

# Montageanleitung Getriebemotor 3112.00



Originalmontageanleitung  
3112.00-02i01/20192708



**B. Ketterer Söhne GmbH & Co. KG**

**Bahnhofstraße 20**

**78120 Furtwangen**

**Telefon: +49(0)77 23 / 9323-0**

**E-Mail: [info@ketterer.de](mailto:info@ketterer.de)**

**Internet: [www.ketterer.de](http://www.ketterer.de)**

**Zusammenstellung der Technischen Unterlagen**

**Leiter Entwicklung / Produktmanagement**

**© 2019 B. Ketterer Söhne GmbH & Co. KG • 78120 Furtwangen**

**Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten.**

**Kein Teil dieser Anleitung darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren)**

**ohne schriftliche Genehmigung der Fa. B. Ketterer Söhne GmbH & Co. KG reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.**

**Änderungen vorbehalten**

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>2</b>
1.1	Vorwort	2
1.2	Geltungsbereich	2
1.3	Gewährleistung und Haftung	3
1.4	Zielgruppe und Vorkenntnisse	3
1.5	Verwendung	3
	1.5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	3
	1.5.2 Bauartbedingter Ausschluss	4
	1.5.3 Eingriffsmöglichkeiten und vorhersehbare Fehlanwendung	4
1.6	Zeichen und Symbole dieser Anleitung	4
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>5</b>
2.1	Personal - Qualifikation und Pflichten	5
2.2	Sicherheits-/Warnhinweise	6
2.3	Allgemeine Hinweise	6
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>7</b>
3.1	Beschreibung des Antriebs	7
3.2	Lieferumfang	7
3.3	Technische Daten	8
3.4	Motorkennlinie	9
3.5	Abmessungen	10
3.6	Elektrischer Stecker und Pinbelegung	10
3.7	Schaltbild und Signalverlauf Hall-Sensoren	11
<b>4</b>	<b>Installation und Betrieb</b>	<b>12</b>
4.1	Montage	12
4.2	Montage des Antriebs mit Hubeinheit 3130.14-VX1EXXXHXXX	13
4.3	Inbetriebnahme und Betrieb	14
4.4	Stillsetzen	15
4.5	Demontage	15
4.6	Wartung	15
4.7	Entsorgung	15
4.8	Störungen: Ursachen und Abhilfe	16
<b>5</b>	<b>Allgemeine Anforderungen an Steuerung</b>	<b>17</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Vorwort

Sehr geehrte(r) Anwender,

diese Anleitung ist nicht an den Endanwender gerichtet, sondern ist die Informationsquelle für den Geräte- und Systemhersteller.

Es liegt in der Verantwortung des Herstellers dem Endanwender eine Bedienungsanleitung mit relevanten Sicherheitshinweisen aus dieser Anleitung zu liefern.



**Diese Anleitung ist ein Teil von jedem Ketterer Standard-Antrieb/Spindelantrieb und muss unbedingt zusammen mit der „Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe“ betrachtet werden.**

**Bitte lesen Sie die Anleitung aufmerksam durch und beachten Sie strikt die Sicherheitshinweise!**

**Je nach der Ausführung bzw. Änderungsstand der Produkte können sich Abweichungen gegenüber dieser Anleitung ergeben. Der Anwender hat dies vor der Verwendung zu prüfen und die Abweichungen ggf. zu berücksichtigen.**



### Information

Diese Anleitung zusammen mit der „Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe“ muss an einem bekannten und leicht erreichbaren Ort aufbewahrt und muss auch bei geringstem Zweifel zu Rate gezogen werden.

Bei Fragen bezüglich der Produkte stehen Ihnen unsere Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

Ihre

**B. Ketterer Söhne GmbH & Co. KG**

## 1.2 Geltungsbereich

Diese Anleitung gilt für den Getriebemotor 3112.00 alleine (im Nachfolgenden auch Antrieb genannt) und in Kombination mit den Hubeinheiten 3130.14-VX1EXXXHXXX (im Nachfolgenden auch elektromotorisches Spindelantriebssystem genannt).

## 1.3 Gewährleistung und Haftung



Die Informationen zu Gewährleistung und Haftung entnehmen Sie bitte dem Dokument „Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe“.

### Information

Bitte unterlassen Sie alle nicht durch uns autorisierten Eingriffe und Veränderungen an der Komponente, da dies mit unter die Aufhebung von abgegebenen Erklärungen zu EG-Richtlinien nach sich ziehen würde!

## 1.4 Zielgruppe und Vorkenntnisse

Die Produkte sind zur Verwendung durch weiterverarbeitende Kunden konzipiert.

Diese Betriebsanleitung wendet sich ausschließlich an Fachpersonal, welches aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage ist, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden. → siehe Kapitel 3 „Produktbeschreibung“

## 1.5 Verwendung

### 1.5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der elektrische Antrieb 3112.00-XXXX dient zur Erzeugung einer drehenden Bewegung.

Ist der Antrieb mit einer Hubeinheit kombiniert, entsteht ein elektromotorisches Spindelantriebssystem, welches zur linearen Verstellung bzw. Positionieren einer Masse ausgelegt ist. Die maximale Belastung hängt dabei von dem eingesetzten Spindeltyp ab und ist dem technischen Datenblatt (→ siehe Kapitel 3.3 "Technische Daten") zu entnehmen.

Die Produkte sind für den Einsatz in dem Innenbereich mit der Umgebungstemperatur von +10 bis +40°C geeignet. Die Antriebe sind für den Tipp-Betrieb ausgelegt.

Bewegungsrichtungen sind dabei:

- Schieben und ziehen (Kraft in Druckrichtung und Zugrichtung, dabei sind die technischen Grenzen zu beachten → siehe Kapitel 3.3 "Technische Daten")
- Heben und senken (gleiche Kraft in Druckrichtung und Zugrichtung, dabei sind die technischen Grenzen zu beachten → siehe Kapitel 3.3 "Technische Daten")

System muss gekapselt betrieben werden.



### Information

Bitte beachten Sie auch die ergänzenden, allgemeinen Informationen zur bestimmungsgemäßen Verwendung, welche Sie dem Dokument "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe" entnehmen können.

## 1.5.2 Bauartbedingter Ausschluss

Die Informationen zu dem baubedingten Ausschluss entnehmen Sie bitte dem Dokument "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe"

## 1.5.3 Eingriffsmöglichkeiten und vorhersehbare Fehlanwendung

Eingriffe in die Bauteile oder in das System sind nur während der Montage bzw. dem Transport vorgesehen. Während dem Betrieb sind keine Eingriffe zulässig.

Elektromotorisches Spindelantriebssystem: Entsprechend den Herstellervorgaben zu montieren. Der Antrieb darf nicht mit einer Spannungsquelle, welche keine geeignete Abschaltung für die beiden Endlagen hat, betrieben werden.

Eine maximale Geschwindigkeit von 25 mm/s bei der Hubeinheit mit Spindeltyp SG14x16 und 6mm/s bei der Hubeinheit mit Spindeltyp TR14x3 darf nicht überschritten werden. Der Spannungsbereich liegt bei 12V. Gegen das Ausknicken der Spindel müssen ggf. Stützelemente angebracht werden.

Wenn ein anderer Spindeltyp eingesetzt werden sollte, muss dies separat durch Ketterer geprüft und zugelassen werden.

Bei Missachtung dieser Punkte ist ein sicherer Betrieb der Produkte nicht gegeben.

## 1.6 Zeichen und Symbole dieser Anleitung

Die Erläuterung zu den in dieser Anleitung verwendeten Zeichen und Symbole entnehmen Sie bitte dem Dokument "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe".

## 2 Sicherheit



### Information

Die in dieser Anleitung aufgeführten Produkte erfüllen einzeln und in ihrer Gesamtheit die derzeit gültigen Sicherheitsnormen entsprechend den Vorgaben der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Die Produkte sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch und unter Beachtung der in dieser Dokumentation aufgeführten Sicherheitsvorschriften und -hinweise sicher.



**Lesen Sie die in der „Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe“ aufgeführten Sicherheitshinweise und Angaben zum sicheren Betrieb sorgfältig durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen. Machen Sie sich mit allen Funktionen vertraut. Bewahren Sie dieses Handbuch sorgfältig auf und geben Sie es, wenn nötig, an andere weiter.**

**Es ist für Ihre Sicherheit sehr wichtig, dass Sie alle Abschnitte zum Thema Sicherheit verstanden haben und befolgen.**

Lesen und befolgen Sie zum Thema Sicherheit

- das Kapitel 2 Sicherheit, in dem Dokument „Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe“
- die speziellen Warnhinweise vor den gefährlichen Handlungen,
- die Sicherheitsdatenblätter am Arbeitsplatz,
- die Arbeitsanweisungen am Arbeitsplatz.

Das Nichtbeachten kann zu Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen, zu Umweltschäden oder/und zu umfangreichen Sachschäden führen.

Die Beachtung der Sicherheitshinweise hilft, Gefahren zu vermeiden.

### 2.1 Personal - Qualifikation und Pflichten



#### Information

Alle Tätigkeiten an der Maschine dürfen nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Bitte beachten Sie die Hinweise zu Personal - Qualifikation und Pflichten. Diese Finden Sie in dem Dokument "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe".

## 2.2 Sicherheits-/Warnhinweise



Bitte lesen Sie unbedingt die in dem Dokument "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe" aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise sorgfältig durch, welche für alle Ketterer Antriebe und Antriebssysteme Geltung haben. Sie werden dort die allgemeinen Informationen zu den thermischen, mechanischen, elektrischen Gefahren und sonstigen Gefahren vorfinden.

## 2.3 Allgemeine Hinweise



### Information

Bitte beachten Sie die allgemeinen Hinweise zu Wartung/Reparatur, Umbauten/Veränderungen, Transport/Lagerung und Entsorgung. Diese Finden Sie in dem Dokument "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe".

### 3 Produktbeschreibung

#### 3.1 Beschreibung des Antriebs

Kompakter 12 V DC Motor mit Schneckengetriebe und einem durchgehenden Sechskant. Ein Kabel mit AMP-Stecker und eine integrierte Hall-Sensorik erlauben eine einfache und sichere Ansteuerung des Gesamtsystems. Einfach adaptierbar über Innensechskant und Befestigungsbohrungen.

#### 3.2 Lieferumfang



##### Information

Den Lieferumfang entnehmen sie der Auftragsbestätigung.

Der Standardlieferumfang besteht aus dem Motorantrieb [1] welcher im Regelfall mit den Hubeinheiten (müssen separat bestellt werden) als Spindeltriebssystem eingesetzt wird.

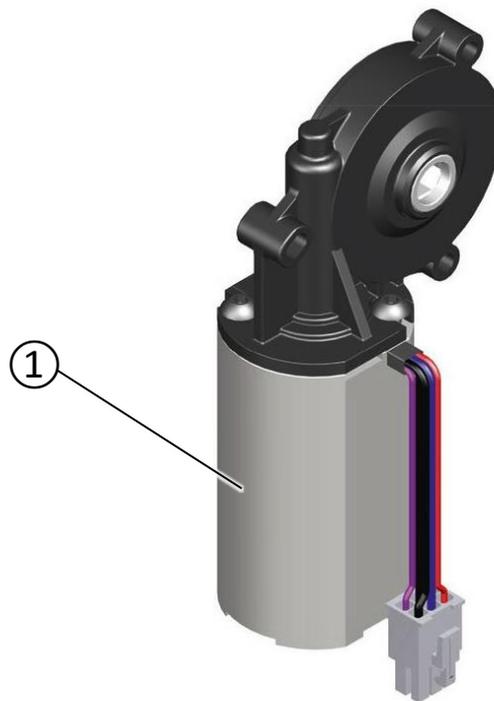


Abb. 3-1: Lieferumfang  
1 Motorantrieb

### 3.3 Technische Daten

#### Motorantrieb 3112.00-XXXX

Baureihe	3112.00-1006	3112.00-1009
Antriebsmotor	DC Motor 12 V	
Sensor/Versorgung	Hall/5 V DC/0,3 A	
Schutzklasse	IP30	
Leerlaufdrehzahl	120 U/min (12 V)	
Einschaltdauer im Leerlauf	20% (bei 5 Min.)	
Einschaltdauer bei Nennlast*	20 s ON 240 s OFF	
Nenn Drehmoment*	2,8 Nm	
Stromaufnahme bei Nenn Drehmoment	6,3 A	
Kurzzeitiger Spitzenmoment (<1s)	6 Nm	
Antrieb	i6ktSW6 mm	i6ktSW9 mm

#### Umgebungsbedingungen

Temperatur	3112.00-XXXX
Betrieb:	+10°C bis +40°C
Lagerung:	-10°C bis +40°C
Transport:	-10°C bis +40°C

#### Mit der Hubeinheit 3130 .14-VX1EXXXHXXX

Baureihe	mit 3130.14-V11EXXXHXXX	mit 3130.14-V21EXXXHXXX
Spindeltyp	TR14x3 RH	SG14x16P4 RH
Einschaltdauer bei Nennlast & Hub 500 mm	90 s ON/ 540 s OFF	25 s ON/ 300 s OFF
Max. Hubkraft F1*	900 N	400 N
Max. Zugkraft F2*	500 N	400 N
Stat. Selbsthemmung	150 kg	60 kg
<b>Achtung! Kombination mit der Hubeinheit 3130.14-VX2... (Flanschtyp 2) ist nicht möglich. Sonderflansch auf Anfrage.</b>		

\* Ermittelt auf die Lebensdauer von 10.000 Doppelhuben

### 3.4 Motorkennlinie

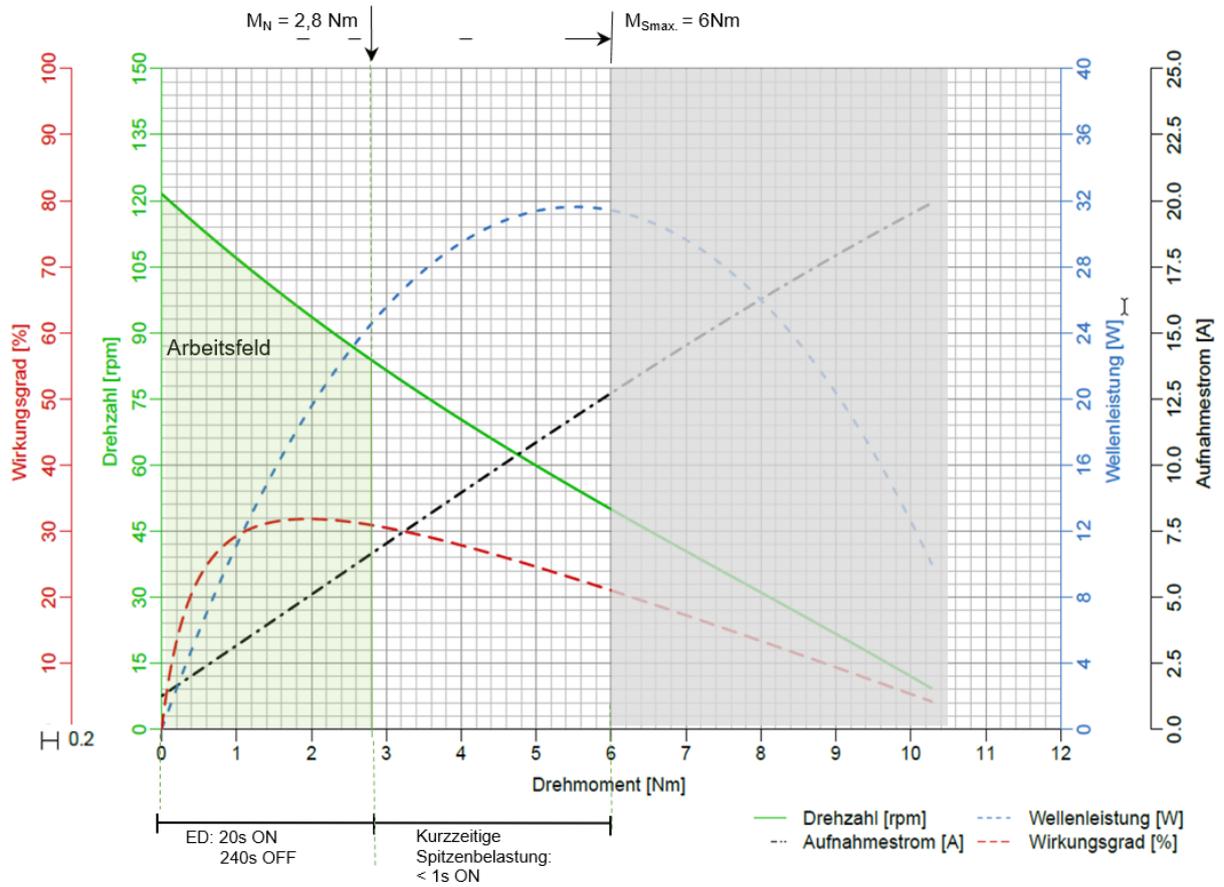


Abb. 3-2: Motorkennlinie



**Bitte beachten:**

die Kennlinie bildet keine repräsentativen statistisch ermittelten Durchschnittswerte ab, sondern die Charakteristika eines Musterantriebes. Demnach können die Werte von Antrieb zu Antrieb leicht variieren.

### 3.5 Abmessungen

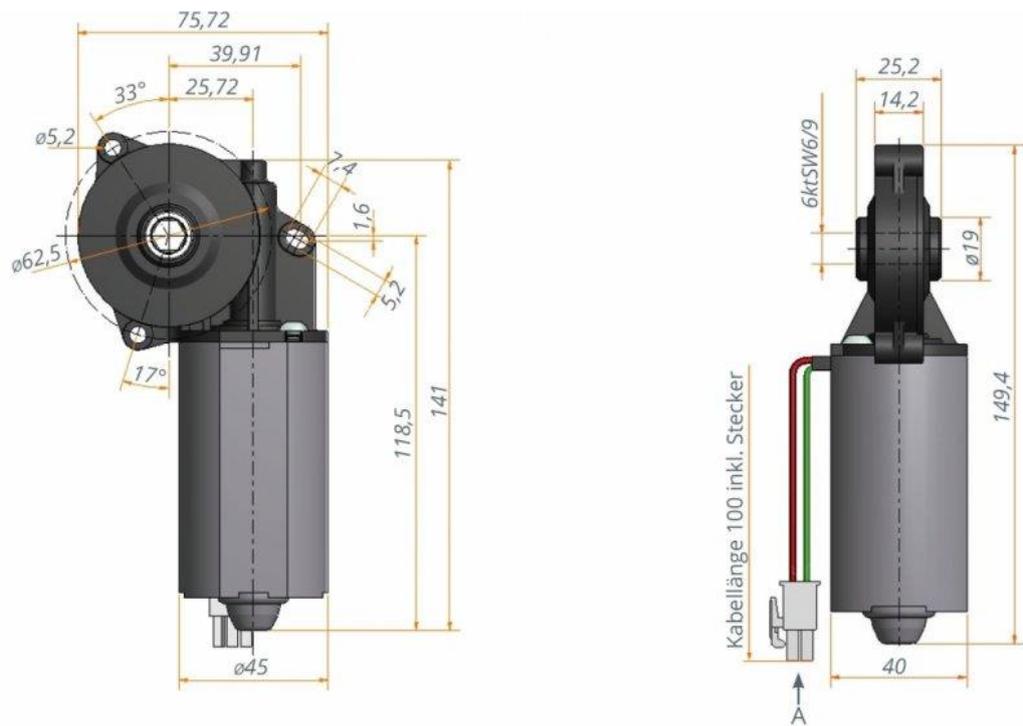
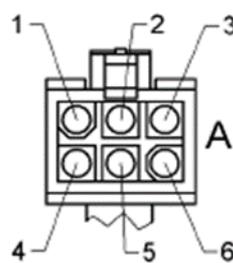


Abb. 3-3: Abmessungen

### 3.6 Elektrischer Stecker und Pinbelegung

Kabelstecker: AMP 172168-1  
 oder ALEX 6612-06M1  
 oder HRB P1010-2x3-N-H



- 1 Motor, schwarz -
- 2 Motor, blau +
- 3 Hall-Sensor, rot, +5V
- 4 Hall-Sensor, violett, Ausgang 2
- 5 Hall-Sensor, schwarz GND
- 6 Hall-Sensor, grün, Ausgang 1

Abb. 3-4: Elektrischer Stecker und Pinbelegung

### 3.7 Schaltbild und Signalverlauf Hall-Sensoren

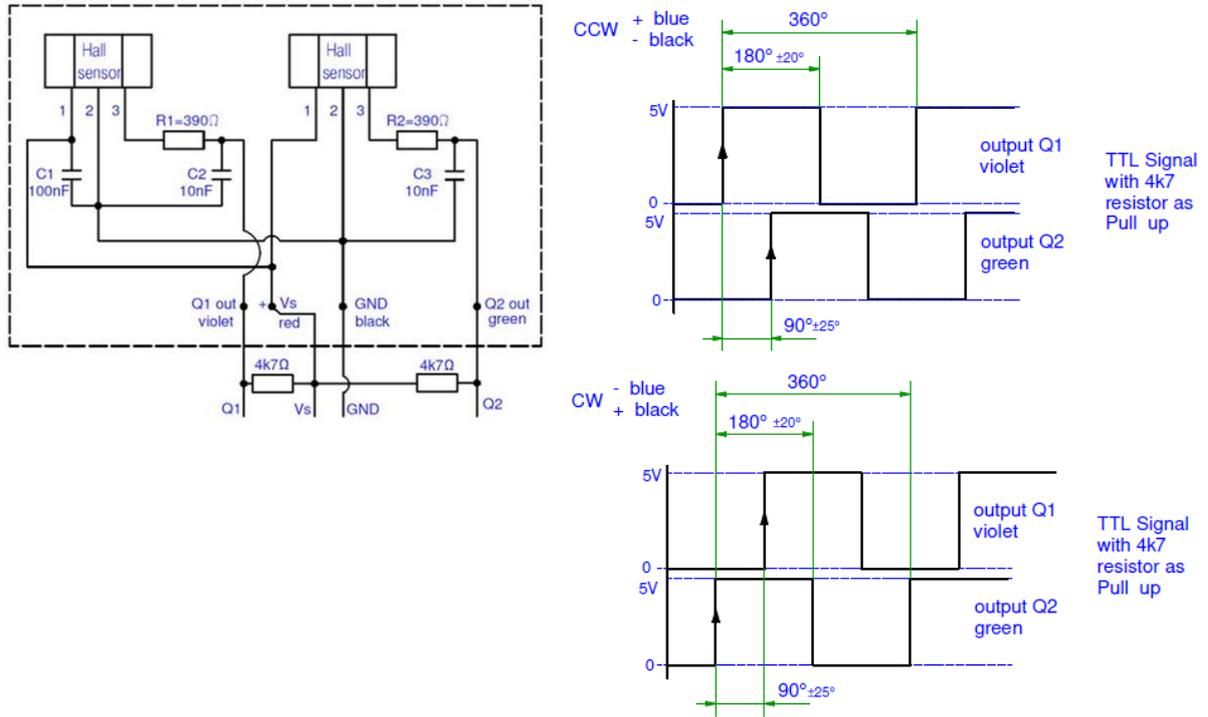


Abb. 3-5: Schaltbild und Signalverlauf Hall-Sensoren

## 4 Installation und Betrieb

### 4.1 Montage



Bitte lesen Sie unbedingt die in der "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe" aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise und Kapitel „Montage“ sorgfältig durch, welche für alle Ketterer Antriebe und Antriebssysteme Geltung haben.

Sie werden dort die allgemeinen Informationen zu den thermischen, mechanischen, elektrischen und sonstigen Gefahren sowie die Hinweise zu der Montage vorfinden.

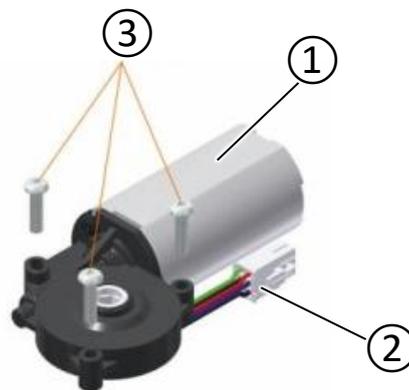


Abb. 4-1 Montage

1 Motorantrieb

2 Anschlussstecker

3 Befestigungsschrauben

- ▶ Die Montage des Motorantriebs [1] erfolgt über 3 durchgehende Schrauben M5x20 DIN7380 [3] → Anzugsdrehmoment max. 1,8 Nm.
- ▶ Verwendung von Schwingungsdämpfenden Elementen ist vorteilhaft.
- ▶ Spannungsversorgung [2] an Steuergerät anschließen.
- ▶ Darauf achten, dass das Anschlusskabel nicht abgeklemmt wird.

Anschließend ist die Funktionssicherheit des Antriebs in der Anwendung zu prüfen.

## 4.2 Montage des Antriebs mit Hubeinheit 3130.14-VX1EXXXHXXX



Abb. 4-2 Montage

- ▶ Zwischen Antrieb, dem Spindelkopf und dem Rahmen (Gestell, Führungssystem...) kann die Verwendung eines zusätzlichen Befestigungsadapters notwendig sein. Dieser wird vom Kunden angefertigt und hat den Zweck die Spindel in dem Rahmen mittig zu platzieren.
- ▶ Die Hubeinheit ist von unten mit dem Rahmen (Führungssystem) zu verschrauben.

ø3,4 (2x) Befestigungsbohrungen für Schrauben  
WN1452 K40x16 Anzugsdrehmoment 1,8 Nm

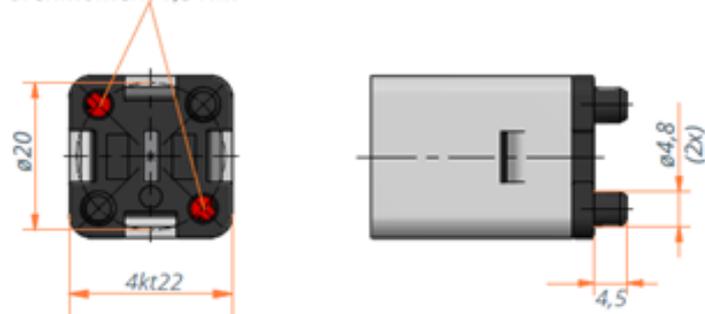


Abb. 4-3 Montage

- ▶ Die Montage der Hubeinheit erfolgt über 2 Befestigungsbohrungen für Schrauben WN1452 K40x16 → Anzugsdrehmoment max. 1,8 Nm

**Information**

- ▶ Die Hubeinheiten sind durch ein separates Führungssystem vor Einwirkung von Seitenkräften zu schützen.
- ▶ Achtung: Die Spindelsysteme mit der Spindelsteigung > 3 mm sind gegebenenfalls nicht mehr selbsthemmend. Die Selbsthemmung ist in der Anwendung zu prüfen.
- ▶ Die Hubeinheit ist nur auf Druck getestet.
- ▶ Falsche Dimensionierung des Führungssystems kann zur Beschädigung der Hubeinheit führen: Beachten Sie bitte die Konstruktions- und Sicherheitshinweise zu Spindelantrieben. Diese finden Sie unter: <https://www.ketterer.de/downloads/anleitungen>

### 4.3 Inbetriebnahme und Betrieb



**Bitte lesen Sie unbedingt die in der "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe" aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise und Kapitel „Inbetriebnahme und Betrieb“ sorgfältig durch, welche für alle Ketterer Antriebe und Antriebssysteme Geltung haben.**

**Sie werden dort die allgemeinen Informationen zu den thermischen, mechanischen, elektrischen und sonstigen Gefahren sowie die Hinweise zu der Inbetriebnahme/Betrieb vorfinden.**

**Information**

**Voraussetzungen für Anschluss und Inbetriebnahme:**

- ▶ Vergewissern Sie sich, bevor Sie das Produkt anschließen, dass die Versorgungsspannung mit der Produktspannung übereinstimmt.
- ▶ Betrieb ist nur mit einer geeigneten Steuerung (→ siehe Kapitel 5 „Allgemeine Anforderungen an Steuerung“) oder mit einem Netzteil mit entsprechendem EMV Filter vorgesehen. Typenschild und Detailspezifikationen sind dabei zu beachten.
- ▶ Verwenden Sie nur Kabel, die für die Stromstärke entsprechend des Typenschildes und den entsprechenden Umgebungsbedingungen ausgelegt sind. Sorgen Sie für den mechanischen Schutz des elektrischen Anschlusses.
- ▶ Maximallast der elektromotorischen Spindelantriebssysteme hängt unter anderem von der verwendeten Spindelsteigung ab. Bitte beachten Sie die Grenzwerte auf dem technischen Datenblatt (→ siehe Kapitel 3.3 Technische Daten).

#### 4.4 Stillsetzen

- ▶ Das Stillsetzen des Motorantriebs erfolgt durch trennen der Spannungsversorgung.

#### 4.5 Demontage



##### Information

Demontagen ist ausschließlich durch ein geschultes Fachpersonal auszuführen.

- ▶ Spannungsversorgung trennen.
- ▶ Motorantrieb von der Spindel trennen.

#### 4.6 Wartung



**Bitte lesen Sie unbedingt die in der "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe" aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise und Kapitel „Wartung“ sorgfältig durch, welche für alle Ketterer Antriebe und Antriebssysteme Geltung haben.**

**Sie werden dort die allgemeinen Informationen zu den thermischen, mechanischen, elektrischen und sonstigen Gefahren sowie die Hinweise zu der Wartung vorfinden.**

Der Motorantrieb ist wartungsfrei, jedoch muss die Oberfläche regelmäßig gereinigt werden.

#### 4.7 Entsorgung



**Bitte lesen Sie unbedingt die in der "Allgemeine Betriebsanleitung für Ketterer Getriebemotoren und Spindelantriebe" aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise und Kapitel „Entsorgung“ sorgfältig durch, welche für alle Ketterer Antriebe und Antriebssysteme Geltung haben.**

**Sie werden dort die allgemeinen Informationen zu den thermischen, mechanischen, elektrischen und sonstigen Gefahren sowie die Hinweise zu der Entsorgung vorfinden.**

## 4.8 Störungen: Ursachen und Abhilfe

Mögliche Fehler mit Ursachen und Behebung werden hier aufgeführt.

Fehler	Ursache	Abhilfe
Antrieb startet bzw. dreht sich nicht	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung anschließen
	Die Sicherung in der Steuereinheit ist defekt	Die Sicherung austauschen
	Das Kabel ist beschädigt	Antrieb zur Reparatur senden
	Mechanische Blockierung	Ausschalten, spannungsfrei legen, und mechanische Blockierung entfernen
	Netzspannung fehlerhaft	Netzspannung prüfen, Spannungsversorgung wiederherstellen
	Anschluss fehlerhaft	Anschluss korrigieren, siehe Anschlussbelegung
	Antrieb ist zu heiß	Motor abkühlen, Fehlerursache finden
	Umgebungstemperatur zu hoch	Umgebungstemperatur absenken
Überhöhter Stromverbrauch		Antrieb zur Reparatur senden
Motor läuft aber die Spindel bewegt sich nicht	Zahnrad oder Spindel beschädigt	Antrieb zur Reparatur senden
Antrieb kann nicht die volle Last heben	Mangelhafte Stromversorgung	Stromversorgung erhöhen
	Spannungsabfall im Kabel	Dickeres Kabel benutzen
	Motor beschädigt	Antrieb zur Reparatur senden
Motor läuft zu langsam oder nicht mit voller Kraft	Mangelhafte Stromversorgung	Stromversorgung erhöhen
	Spannungsabfall im Kabel	Dickeres Kabel benutzen

## 5 Allgemeine Anforderungen an Steuerung

Die Firma Ketterer liefert Motorantriebe sowie Verbindungsstäbe und Spindelsysteme an die Hersteller der Maschine. Diese sind Hersteller der Maschine nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und sind für die Erfüllung der Anforderungen an Maschinen nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG verantwortlich.

Die Firma Ketterer definiert in den folgenden Anforderungen an die, zum Einsatz kommende Steuerung für den Tipbetrieb des Motorantriebs. Diese dienen als Grundlage für den sicheren Betrieb des Motorantriebs. Bei dieser Liste handelt es sich um eine nicht abschließende Liste, da die Firma Ketterer zwar eine bestimmungsgemäße Verwendung, sowie die vernünftigerweise vorhersehbare Verwendung definieren kann, jedoch den Einsatzort nicht gänzlich betrachten kann. Der Hersteller der Maschine hat im Rahmen seiner Risikobeurteilung alle Gefährdungen zu erkennen und diese zu beurteilen, bzw. zu mindern.

Der Motorantrieb ist mit einer Gleichspannung von 12V DC und mit einer Versorgung der Hallsensorik von max. 12V (vorzugsweise 5V) zu betreiben.

Die Steuerung muss folgende Möglichkeiten bieten:

- Die Erkennung der oberen und unteren Endlage (vorzugsweise halbe Nennleistung pro Motorkanal) um keine Schäden am Antrieb zu verursachen. Dabei ist der Sicherheitsabstand zur oberen und unteren Endlage zu berücksichtigen.
- Regelung/ Überwachung der Geschwindigkeit, der Position und des Stroms mittels der Steuerung. Die max. Stromaufnahme ist je nach Motortyp entsprechend einzustellen.
- Überwachung / Begrenzung der Einschaltdauer des Antriebs.
- Überwachung des  $I^2t$ .

Die Steuerung muss den allg. EG-Richtlinien entsprechen.