzungsgefahr ist im Drehbereich des BK MIKRO besondere Vorsicht geboten.

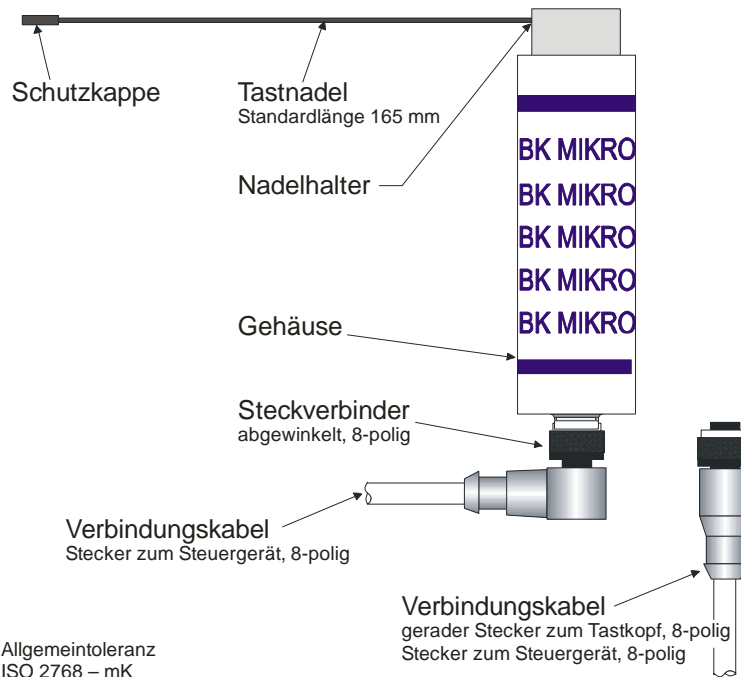


Abb. 2-19: Tastkopf TK94A / TK94RL



#### Hinweis:

Um Verletzungen zu verhindern, wird die Tastnadel mit einer Schutzkappe ausgeliefert.

**Option: Sperrluft Light Anschluss**

Um den Tastkopf TK94A/RL besser vor Kühlmittel und Spänen zu schützen, empfehlen wir die Verwendung des Sperrluft Light Anschlusses an dem dann ein Druckluftschlauch angeschlossen werden muss.

Bei besonders aggressiven Kühlmittel empfehlen wir den Sperrluftadapter siehe Kapitel 2.5.

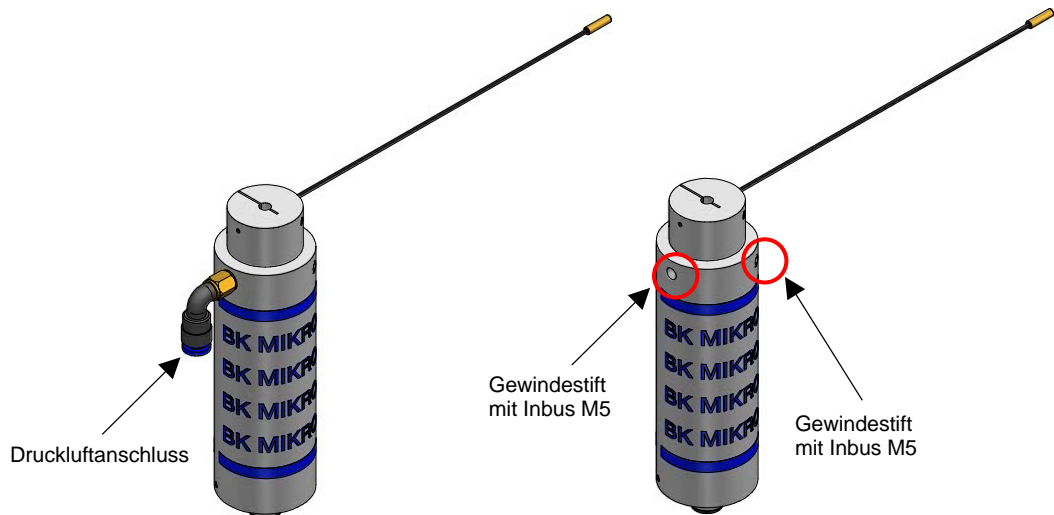


Abb. 2-20: Option: Sperrluft Light Anschluss TK94A / TK94RL

Der Lieferumfang des TK94A/RL beinhaltet zwei Druckluftanschlüsse, die bei Bedarf installiert werden können. In den zwei Bohrungen des Tastkopfes befinden sich zwei Gewindestifte mit Inbus M5 als Schutz, diese müssen entfernt werden bevor die Druckluftanschlüsse installiert werden können. Als Druck wird 0,5 Bar empfohlen.

### 2.3.7 Tastkopf TK96A und TK96RL

Für die unterschiedlichen Anwendungen gibt es zwei Tastköpfe.

Beide Tastköpfe unterscheiden sich lediglich darin, dass beim TK96A die Drehbewegung der Tastnadel durch eine Schraube im Gehäuseinnern, den mechanischen Anschlag, begrenzt wird.

Der Tastkopf TK96A/RL besitzt einen festen Kabelabgang zur Verbindung an das Steuergerät. Dieses feste Kabel ist ca. 200 mm lang und kann an jedes beliebige Steuerkabel angeschlossen werden.

#### TK96A – Tastkopf mit mechanischem Anschlag

Tastkopf zur Abtastung in einer Richtung: Rechts oder Links

#### TK96RL – Tastkopf ohne mechanischen Anschlag

Tastkopf zur beidseitigen Abtastung: Rechts-Links oder Links-Rechts,  
in Sonderfällen zur einseitigen Abtastung: Rechts oder Links



#### Beachte:

- Auf Grund des geringen Durchmessers, kann die Tastnadel leicht übersehen werden.
- Die Tastnadel ist ein Verschleißteil. Bei jeder Berührung mit einem sich drehenden Objekt nutzt sich die Tastnadel entsprechend ab. Dies kann bis zum Bruch der Nadel führen, bei der sie ersetzt werden muss.
- Für drehende Werkzeuge steht eine speziell gehärtete HSS-Stahlnadel zur Verfügung.

Wegen der dadurch auftretenden Verletzungsgefahr ist im Drehbereich des BK MIKRO besondere Vorsicht geboten.

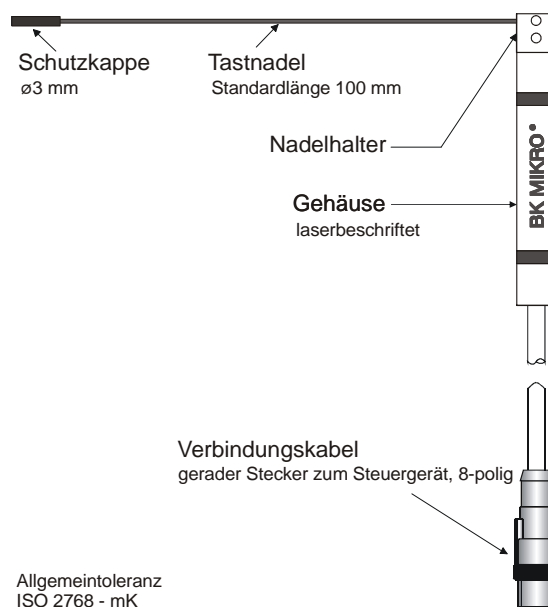


Abb. 2-21: Tastkopf TK94A / TK94RL



#### Hinweis:

Um Verletzungen zu verhindern, wird die Tastnadel mit einer Schutzkappe ausgeliefert.

### 2.3.8 Montagehalter und Haltearm für TK96A/TK96RL

Mit dem Montagehalter kann der Tastkopf einfach fixiert und befestigt werden. Der Tastkopf wird über die Inbus-Schraube in den Montagehalter geklemmt und kann dann mit der Bohrung befestigt werden.

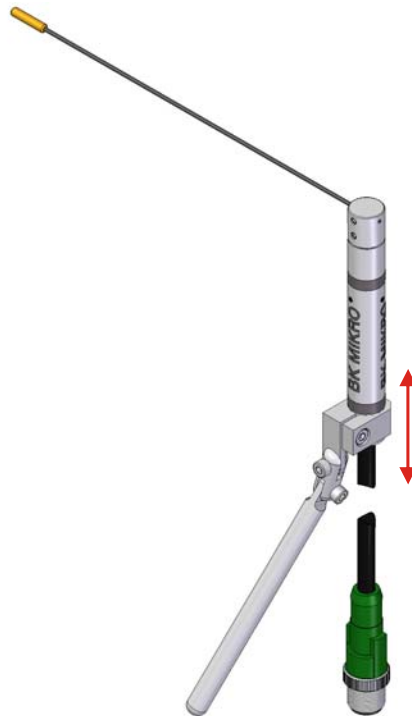


Abb. 2-22: Tastkopf TK96A / TK96RL

Als Zubehör wird noch ein Haltearm und ein Gabelgelenk angeboten. Anstatt den Montagehalter in der Maschine direkt zu befestigen kann auch mit Hilfe des Gabelgelenks und des Haltearms der Tastkopf einfach justiert werden (siehe Zeichnung).

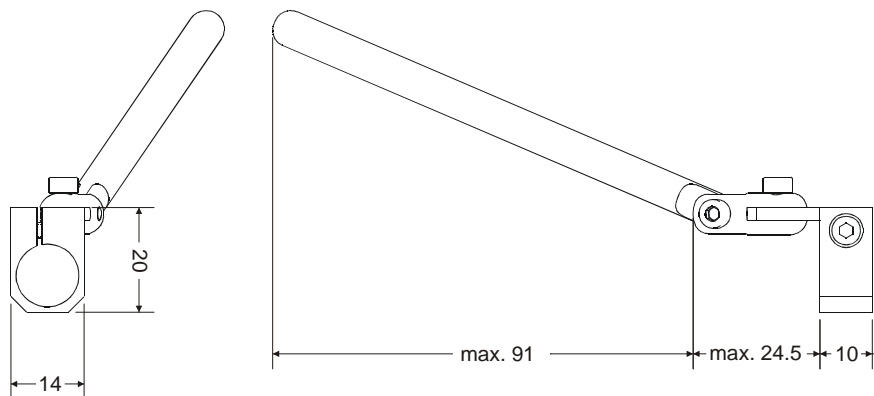


Abb. 2-23: Abmessungen Montagehalter / Haltearm

### 2.3.9 Tastkopf TK9LIN50/100

Die Typreihe "LIN" ist konzipiert für Prüffunktionen in Längsrichtung, wenn eine rotative Abtastung ungeeignet oder nicht möglich ist, z. B. bei Höhlräumen, bei Bohrungen oder bei beengten Prozessräumen.

Jeder Abtastbereich zwischen HomePosition und maximalem Hub ist realisierbar.

Es stehen zwei Tastköpfe mit unterschiedlichem Hub zur Verfügung:

- TK9LIN50 mit 50 mm Hub
- TK9LIN100 mit 100 mm Hub



**Beachte:**

Die Tastnadel ist ein Verschleißteil.

**Wegen der dadurch auftretenden Verletzungsgefahr ist im Drehbereich des BK MIKRO besondere Vorsicht geboten.**

Beispiel: TK9LIN50

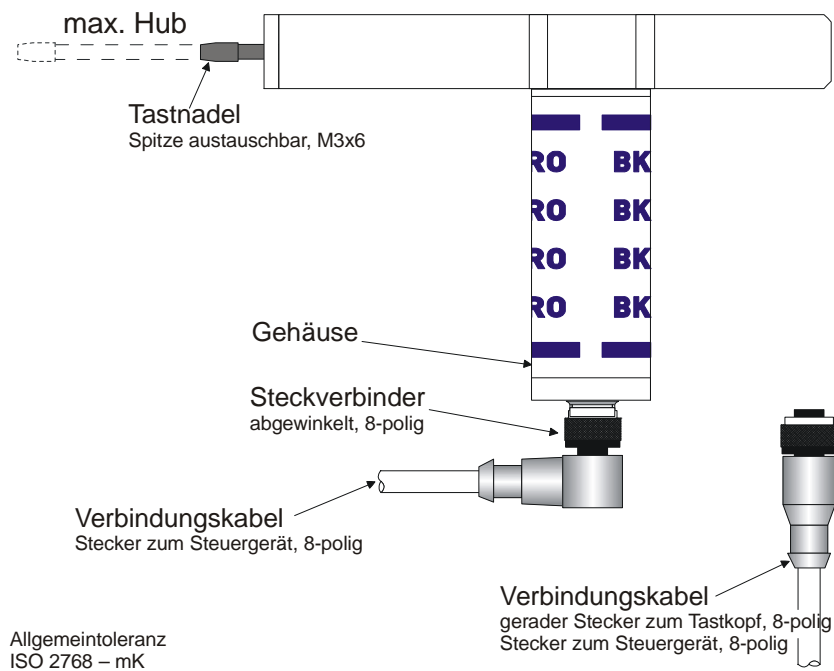


Abb. 2-24: Tastkopf TK9LIN50



**Beachte:**

Bei Verwendung eines TK9LIN Tastkopfes werden alle Positionen in mm angegeben. Die mm beziehen sich dann auf den Fahrweg der Tastnadel, z.B. ObjektPos 23,75 mm.

### Option: Druckluftausgleich

Als Option besitzt der Tastkopf TK9LIN50/100 einen Druckausgleichsanschluss. In Umgebungen mit Kühlmittel (Flüssigkeiten) besteht die Möglichkeit, dass der Tastkopf mit der Zeit Flüssigkeiten ansaugt und damit gefüllt wird. Durch den Druckausgleichsanschluss kann die angesaugte Flüssigkeit ablaufen.

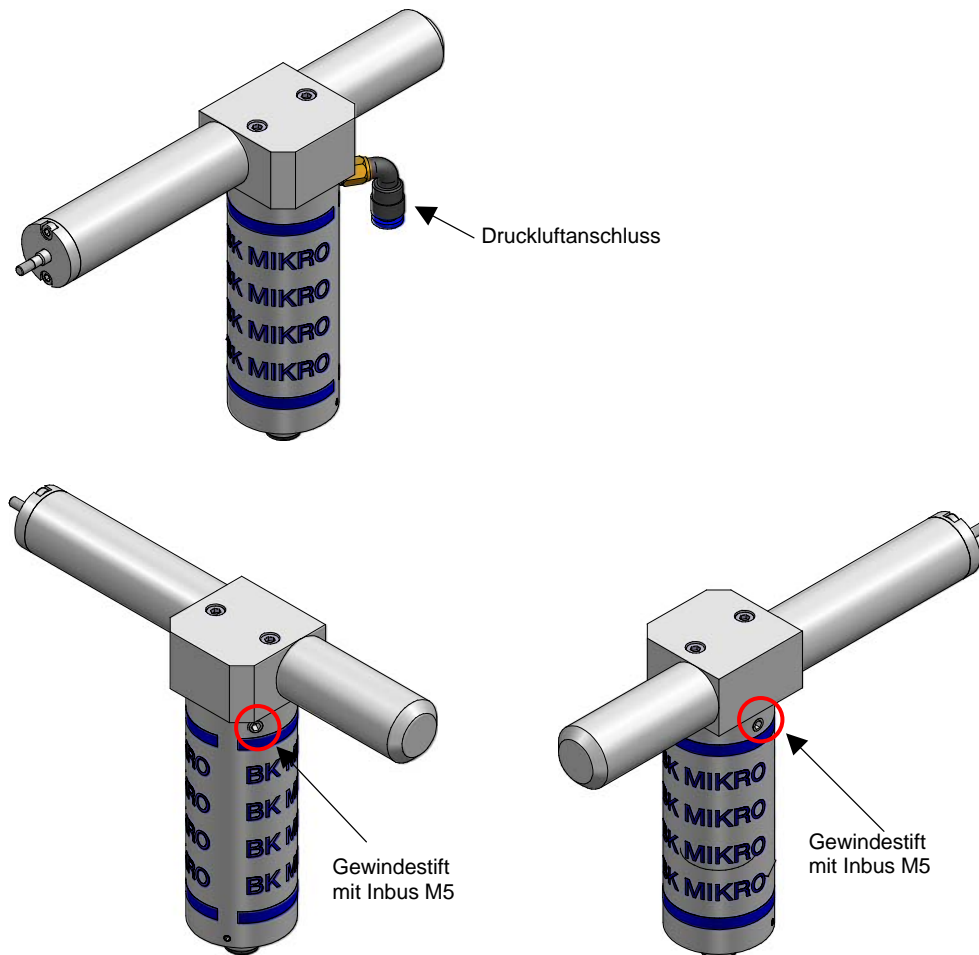


Abb. 2-25: Option: Druckluftausgleich TK9LIN50/100

Der Lieferumfang des TK9LIN50/100 beinhaltet zwei Druckausgleichsanschlüsse, die bei Bedarf installiert werden können. In den zwei Bohrungen des Tastkopfes befinden sich Gewindestifte mit Inbus M5 als Schutz, eine davon muss entfernt werden bevor ein Druckausgleichsanschluss installiert werden kann. An den Druckausgleichsanschluss muss ein Druckluftschlauch angebracht werden, dessen Ende offen ist und sich an einer vor Flüssigkeiten geschützten Stelle befindet. Mit dieser Maßnahme kann die Lebensdauer des Tastkopfes unter Flüssigkeiten erhöht werden.

Das offene Ende darf nicht an Druckluft angeschlossen werden, es dient lediglich als Druckausgleich für den Tastkopf.

## 2.4 Auswechseln der Tastnadel

Durch Lösen der Inbus-Schraube (M3) lässt sich die Tastnadel leicht vom Tastnadelhalter abnehmen. Neue Tastnadel in den Tastnadelhalter einführen und festdrehen.

### Hinweise zum Tastnadeltausch

Bei Tastnadeln aus **Vollmaterial**: (ArtNr.: 6204022, 6204215, 6204216, 6204231 o.ä.)



Diese Tastnadeln können beliebig gekürzt oder gebogen werden.

Bei Tastnadeln aus **Hohlmaterial**: (ArtNr.: 6204260, 6204266, 6204270 o.ä.)



Die Tastnadeln können beliebig gekürzt werden. Biegungen sind nicht empfehlenswert. Der Blindstopfen wird in das Ende der Tastnadel gesteckt um zu verhindern, dass sie gequetscht wird.

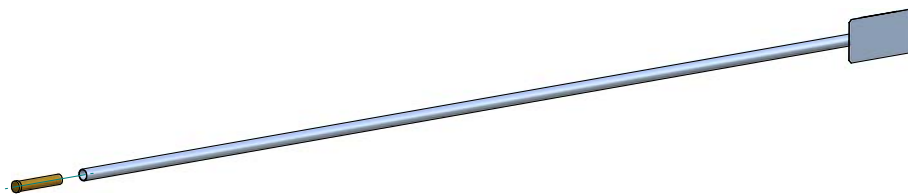


Abb. 2-26: Tastkopf TK91A – Blindstopfen



#### Beachte:

Falls eine Hohl-Tastnadel gekürzt wird, muss der mitgelieferte Blindstopfen oder die Stange des Gegengewichts vor dem Kürzen entfernt werden und dann wieder am offenen Ende eingesteckt werden.

## 2.5 Sperrluft

Der Sperrluftadapter ist für den Einsatz der BK MIKRO Tastköpfe in besonders aggressiven Umgebungen entwickelt worden.

Mittels Sperrluft hält der Adapter Flüssigkeiten und Späne von wichtigen Dichtungen fern. Somit wird eine Erhöhung der Lebensdauer der Tastköpfe erreicht.



### Hinweise

Einige Kühlmitteln oder Emulsionen können die Dichtungen schädigen, wenn sie einen ungünstigen PH-Wert haben.

Beim Eintritt von Flüssigkeiten in das Tastkopfgehäuse kann das Getriebe blockiert oder die interne Elektronik zerstört werden.

Für die verschiedenen Tastnadeln und Tastköpfe sind verschiedene Sperrluftadapter vorgesehen.

Zubehör und Ersatzteile	Für Tastkopf	Artikel-Nr.
BKM Sperrluftadapter Achse $\varnothing=3$ mm, Tastnadel $\varnothing=3$ mm 	TK7A/RL TK8A	62 04 027
BKM Sperrluftadapter Achse $\varnothing=3$ mm, Tastnadel $\varnothing=1,2$ mm 	TK8A	62 04 028
BKM Sperrluftadapter Achse $\varnothing=4$ mm, Tastnadel $\varnothing=1,2$ mm oder 4 mm 	TK91A TK94A/RL	62 04 029

Montagehinweise entnehmen Sie bitte der entsprechenden Bedienungsanleitung mit der Artikel-Nr. **68 36 265**.



## 2.6 Verbindungskabel

Für die Verbindung zwischen Steuergerät und Tastkopf sorgt ein 8-adriges PUR-Kabel:

- 8-poliger angespritzter Stecker auf der Seite zum Steuergerät.
- 8-poliger angespritzter Stecker (gerade oder abgewinkelt) auf der Seite zum Tastkopf.
- Länge 5 m oder 15 m, kann durch Verlängerungskabel bis ca. 25 m erweitert werden.
- Schleppkettentauglich



**Hinweis:**

Um die Lebensdauer des Verbindungskabels zu erhöhen, soll es im Betrieb möglichst wenig Bewegungen ausgesetzt sein.

### 3 Betriebsarten

Es gibt drei Betriebsarten für das BK MIKRO9 System. Je nach Systemausbau stehe diese zur Verfügung.

- Über PROFIBUS kann das System vollständig konfiguriert und betrieben werden.
- "Digitale I/Os" mit BMK9I/O Erweiterungsmodul für Konfiguration und Funktionsauswahl bis zu 512 Werkzeugen.
- Zusätzlich steht ein Mini-USB-Anschluss zur Verfügung, mit dem das System ohne externe Erweiterung konfiguriert und programmiert werden kann.

#### 3.1 Funktionsart PROFIBUS-DP

##### 3.1.1 Adress-Einstellung

Die Einstellung der PROFIBUS-Adresse kann über den PC mit dem Programm BK Config 9 oder mit Hilfe des BMK9I/O Erweiterungsmodul eingestellt werden. Das BK MIKRO91 Steuergerät wird mit Adresse 50 dez. ausgeliefert.

##### **PROFIBUS-Adresse über P1 und P2 einstellen**

In Verbindung mit dem BK MIKRO91 Steuergerät kann bei Scannerauswahl = 0 über P1 und P2 die PROFIBUS-Adresse eingestellt werden. Die intern im Steuergerät gespeicherte Adresse wird dabei nicht berücksichtigt.

Die Einstellung über P1 und P2 erfolgt hexadezimal, über P1 werden die höherwertige und über P2 die niederwertige Stelle eingestellt.

Beispiel: Adresse 50dez = 32 hex → P1 = 3, P2 = 2

##### **Baudraten**

Unterstützte Baudraten	
9,6	KBaud
19,2	KBaud
45,45	KBaud
93,75	KBaud
187,5	KBaud
500	KBaud
1,5	MBaud
3	MBaud
6	MBaud
12	MBaud

Die Baudrate wird automatisch erkannt.

### 3.1.2 Genereller Funktionsablauf

Von der PLC aus werden Befehle und Parametrierungsdaten an das BK MIKRO91 Steuergerät gesendet und Statusmeldungen empfangen.

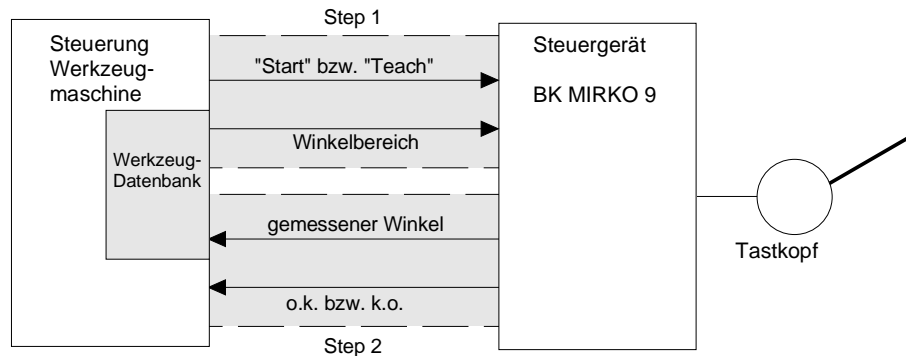


Abb. 3-1: Funktionsablauf

Beim Einschalten des Steuergeräts fährt die Tastnadel auf die Nullposition, d. h. je nach voreingestellten Parametern nach links bzw. rechts auf den internen Anschlag (ZeroPosition).

Beim Einschalten muss die Tastnadel in freier Bewegung – also ohne vorherigen Stopp (ggf. durch ein Objekt oder Werkzeug verursacht) – die ZeroPosition erreichen kann.

Deshalb ist dafür zu sorgen, dass die Tastnadel in freier Bewegung – also ohne vorherigen Stopp (ggf. durch ein Objekt oder Werkzeug verursacht) – die HomePosition erreichen kann.

### 3.1.3 Einseitiges Abtasten

#### Winkelvorgabe über Datenbank

Soll ein Werkzeug (z.B. Bohrer) überprüft werden, so berechnet die Maschinen-Steuerung mit der aus der Werkzeugdatenbank gespeicherten Werkzeuglänge den entsprechenden Winkel der Tastnadel und überträgt diesen über den PROFIBUS zum Steuergerät. Danach kann die Messung mit dem Bit "Start" gestartet werden.

Trifft die Tastnadel innerhalb des Messbereichs auf ein Objekt, wird eine "OK"-Meldung über den PROFIBUS ausgegeben, gleichzeitig wird auch der Ausgang ("OK") gesetzt.

Nach einem Teach / Start fährt die Nadel automatisch zurück in die HomePosition.

### Winkelvorgabe über "Teach"

Soll ein Werkzeug ohne Datenbankeintrag kontrolliert werden, muss zuvor ein "Teach" erfolgen. Beim "Teach"-Lauf ist darauf zu achten, dass die Winkelvorgabe größer als der tatsächliche Winkel gewählt wird. Die Winkelvorgabe dient bei diesem Zyklus nur als Begrenzung des Winkelbereichs.

Trifft die Tastnadel innerhalb des Winkelbereichs auf ein Objekt, wird eine "OK"-Meldung ausgelöst und der gemessene Winkel über den PROFIBUS an die Maschinen-Steuerung weiter gemeldet.

Dieser Winkel kann dann in der Werkzeugdatenbank zum entsprechenden Werkzeug abgelegt werden. Beim Überprüfen eines Werkzeugs wird dann der entsprechend gespeicherte Winkel mit einem Toleranzwert an das Steuergerät gesendet und mit dem Bit "Start" die Messung gestartet.

### "Start"-Zyklus mit Rechts-Lauf

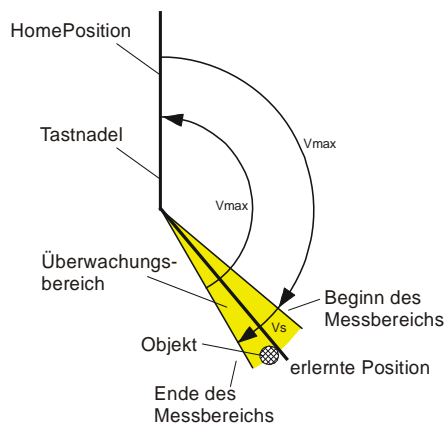


Abb. 3-2: "Start"-Zyklus mit Rechts-Lauf

Überwachungsbereich = erlernte (vorgegebene) Position  $\pm$  Toleranz

$V_{max}$  = max. Geschwindigkeit der Tastnadel

$V_s$  = über Schalter "Abtastintensität" eingestellte Geschwindigkeit der Tastnadel

### 3.1.4 Ansteuerung der Werkzeugtabelle (PC-Konfigurationssoftware BK MIKRO9)

Mit dem Programm BK-Config BKM9 können verschiedene Attribute und Funktionen für unterschiedliche Werkzeuge programmiert werden. Jedes Werkzeug hat eine Nummer und wird in einer Tabelle aufgeführt. Mit Hilfe der USB-Schnittstelle lässt sich die Tabelle in das Steuergerät laden.

Normalerweise wird die Tabelle über die I/Os des Erweiterungsmoduls angesprochen. Auch über den PROFIBUS ist dies möglich.

Wird das Bit "Tabelle" im Steuerwort AW2 gesetzt, bekommt die Winkelvorgabe AW3 eine neue Bedeutung: Damit kann die Werkzeugnummer (Tabellenposition) ausgewählt werden. Mit dem Bit "Start" im Steuerwort AW2 wird die Funktion der Tabelle ausgeführt.

Mit einem "Teach" wird auch die Funktion ausgeführt und die Objektposition neu eingelernt. Die Bits "GoBack", "GoPos", "Preposition" und das Toleranz-Byte haben bei aktivem Bit "Tabelle" keine Bedeutung. Mit dieser Vorgehensweise können Funktionen gestartet werden, die nicht direkt über das PROFIBUS-Protokoll angesteuert werden können, wie z. B. eine Rechts/Links-Abtastung.

### 3.1.5 Beidseitiges Abtasten (nur über PROFIBUS)

Mit der Funktion "GO Position" kann der Tastnadel eine neue, per Winkelvorgabe frei definierbare HomePosition zwischen zwei Objekten (Werkzeugen) zugewiesen werden.

Während dieses Vorgangs dürfen sich keine Objekte (Werkzeuge) im Bewegungsbereich der Tastnadel befinden! Nach Erreichen dieser neuen HomePosition können die beiden zu kontrollierenden Objekte beschickt und anschließend abgetastet werden. Die jeweilige Abtastrichtung ist durch die Winkelvorgabe wählbar.

#### Ablauf

Werden gleichzeitig die Bits "Go Position" und "Start" bzw. "Go Position" und "Teach" gesetzt, beginnt die Tastnadel mit dem Tastvorgang. Nach dem Tastvorgang fährt die Tastnadel auf die eingestellte, neue HomePosition zurück. Gleichzeitig wird entweder eine "OK"- oder "KO"-Meldung an die Maschinensteuerung abgesetzt.

Mit der "Winkelvorgabe" wird die Drehrichtung bestimmt:

Ist der Winkel größer als die HomePosition, fährt die Tastnadel von der Nullposition weg.  
Ist der Winkel kleiner, dann fährt die Tastnadel in Richtung Nullposition.

Mit dem Bit "Go Back" kann die Tastnadel wieder in die Nullposition gefahren werden.  
Voraussetzung: die beiden Objekte wurden zuvor entfernt!

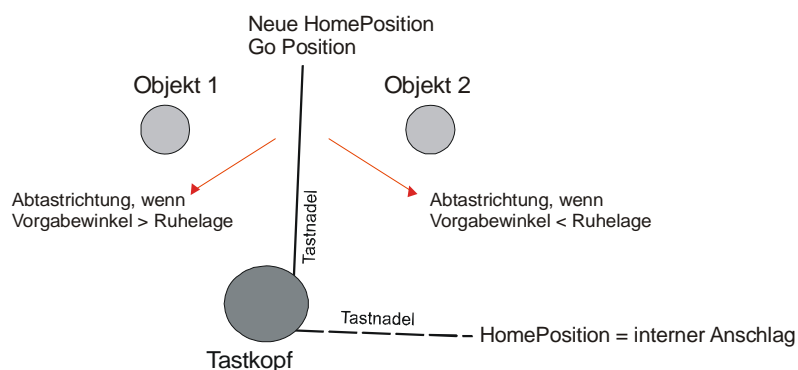


Abb. 3-3: Abtasten Rechts / Links



#### Beachte:

Diese Funktion ist nicht mit Tastkopf TK9LIN50/100 möglich!

### 3.1.6 Referenz-Fahrt

Mit der Funktion "Referenz-Fahrt" kann der Tastnadel eine neue, per Winkelvorgabe eines Objektes, HomePosition zugewiesen werden. Das komplette Messsystem wird dabei so neukonfiguriert, dass die Position des Objektes mit der Vorgabe-Position genau übereinstimmt, d. h. die HomePosition wird angepasst. Diese Funktion kommt dann in Einsatz, wenn sich die Parameter eines Messsystems, z.B. nach einem Tastkopf-Austausch, geändert haben.

#### **Ablauf**

Werden gleichzeitig die Bits "Go Back" und "Teach" gesetzt, beginnt die Tastnadel mit dem Tastvorgang. Das gefundene Objekt wird dreimal abgetastet, um die Genauigkeit der Messung zu verbessern. Anschließend wird eine neue HomePosition berechnet so, dass das Objekt genau in der vorgegebenen Position liegt.

### 3.1.7 Zeitoptimiertes Abtasten

Der Tastvorgang kann sowohl auf der Hinfahrt wie auch auf der Rückfahrt der Tastnadel zeitlich optimiert werden, um die Zeiten zu verkürzen, in denen das Werkzeug still stehen muss.

- Hinfahrt  
mit Hilfe des Befehls "Preposition"
- Rückfahrt
  - mit dem Parameter "Kollisionsfreier Bereich" (CollFrArea) und dem Bit "Kollisionsfreier Bereich" (CollFrArea)
  - mit dem Parameter "Zeitbereichwert" (CollChgTime) und dem Bit "Zeitbereich" (CollChgArea)

#### Hinfahrt

Der Befehl "Preposition" bewegt die Tastnadel vor dem eigentlichen Abtastvorgang in die Nähe des zu überwachenden Objekts, während das Werkzeug noch positioniert werden kann. Ist das Werkzeug in der Abtastposition, muss die Nadel nur einen kurzen Weg fahren und benötigt dadurch weniger Zeit.

Während das Werkzeug z.B. aus dem Werkzeugmagazin fährt, wird die Tastnadel mit dem Befehl "Preposition" vorpositioniert, d.h. die Tastnadel fährt bis auf  $10^\circ$  an den Vorgabewinkel heran und bleibt stehen. Ist das Werkzeug dann richtig positioniert, wird mit dem Befehl "Start" der Abtastvorgang ausgelöst.

Der Vorteil ist, dass die Tastnadel nur noch  $10^\circ$  bis zum Werkzeug fahren muss.

Auch wenn die Tastnadel den Preposition-Befehl noch nicht vollständig ausgeführt hat, kann schon der Befehl "Start" ausgelöst werden.



#### Beachte:

Zwischen den Befehlen "Preposition" und "Start" muss immer eine "Null" gesendet werden.

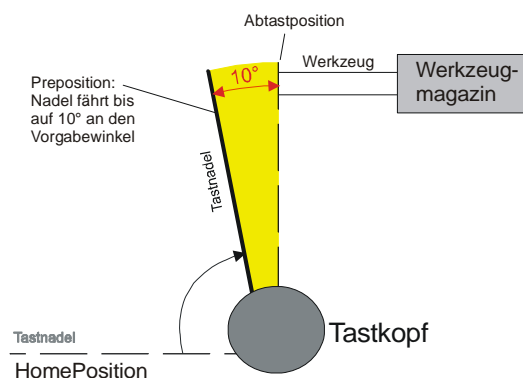


Abb. 3-4: Zeitoptimiertes Abtasten – Preposition

## Rückfahrt

Das Werkzeug soll bewegt werden, bevor die Tastnadel wieder ihre HomePosition erreicht hat.

- Der Parameter "Kollisionsfreier Bereich" definiert einen Bereich, z.B. in den das größte Werkzeug nicht hineinreicht, so dass keine Kollision mit der Tastnadel möglich ist.

Mit dem Bit "Kollisionsfreier Bereich" wird angegeben, dass sich die Tastnadel im kollisionsfreien Bereich befindet. Sobald dieses Bit gesetzt wird, kann z.B. das Werkzeugmagazin bewegt werden.

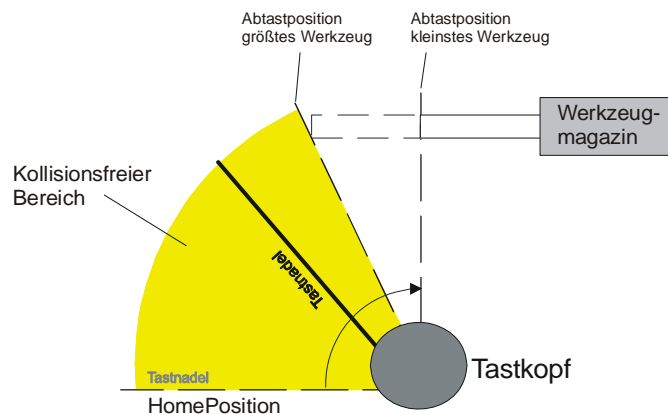


Abb. 3-5: Zeitoptimiertes Abtasten – "Kollisionsfreier Bereich"

- Darüber hinaus können Totzeiten im System, z.B. das Anfahren des Werkzeugmagazins, überwunden werden. Der Parameter "Zeitbereichwert" bestimmt die für diesen Vorgang benötigte Zeit.

Das Bit "Zeitbereich" wird um die im Parameter "Zeitbereichwert" festgelegte Zeit vor dem Bit "Kollisionsfreier Bereich" gesetzt.

Dadurch kann z.B. das Anfahren des Werkzeugmagazins bereits gestartet werden, wenn sich die Tastnadel noch nicht im kollisionsfreien Bereich befindet. Bis sich das Werkzeugmagazin tatsächlich bewegt, hat die Tastnadel dann den kollisionsfreien Bereich erreicht.

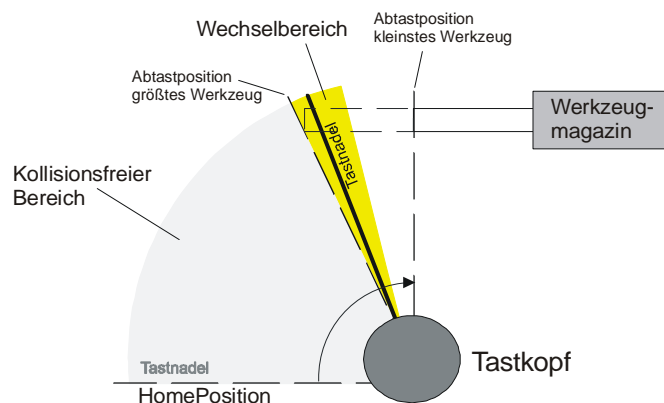


Abb. 3-6: Zeitoptimiertes Abtasten – "Zeitbereich"



### 3.1.8 GSD File

Die entsprechende GSD-Datei für das BK MIKRO9 heißt "MSCT05CF.gsd" und wird im Internet unter

<http://www.bk-mikro.com>

bereitgestellt.

### 3.1.9 PROFIBUS DP Protokoll

#### Konfiguration

PLC ———> BK MIKRO9: 3 Datenworte Ausgang (je 2 Byte)

Ausgangsworte		Bedeutung
AW1	Bit 0...15	Parameterkennung
AW2	Bit 0...15	Steuerwort
AW3	Bit 0...15	Winkelvorgabe

BK MIKRO9 ———> PLC: 3 Datenworte Eingang (je 2 Byte)

Eingangsworte		Bedeutung
EW1	Bit 0...15	Parameterkennung
EW2	Bit 0...15	Statuswort
EW3	Bit 0...15	Winkel

Über die Steuerworte des PROFIBUS (Prozesskanal) werden Daten von der PLC zum Steuergerät BK MIKRO9 übertragen.

Daten vom Steuergerät BK MIKRO9 zur PLC werden über die Statusworte übertragen.

Die Übertragung der Daten erfolgt zyklisch.

### 3.1.10 PROFIBUS Daten Format

Verschiedene PLC's interpretieren die Reihenfolge der Bytes der Ausgangs- und Eingangsworte unterschiedlich, d.h. es kann vorkommen, dass die Bit 7-0 und 15-8 vertauscht werden.

Voreingestellt werden die Daten im "Little Endian"-Format übertragen, siehe auch Beispiel.

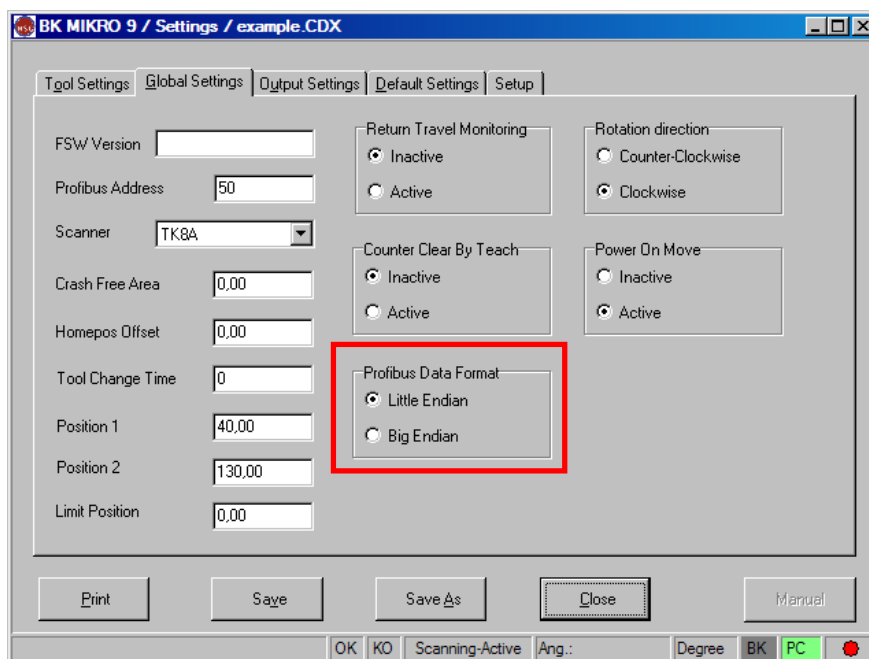
#### Little Endian AW 2

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				
Toleranz								Tabelle		PrePos		GoPos		GoBack		TEACH		START	

#### Big Endian AW 2

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Tabelle		PrePos		GoPos		GoBack		TEACH		START		Toleranz			

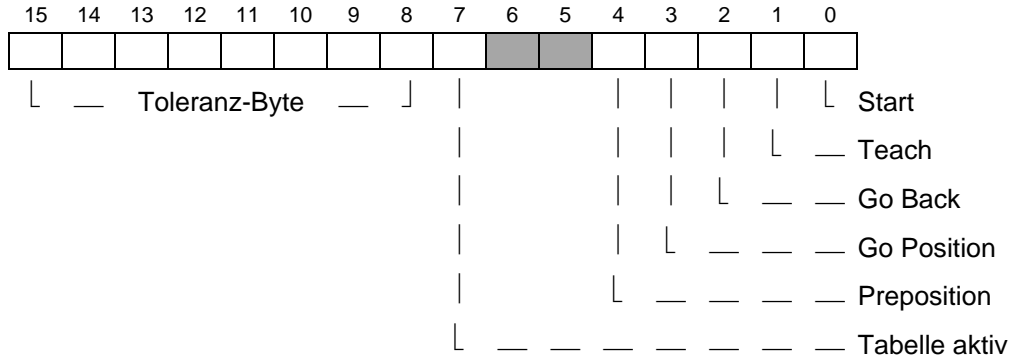
Mit Hilfe des PC-Programms BK-Config BKM9 kann die Reihenfolge der einzelnen Bytes verändert werden. Die Nachrichten werden dann, je nach Einstellung, im Little Endian oder im Big Endian Format gesendet und empfangen.



**Prozessdaten Ausgangsworte 2 und 3**

**Von der PLC zum Steuergerät BK MIKRO9**

**Steuerwort AW2**

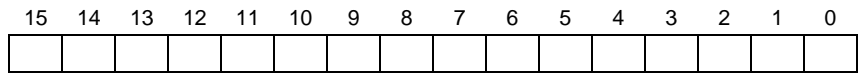


Toleranz-Byte	
Wert	Grad [°]/mm
0	Param.
1	0.1°
2	0.2°
3	0.3°
...	...
255	25.5°

Toleranz: Angabe des Winkels in Vielfachen von 0.1 Grad [°]

Wert des Parameters Nr. 5 (Toleranzbereich) übernehmen

**Winkelvorgabe / Längenvorgabe AW3**



Winkelvorgabe	
Wert	Grad [°]/mm
0	0°
1	0.01°
2	0.02°
3	0.03°
...	...
65535	655.35°

Winkelvorgabe: Angabe des Winkels in Vielfachen von 0.01 Grad [°]  
 (Im mm-Modus wird anstatt des Winkels die Werkzeuggröße in Millimetern angegeben.)

Min. Winkel    8°:    320 hex    =    0000 0011 0010 0000  
 Max. Winkel    300°:    7530 hex    =    0111 0101 0011 0000

**Statusworte Eingangsworte 2 und 3**

**Vom Steuergerät BK MIKRO9 zur PLC**

**Statuswort (Zustandswort) EW2**

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															L	Tastnadel in HomePositon
															L	— Messung aktiv
															L	— OK
															L	— KO
															L	— Tastbereich nicht erreicht
															L	— Zeitbereich (CollChgArea)
															L	— Kollisionsfreier Bereich (CollFrArea)
															L	— Fehler Kabelbruch
															L	— Fehler Tastkopf
															L	— Fehler Steuergerät
															L	— Fehler Tastnadel
															L	— Fehler Winkelvorgabe
															L	— Fehler Steuerwort
															L	— Fehler Parameter

**Winkel / Länge EW3**

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

<b>Winkel</b>	
Wert	Grad [°]/mm
0	0°
1	0.01°
2	0.02°
3	0.03°
...	...
65535	655.35°

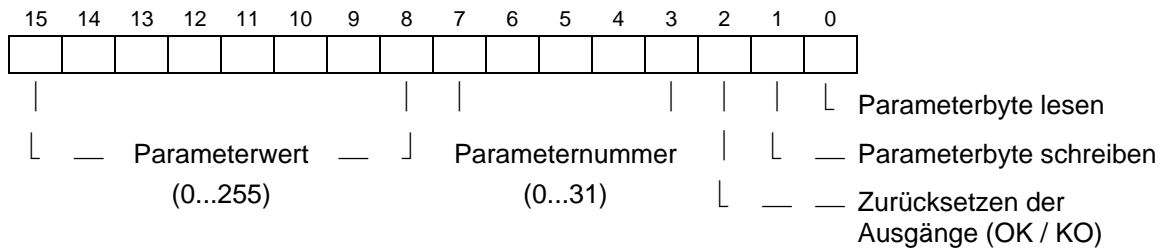
Winkel: Angabe des Winkels in Vielfachen von 0.01 Grad [°]  
 (Im mm-Modus wird anstatt des Winkels die Werkzeuggröße in Millimetern angegeben.)

**Parameter**

Die Übertragung der Parameter erfolgt ebenfalls zyklisch über den Prozesskanal des PROFIBUS.

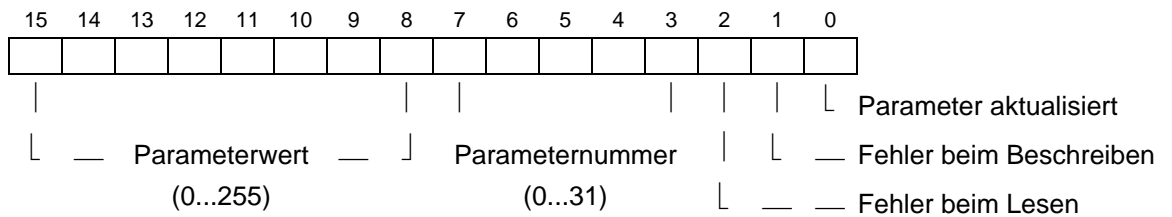
**Von der PLC zum Steuergerät BK MIKRO9**

**Parameterkennung AW1**



**Vom Steuergerät BK MIKRO9 zur PLC**

**Parameterkennung EW1**



## Parameter-Liste

Nummer	Name	Default	Min.	Max.	Format	Beschreibung
0	Abtast-Intensität	0	0	7	Dez	<b>0 = Niedrig</b> 1 = Hoch 2 = Zwischenstufe 1 3 = Zwischenstufe 2 4 = Zwischenstufe 3 5 = Zwischenstufe 4 6 = Zwischenstufe 5 7 = Zwischenstufe 6
1	Spezialfunktionen / Out1	0000 001	0	255		Siehe Erklärung zu den Parametern
2	Out2 Relaisausgang	1	0	1	Bool	0 = InAktiv Öffner <b>1 = Aktiv Schließer</b>
3	Überwachung	1	0	7	Dez	0 = Freiraum <b>1 = Objekt</b> 2 = GoPos 3 = GoBack 4 = Touch 5 = Referenzfahrt 6 = Vorpositionierung 7 = Objekt (beidseitig) 8 = Freiraum (beidseitig)
4	Laufrichtung	1	0	1	Bool	0 = Links <b>1 = Rechts</b>
5	Toleranzbereich	300	2	255	0.1°/mm Einheit (PB) 0.01°/mm Einheit (USB)	<b>3.00°/mm</b> (Default)
6	Tastkopf	0	1	129	Dez	<b>0 = AutoDetect</b> 1 = TK8A 2 = TK7A 3 = TK8A Short Wand 4 = TK91A610 5 = TK91A510 6 = TK94A/RL 7 = TK9LIN50/100 8 = TK96A/RL 9 = TK91A732 128 = User Tastkopf 1 129 = User Tastkopf 2
7	P1 Low-Byte	160	0	255	0.01°/mm Einheit	Position 1
8	P1 High-Byte	15	0	255	2.56°/mm Einheit	<b>40.00°/mm</b> (Default)
9	P2 Low-Byte	200	0	255	0.01°/mm Einheit	Position 2
10	P2 High-Byte	50	0	255	2.56°/mm Einheit	<b>130.00°/mm</b> (Default)
11	Rücklauf-Überwachung	0	0	1	Bool	<b>0 = Ausgänge bleiben unbeeinflusst.</b> 1 = Falls bei der Rückfahrt die Tastnadel nicht zurückkommt, wird "KO"-Ausgang aktiv.
12	Power On	1	0	1	Bool	0 = Tastnadel bewegt sich nach Power On nicht. <b>1 = Tastnadel geht nach Power On in die HomePosition.</b>
13	Ausgangs-Setzen	0	0	1	Bool	<b>0 = Ausgänge werden bei Objekt-Position gesetzt.</b> 1 = Ausgänge werden bei Home-Position gesetzt.
14	Ausgangs-Zurücksetzen	0	0	1	Bool	<b>0 = Ausgänge werden mit nächstem Abtasten zurückgesetzt.</b> 1 = Ausgänge werden mit fallendem "Start"-Signal zurückgesetzt.
15	HomePos offset	0	1	255	°/ Einheit	0 = Inaktiv 1..255
16	Reserviert	-	-	-	-	-
17	Common options	0	0	255	Bool	Siehe Anhang
18	Home-Position-Offset	0	0	255	0.1°/mm Einheit (PB) 0.01°/mm Einheit (USB)	<b>0.00°/mm</b> (Default – Tastkopf-Parameter übernehmen)
19	Zeitbereichwert	0	0	255	1ms Einheit	<b>0ms</b> (Default –

						Werkzeugwechselbereich = Werkzeugfreibereich)
20	Kollisionsfreier Bereich	0	0	255	1°/mm Einheit (PB) 0.01°/mm Einheit (USB)	<b>0.00°/mm</b> (Default – Tastkopf-Parameter übernehmen)
21	Überwachungs-Einheit	0	0	1	Bool	<b>0 = Grad</b> 1 = Millimeter
22	Distanz Low-Byte	0	0	255	0.01mm Einheit	<b>0.00mm</b> (Default)
23	Distanz High-Byte	0	0	255	2.56mm Einheit	
24	Referenz-Winkel Low-Byte	0	0	255	0.01° Einheit	<b>0.00°</b> (Default)
25	Referenz-Winkel High-Byte	0	0	255	2.56° Einheit	
26	Werkzeug-Länge Low-Byte	0	0	255	0.01mm Einheit	<b>0.00mm</b> (Default)
27	Werkzeug-Länge High-Byte	0	0	255	2.56mm Einheit	
28	BKM-Variante	Read_only			Hex	10h = Basic93 20h = Premium91 21h = Premium92 22h = Premium911
29	Datum Monat	Read_only			Dez	Datum Monat
30	Datum Jahr	Read_only			Dez	Datum Jahr
31	FW-Version	Read_only			Dez	Softwareversion

## Erklärungen zu den Parametern

Die Tabelle zeigt die Belegung der Parameter 0 ... 31.

Es gibt Parameter, die gelesen und beschrieben werden können, sowie Read-Only-Parameter, die nur gelesen werden können.

Ein Schreibversuch eines Read-Only-Parameters führt zur Fehlermeldung.

### 0. Abtastintensität

Die Abtastintensität bestimmt die Größe der Kraft und Geschwindigkeit im "Teach" bzw. im Toleranzbereich des Start-Zyklus.

Es gibt 8 Stufen zur Einstellung.

### 1. Spezialfunktionen

Das 8-Bit Datenwort wird bei diesem Parameter aufgeteilt in eine 4-Bit Subadresse und ein 4-Bit Datenwort.

15	14	13	12	11	10	9	8
Sub-Adresse				Daten			

Sub-Adresse	Daten
0000	Out 1 0000 inaktiv 0001 aktiv
0001	Scanning Mode (Stillstandsverhalten) 0000 normal 0001 Vibration tolerant 0010 Fast
0010	PrePosition Speed 0000 standart (schnell, große Überschwinger) 0001 very slow (am Langsamsten, geringe Überschwinger) 0010 slow

## OUT1

Mit diesen Parametern kann der Relaisausgang 1 definiert werden, wie er sich im "Aktiven" Zustand zu verhalten hat.

Nach dem Einschalten sind die Ausgänge auf dem eingestellten Zustand "Öffner" oder "Schließer", ohne dass vorher eine Abtastung stattfand.

### Scanning Mode

Normal – Normales Abtasten, die Tastnadel muss zum vollkommenen Stillstand kommen um die Messung zu beenden.

Vibration Tolerant – Wenn Vibrationen innerhalb der Maschine auftreten, kann es länger dauern, bis das BK MIKRO den Stillstand der Tastnadel erkennt. In diesem Mode werden geringfügige Bewegungen toleriert. Das Messergebnis wird nur unwesentlich beeinträchtigt.

Fast – In diesem Modus wird die Messung kurz nach dem Erreichen des Objekts abgebrochen. Dieser schnelle Modus ist geeignet, um zu erkennen, ob das Objekt innerhalb der vorgegebenen Toleranz liegt. Das Messergebnis ist aufgrund der reduzierten Messzeit ungenauer.

### PrePosition Speed

Hier kann die Geschwindigkeit der PrePosition verändert werden. Dies hat Einfluss wie schnell die Position der PrePos erreicht wird und wie stark die Nadel beim Verzögern durchschwingt.



2. **Out2**  
Mit diesen Parametern kann der Relaisausgang 2 definiert werden, wie er sich im "Aktiven" Zustand zu verhalten hat.  
  
Nach dem Einschalten des Steuergeräts sind die Ausgänge auf dem eingestellten Zustand "Öffner" oder "Schließer", ohne dass vorher eine Abtastung stattfand.
3. **Überwachung**  
Mit diesem Parameter kann z.B. eine Objekt- bzw. Freiraumüberwachung eingestellt werden.  
Objektüberwachung – wird ein Objekt abgetastet und bei Vorhandensein des Objekts im vorgegebenen Bereich der "OK"-Ausgang aktiv bzw. bei Nicht-Vorhandensein der "KO"-Ausgang aktiv.  
Freiraumüberwachung – überprüft, ob der vorgegebene Bereich überschritten werden kann ohne auf ein Hindernis zu stoßen.  
Die Bereiche werden entweder über die Winkel- und Toleranzvorgabe oder über die Parameter Position P1 und P2 vorgegeben. In der Winkelvorgabe 0 wird als Toleranzbereich P1 und P2 verwendet.  
Bei der Toleranzangabe 0 wird als Toleranzbereich +/- der Parameterwert "Toleranzbereich" verwendet.  
GoPosition – fährt die Tastnadel auf eine bestimmte Position, die durch die Objekt-Position vorgegeben wird.  
GoBack – fährt die Tastnadel solange in eine bestimmte Richtung, bis sie auf ein Hindernis (im Normalfall den internen Anschlag) trifft. In dieser Lage wird eine neue HomePosition definiert und gesetzt.  
Touch – die Tastnadel drückt solange gegen ein Objekt, bis die Überwachung gestoppt wird. Dabei wird auch die aktuelle Position der Tastnadel überwacht. Ausgänge für "Warning"- und "Error"-Bereiche werden dann entsprechend der Tastnadel-Position gesetzt bzw. zurückgesetzt. Anhand von dieser Überwachung kann z.B. festgestellt werden, ob eine abgetastete Ware die 1., 2., oder 3. Wahl ist. Durch beidseitigen Abtasten kann man in beiden Richtungen (im Bezug auf eine Ausgangsposition) Objekte oder Freiräume überwachen.
4. **Laufrichtung**  
Mit diesem Parameter kann die Abtastrichtung geändert werden.  
Sobald der Parameter geändert wird, fährt die Tastnadel in die andere Richtung zum Anschlag.
5. **Toleranzbereich**  
Der Toleranzbereich kann mit diesem Parameter eingestellt werden. Sobald dieser Parameter benutzt wird kann auf eine Angabe des Toleranzbereichs im Start-Zyklus verzichtet werden.  
  
Toleranzbereich = 0 im Steuerwort: Als Toleranzbereich wird +/- Parameterwert verwendet.

6. Tastkopf  
Einstellen des Tastkopfes.

Tastkopfparameter Bedeutung:

Wert	Typ	Bemerkung
0	TK_AutoDetect	Aktivieren der automatischen Erkennung für den Tastkopf. Nur verfügbar für Tastköpfe TK9xxx. Ist der Tastkopf TK91A angeschlossen wird Parametersatz 5 geladen.
1	TK8A	Tastkopf TK8A Standard-Nadel 380mm
2	TK7A/RL	Tastkopf TK7A/RL Standard-Nadel 165mm
3	TK8A Short Wand	Tastkopf TK8A kurze Nadel 165mm (niedrigere Intensität)
4	TK91A610	Tastkopf TK91 optimiert auf 610mm Nadel.
5	TK91A510	Tastkopf TK91A Standard-Nadel bis 610mm, schnelle Bewegung, zeitsparend (Optimiert für 510mm Nadel)
6	TK94A/RL	Tastkopf TK94A/RL Standard-Nadel 165mm
7	TK9LIN	Tastkopf TK9LIN
8	TK96A/RL	Tastkopf TK96A/RL Standard-Nadel 100mm
8	TK91A732	Tastkopf TK91 (Optimiert für 732 mm Nadel)
128	USER_0_NotDef	Speziell ermittelte Parameter für einen Tastkopf. Ladbar im Menü File-Scanner. Falls dieser programmiert ist erscheint anstelle "NotDef" der vergebene Tastkopf-Name.
129	USER_1_NotDef	Speziell ermittelte Parameter für einen Tastkopf. Ladbar im Menü File-Scanner. Falls dieser programmiert ist erscheint anstelle "NotDef" der vergebene Tastkopf-Name.



**Beachte:**

Bei Änderung der Tastkopfparameter muss das System neu gestartet werden, damit die neuen Tastkopfparameter übernommen werden!

- 7./8. Position 1: P1 Low-Byte, P1 High-Byte und  
9./10. Position 2: P2 Low-Byte und P2 High-Byte  
Mit diesen Parametern kann die Winkelvorgabe über P1 und P2 vorgegeben werden. Diese Werte werden als Bereichsvorgabe verwendet, sobald die Winkelvorgabe = 0 ist.
11. Rücklaufüberwachung  
Mit diesem Parameter kann der "KO"-Ausgang bei Nicht-Erreichen der HomePosition aktiviert werden. Falls die Rücklaufüberwachung nicht an ist, kann über den PROFIBUS diese Information über das Bit HomePosition ebenfalls abgefragt werden.
12. Power On  
Mit diesem Parameter kann verhindert werden, dass sich die Tastnadel sofort nach Einschalten der Versorgungsspannung bewegt.  
  
Normalerweise Default verwenden !
13. Ausgangs-Setzen  
Die Ausgänge schalten entweder wenn die Tastnadel das Objekt berührt oder erst wenn die Tastnadel die HomePosition erreicht.
14. Ausgangs-Zurücksetzen  
Die Ausgänge können entweder mit nächstem Abtasten oder mit fallendem "Start"-Signal zurückgeschaltet werden.
17. Parametertabelle  
Bit 0: Abtastmode A oder R/L  
Bit 1: Tastkopf stromlos schalten
- Common Options**
- Bit 0 Abtastmode  
Inaktiv: Der Tastkopf tastet nur in einer Richtung ein Objekt ab.  
Aktiv: Es wird eine R/L Funktion für die Werkzeugtabelle generiert. In diesem Modus muss bei einem TEACH oder START das Tabellen-Bit (AW2 Bit 7) aktiv sein. Bei einem TEACH werden beide Positionen beider Werkzeuge in die Werkzeugtabelle abgespeichert. Bei einem START werden beide Werkzeuge dann abgetastet.
- Bit 1 Inaktiv: Tastkopf regelt seine Position (Normalbetrieb).  
Aktiv: Der Tastkopfmotor wird stromlos geschaltet. Die Nadel kann frei bewegt werden. Dieses Bit wird beim Einschalten wieder gelöscht, d.h. der Tastkopf verhält sich wieder normal.
18. HomePosition  
Die HomePosition der Tastnadel vor dem mechanischen Anschlag kann zwischen 0,1° und 25,5° eingestellt werden.  
Bei "0" wird der Standardwert des jeweiligen Tastkopfes verwendet, z.B. 8°.

19. Zeitbereichwert  
Diese Zeit gibt an, wann das Bit "Zeitbereich" gesetzt wird (vor dem Bit "Kollisionsfreier Bereich").
20. Kollisionsfreier Bereich  
Hier wird der "Kollisionsfreier Bereich" der Tastnadel definiert (z.B. außerhalb eines Werkzeugmagazins).
21. Überwachungs-Einheit  
Alle Objekte bzw. Freiräume können auf zwei verschiedene Arten überwacht werden:  
- in Grad-Einheiten: alle Angaben sind in Grad [°]  
- in Millimeter-Einheiten: alle Angaben sind in Millimeter [mm]

**Beachte:**

Um den Millimeter-Modus zu benutzen, müssen folgende drei Parameter als Referenz für Millimeter-Umrechnung konfiguriert werden: Distanz, Referenzwinkel und Werkzeuglänge.

- 22./23. Distanz  
Dieser Parameter entspricht dem Abstand zwischen der Tastkopf-Achse und dem Werkzeug, dass die Tastnadel bei 90° treffen würde.

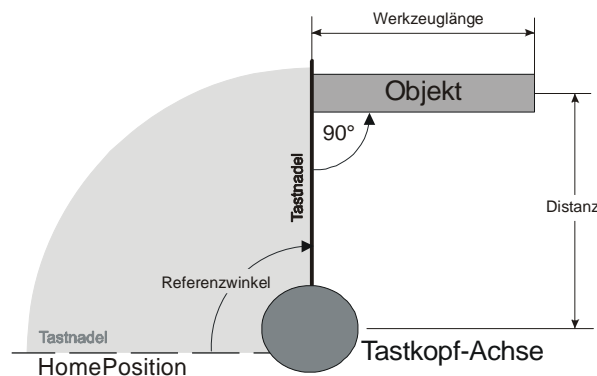


Abb. 3-7: Distanz

**Beachte:**

Diese Funktion ist nicht mit Tastkopf TK9LIN50/100 möglich!

**Beachte:**

Um den Millimeter-Modus zu benutzen, müssen folgende drei Parameter als Referenz für Millimeter-Umrechnung konfiguriert werden: Distanz, Referenzwinkel und Werkzeuglänge.

- 24./25. Referenzwinkel  
Dieser Parameter entspricht dem Winkel zwischen dem Werkzeug und der HomePosition in 90°-Lage Werkzeug zu Tastnadel.

**Beachte:**

Um den Millimeter-Modus zu benutzen, müssen folgende drei Parameter als Referenz für Millimeter-Umrechnung konfiguriert werden: Distanz, Referenzwinkel und Werkzeuglänge.

- 26./27. Werkzeuglänge  
Dieser Parameter entspricht der Werkzeuglänge in 90°-Lage Werkzeug zu Tastnadel.

**Beachte:**

Um den Millimeter-Modus zu benutzen, müssen folgende drei Parameter als Referenz für Millimeter-Umrechnung konfiguriert werden: Distanz, Referenzwinkel und Werkzeuglänge.

### 3.2 Funktionsart Digitale I/Os

Beim Einschalten des Steuergeräts fährt die Tastnadel auf die Nullposition, d. h. je nach voreingestellten Parametern nach links bzw. rechts auf den internen Anschlag.

Deshalb ist dafür zu sorgen, dass die Tastnadel in freier Bewegung – also ohne vorherigen Stopp (ggf. durch ein Objekt oder Werkzeug verursacht) – die HomePosition erreichen kann. Nach einem Teach / Start fährt die Tastnadel automatisch zurück in die HomePosition.

#### "Teach"-Zyklus

Wird ein Impuls an den "Teach"-Eingang gelegt, beginnt der Tastkopf mit dem Abtastvorgang. Die Tastnadel schwenkt aus, bis sie auf ein Objekt trifft. Diese Position wird in der internen Datenbank des Steuergeräts unter der Werkzeugnummer abgespeichert, die beim Anlegen des "Teach" durch die Selektionseingänge bestimmt ist.

Bei Ersteinsatz werden die im Steuergerät BK MIKRO9 hinterlegten Parameter für Werkzeuge übernommen. Diese Werte können über die Konfigurations-Software oder auch eingeschränkt über die entsprechenden Kippschalter geändert werden.

Sollte die Tastnadel beim "Teach" auf kein Objekt treffen, fährt sie bis zu dem Winkel, der durch die Parameter "Teach"-Position und "Toleranz" vorgegeben ist, kehrt anschließend um und setzt die "KO"-Meldung.

#### "Start"-Zyklus mit Rechts-Lauf

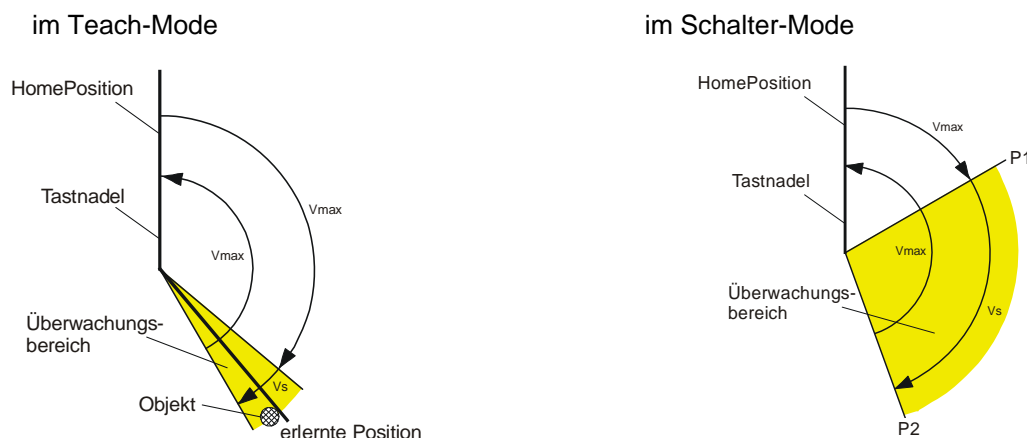


Abb. 3-8: "Start"-Zyklus bei einseitigem Abtasten

#### Überwachungsbereich = Toleranzbereich für Gutmeldung

$V_{max}$  = max. Geschwindigkeit der Tastnadel

$V_s$  = über Schalter "Abtastintensität" eingestellte Geschwindigkeit der Tastnadel

Um ein bestimmtes Werkzeug abzutasten, muss dieses per Selektionseingänge ausgewählt werden. Beim "Start"-Impuls beginnt die Tastnadel mit dem Abtastvorgang.

Trifft die Tastnadel auf das Objekt in der über "Teach" erlernten Position, wird die "OK"-Meldung ausgegeben. Bleibt die Tastnadel vor dem Überwachungsbereich stehen oder überschreitet die Tastnadel den Bereich, wird eine "KO"-Meldung ausgegeben.

Die Tastnadel fährt mit hoher Geschwindigkeit und bremst ab, um mit reduzierter Geschwindigkeit und Kraft den Überwachungsbereich abzutasten.

Beim eigentlichen Abtastvorgang, d.h. nach einem "Start"-Impuls, wird zunächst der Anfang des Überwachungsbereichs mit der maximal möglichen Geschwindigkeit angefahren. Dabei bremst der Motor jedoch rechtzeitig vor Erreichen der erlernten Position im "Teach"-Mode bzw. des eingestellten Winkels im Schalter-Mode auf die gewählte Abtastgeschwindigkeit ab.

Das Durchfahren des Überwachungsbereichs erfolgt danach mit der eingestellten Intensität, mit der ein zu überwachender Gegenstand oder Bereich abgetastet werden soll.

Bei Erkennen des Stillstands der Tastnadel oder Überschreiten des Endes des Überwachungsbereichs wechselt die Drehrichtung sofort, und die Tastnadel fährt mit maximaler Geschwindigkeit wieder in die HomePosition zurück.

Je nach Ergebnis der Abtastung wird das entsprechende Relais geschaltet, und die zugehörige LED zeigt das Ergebnis am Steuergerät an.

### 3.2.1 Schalter-Mode = Überwachung mit Einstellen des Tastbereichs

**Voraussetzung: Drehschalter  $0 \leq P1 < P2 \leq 360$**

Die Einstellung der Drehschalter P1 und P2 definiert den Tastbereich.

BK MIKRO eignet sich in dieser Funktionsweise sowohl zur **Kontrolle von Werkzeugen** mit verschiedenen Durchmessern (Objektkontrolle) wie auch zur **Auswurfkontrolle** (Freiraumkontrolle): Über zwei Drehschalter wird ein Abtastbereich festgelegt, der vor jedem Arbeitstakt zu überwachen ist.

Mit P1 wird der Startpunkt und mit P2 der Endpunkt eines Abtastbereiches definiert. Bei der Objektüberwachung wird ein "OK" ausgegeben, wenn die Nadel in den Abtastbereich auf ein Objekt trifft.

### 3.2.2 Steuerungsablauf "Objekt-Überwachung"

Bei der "Objekt-Überwachung" geht das Steuergerät in den "OK"-Zustand, d.h., es entsteht eine Gutmeldung, wenn während des Abtastvorgangs folgender Bewegungsablauf eingehalten wird:

- Die HomePosition des Tastkopfs wird verlassen.
- Der mit dem Drehschalter P1 eingestellte Winkel wird überschritten.
- Der mit Drehschalter P2 eingestellte Winkel wird nicht erreicht.

### 3.2.3 Steuerungsablauf "Freiraum-Überwachung"

Der Steuerungsablauf "Freiraum-Überwachung" unterscheidet sich von der Variante zur Objekt-Überwachung dadurch, dass innerhalb des Überwachungsbereichs kein Gegenstand erkannt werden darf.

Der "OK"-Zustand ist gekennzeichnet durch:

- Die HomePosition des Tastkopfs wird verlassen.
- Der mit Drehschalter P2 eingestellte Winkel wird überschritten.



**Achtung:**

Ein **Bruch der Tastnadel** liefert bei der "Freiraum-Überwachung" immer ein **"OK"-Signal**.

### 3.2.4 Ergebnis-Ausgabe

- Störmeldung ("KO")

Eine Störmeldung wird sofort nach dem Erkennen ausgegeben.  
Die Tastnadel fährt in die HomePosition zurück.

- Gutmeldung ("OK")

– Die Gutmeldung wird sofort nach Erkennen ausgegeben (auf dem Objekt).  
Das Ergebnis wird mit Erreichen der HomePosition der Tastnadel angezeigt.

Dies sind die Standard-Einstellungen . Über das PC-Programm BK-Config können die Ausgänge weiter beeinflusst werden. Es können Parameter wie Rücklaufüberwachung und Zeitpunkt des Schaltens (Object / HomePosition) gesetzt werden.



### 3.3 Funktionsart Mini-USB

#### **Konfigurations-Programm für BK MIKRO9**

Mit Hilfe des Konfigurations-Programms "System Setup BK MIKRO9" ist es möglich, das Steuergerät BK MIKRO9 über die USB-Schnittstelle eines Host-PCs anzusteuern und zu parametrisieren.

Nach dem Start des Konfigurations-Programms öffnet sich die Startseite, von wo die einzelnen Funktionen über Menüs aufgerufen werden können.

Im Programmier-Betrieb können für bis zu 512 Funktionen (Werkzeuge/Objekt) Attribute wie Vorgabewinkel, Toleranz und Anschlagkraft definiert werden.

Im Manual Mode wird der aktuelle Status der Werkzeugüberwachung in ausführlichem Format angezeigt.

Ferner kann die Tastnadel manuell verfahren oder eingerichtet werden (=>Manual Mode). Zur Langzeitüberwachung steht eine Tracefunktion zur Verfügung (=>Trace ).

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte im Hilfe-Menu der Programms.  
Das Programm ist frei zum downloaden unter:

<http://www.bk-mikro.com/de/>

## 4 Technische Daten

### 4.1 Steuergerät

Gehäuse	Isolierstoffgehäuse, Schutzklasse II, Einbaugerät
Schutzart	IP20
Abmessungen (B x H x T)	22,6 mm x 99 mm x 113,6 mm
Gehäusebefestigung	Profilschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Versorgungsspannung	24 V DC $\pm 20\%$ SELV <sup>1)</sup> I <sub>max</sub> = 1 A
Leistungsaufnahme	max. 24 W
Steuerspannung	24 V DC $\pm 20\%$ SELV <sup>1)</sup>
Eingänge – Eingangsstrom – Impulsdauer	galvanisch getrennt ca. 5 mA min. 30 ms
Schaltausgänge	2 x 30 V DC, 1 A max.
Lebensdauer Relais	Min. 5x10 <sup>5</sup> Schaltspiele (je nach Schaltstrom)
Anschlüsse	steckbare Schraubklemmen für – Spannungsversorgung, Relaisausgänge, Steuereingänge Tastkopf, Rundsteckverbinder, 8-polig Mini-USB PROFIBUS, Sub-D-Buchse, 9-polig (nur bei BKM91 Premium)
Klimatische Bedingungen	entsprechend Klasse 3K3 nach EN 50178
Umgebungstemperatur	0 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +80 °C

<sup>1)</sup> Die angelegte Spannung muss die Anforderungen einer Sicherheits-Kleinspannung (SELV) gemäß EN 60950 erfüllen. DC Power-Eingang LV (Limited Voltage) und LC (Limited Current) nach UL 508. Eine Sicherung zugelassen nach UL248 mit maximal 4A sollte zwischen der Spannungsversorgung und dem BK MIKRO9 Steuergerät geschaltet werden.

### Mechanische Abmessungen

- Mechanische Abmessungen gelten für alle Steuergeräte BK MIKRO9.

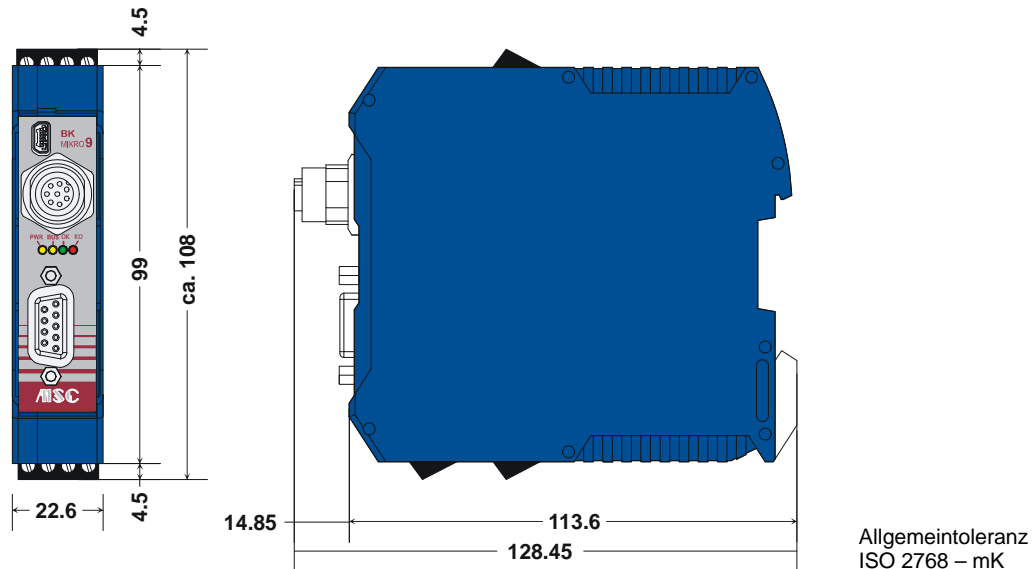


Abb. 4-1: Mechanische Abmessungen – Steuergerät BK MIKRO9

## 4.2 I/O Erweiterungsmodul

Gehäuse	Isolierstoffgehäuse, Schutzklasse II, Einbaugerät
Schutzart	IP 20
Abmessungen (B x H x T)	22,6 mm x 99 mm x 113,6 mm
Steuerspannung für Ausgänge	24 V DC $\pm$ 20% SELV <sup>1)</sup>
Eingänge – Eingangsstrom – Impulsdauer	galvanisch getrennt ca. 5 mA min. 30 ms
Schaltausgänge	2 High Side Switch mit maximalen Ausgangsstrom 0,5 A
Anschlüsse	steckbare Schraubklemmen für – 10 Inputs, 2 Outputs (mit Spannungsversorgung)
Klimatische Bedingungen	entsprechend Klasse 3K3 nach EN 50178
Umgebungstemperatur	0 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	–25 °C bis +80 °C

<sup>1)</sup> Die angelegte Spannung muss die Anforderungen einer Sicherheits-Kleinspannung (SELV) gemäß EN 60950 erfüllen. DC Power-Eingang LV (Limited Voltage) und LC (Limited Current) nach UL 508. Eine Sicherung zugelassen nach UL248 mit maximal 4A sollte zwischen der Spannungsversorgung und dem BK MIKRO9 Steuergerät geschaltet werden.

### Mechanische Abmessungen

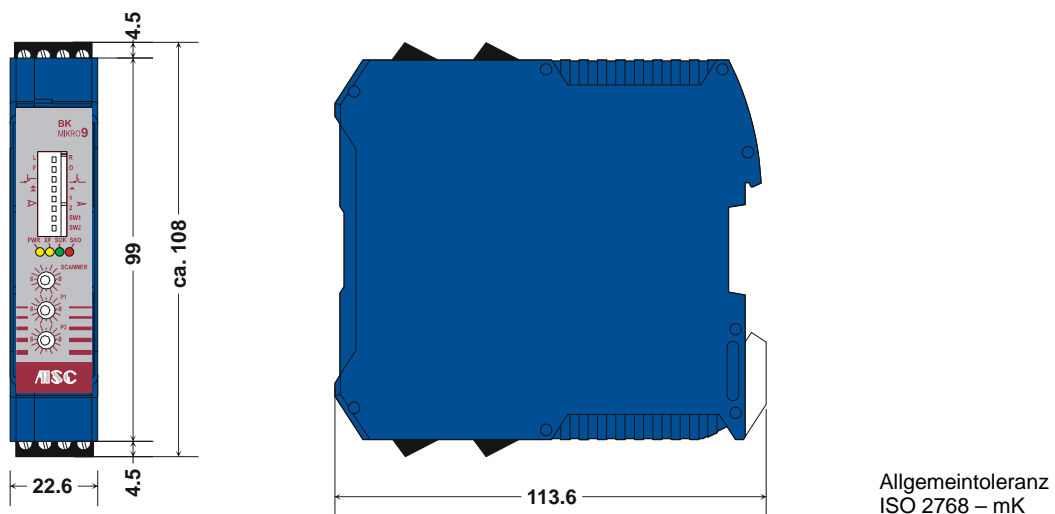


Abb. 4-2: Mechanische Abmessungen – I/O Erweiterungsmodul

### 4.3 Tastkopf TK7A und TK7RL

Gehäuse	Alu eloxiert
Schutzart	IP 67
Tastnadellänge	165 mm (Standard), Ø: 1,2 mm, Tastnadel austauschbar
Abtastwinkel – TK7A – TK7RL	max. 270° (-A) max. 360° (-RL)
Verbindung zum Steuergerät	Kleinrundsteckverbinder M12x1, 8-polig
Umgebungstemperatur	0 °C bis +80 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +85 °C
Tastzyklen	> 5 Mio. bei minimaler Abtastintensität

#### Mechanische Abmessungen

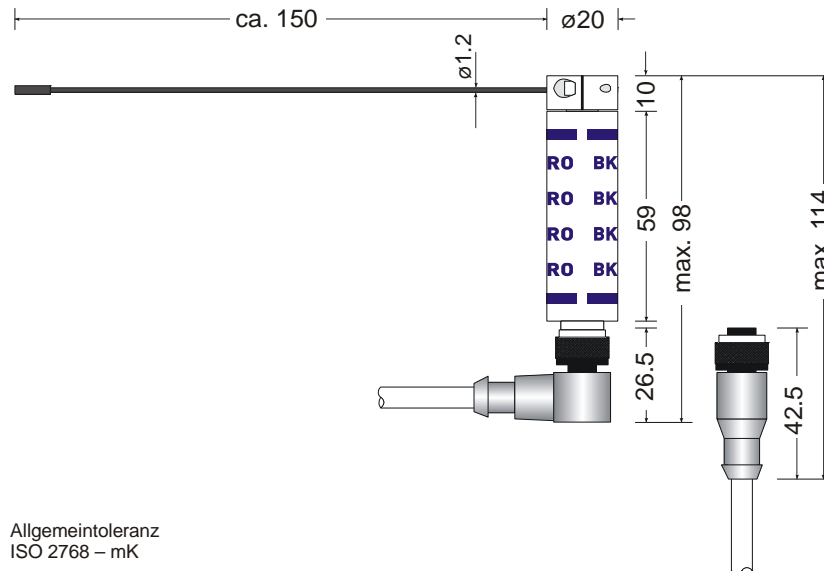


Abb. 4-3: Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK7A / TK7RL

#### 4.4 Tastkopf TK8A

Gehäuse	Alu eloxiert
Schutzart	IP 67
Tastnadellänge	380 mm, mit Antastplatte 80 mm x 15 mm, 284 mm, mit Antastplatte 65 mm x 15 mm, Tastnadel austauschbar
Abtastwinkel	max. 300° (- A)
Verbindung zum Steuergerät	Kleinrundsteckverbinder M12x1, 8-polig
Umgebungstemperatur	0 °C bis +80 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +85 °C
Tastzyklen	> 5 Mio. bei minimaler Abtastintensität

#### Mechanische Abmessungen

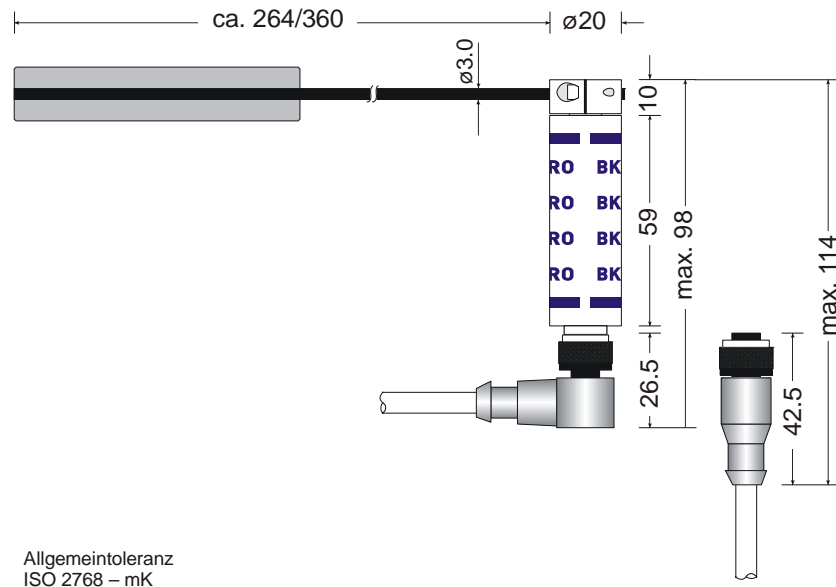


Abb. 4-4: Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK8A

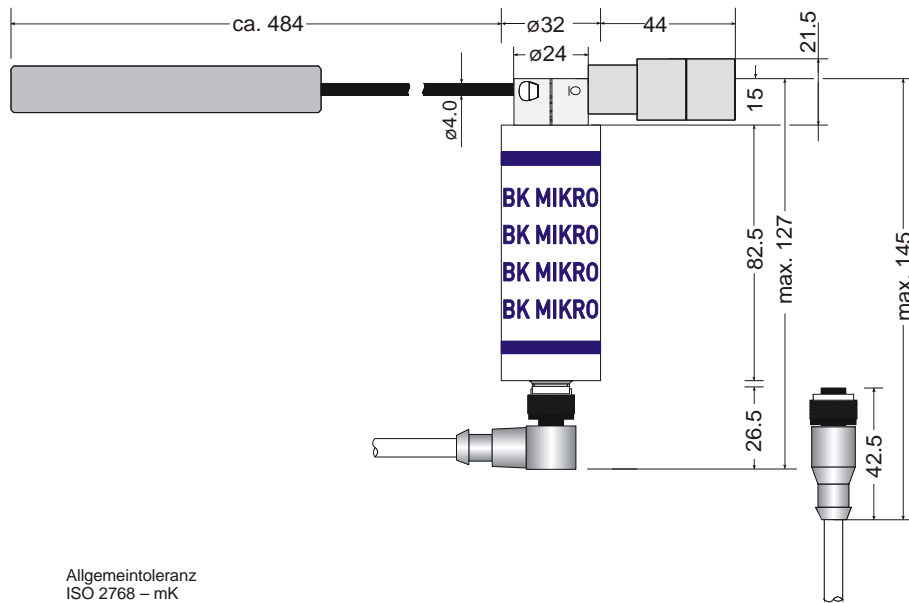
### 4.5 Tastkopf TK91A

Gehäuse	Alu eloxiert
Schutzart	IP 67
Tastnadellänge	Bis max. 610 mm, mit Antastplatte 120 mm x 15 mm
Abtastwinkel	max. 300° (-A)
Verbindung zum Steuergerät	Kleinrundsteckverbinder M12x1, 8-polig
Umgebungstemperatur	0 °C bis +80 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +85 °C
Tastzyklen	> 5 Mio. bei minimaler Abtastintensität

#### Mechanische Abmessungen

Beispiel:

TK91A mit 510 mm Tastnadellänge und 3 Gegengewichten



Allgemeintoleranz  
ISO 2768 – mK

Abb. 4-5: Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK91A

#### 4.6 Tastkopf TK94A und TK94RL

Gehäuse	Alu eloxiert
Schutzart	IP 67
Tastnadellänge	165 mm (Standard), $\varnothing$ 1,2 mm Tastnadel austauschbar
Abtastwinkel – TK94A – TK94RL	max. 270° (-A) max. 360° (-RL)
Verbindung zum Steuergerät	Kleinrundsteckverbinder M12x1, 8-polig
Umgebungstemperatur	0 °C bis +80 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +85 °C
Tastzyklen	> 5 Mio. bei minimaler Abtastintensität

#### Mechanische Abmessungen

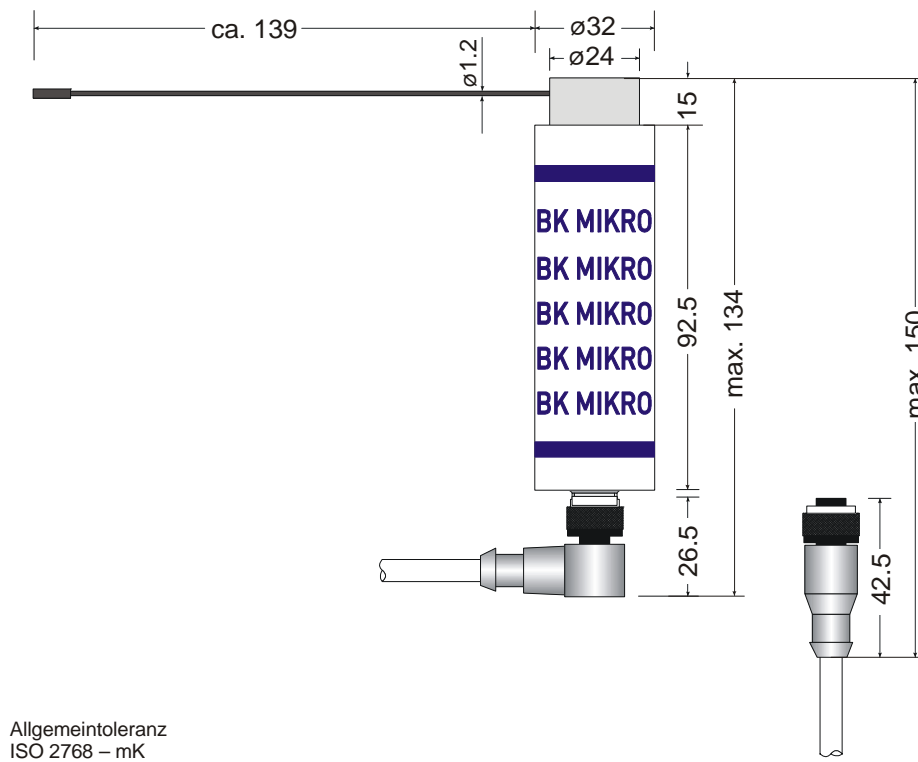


Abb. 4-6: Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK94A

#### Option: Sperrluft Light Adapter



Abb. 4-7: Mechanische Abmessungen – Option Sperrluft Light Adapter

## 4.7 Tastkopf TK96A und TK96RL

Gehäuse	Edelstahl
Schutzart	IP 67
Tastnadellänge	100 mm (Standard), $\varnothing$ 1,2 mm Tastnadel austauschbar
Abtastwinkel – TK96A – TK96RL	max. 270° (-A) max. 360° (-RL)
Verbindung zum Steuergerät	Festes Kabel (200 mm) mit Kleinrundsteckverbinder M12x1, 8-polig
Umgebungstemperatur	0 °C bis +65 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +80 °C
Tastzyklen	> 5 Mio. bei minimaler Abtastintensität

## Mechanische Abmessungen

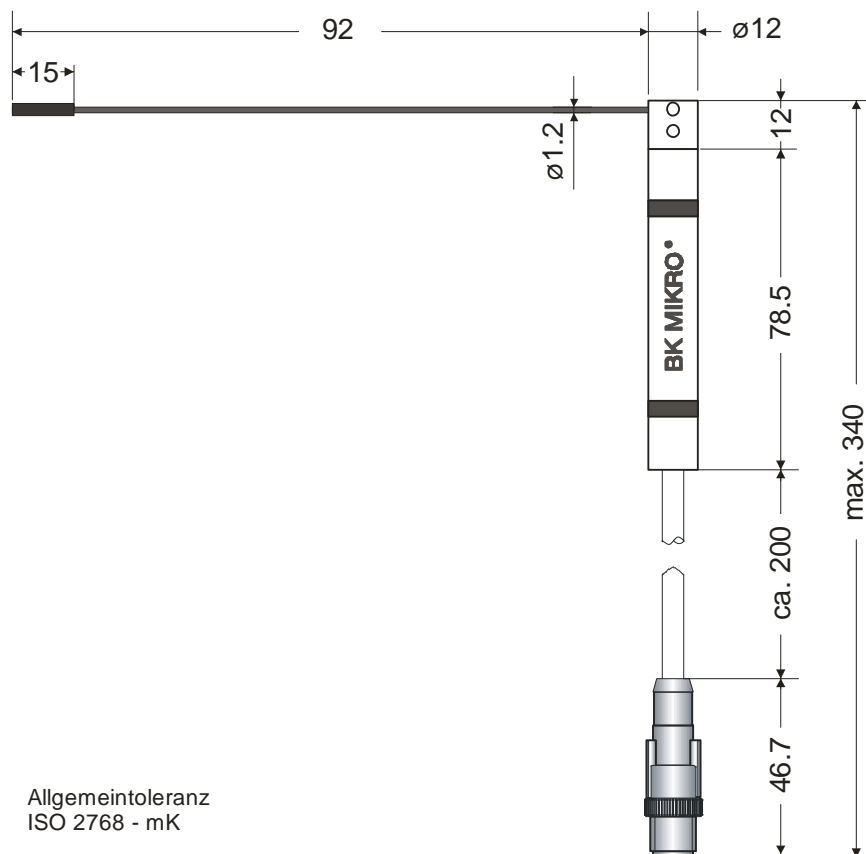


Abb. 4-8: Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK94A



#### 4.8 Tastkopf TK9LIN50

Gehäuse	Alu eloxiert
Schutzart	IP 64
Tastspitze	austauschbar, Gewinde M3x6
Tastnadellänge	Bis ca. 67 mm
Abtastbereich	50 mm max. Hub
Verbindung zum Steuergerät	Kleinrundsteckverbinder M12x1, 8-polig
Umgebungstemperatur	0 °C bis +80 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +85 °C
Tastzyklen	> 5 Mio. bei minimaler Abtastintensität

#### Mechanische Abmessungen

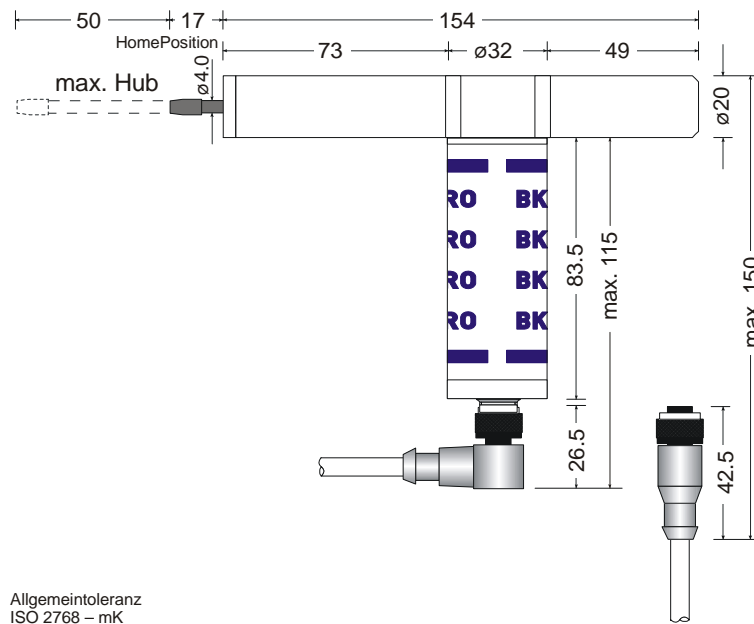


Abb. 4-9: Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK9LIN50

#### Option: Druckluftanschluss

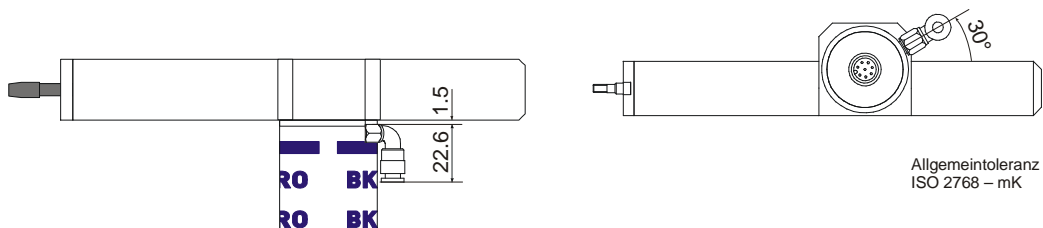


Abb. 4-10: Mechanische Abmessungen – Option Druckluftanschluss

4.9 Tastkopf TK9LIN100

Gehäuse	Alu eloxiert
Schutzart	IP 64
Tastspitze	austauschbar, Gewinde M3x6
Tastnadellänge	Bis ca. 117 mm
Abtastbereich	100 mm max. Hub
Verbindung zum Steuergerät	Kleinrundsteckverbinder M12x1, 8-polig
Umgebungstemperatur	0 °C bis +80 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +85 °C
Tastzyklen	> 5 Mio. bei minimaler Abtastintensität

Mechanische Abmessungen

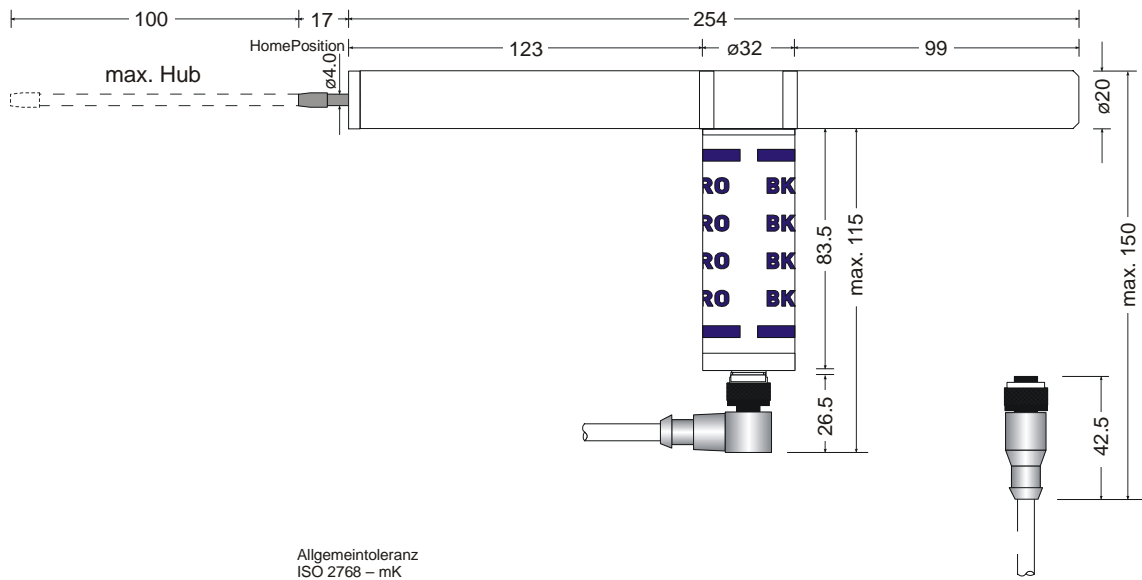


Abb. 4-11: Mechanische Abmessungen – Tastkopf TK9LIN100

Option: Druckluftanschluss

Beispiel:  
TK9LIN50

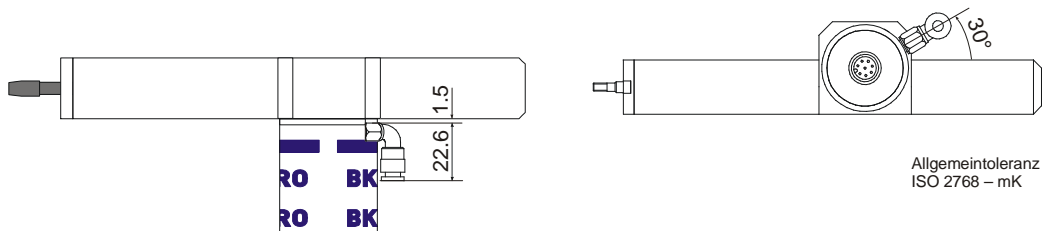


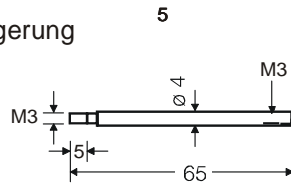
Abb. 4-12: Mechanische Abmessungen – Option Druckluftanschluss

4.10 Zubehör

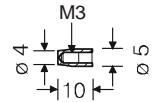
4.10.1 Tastspitzen-Set

Tastkopf TK9LIN50/100

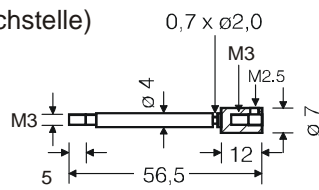
Tastspitzenverlängerung  
M3



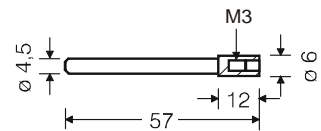
Tastkopfspitze, Messing



Adapter (mit Sollbruchstelle)  
M3



Tastkopfspitze, Plastik



Nadelhalter

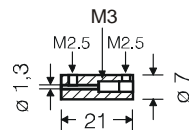


Abb. 4-13: Tastköpfe – Zubehör

## 5 Installationshinweise

### 5.1 Störschutz-Vorkehrungen

Alle Eingänge sind optoentkoppelt und somit weitestgehend gegen Störspannungsspitzen, wie z.B. von induktiven Quellen verursacht, geschützt.

Die Relaisausgänge sind durch Varistoren gegen induktive Störspannungsspitzen geschützt. Je nach Art der geschalteten Last können unter Umständen weitere Entstörmaßnahmen notwendig sein.

Um ein Optimum an Betriebssicherheit zu gewährleisten, müssen ggf. Maßnahmen zur Störunterdrückung direkt an der Störquelle vorgenommen werden.



#### **Mögliche zusätzliche Entstörglieder:**

- RC-Kombination
- Varistoren
- Dioden

## 6 Bestellinformation

Steuergerät	Artikel-Nr.
BK MIKRO91 Premium mit PB	63 04 242
BK MIKRO92 Premium ohne PB	63 04 243
BK MIKRO93 Basic	63 04 244
BK MIKRO9I/O Zusatzmodul	63 04 247

Tastkopf	Artikel-Nr.
TK7A, mit Tastnadel	63 04 234
TK7RL, mit Tastnadel	63 04 235
TK8A, ohne Tastnadel	63 04 237
TK91A, ohne Tastnadel	63 04 245
TK94A, mit Tastnadel	63 04 249
TK94RL, mit Tastnadel	63 04 252
TK96A, mit Tastnadel	63 04 253
TK96RL, mit Tastnadel	63 04 254
TK9LIN50	63 04 250
TK9LIN100	63 04 251

Verbindung	Länge	Artikel-Nr.
BK MIKRO9 : Steuergerät – Tastkopf		
Steuerkabel, gerader Stecker, 8-polig	5 m	62 04 251
Steuerkabel, abgewinkelter Stecker, 8-polig	5 m	62 04 252
Steuerkabel, gerader Stecker, 8-polig	15 m	62 04 253
Steuerkabel, abgewinkelter Stecker, 8-polig	15 m	62 04 286

Zubehör und Ersatzteile	Artikel-Nr.
Tastnadeln TK7A / TK7RL / TK94A / TK94RL / TK96A / TK96RL:	
– Stärke 1,2 mm, Länge 165 mm	62 04 022
– Stärke 1,2 mm, Länge 250 mm	62 04 216
Tastnadeln TK8A:	
– Stärke 3 mm, Länge 380 mm, Antastplatte 80x15	
Tastnadeln TK91A:	
– Stärke 4 mm, Länge 380 mm, Antastplatte 30x15	62 04 284
– Stärke 4 mm, Länge 510 mm, Antastplatte 120x15	62 04 279
– Stärke 4 mm, Länge 610 mm, Antastplatte 120x15	62 04 285
Tastnadeln TK9LIN50/100:	
– Tastnadel-Set: Adapter (mit Sollbruchstelle) M3, Tastspitzenverlängerung M3, Tastkopfspitze, Messing, Tastkopfspitze, Plastik	62 04 904
Gegengewichts-Set (2x Ø 20 mm, 1x Ø 16 mm)	62 04 282
Montagehalter für Tastköpfe Ø 32 mm	61 07 082
Montagehalter für Tastköpfe Ø 20 mm	61 07 165
Montagehalter für Tastköpfe Ø 12 mm	62 04 302
Zubehör für Montagehalter Ø 12 mm (Gabelgelenk + Haltearm)	62 04 303
BKM Sperrluftadapter für Tastköpfe Ø 32 mm	62 04 029

Bedienungsanleitung	Artikel-Nr.
BK MIKRO9	68 36 262

Basissystem
63 04 242 + 62 04 279 + 62 04 251 + 63 04 245

