

# **BK MIKRO 5-RL**

---

Werkzeug-Überwachungssystem  
für paarweise bedingte Abtastaufgaben

Bedienungsanleitung  
Ausgabe 2.01 vom 31.5.2007

**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 5-RL 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	Tastkopfstecker.....	9
2.1.5	Leuchtdioden.....	9
2.1.6	Kippschalter .....	10
2.1.7	Sicherheitstechnische Hinweise .....	11
2.2	Tastkopf TK5K .....	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	Teach-in .....	15
3.2	Start.....	16
3.3	Wissenswertes zur Funktionsweise.....	17
3.3.1	Drehrichtung der Tastnadel .....	17
3.3.2	Winkeltoleranz.....	17
3.3.3	Verändern der Ruhelage im Betrieb durch 2 x "Lern" .....	17
3.3.4	Referenzfahrt beim ersten "Start" .....	17
3.4	Ergebnis-Ausgabe .....	18
3.5	Dauer der Abtastung beim "Start"-Zyklus .....	18
3.6	Statusanzeige .....	19
3.6.1	Gelbe LED.....	19
3.6.2	Rote/grüne LED .....	19
<b>4</b>	<b>Installationshinweise.....</b>	<b>20</b>
4.1	Anschluss der Steuerspannung.....	20
4.2	Montagehalter .....	21
4.3	Störschutz-Vorkehrungen .....	21
<b>5</b>	<b>Bestellinformation.....</b>	<b>22</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1:	Steuergerät – Frontansicht .....	4
Abb. 2-2:	Steuergerät – Abmessungen .....	5
Abb. 2-3:	Steuergerät – Anschlüsse .....	6
Abb. 2-4:	Steuergerät – Tastkopfstecker .....	9
Abb. 2-5:	Steuergerät – Leuchtdioden .....	9
Abb. 2-6:	Steuergerät – Kippschalter .....	10
Abb. 2-7:	Tastkopf TK5K .....	12
Abb. 2-8:	Verbindungskabel – Steckerbelegung .....	14
Abb. 3-1:	Lern-Zyklus .....	15
Abb. 3-2:	Start-Zyklus .....	16
Abb. 3-3:	Winkeltoleranz .....	17
Abb. 4-1:	Anschluss der Steuerspannung .....	20
Abb. 4-2:	Montagehalter .....	21

### Verwendungszweck



Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil der Dokumentation für das BK MIKRO 5-RL. Sie gibt Monteuren und Anlagenbetreuern die notwendigen Informationen zu Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung des Systems BK MIKRO 5-RL.

© Copyright MSC Tuttlingen GmbH, 78532 Tuttlingen, 2007

Diese Bedienungsanleitung wird unter Artikel-Nr. **68 36 162** geführt.

Technische Änderungen vorbehalten.

## 1 Charakteristik

BK MIKRO 5-RL ist ein Werkzeug-Überwachungssystem, konzipiert zum Abtasten zweier Werkzeuge mit nur einem Tastkopf.

Zum kompletten System BK MIKRO 5-RL gehören:

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

BK MIKRO 5-RL eignet sich speziell für den Einsatz in Maschinen mit Doppelspindeln oder anderen paarweise bedingten Abtastaufgaben:

- **Überwachen von zwei** durch "Teach-in" exakt erfasste **Abtast-Positionen**, z.B. zur Kontrolle von Werkzeugen.
- **Abtastung beidseitig**, d.h. **Rechts- und Linkslauf** der Tastnadel.

Als weitere Eigenschaften für eine maßgerechte Konfiguration sind integriert:

- Relaiskontakte als Öffner oder Schließer über Schalter wählbar
- Automatisches Erkennen der Ruhelage (in der Mitte zwischen Abtastpunkten) oder Ruhelage frei zu positionieren
- Zwei Stufen für Abtastintensität/Geschwindigkeit
- Kabelbrucherkennung

### Das Prinzip

Zwischen zwei Bearbeitungsvorgängen wird das Vorhandensein der Werkzeuge überwacht.

Zunächst ermittelt das Überwachungssystem die genaue Position der Werkzeuge durch einen "Teach-in"-Zyklus.

Im anschließenden "Start"-Zyklus wird die Tastnadel auf die zuvor "erlernten" Positionen zu-bewegt und mit diesen verglichen.

Die Ruhelage der Tastnadel wird entweder im "Teach-in"-Zyklus aus den Positionen der beiden abzutastenden Gegenstände berechnet oder es wird die Ausgangslage der Nadel vor dem "Teach-in" als Ruhelage definiert. Von dieser Lage aus ist jeder gewünschte Tastwinkel zu realisieren.

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

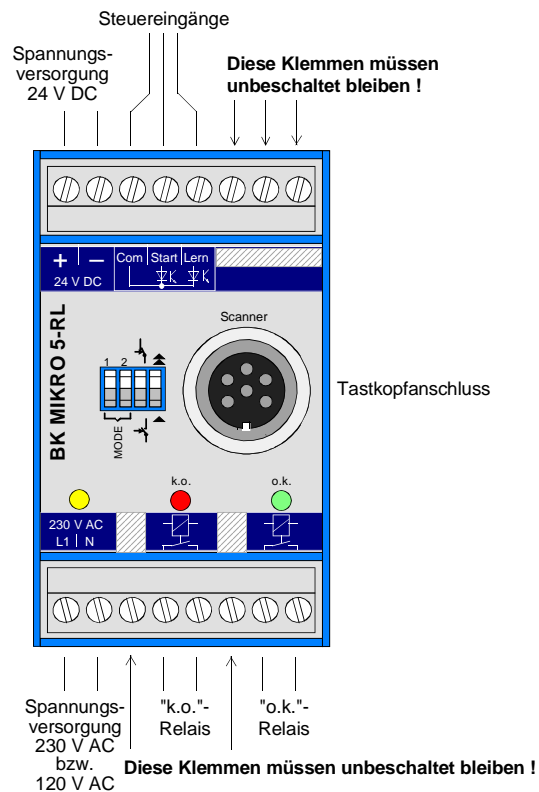


Abb. 2-1: Steuergerät – Frontansicht

#### 2.1.1 Eigenschaften

Die Steuerung des Systems BK MIKRO 5-RL ist in einem Isolierstoffgehäuse der Schutzklasse II untergebracht.

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

Der Tastkopf ist über ein 6-adriges PUR-Kabel an den Tastkopfstecker des Steuergeräts anzuschließen.



#### Hinweis:

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, PELV <sup>1)</sup> 120 V AC 230 V AC
Leistungsaufnahme	max. 6 VA
Steuerspannung	24 V DC (intern/extern) PELV <sup>1)</sup>
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	Tastkopfstecker nach DIN 45322, 6-polig steckbare Schraubklemmen für – Spannungsversorgung – Steuereingänge – Relaisausgänge
Klimatische Bedingungen	entsprechend Klasse 3K3 nach EN 50178
Umgebungstemperatur	0 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	–25 °C bis +80 °C

### Mechanische Abmessungen

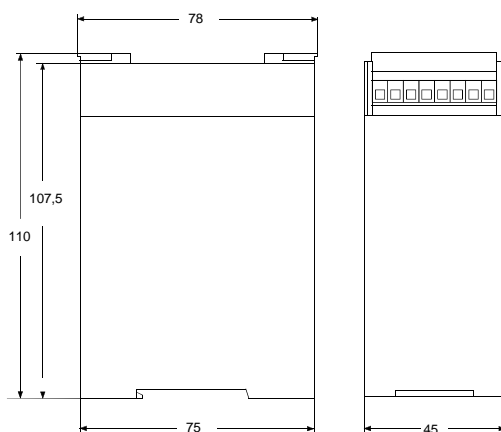


Abb. 2-2: Steuergerät – Abmessungen



#### Beachte:

Beim Steuergerät zu BK MIKRO 5-RL handelt es sich um ein Einbaugerät nach DIN EN 60950. Das Gerät ist ausschließlich für den Betrieb in geschlossenen Räumen (Schaltschränken) zugelassen!

<sup>1)</sup> PELV = Protected Extra Low Voltage  
Die angelegte Spannung muss die Anforderungen einer Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (PELV) erfüllen.

### 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 Plastikkappen die Schrauben auf der Vorderseite. Die anzuschließenden Leitungen werden von der Ober- bzw. Unterseite des Geräts zugeführt.

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

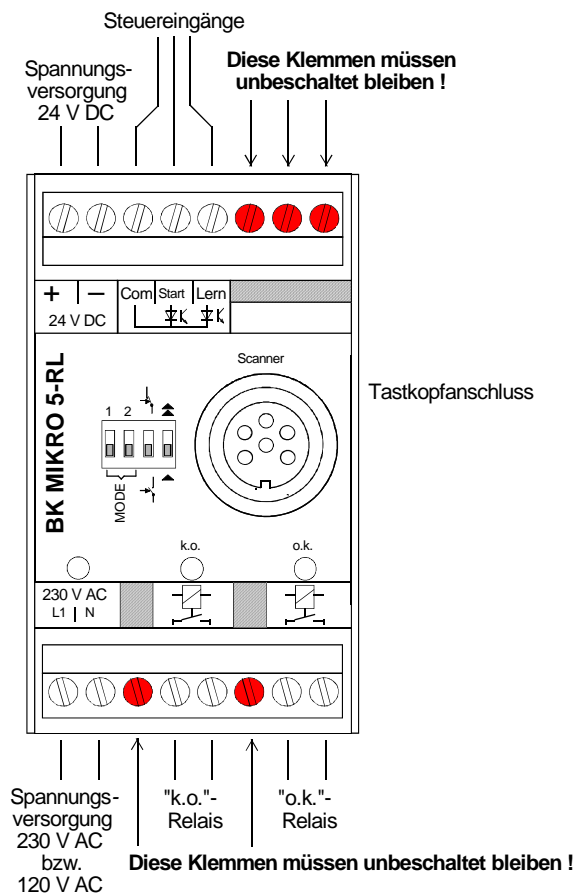


Abb. 2-3: Steuergerät – Anschlüsse



#### 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 "Ground" 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) ungerichtet

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 dann entsprechend der Gerätevariante "24 V DC" zu beschalten (siehe Kapitel "Installationshinweise").

## Steuereingänge

- "Com" - Klemme  
Bezugspotential der Steuereingänge
- "Start" - Klemme  
Ein Eingangspegel 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 Eingangspegel 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, nach einem Wechsel des Tastkopfs oder nach Umstellen des Schalters "MODE 1" notwendig.

## 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.



### 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.

### 2.1.4 Tastkopfstecker

Zum Anschluss des Tastkopfs TK5K befindet sich auf der Frontseite des Steuergeräts ein **6-poliger Buchsenstecker nach DIN 45322**.

Steckerbelegung:

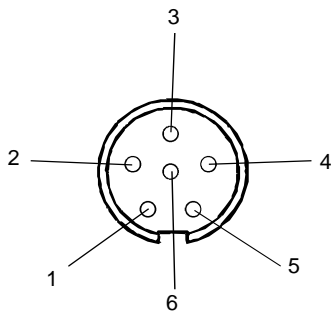


Abb. 2-4: Steuergerät – Tastkopfstecker



#### Beachte:

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

### 2.1.5 Leuchtdioden

Drei Leuchtdioden (LEDs) in der Frontplatte informieren über den aktuellen Zustand des Überwachungssystems BK MIKRO 5-RL:

- 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

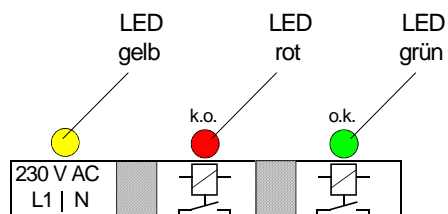


Abb. 2-5: Steuergerät – Leuchtdioden

### 2.1.6 Kippschalter

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

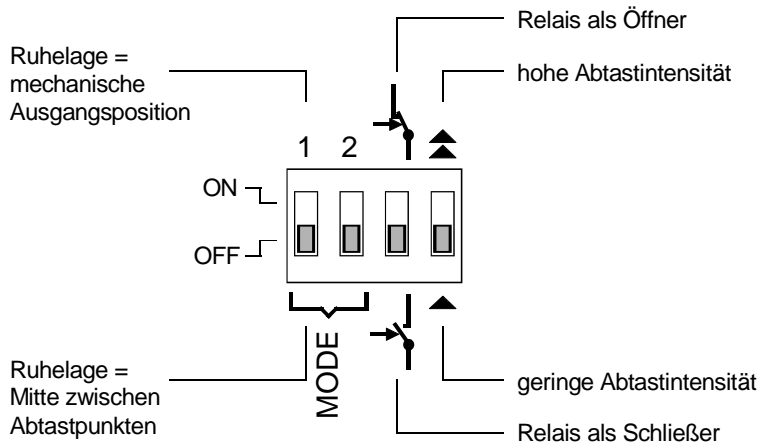


Abb. 2-6: Steuergerät – Kippschalter



#### Beachte:

Einstellung bei Auslieferung – Alle Schalter stehen nach unten !

#### Schalter "MODE 1"

MODE 1 = ON : Mechanische Ausgangslage als Ruhelage übernehmen

MODE 1 = OFF : Automatisches Einstellen der Ruhelage in der Mitte zwischen zwei Abtastpunkten

#### Schalter "MODE 2"

Schalter "MODE 2" ist für zukünftige Erweiterungen reserviert.

#### Schalter "Öffner-Schließer"

Funktionsweise der beiden Ausgabe-Relais

#### Schalter "Abtastintensität"

Geschwindigkeit der Tastnadel innerhalb des Tastbereichs



#### Hinweis:

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

### 2.1.7 Sicherheitstechnische Hinweise

Das Steuergerät weist folgende voneinander **getrennte Stromkreise** auf:

k.o.-Ausgang (2 Klemmen)	von allen anderen Stromkreisen sicher getrennt
o.k.-Ausgang (2 Klemmen)	von allen anderen Stromkreisen sicher getrennt
AC-Versorgung (L1, N)	von allen anderen Stromkreisen sicher getrennt
DC-Versorgung (+24 V, -24 V)	- sicher getrennt von k.o.-Ausgang, o.k.-Ausgang und AC-Versorgung
	- einfach getrennt von den Steuereingängen
	- keine Trennung zu den Tastkopfanschlüssen
Steuereingänge (Com, Start, Lern)	- sicher getrennt von k.o.-Ausgang, o.k.-Ausgang und AC-Versorgung
	- einfach getrennt von der DC-Versorgung und den Tastkopfanschlüssen
Tastkopfanschlüsse	- sicher getrennt von k.o.-Ausgang, o.k.-Ausgang und AC-Versorgung
	- einfach getrennt von den Steuereingängen
	- keine Trennung zur DC-Versorgung

## 2.2 Tastkopf TK5K

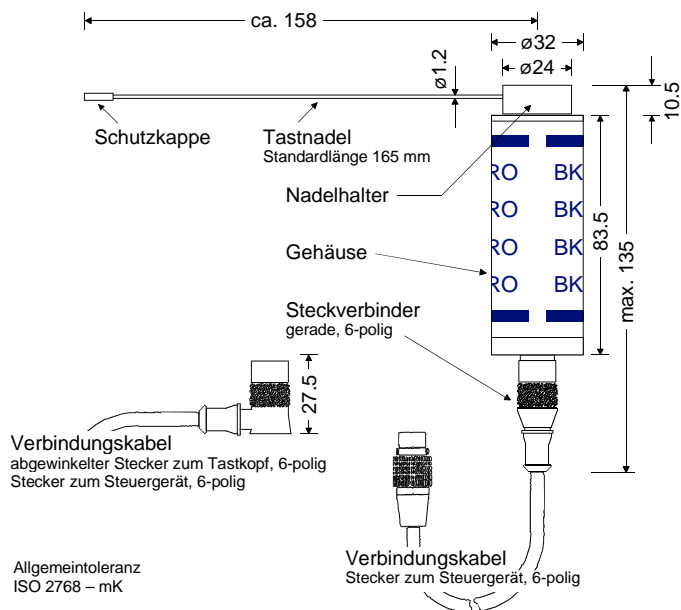


Abb. 2-7: Tastkopf TK5K

### 2.2.1 Eigenschaften

Das Gehäuse des Tastkopfs, zylindrisch und eben, bietet einfache Montagemöglichkeiten (z.B. mittels einer Spannzange). 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 verharrt die Tastnadel in der momentan eingestellten Position. Erst nach einem Impuls an der Klemme "Lern" oder "Start" bewegt sie sich in ihre Ruhelage und wird durch leichte Bestromung dort gehalten.

Die Verwendung des Tastkopfs TK5K an einem anderen Steuergerät als BK MIKRO 5-RL 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	max. 360°
Verbindung zum Steuergerät	Kleinrundsteckverbinder M12x1, 6-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

Die Tastnadel ist willkürlich zwischen den beiden zu überwachenden Gegenständen zu platzieren. Über den Schalter "MODE 1" lässt sich die Ruhelage auf zweierlei Arten festlegen.

- MODE 1 = ON

Als Ruhelage wird die mechanisch eingestellte Position der Tastnadel übernommen.

- MODE 1 = OFF

Der "Teach-in"-Zyklus ermittelt die Position der zu kontrollierenden Objekte und berechnet die Ruhelage der Nadel als Mitte zwischen den beiden.

Am Ende eines "Teach-in" bewegt sich die Tastnadel auf jeden Fall in ihre Ruhelage.

Da der Tastkopf für die Nullstellung der Tastnadel keinen internen Anschlag besitzt, können Abtastwinkel von zusammen max. 360° realisiert werden.

### 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 5-RL 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° und 360° ist realisierbar.

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

### Abtastintensität

Über einen Kippschalter in der Frontplatte des Steuergeräts kann die Abtastintensität eingestellt werden.

Abtastintensität und Abtastgeschwindigkeit stehen in direkter Abhängigkeit. Der 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
▲▲	500 mN	750 mN

## 2.3 Verbindungskabel

Die Verbindung zwischen Steuergerät und Tastkopf erfolgt über ein **6-adriges PUR-Kabel**:

- Kleinrundsteckverbinder nach DIN 45322 auf der Seite zum Steuergerät
- angespritzter Stecker auf der Seite zum Tastkopf
- Länge 5 m, kann durch Verlängerungskabel bis ca. 25 m erweitert werden

**Steckerbelegung** (auf der Seite zum Steuergerät)

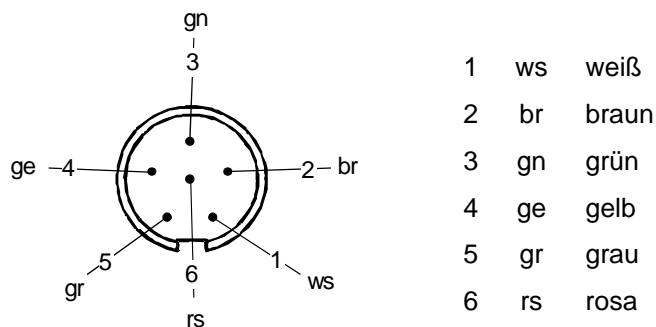


Abb. 2-8: Verbindungskabel – Steckerbelegung



#### Hinweise:

Um die Lebensdauer des Verbindungskabels nicht unnötig zu verringern, soll es im Betrieb möglichst wenig Bewegungen ausgesetzt sein. Falls der Stecker bei der Montage entfernt werden muss, achten Sie auf Einhaltung der Steckerbelegung.

### 3 Funktionen

#### 3.1 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 mit der eingestellten Geschwindigkeit aus der momentanen Position **zunächst nach rechts**. Beim Erkennen eines Werkzeugs wird dessen Position abgespeichert. **Danach** bewegt sich die Tastnadel mit der eingestellten Geschwindigkeit **nach links**, um die Lage des zweiten Werkzeugs zu ermitteln und auch dessen Position zu speichern.

- Schalter "MODE 1" = ON:

Als Nullstellung der Tastnadel bleibt die Ausgangsposition vor dem "Teach-in" erhalten.

- Schalter "MODE 1" = OFF:

Aus den beiden Positionen berechnet das System die neue Nullstellung der Tastnadel als Mitte zwischen den beiden Werkzeugen.

Abschließend dreht die Tastnadel in ihre Nullstellung, die Ruhelage. Zusätzlich wird das "o.k."-Relais geschaltet.

- Kann das System nur ein oder gar kein Werkzeug erkennen, wird das "k.o."-Relais geschaltet. Nach einem solchen fehlerhaften Lernen kehrt die Tastnadel in ihre alte Ruhelage zurück. Bei nachfolgenden "Start"-Impulsen wird "k.o." erkannt.

Die beiden Leuchtdioden "o.k." und "k.o." zeigen das Ergebnis an.



#### Beachte:

Beim "Teach-in" erlernte **Positionen bleiben** nach dem Ausschalten **gespeichert**. Das **Umstellen** des Schalters "MODE 1" **erfordert** einen **neuen Lern-Zyklus**.

**Geometrie der Werkzeuge** (Anordnung und Abmessung) beim "Teach-in" muss mit der Geometrie bei der Überwachung im Modus "Start" übereinstimmen.

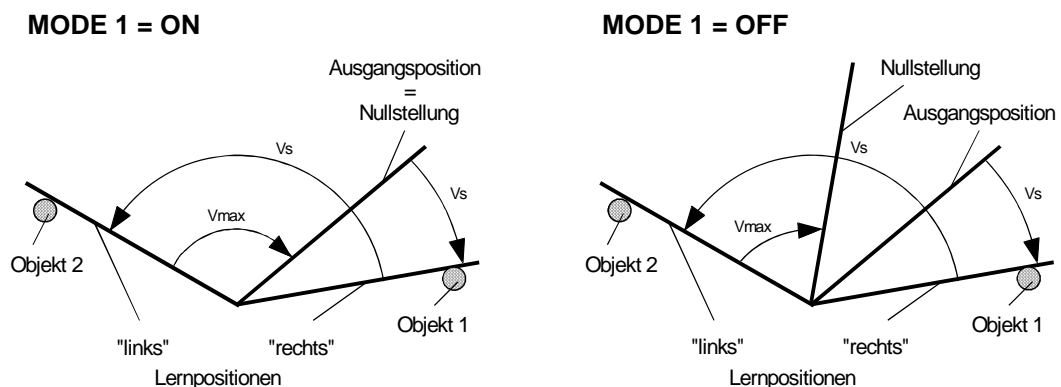


Abb. 3-1: Lern-Zyklus

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

$V_s$  = über Schalter eingestellte Geschwindigkeit der Nadel

### 3.2 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 den zuvor "erlernten" Positionen der Gegenstände, um deren Vorhandensein zu ermitteln. Dabei bewegt sie sich **zunächst nach rechts, dann nach links**.

Der Anfang des Überwachungsbereichs wird mit der maximal möglichen Geschwindigkeit angefahren. Dabei bremst der Motor jedoch rechtzeitig vor Erreichen der erlernten Position 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 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 wechselt die Drehrichtung sofort, und die Tastnadel fährt mit maximaler Geschwindigkeit wieder in die Ruhelage zurück.

- Befinden sich die Werkzeuge an den "richtigen" Positionen, 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 eines der beiden Werkzeuge, 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.

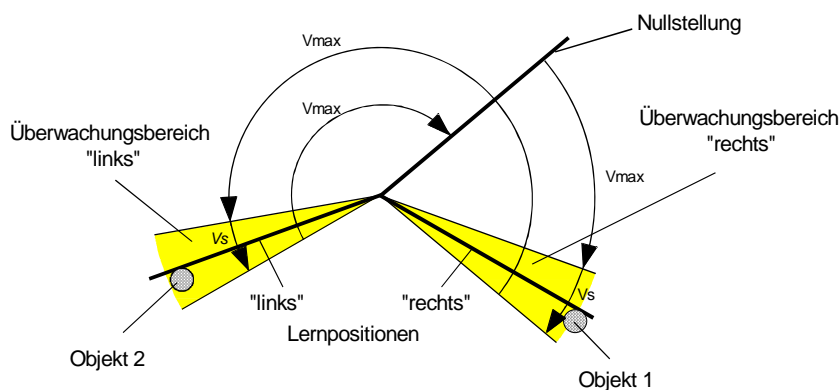


Abb. 3-2: Start-Zyklus

#### Bemerkungen:

- $v_{max}$  = max. Geschwindigkeit der Nadel
- $v_s$  = über Schalter eingestellte Geschwindigkeit der Nadel
- Überwachungsbereich: jeweils  $\pm 10^\circ$  um die erlernte Position, entspricht der Winkeltoleranz für eine Gutmeldung.

Das Beispiel gilt für einen Start-Zyklus mit Schalter "MODE 1" = ON:

Die Nullstellung der Tastnadel ist ihre Ausgangsposition vor dem "Teach-in", d.h. sie befindet sich nicht unbedingt in der Mitte zwischen den Objekten.

### 3.3 Wissenswertes zur Funktionsweise

#### 3.3.1 Drehrichtung der Tastnadel

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

#### 3.3.2 Winkeltoleranz

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

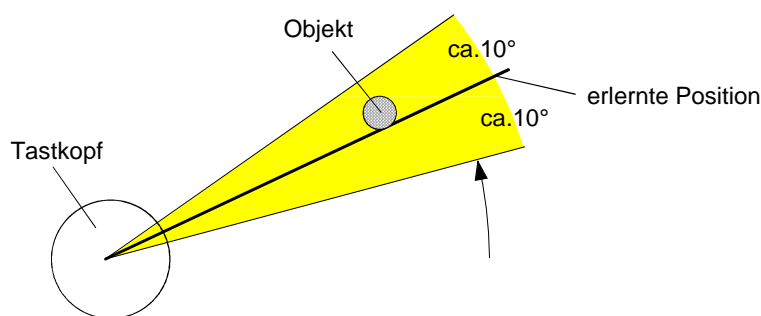


Abb. 3-3: Winkeltoleranz

#### 3.3.3 Verändern der Ruhelage im Betrieb durch 2 x "Lern"

Die Nullstellung der Tastnadel soll im Betrieb, d.h. unter Bestromung des Tastkopfs und ohne Lösen der Tastkopfhalterung, verändert werden.

Dazu wird die Tastnadel von Hand gegen die Rückstellkraft des Tastkopfs aus ihrer momentanen Ruhelage in die gewünschte neue Nullstellung gedreht und – z.B. mit dem Finger – dort gehalten.

Nur bei Schalter "**MODE 1**" = **ON** übernimmt BK MIKRO 5-RL diese veränderte Position als neue Ruhelage.

**Beim ersten Lern-Zyklus** lernt das System die Position des einen Objekts sowie die Position des Fingers, die es gleichzeitig als die neue Ruhelage speichert.

**Mit einem zweiten Lern-Zyklus** kann das System danach aus der neuen Ruhelage heraus die Position der beiden Objekte (ohne zusätzliche Hindernisse wie den Finger) lernen.

#### 3.3.4 Referenzfahrt beim ersten "Start"

Beim ersten "Start"-Impuls, den das BK MIKRO 5-RL nach dem Anlegen der Versorgungsspannung erhält, ohne dass ein "Teach-in" vorausging, führt das System eine Referenzfahrt durch, d.h. die vom letzten Lernzyklus gespeicherten Objektdaten und die Nullstellung werden angefahren. Für eine Gutmeldung kann sich dabei die Stellung der Tastnadel durchaus verändert haben – die Lage der Werkzeuge jedoch nicht.

Die Tastnadel dreht mit der fürs Lernen eingestellten Geschwindigkeit auf das erste Objekt, denn sie sucht zunächst den Referenzpunkt.

Daraus sind die Position des zweiten Gegenstands und die "alte" Ruhelage bekannt.

Deshalb führt das System den üblichen Bewegungsablauf eines "Start"-Zyklus fort.

Weitere "Start"-Impulse werden behandelt, wie wenn ein Lern-Zyklus erfolgt wäre.

### 3.4 Ergebnis-Ausgabe

- Störmeldung (k.o.)  
Eine Störmeldung wird sofort nach dem Erkennen ausgegeben.  
Die Tastnadel dreht in ihre Ruhelage zurück.
- Gutmeldung (o.k.)  
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 Abtastzyklus bleibt bis zum Beginn des nächsten erhalten.

### 3.5 Dauer der Abtastung beim "Start"-Zyklus

Impulsdauer:  $\geq 6$  ms

Messzeit: Ergebnis wird angezeigt.

Zykluszeit: Nadel wieder in Ruhelage.

Winkel	Abtastintensität	Zykluszeit
$\pm 15^\circ$	gering/hoch	300 ms
$\pm 180^\circ$	gering/hoch	1200 ms

Je nach Größe des zurückzulegenden Weges ergeben sich unterschiedliche Zeiten für die Dauer einer Abtastung.

Es besteht nur ein minimaler Unterschied der Zeiten für geringe und hohe Intensitäten, da die Überwachungsbereiche, in denen mit der eingestellten Geschwindigkeit gedreht wird, nur sehr klein gegenüber der gesamten Wegstrecke sind.

### 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.

##### **Langsames 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

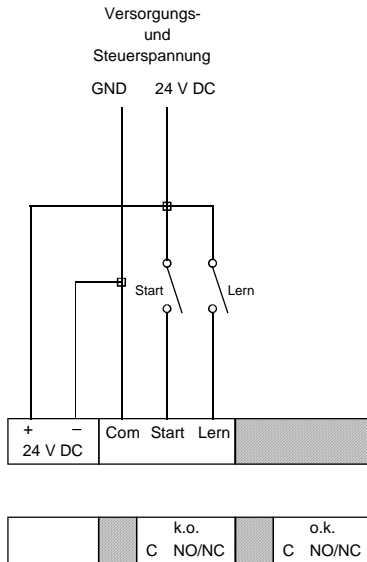
##### **Leuchten = Anzeige nach Tastzyklus**

Die rote LED zeigt die Störmeldung.

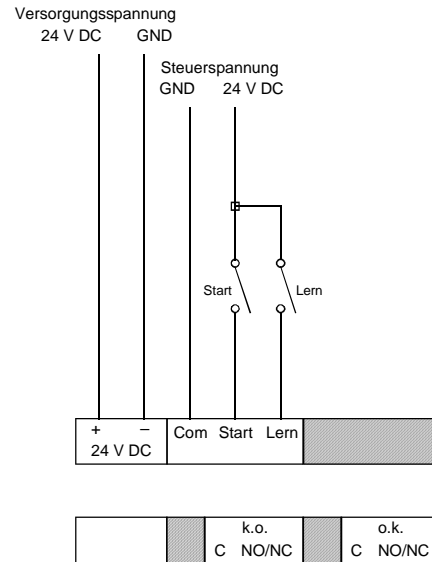
Die grüne LED zeigt die Gutmeldung.

## 4 Installationshinweise

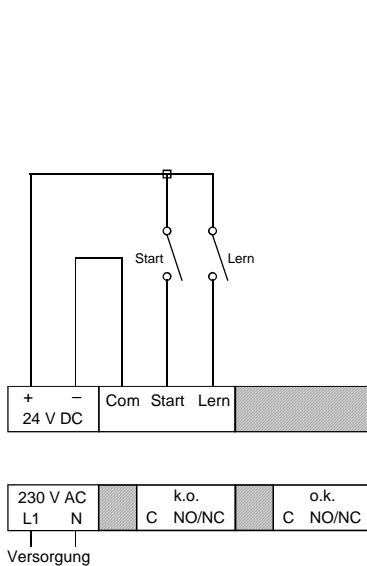
### 4.1 Anschluss der Steuerspannung



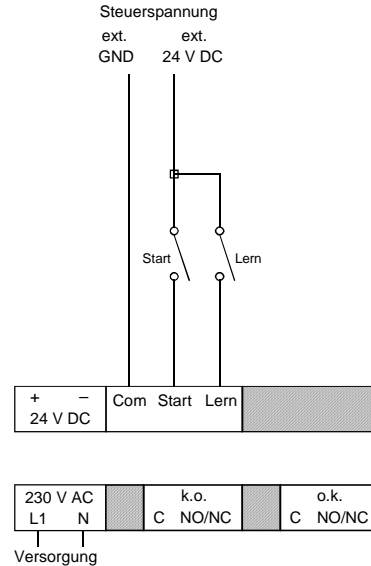
**BK MIKRO 5-RL**  
24 V DC  
gemeinsame Versorgungs- und Steuerspannung



**BK MIKRO 5-RL**  
24 V DC  
getrennte Steuerspannung



**BK MIKRO 5-RL**  
230 V AC (120 V AC)  
interne Steuerspannung



**BK MIKRO 5-RL**  
230 V AC (120 V AC)  
externe Steuerspannung

Abb. 4-1: Anschluss der Steuerspannung

## 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

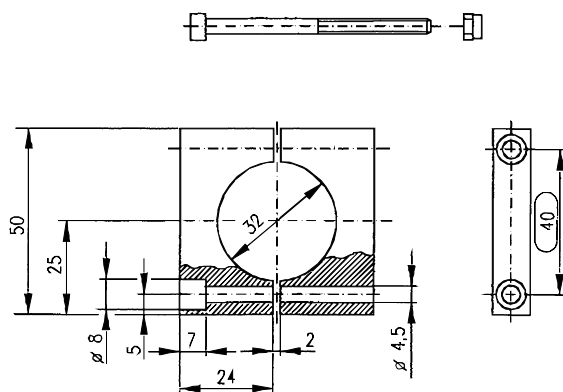


Abb. 4-2: Montagehalter

## 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 5-RL 24 V DC	63 04 207
BK MIKRO 5-RL 120 V AC	63 04 202
BK MIKRO 5-RL 230 V AC	63 04 203

Tastkopf	Artikel-Nr.
TK5K (ohne Kabel)	63 04 209

Verbindung BK MIKRO 5-RL : Steuergerät - Tastkopf	Länge	Artikel-Nr.
Steuerkabel Conprox, gerader Stecker	5 m	62 04 217
Steuerkabel Conprox, gerader Stecker	15 m	62 04 228
Steuerkabel Conprox, abgewinkelter Stecker	5 m	62 04 226
Verlängerungskabel	5 m	62 04 210
Verlängerungskabel	10 m	62 04 211
Verlängerungskabel	15 m	62 04 212
Verlängerungskabel inkl. Montagebuchse	2 m	62 04 213

Zubehör und Ersatzteile	Artikel-Nr.
Tastnadeln BK MIKRO 4 / BK MIKRO 5-RL :	
– 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 5-RL	68 36 162