

# **BK MIKRO 4**

---

Kontrollsystem zur  
Werkzeug-, Objekt- und Freiraum-Überwachung

Bedienungsanleitung  
Ausgabe 2.02 vom 05.02.2007

**MSC Tuttlingen GmbH**

Rudolf-Diesel-Straße 17  
78532 Tuttlingen  
Deutschland

Tel. +49 7461 925-276  
Fax +49 7461 925-268  
E-Mail [sales-tut@msc.de](mailto:sales-tut@msc.de)  
[www.bk-mikro.com](http://www.bk-mikro.com)





## Zur allgemeinen Beachtung

### Sicherheitstechnische Hinweise

Diese Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die Sie zur persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck gekennzeichnet und je nach Gefährdungsgrad 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.



#### **Umweltschutz**

Missachten des Hinweises kann die Umwelt belasten.

### Bestimmungsgemäße Verwendung



BK MIKRO ist ein Kontrollsystem, das sich sowohl zur Werkzeug- wie auch zur Objekt- und Freiraum-Überwachung eignet. Es darf nur für die in den technischen Unterlagen vorgesehenen Fälle und nur in Verbindung mit von uns empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. 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 am Kontrollsystem 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.

### **EG-Richtlinie EMV 89/336/EWG**

Für das Kontrollsystem BK MIKRO gilt:



Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der EG-Richtlinie 89/336/EWG "Elektromagnetische Verträglichkeit".

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

Das BK MIKRO 4 entspricht der Vorgabe nach UL 508.

### **Einsatzbereiche**

Kontrollsysteme der Reihe BK MIKRO erfüllen für den jeweiligen Einsatzbereich die entsprechenden harmonisierten, europäischen Normen (EN).

### **Einbaubedingungen**

Die Einbaubedingungen und Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung sind bei der Inbetriebnahme und im laufenden Betrieb der Geräte zu beachten.

### **Urheberrecht**

Diese Bedienungsanleitung ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Diese Unterlagen und ihr Inhalt dürfen weder vollständig noch teilweise weitergegeben, vervielfältigt, verwertet oder anderweitig mitgeteilt werden, soweit nicht ausdrücklich zugestanden.

Zu widerhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Charakteristik .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Systemkomponenten .....</b>	<b>4</b>
2.1	Steuergerät.....	4
2.1.1	Eigenschaften.....	4
2.1.2	Technische Daten .....	5
2.1.3	Schraubklemmen .....	6
2.1.4	Leuchtdioden.....	9
2.1.5	Kippschalter.....	10
2.1.6	Drehschalter .....	11
2.2	Tastkopf TK4K .....	12
2.2.1	Eigenschaften.....	12
2.2.2	Technische Daten .....	13
2.2.3	Tastnadel.....	13
2.3	Verbindungskabel.....	14
<b>3</b>	<b>Funktionen .....</b>	<b>15</b>
3.1	Arbeitsweise .....	15
3.1.1	Abtastvorgang .....	15
3.1.2	Ergebnis-Ausgabe .....	16
3.1.3	Rücklauf-Überwachung.....	16
3.2	Überwachung mit Lernfunktion .....	17
3.2.1	Teach-in .....	17
3.2.2	Start.....	17
3.3	Überwachung durch Einstellen des Tastbereichs .....	18
3.3.1	Einstellen des Bereichs .....	18
3.3.2	Start.....	19
3.4	Durchbiegen der Tastnadel.....	19
3.5	Dauer der Abtastung beim Start-Zyklus .....	20
3.6	Statusanzeige.....	20
3.6.1	Gelbe LED .....	20
3.6.2	Rote/grüne LED.....	20
<b>4</b>	<b>Installationshinweise .....</b>	<b>21</b>
4.1	Anschluss der Steuerspannung .....	21
4.2	Montagehalter .....	22
4.3	Störschutz-Vorkehrungen .....	22
<b>5</b>	<b>Bestellinformation.....</b>	<b>23</b>

## Bild-/Tabellenverzeichnis

Abb. 2-1: Steuergerät – Frontansicht.....	4
Abb. 2-2: Steuergerät – Abmessungen .....	5
Abb. 2-3: Steuergerät – Anschlüsse .....	6
Abb. 2-4: Steuergerät – Tastkopfanschlüsse .....	9
Abb. 2-5: Steuergerät – Leuchtdioden .....	9
Abb. 2-6: Steuergerät – Kippschalter.....	10
Abb. 2-7: Steuergerät – Drehschalter .....	11
Abb. 2-8: Tastkopf TK4K .....	12
Abb. 2-9: Winkeltoleranz.....	14
Abb. 3-1: Abtastvorgang .....	15
Abb. 3-2: Bereichseinstellung über Drehschalter .....	18
Abb. 4-1: Anschluss der Steuerspannung .....	21
Abb. 4-2: Montagehalter .....	22

### Verwendungszweck



Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil der Dokumentation für das BK MIKRO 4. Sie gibt Monteuren und Anlagenbetreuern die notwendigen Informationen zu Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung des Systems BK MIKRO 4.

© Copyright MSC Tuttlingen GmbH, 78532 Tuttlingen, 2006  
Diese Bedienungsanleitung wird unter Artikel-Nr. **68 36 161** geführt.  
Technische Änderungen vorbehalten.

## 1 Charakteristik

BK MIKRO 4 ist ein Kontrollsystem, das sich sowohl zur Werkzeug-Überwachung wie auch zur Objekt- und Freiraum-Überwachung eignet.

Zum kompletten System BK MIKRO 4 gehören

- ein Steuergerät,
- ein Tastkopf,
- ein Verbindungskabel.

BK MIKRO 4 ist konzipiert für die Werkzeug- bzw. Freiraum-Überwachung und bietet somit einen universellen Einsatz für zwei unterschiedliche Überwachungsarten:

- **Überwachen** einer durch "Teach-in" exakt erfassten **Abtast-Position**,  
z.B. zur Kontrolle eines Werkzeugs vor jedem Arbeitstakt (Werkzeug-Überwachung).
- **Überwachen** eines über zwei Einstellschalter frei wählbaren **Abtast-Bereichs**,  
z.B. zur Kontrolle von Werkzeugen mit verschiedenen Durchmessern (Objekt-Überwachung) oder zur Auswurfkontrolle (Freiraum-Überwachung).

Als weitere Eigenschaften für eine maßgerechte Konfiguration sind integriert:

- Relaiskontakte als Öffner oder Schließer über Schalter wählbar
- Rechts- oder Linkslauf der Tastnadel einstellbar
- Zwei Stufen für Abtastintensität/Geschwindigkeit
- Kabelbrucherkennung

### Das Prinzip

Nach dem "Start"-Signal wird das Vorhandensein eines Werkzeugs überwacht oder ein bestimmter Bereich auf Hindernisse überprüft.

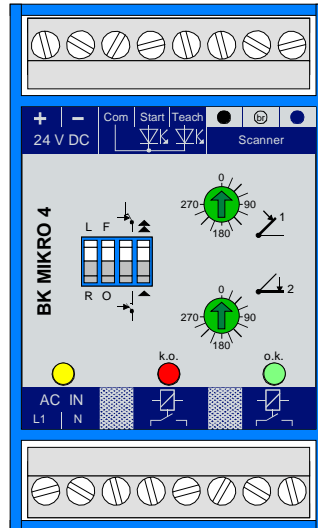
Dazu stehen zwei unterschiedliche Überwachungsmethoden zur Auswahl:

- Überwachen mit Lern-Zyklus  
Zunächst ermittelt das Überwachungssystem die genaue Position des Werkzeugs durch einen "Teach-in"-Zyklus. Im anschließenden "Start"-Zyklus wird die Tastnadel auf die zuvor "erlernte" Position zubewegt und mit ihr verglichen.
- Überwachen durch Einstellen des Bereichs  
Mit zwei Drehschaltern wird ein Abtastbereich festgelegt. Nach jedem "Start"-Signal durchfährt die Tastnadel diesen Winkel, um das Ergebnis der Überwachung zu ermitteln.

Alle Ausgaben zur Maschine erfolgen über zwei Relaiskontakte, die als Schließer oder Öffner zu konfigurieren sind. Zur Auswertung können entweder das "o.k."-Relais, das "k.o."-Relais oder beide herangezogen werden.

## 2 Systemkomponenten

### 2.1 Steuergerät



Versorgungsspannung  
(wahlweise)

Abb. 2-1: Steuergerät – Frontansicht

#### 2.1.1 Eigenschaften

Die Steuerung des Systems BK MIKRO 4 ist in einem Isolierstoffgehäuse der Schutzklasse II untergebracht.

Für alle Ein- und Ausgänge zur Maschine, für die Spannungsversorgung sowie für den Anschluss des Tastkopfs besitzt das Steuergerät steckbare Schraubklemmen auf seiner Frontseite.



#### Hinweise:

Das Steuergerät – ein Einbaugerät – wird in drei Varianten für unterschiedliche Spannungsversorgungen ausgeliefert:

- 24 V DC
- 120 V AC
- 230 V AC

## 2.1.2 Technische Daten

Gehäuse	Isolierstoffgehäuse, Schutzklasse II, Einbaugerät
Schutzart	IP 20
Abmessungen (B x H x T)	45 mm x 75 mm x 107,5 mm
Gehäusebefestigung	Profilschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Anschlussspannung	je nach Variante: 24 V DC 120 V AC 230 V AC
Leistungsaufnahme	max. 6 VA
Steuerspannung	24 V DC (intern/extern)
Eingänge	galvanisch getrennt
– Eingangsstrom	ca. 5 mA
– Impulsdauer	min. 6 ms
Schaltausgänge	2 x 250 V AC / 30 V DC, 2 A
Schaltleistung	500 VA / 60 W (max.), min. 10 mA bei 10 V
Lebensdauer Relais	5 x 10 <sup>7</sup> Schaltspiele
Anschlüsse	steckbare Schraubklemmen für – Spannungsversorgung – Steuereingänge – Relaisausgänge – Tastkopfanschluss
Klimatische Bedingungen	entsprechend Klasse 3K3 nach EN 50178
Umgebungstemperatur	0 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	–25 °C bis +80 °C

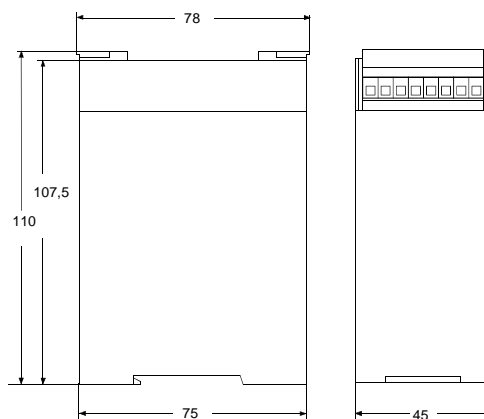


Abb. 2-2: Steuergerät – Abmessungen



### Beachte:

Beim Steuergerät zu BK MIKRO 4 handelt es sich um ein Einbaugerät nach DIN EN 60950. Das Gerät ist ausschließlich für den Betrieb in geschlossenen Räumen (Schaltschränken) zugelassen!

### 2.1.3 Schraubklemmen

Die Schraubklemmen sind auf zwei steckbaren Klemmleisten angeordnet. Durch Kodierung dieser Leisten sind sie gegen Vertauschung geschützt.

Im Betrieb bedecken steckbare Plastikklappen die Schrauben auf der Vorderseite. Die anzuschließenden Leitungen werden von der Ober- bzw. Unterseite des Geräts zugeführt.

Spannungsversorgung, Steuereingänge, Relaisausgänge und der Tastkopf lassen sich über die Schraubklemmen anschließen.

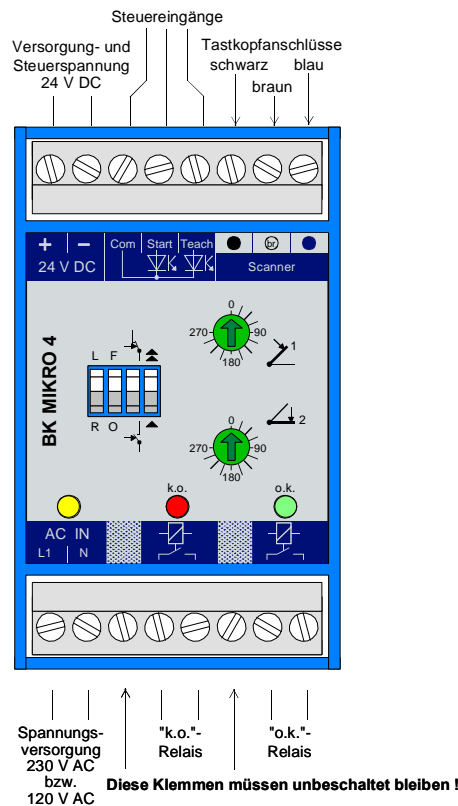


Abb. 2-3: Steuergerät – Anschlüsse



**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.

## Spannungsversorgung

### "24 V DC" - Variante:

- "+" 24 V DC – Klemme  
Eingang der Versorgungsspannung 24 V DC  $\pm$  20% PELV  
Eingangsstrom max. 0,25 A

Die angelegte Spannung muss die Anforderungen einer Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (PELV) erfüllen.

- "-" 24 V DC – Klemme  
Bezugspotential der Versorgungsspannung 24 V DC

### "120 V AC" - und "230 V AC" - Varianten:

Abhängig von der jeweiligen Version, wird das Gerät für die Variante "120 V AC" oder "230 V AC" fertig konfiguriert ausgeliefert. Die entsprechende Ausführung ist mit dem zugehörigen Schild bei den Spannungsanschlüssen auf der Frontplatte gekennzeichnet.

- "L1" – Klemme  
Eingang der Versorgungsspannung, je nach Gerätevariante:  
120 V AC ( $I_{\max} = 0,05$  A) oder  
230 V AC ( $I_{\max} = 0,025$  A)
- "N" – Klemme  
Eingang der Versorgungsspannung, je nach Gerätevariante:  
120 V AC ( $I_{\max} = 0,05$  A) oder  
230 V AC ( $I_{\max} = 0,025$  A)
- "+" 24 V DC – Klemme  
Steuerspannung zur Ansteuerung der Eingänge "Start" und "Lern"  
24 V DC (16 V ... 32 V) unregelt

Die Steuerspannung erfüllt die Anforderungen einer Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (PELV).

Ausgangsstrom max. 0,1 A

Bei externer Steuerspannung bleibt die Klemme unbeschaltet.



#### Beachte:

Die Sekundärspannung (24 V) der 120/230 V-Versionen kann verwendet werden, um die Control Inputs zu versorgen. Es ist nicht erlaubt, andere Zubehörteile, die außerhalb des Gehäuses (Einbauschränk) liegen, damit zu versorgen.

- "-" 24 V DC – Klemme  
Bei Benutzung der internen Steuerspannung ist diese Klemme mit der Klemme "Com" der Steuereingänge zu verbinden.

Bei externer Steuerspannung bleibt die Klemme unbeschaltet.



#### Anmerkung:

Die Gerätevarianten "120 V AC" und "230 V AC" können alternativ auch mit 24 V DC versorgt werden.

In diesem Fall dürfen die Klemmen "L1" und "N" nicht beschaltet werden.

Die Klemmen "+24 V DC" und "-24 V DC" sind entsprechend der Gerätevariante "24 V DC" zu beschalten.

## Steuereingänge

- "Com" – Klemme  
Bezugspotential der Steuereingänge
- "Start" – Klemme  
Ein Eingangsspiegel von +24 V DC gegenüber der Klemme "Com" löst einen "Start"-Zyklus (den eigentlichen Überwachungsvorgang) aus.  
Der Eingangsstrom beträgt ca. 5 mA.  
Pulse unter 6 ms Dauer werden nicht beachtet.
- "Lern" – Klemme  
Ein Eingangsspiegel von +24 V DC gegenüber der Klemme "Com" löst einen "Lern"-Zyklus (das "Teach-in") aus.  
Der Eingangsstrom beträgt ca. 5 mA.  
Pulse unter 6 ms Dauer werden nicht beachtet.  
Die beim Lern-Zyklus gespeicherte Position bleibt auch nach Ausschalten des Geräts gespeichert. Deshalb ist ein erneutes "Teach-in" nur nach Verändern der Werkzeuggeometrie oder nach einem Wechsel des Tastkopfs notwendig.  
Bei Bereichseinstellung über Schalter wird ein Anschluss an die Klemme "Lern" ignoriert.

## Relaisausgänge

Die Klemmen sind als potentialfreie Relaiskontakte ausgeführt. Durch Schaltereinstellung lassen sie sich als Öffner oder Schließer konfigurieren.

Die Kontakte sind für 250 V AC ausgelegt und durch interne Zusatzbeschaltung gegen induktive Abschaltspitzen bis 19 W (2 ms) geschützt.

Die maximale Schaltleistung beträgt 500 VA.

Der maximale Schaltstrom darf 2 A nicht überschreiten.

- "k.o."-Relais – Klemmen  
Diese beiden Klemmen werden zur Anzeige der Störmeldung (k.o.) verwendet.
- "o.k."-Relais – Klemmen  
Diese beiden Klemmen werden zur Anzeige der Gutmeldung (o.k.) verwendet.



### Hinweis:



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.

### Tastkopfanschlüsse

Drei Schraubklemmen dienen zum Anschluss des Tastkopfs TK4K. Die Anschlüsse sind entsprechend den Aderfarben des Verbindungskabels gekennzeichnet.

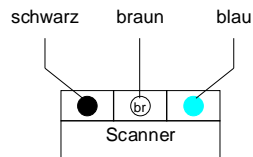


Abb. 2-4: Steuergerät – Tastkopfanschlüsse



#### Beachte:

Die Verwendung eines anderen Tastkopfs führt möglicherweise zur Zerstörung von Tastkopf und Steuergerät.

### 2.1.4 Leuchtdioden

Drei Leuchtdioden (LEDs) in der Frontplatte informieren über den aktuellen Zustand des Überwachungssystems BK MIKRO 4:

- Spannungsversorgung / Status  
gelbe LED zur Anzeige der Versorgungsspannung bzw. zur Statusanzeige
- "k.o."-Relais  
rote LED zur Anzeige der Störmeldung
- "o.k."-Relais  
grüne LED zur Anzeige der Gutmeldung

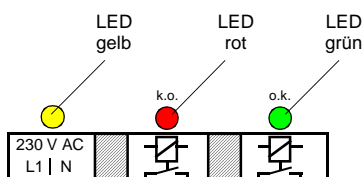


Abb. 2-5: Steuergerät – Leuchtdioden

### 2.1.5 Kippschalter

Über die vier nebeneinander liegenden Kippschalter in der Frontplatte des Steuergeräts lassen sich die folgenden Funktionen einstellen.

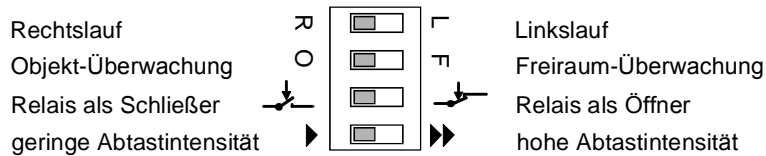


Abb. 2-6: Steuergerät – Kippschalter



#### Beachte:

Einstellung bei Auslieferung – Alle Schalter stehen nach unten!

#### Schalter "Rechts-Links"

Drehrichtung der Tastnadel

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

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

Gutmeldung bei Vorhandensein oder Fehlen eines Objekts im Tastbereich

"Freiraum-Überwachung" ist nur bei Bereichseinstellung über die Drehschalter erlaubt, denn es ist nicht möglich, einen leeren Raum zu "lernen".

#### Schalter "Öffner-Schließer"

Funktionsweise der beiden Ausgabe-Relais

#### Schalter "Abtastintensität"

Geschwindigkeit der Tastnadel innerhalb des Tastbereichs



#### Hinweis:

Bei der Betriebsart "Werkzeug-Überwachung" sollte dieser Schalter auf "gering" stehen, denn die damit verbundene kleinere Aufschlagskraft der Nadel auf das Objekt schützt sie vor Verschleiß.

### 2.1.6 Drehschalter

Die beiden Drehschalter dienen zur Einstellung

- der Funktionsweise und
- des Abtastbereichs.

Stellungen von  $0^\circ$  bis  $270^\circ$  (in Stufen von  $22,5^\circ$ ) sind möglich.

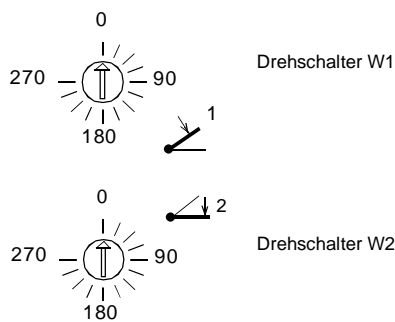


Abb. 2-7: Steuergerät – Drehschalter

Beachte:

- |         |  |
|---------|--|
| W1 = 0  | Rücklauf-Überwachung ist ausgeschaltet.  |
| W1 > 0  | Rücklauf-Überwachung ist möglich,<br>abhängig von der Länge des Startsignals.  |
| W2 = 0  | Überwachung einer Abtastposition nach "Teach-in".  |
| W2 > W1 | Überwachung durch Einstellen des Abtastbereichs: <ul style="list-style-type: none"> <li>– W1 definiert den Anfang, W2 das Ende des Bereichs;<br/>Drehrichtung ist durch Kippschalter bestimmt.</li> <li>– W1 = 0 ist möglich (Rücklauf-Überwachung aus).</li> <li>– <math>W2 \leq 270</math>, Stellungen größer <math>270^\circ</math> sind verboten.</li> <li>– Überwachungsbereich beginnt bei ca. <math>10^\circ</math>.<br/>Kleinere Winkel werden als "Festklemmen" der Tastnadel interpretiert.</li> </ul> |

## 2.2 Tastkopf TK4K

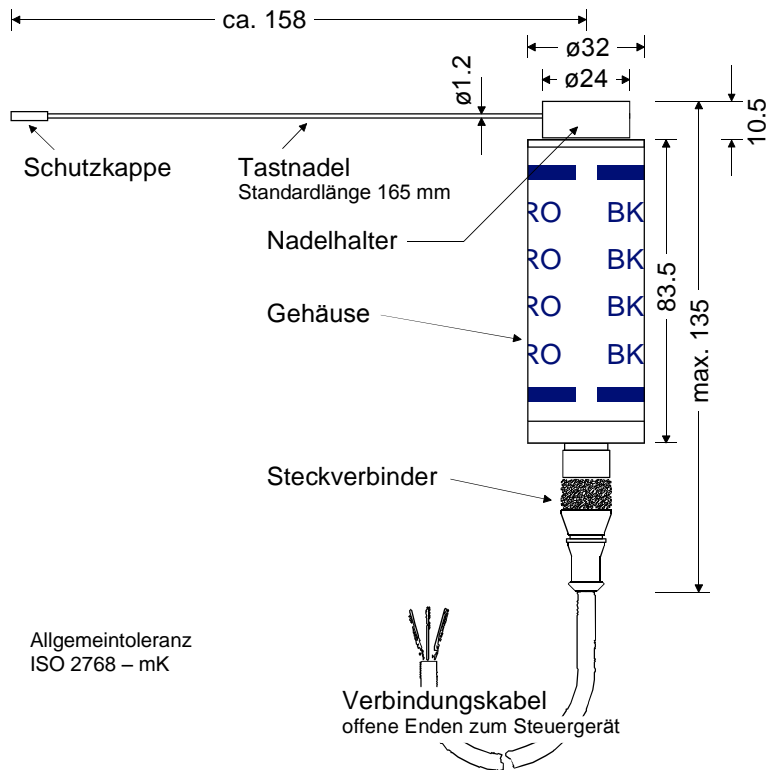


Abb. 2-8: Tastkopf TK4K

### 2.2.1 Eigenschaften

Das Gehäuse des Tastkopfs, zylindrisch und eben, bietet einfache Montagemöglichkeiten. Im Servicefall erlaubt die Konstruktion des Tastkopfs einen leichten Zugriff und einen unkomplizierten Nadelwechsel. Das Ausrichten des Tastkopfs erfolgt problemlos und ohne zusätzliche Einstellinstrumente oder Justierhilfen.

Beim Anlegen der Versorgungsspannung schwenkt die Tastnadel grundsätzlich in die mechanisch eingestellte Ausgangsposition. Sie wird durch leichte Bestromung dort gehalten, bis ein Impuls an der Klemme "Lern" oder "Start" einen Tastszyklus auslöst.

Die Verwendung des Tastkopfs TK4K an einem anderen Steuergerät als BK MIKRO 4 führt möglicherweise zur Zerstörung von Tastkopf und Steuergerät.



#### 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 Metallnadel führen.

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

## 2.2.2 Technische Daten

Gehäuse	Alu eloxiert
Schutzart	IP 67
Tastnadellänge	165 mm (Standard)
Abtastwinkel	0° bis 270°
Verbindung zum Steuergerät	Kleinrundsteckverbinder M12x1, 3-polig
Umgebungstemperatur	0 °C bis +80 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +85 °C
Tastzyklen	> 5 Mio. bei minimaler Abtastintensität



### Hinweis:

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

## 2.2.3 Tastnadel

### Ausgangsposition

Abhängig von der gewünschten Drehrichtung, muss die Tastnadel zunächst in ihre Ausgangsposition gebracht werden. Dies geschieht durch Drehen des Nadelhalters von Hand nach rechts bzw. links bis zum mechanisch eingestellten Anschlag.

Von dieser Ruhelage aus lässt sich jeder beliebige Abtastwinkel realisieren, indem nun der gesamte Tastkopf – mit der in der Anschlagstellung befindlichen Tastnadel – auf das zu prüfende Objekt entsprechend ausgerichtet und dann befestigt wird (z.B. mittels einer Spannzange).

### Nullstellung

Um sicherzustellen, dass die Tastnadel immer in ihre mechanisch eingestellte Ausgangsposition einschwenkt und dort stehen bleibt, wird beim Anlegen der Netzspannung der Motor des Tastkopfs geringfügig bestromt.

### Auswechseln

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



### Option: Nadelhalter für kurzbrechende Späne

Wenn BK MIKRO 4 Fertigungsprozesse überwacht, bei denen Material mit **kurzbrechenden Spänen** bearbeitet wird (z.B. Grauguss, Messing), empfehlen wir den hierfür speziell ausgeführten Nadelhalter einzusetzen.

### Abtastwinkel

Jeder Abtastwinkel zwischen  $0^\circ$  und  $270^\circ$  ist realisierbar.

Die Winkeltoleranz für eine Gutmeldung beträgt  $\pm 10^\circ$ , bezogen auf die erlernte Position.

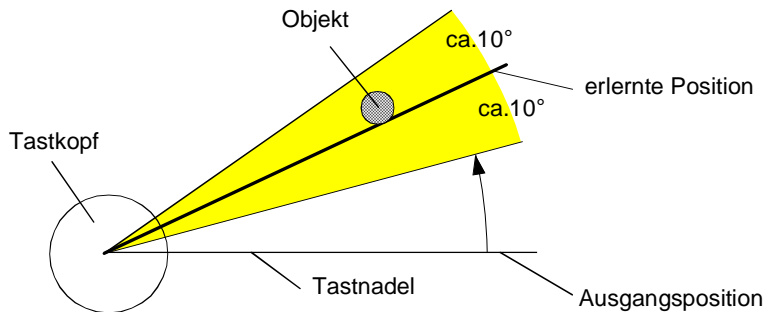


Abb. 2-9: Winkeltoleranz

### Drehrichtung und Abtastintensität

Über Kippschalter in der Frontplatte des Steuergeräts können Drehrichtung und Abtastintensität der Tastnadel eingestellt werden.

Abtastintensität und Abtastgeschwindigkeit stehen in direkter Abhängigkeit. Ein Schalter ermöglicht zwei Stufen der Intensität.

### Nadelaufschlagskraft

Die Kraft, mit der die Tastnadel auf das zu überwachende Objekt trifft, hängt von der eingestellten Abtastintensität und der Länge der Tastnadel ab.

Schalter- stellung	bei einer Nadellänge von	
	150 mm	100 mm
▲	350 mN	500 mN
▲▲	700 mN	1000 mN

## 2.3 Verbindungskabel

Für die Verbindung zwischen Steuergerät und Tastkopf sorgt ein **3-adriges PUR-Kabel**:

- offene Enden zum Anschluss an die Schraubklemmen des Steuergeräts (Aderfarben beachten!)
- angespritzter Stecker auf der Seite zum Tastkopf
- Länge 5 m, kann bis ca. 25 m erweitert werden



#### Hinweis:

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

### 3 Funktionen

BK MIKRO 4 kann prinzipiell auf zwei unterschiedliche Arten betrieben werden:

- Überwachung mit Lernfunktion ("Teach-in"-Mode)
- Überwachung durch Einstellen des Tastbereichs (Schalter-Mode)

In beiden Modi ist eine Rücklauf-Überwachung möglich.

#### 3.1 Arbeitsweise

##### 3.1.1 Abtastvorgang

Durch leichte Bestromung wird die Tastnadel in Ruhelage auf ihrem mechanischen Endanschlag gehalten. Das Anlegen eines "Start"-Impulses leitet den Abtastzyklus ein.

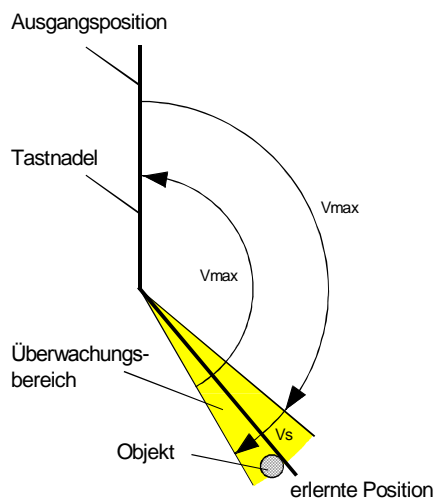
Zunächst wird der Anfang des Überwachungsbereichs mit der maximal möglichen Geschwindigkeit angefahren. Dabei bremst der Motor jedoch rechtzeitig vor Erreichen der erlernten Position bzw. des mit dem Drehschalter W1 eingestellten Winkels auf die gewählte Abtastgeschwindigkeit ab.

Das Durchfahren des Überwachungsbereichs erfolgt danach mit der eingestellten Abtastgeschwindigkeit und der damit verbundenen Kraft, mit der ein zu überwachender Gegenstand oder Bereich abgetastet werden soll.

Während des gesamten Vorgangs werden die vom Tastkopf erzeugten Impulse verarbeitet.

Bei Erkennen des Stillstands der Tastnadel oder Überschreiten des Endes des Überwachungsbereichs (W2-Einstellung) wechselt die Drehrichtung sofort, und die Tastnadel fährt mit maximaler Geschwindigkeit wieder auf den Endanschlag zurück.

##### "Teach-in"-Mode



##### Schalter-Mode

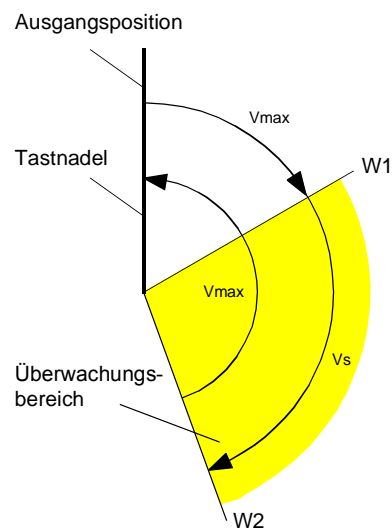


Abb. 3-1: Abtastvorgang

- $V_{max}$  = max. Geschwindigkeit der Nadel  
 $V_s$  = über Schalter eingestellte Geschwindigkeit der Nadel  
 W1, W2 = über Schalter eingestellte Drehwinkel

### 3.1.2 Ergebnis-Ausgabe

- Störmeldung (k.o.)

Eine Störmeldung wird sofort nach dem Erkennen ausgegeben.  
Die Tastnadel dreht in ihre Ruhelage zurück.

- Gutmeldung (o.k.)

- ohne Rücklauf-Überwachung

Das Ergebnis wird mit Erreichen des Umkehrpunkts der Tastnadel angezeigt, da der Rücklauf keinen Einfluss auf das Ergebnis nimmt.

- bei Rücklauf-Überwachung

Mit Erreichen der Ruhelage findet die Ergebnisanzeige des Abtastvorgangs statt. Dadurch ist sichergestellt, dass die Tastnadel den Überwachungsbereich zum Zeitpunkt der Ergebnis-Ausgabe wieder verlassen hat und somit keine weiteren Wartezeiten berücksichtigt werden müssen.

Im **"o.k.-Zustand"** ist das "o.k."-Relais in Arbeitsstellung, das "k.o."-Relais bleibt in Ruhestellung.

In **allen anderen Fällen** wird "k.o." angezeigt, d.h. das "o.k."-Relais ist in Ruhelage, das "k.o."-Relais in Arbeitsstellung.



**Hinweis:**

"k.o." wird nicht nur angezeigt, wenn das Werkzeug gebrochen ist, sondern auch dann, wenn die Tastnadel aus irgendwelchen Gründen die Ruhelage nicht verlassen kann (z.B. mechanisches Festklemmen, Kabelbruch usw.).

Das Ergebnis eines Abtastzyklusses bleibt bis zum Beginn des nächsten erhalten.

### 3.1.3 Rücklauf-Überwachung

BK MIKRO 4 bietet dem Benutzer die Möglichkeit, frei zu wählen, ob eine Überwachung des Rücklaufs erwünscht ist bzw. wann sie unterbleiben soll.

- Bei Drehschalter  $W1 = 0$  ist die Rücklauf-Überwachung immer außer Kraft.

- Bei Drehschalter  $W1 > 0$  ist die Rücklauf-Überwachung möglich.

Die Länge des Startsignals entscheidet über die Rücklauf-Überwachung:

Vor Beginn der Rückfahrt, also im Umkehrpunkt der Tastnadel, wird erneut der Zustand des Startsignals eingelesen.

- Liegt es noch an, startet die Rücklauf-Überwachung.

- Wurde das Startsignal bereits wieder weggenommen, kommt es zur sofortigen Ergebnis-Ausgabe. Die Rücklauf-Überwachung wird unterdrückt.

### 3.2 Überwachung mit Lernfunktion

#### Voraussetzung: Drehschalter W2 = 0

Der Tastbereich wird durch einen Lern-Zyklus (externes Steuersignal) bestimmt.

Diese Funktionsweise ist die typische Anwendung zur **Werkzeug-Überwachung**:

Das System kontrolliert das Vorhandensein des Werkzeugs an der erlernten Position.

#### 3.2.1 Teach-in

Der Lern-Zyklus, das "Teach-in", wird durch ein aktives Eingangssignal (min. 6 ms Dauer) an der "Lern"-Schraubklemme gestartet. Die beiden Relaisausgänge für "o.k." und "k.o." gehen dabei in ihre Ruhelage.

Die Tastnadel bewegt sich in der eingestellten Drehrichtung mit der eingestellten Geschwindigkeit.

- Beim Erkennen eines Werkzeugs wird dessen Position abgespeichert, und die Tastnadel dreht in ihre Ausgangslage zurück. Zusätzlich wird das "o.k."-Relais geschaltet.
- Dreht die Tastnadel bis maximal 270° und kann kein Werkzeug erkennen, wird das "k.o."-Relais geschaltet.

Nach einem solchen fehlerhaften Lernen ist die alte gespeicherte Position weiterhin gültig. Die beiden Leuchtdioden "o.k." und "k.o." zeigen das Ergebnis an.



#### Beachte:

Die beim "Teach-in" erlernte **Position bleibt** nach dem Ausschalten **gespeichert**. Die **Geometrie des Werkzeugs** (Anordnung und Abmessung) beim "Teach-in" muss mit der Geometrie bei der Überwachung im Modus "Start" übereinstimmen.

#### 3.2.2 Start

Ein "Start"-Zyklus wird durch Anlegen eines aktiven Eingangssignals (min. 6 ms Dauer) an die "Start"-Schraubklemme ausgelöst. Die beiden Relaisausgänge für "o.k." und "k.o." gehen dabei in ihre Ruhelage.

Die Tastnadel verfährt zu der zuvor "erlernten" Position des Gegenstands, um dessen Vorhandensein zu ermitteln.

- Befindet sich das Werkzeug an der "richtigen" Position, wird das "o.k."-Relais geschaltet. Die für eine Gutmeldung (o.k.) zulässige Winkeltoleranz beträgt  $\pm 10^\circ$  bezogen auf die erlernte Position.
- Bei Nicht-Erkennen des Werkzeugs, d.h. Werkzeug fehlt oder Hindernis im Drehbereich der Tastnadel, wird das "k.o."-Relais geschaltet.

Zusätzlich zeigen die Leuchtdioden "o.k." und "k.o." am Steuergerät das Ergebnis an.

### 3.3 Überwachung durch Einstellen des Tastbereichs

#### Voraussetzung: Drehschalter W2 ≠ 0

Die Einstellung der Drehschalter W1 und W2 definiert den Tastbereich.

BK MIKRO 4 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.

#### 3.3.1 Einstellen des Bereichs

Der gewünschte Abtastbereich ist mit Hilfe der Drehschalter W1 und W2 zu definieren:

W1 markiert den Anfang, W2 das Ende des Bereichs.

Jeder Drehschalter lässt sich in 12 Teilschritten verstellen, die je einem Winkel von 22,5° entsprechen. Die Drehrichtung wird durch den entsprechenden Kippschalter bestimmt.

Unerlaubte Einstellungen werden dem Benutzer durch Blinken der beiden Leuchtdioden angezeigt. Die beiden Relais bleiben jedoch in Ruhelage.

Beispiele zur Bereichseinstellung:

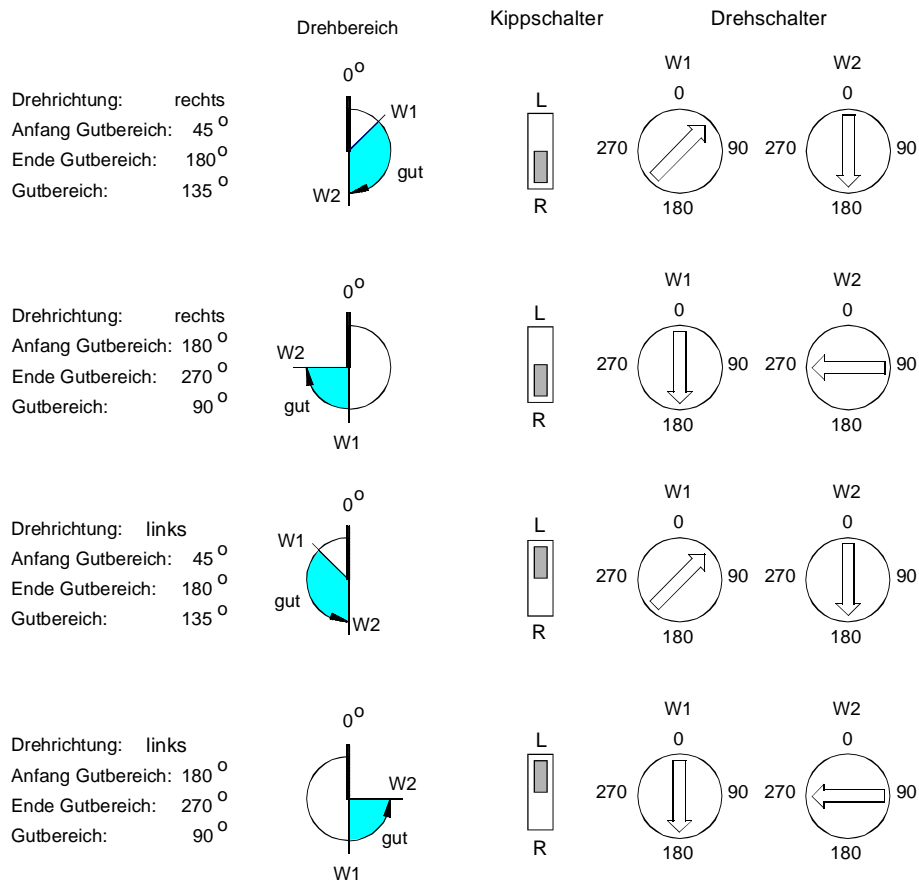


Abb. 3-2: Bereichseinstellung über Drehschalter

### 3.3.2 Start

Ein "Start"-Zyklus wird durch Anlegen eines aktiven Eingangssignals (min. 6 ms Dauer) an die "Start"-Schraubklemme ausgelöst. Für die Dauer des Abtastvorgangs befinden sich beide Relaisausgänge in ihrer Ruhelage (LED "o.k." und "k.o." aus).

#### Steuerungsablauf "Objekt-Überwachung"

Bei der "Objekt-Überwachung" geht das Steuergerät in den "o.k."-Zustand, d.h., es sendet eine Gutmeldung, wenn während des Abtastzyklusses folgender Bewegungsablauf eingehalten wird:

- Die Ruhelage des Tastkopfs wird verlassen.
- Der mit dem Drehschalter W1 eingestellte Winkel wird überschritten.
- Der mit Drehschalter W2 eingestellte Winkel wird nicht erreicht.

#### 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 "o.k."-Zustand ist gekennzeichnet durch:

- Die Ruhelage des Tastkopfs wird verlassen.
- Der mit Drehschalter W2 eingestellte Winkel wird überschritten.



#### Achtung:

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



#### Hinweis:

- Kippschalter "Abtastintensität" auf "hoch" ermöglicht ein Abtasten mit hoher Geschwindigkeit.
- Lebensdauer der Tastnadel verkürzt sich nicht, da bei "Freiraum-Überwachung" der Kontakt mit einem Objekt die Ausnahme ist.

### 3.4 Durchbiegen der Tastnadel

Die Drehwinkelerkennung erfolgt durch Impulse des Tastkopfs. Diese Impulse werden von der Drehung der Motorachse abgeleitet. Zur Abtastung dient eine Metallnadel, die sich abhängig von der Abtastkraft durchbiegen kann. Da sich die Tastkopfachse noch dreht, obwohl das Ende der Tastnadel bereits zum Stillstand gekommen ist, ergeben sich Unterschiede zwischen dem eingestellten und dem tatsächlichen Drehbereich.

Das Durchbiegen der Tastnadel ist für alle Geschwindigkeitsstufen auf einen Bereich von weniger als 10° kompensiert. Sie hängt jedoch von der Länge der Tastnadel ab.

### 3.5 Dauer der Abtastung beim Start-Zyklus

Impulsdauer:  $\geq 6$  ms

Messzeit: Ergebnis wird angezeigt.

Zykluszeit: Nadel wieder in Ausgangsposition.

Winkel	Abtastintensität	"Teach-in"-Mode		Schalter-Mode	
		Messzeit	Zykluszeit	Messzeit	Zykluszeit
15°	gering/hoch	125 ms	250 ms	125 ms	250 ms
270°	gering	425 ms	850 ms	850 ms	1400 ms
270°	hoch	400 ms	800 ms	400 ms	800 ms

Ergebnis mehrerer Testreihen: Zykluszeit  $\approx$  doppelte Messzeit (Vor- und Rücklauf)

Die Zeiten sind abhängig vom zurückgelegten Weg und der eingestellten Abtastintensität – bei kleinen Winkeln nur minimaler Unterschied der Zeiten für geringe und hohe Intensitäten.

### 3.6 Statusanzeige

#### 3.6.1 Gelbe LED

##### **schnelles Blinken = Selbsttest**

Nach dem Einschalten führt das System einen Selbsttest durch, angezeigt durch schnelles Blinken der gelben LED.

##### **ständiges Leuchten = Betriebsbereitschaft**

Nach dem Selbsttest ist das System betriebsbereit. Das Blinken der LED geht in ein Dauerleuchten über.

##### **langames Blinken = Motorfehler/Kabelbruch**

Das System hat einen Motorfehler bzw. Kabelbruch erkannt.

Die Ausgänge werden zurückgeschaltet, das Gerät bleibt im gegenwärtigen Zustand; angezeigt durch langsames Blinken der gelben LED.

#### 3.6.2 Rote/grüne LED

##### **Leuchten = Anzeige nach Tastzyklus**

Die rote LED zeigt die Störmeldung.

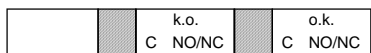
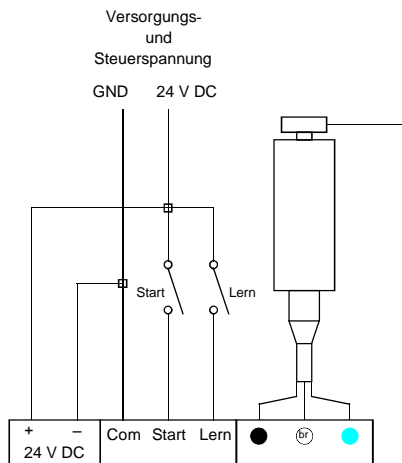
Die grüne LED zeigt die Gutmeldung.

##### **Blinken = unerlaubte Einstellungen**

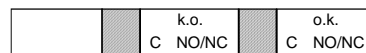
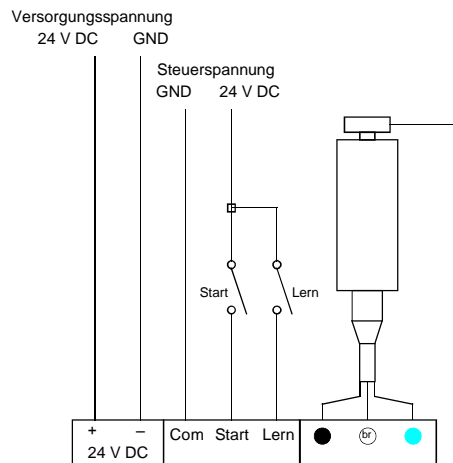
Gleichzeitiges Blinken der roten und grünen LED zeigt, dass ein oder beide Drehschalter nicht korrekt eingestellt sind bzw., dass "Freiraum-Überwachung" gewählt wurde, ohne einen Drehschalter einzustellen.

## 4 Installationshinweise

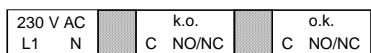
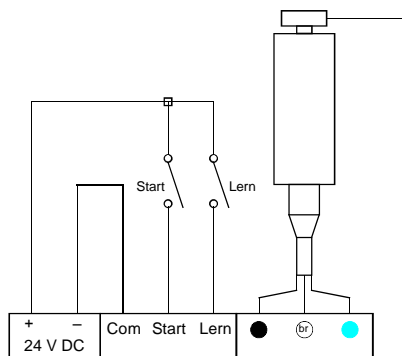
### 4.1 Anschluss der Steuerspannung



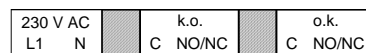
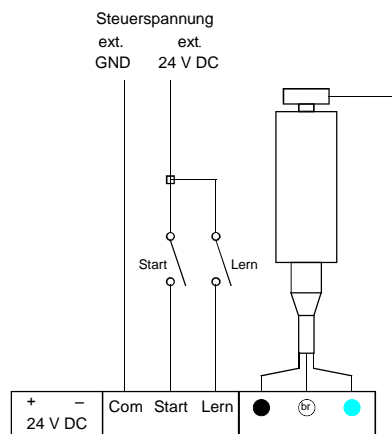
**BK MIKRO**  
24 V DC  
gemeinsame Versorgungs- und Steuerspannung



**BK MIKRO 4**  
24 V DC  
getrennte Steuerspannung



**BK MIKRO**  
230 V AC (120 V AC)  
interne Steuerspannung



**BK MIKRO**  
230 V AC (120 V AC)  
externe Steuerspannung

Abb. 4-1: Anschluss der Steuerspannung



**Hinweis:**

Anschluss der Klemme "Lern" bei Bereichseinstellung über Schalter wird ignoriert.

## 4.2 Montagehalter

Das Lieferprogramm bietet als Zubehör einen Montagehalter für den Tastkopf.  
 Artikel-Nr. 61 07 082 beinhaltet die folgenden Teile:

Montagehalter	AlCuMgPb, F 38, 10 dick, natur eloxiert
2 Zylinderschrauben mit Innensechskant M4x60	8.8 verzinkt
2 Selbstsichernde Muttern M4	8.8 verzinkt

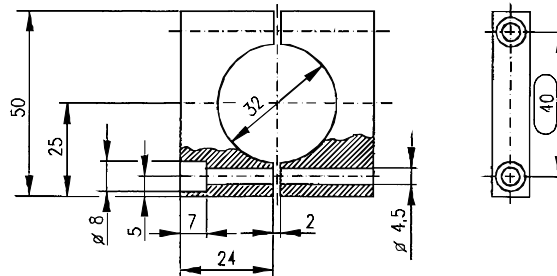


Abb. 4-2: Montagehalter

## 4.3 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 (mit im Angebot der Schütz-Lieferanten)
- Varistoren
- Dioden

## 5 Bestellinformation

Steuergerät		Artikel-Nr.
BK MIKRO 4	24 V DC	63 04 206
BK MIKRO 4	120 V AC	63 04 200
BK MIKRO 4	230 V AC	63 04 201

Tastkopf	Artikel-Nr.
TK4K (ohne Kabel)	63 04 210

Verbindung BK MIKRO 4 : Steuergerät - Tastkopf	Länge	Artikel-Nr.
Anschlusskabel	5 m	59 08 027
Anschlusskabel	10 m	59 08 028
Anschlusskabel	25 m	59 08 029

Zubehör und Ersatzteile		Artikel-Nr.
Tastnadeln BK MIKRO 4:		
– Länge 165 mm (Standard)	10 Stück	62 04 022
– Länge 250 mm	10 Stück	62 04 216
– HSS, Länge 165 mm	1 Stück	62 04 215
– HSS, Länge 250 mm	1 Stück	62 04 231
Nadelhalter (Standard) inkl. Tastnadel		62 04 023
Nadelhalter für kurzbrechende Späne inkl. Tastnadel		62 04 214
Montagehalter		61 07 082

Bedienungsanleitung	Artikel-Nr.
BK MIKRO 4	68 36 161

