

# Betriebsanleitung

## Metallerodierer

*eromobil® er 400 t-ND*

**Masch.Nr.: siehe Generator**

HandlingTech Automations-Systeme GmbH  
Gewerbestraße 7

D-71144 Steinenbronn

Telefon: +49 (0) 7157 / 98919-60  
Telefax: +49 (0) 7157 / 98919-33  
e-mail: [eromobil@handlingtech.de](mailto:eromobil@handlingtech.de)  
Internet: [www.eromobil.de](http://www.eromobil.de)

Ausgabe 02/21  
Originalbetriebsanleitung

	 <b>HINWEIS</b>
	<p><i>Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Maschine und muss für das Bedienpersonal jederzeit zur Verfügung stehen.</i></p> <p><i>Die darin enthaltenen Sicherheitshinweise sind zu beachten.</i></p> <p><i>Bei einem Weiterverkauf der Maschine ist die Betriebsanleitung immer mitzuliefern.</i></p>

### **Übersetzung**

Bei Lieferung in die Länder des EWR´s ist die Betriebsanleitung entsprechend in die Sprache des Verwenderlandes zu übersetzen. Sollten im übersetzten Text Unstimmigkeiten auftreten, ist die Original-Betriebsanleitung (deutsch) zur Klärung heranzuziehen oder der Hersteller ist zu kontaktieren.

### **Copyright**

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.

<b>1</b>	<b>Inhalt</b>
----------	---------------

**1.1 Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Inhalt</b>	<b>3</b>
1.1	Inhaltsverzeichnis	3
1.2	Abbildungsverzeichnis	4
1.3	Tabellenverzeichnis	4
1.4	Konformitätserklärung	5
<b>2</b>	<b>Übersicht und bestimmungsgemäße Verwendung</b>	<b>7</b>
2.1	Anlagenübersicht	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Technische Daten	10
2.3.1	Abmessungen	10
2.3.2	Produktspezifische Daten	10
2.3.3	Energieversorgung	11
2.3.4	Allgemeine Daten	11
<b>3</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>12</b>
3.1	Hinweise / Erklärungen	12
3.2	Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole	13
3.2.1	Maschinenkennzeichnung	14
3.3	Eingebaute Sicherheitssysteme	14
3.4	Schnittstellen der Anlage	15
3.5	Sicherheitsmaßnahmen (vom Betreiber durchzuführen)	16
3.6	Pflichten des Betreibers	16
3.7	Sicherheitsprüfungen	19
<b>4</b>	<b>Allgemeine Gefahrenhinweise</b>	<b>19</b>
4.1	Gefahren	19
4.2	Gefahrenbereiche an der Maschine	20
4.3	Bedien- und Wartungspersonal	20
4.4	Einbau von Ersatz- und Verschleißteilen	21
4.5	Abschaltprozeduren	21
<b>5</b>	<b>Installation</b>	<b>23</b>
5.1	Lieferumfang	23
5.2	Transport und Verpackung	23
5.2.1	Lieferung (auch bei Ersatz- und Austauschteilen)	23
5.3	Zwischenlagerung	24
5.4	Transport zum Aufstellort (vom Kunden)	24
5.4.1	Transport mit Hubwagen	26
5.4.2	Technische Angaben für den Transport	26
5.5	Aufstellung, Montage	27
<b>6</b>	<b>Funktion</b>	<b>28</b>
6.1	Anlagenübersicht	28
6.2	Aufbau und Funktion	29
6.2.1	Schwingkopf	29

---

6.3	Anwendung	29
6.3.1	Anwendungsbeispiele:	30
6.4	Wirkung	31
<b>7</b>	<b>Bedienung</b>	<b>32</b>
7.1	Bedienelemente	32
7.1.1	Bedienelemente Generator	32
7.1.2	Bedienelemente Schwingkopf	34
7.2	Inbetriebnahme	34
7.3	Wichtige Vorbereitung	35
7.4	Auswahl der Elektroden	36
7.5	Auswahl der Einstellwerte	36
7.6	Außerbetriebnahme	38
<b>8</b>	<b>Reinigung / Wartung</b>	<b>39</b>
8.1	Inspektionsintervall-Funktionsprüfung	40
8.2	Reinigung	41
8.3	Allgemeine Wartungshinweise	41
8.4	Kontrollen	42
8.5	Gewährleistungs- und Garantie-Bestimmungen	42
<b>9</b>	<b>Störung, Ursache, Behebung</b>	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>Notfall</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>Demontage / Entsorgung</b>	<b>45</b>
<b>12</b>	<b>Anhang</b>	<b>46</b>

---

## 1.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1	Anlagenübersicht	7
Abb. 3-1	Schnittstellen der Anlage	15
Abb. 5-1	Lieferumfang	23
Abb. 5-2	Transport mit Hubwagen	26
Abb. 6-1	Anlagenübersicht	28
Abb. 6-2	Schwingkopf	29
Abb. 6-3	Stationäre Radial-Erodierereinheit	30
Abb. 6-4	Sondermaschine mit automatischem Vorschub	30
Abb. 6-5	Bohrerbruch	30
Abb. 6-6	Magnetständer	31
Abb. 7-1	Bedienelemente Generator	32
Abb. 7-2	Beschriftung Deckplatte	33
Abb. 7-3	Bedienelemente Schwingkopf	34

## 1.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1	Gewicht und Transport	26
Tabelle 7-1	Elektrodendurchmesser bei Gewindebohrer	36
Tabelle 7-2	Richtwerte bei Gewindebohrer	37
Tabelle 8-1	Inspektionsintervall	40
Tabelle 8-2	Reinigung	41
Tabelle 8-3	Kontrollen	41
Tabelle 9-1	Störung – Ursache – Behebung	44

## 1.4 Konformitätserklärung

HandlingTech  
 Automations-Systeme GmbH  
 Gewerbestraße 7

**D-71144 Steinenbronn**

# Konformitätserklärung

im Sinne der

- **EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG**
- **EG-Richtlinie 2014/30/EU**

Hiermit erklären wir, dass die Bauart von

**Benennung:** eromobil er400t-ND  
**Masch.- Nr.:** siehe Generator

in der gelieferten Ausführung in ihrer Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG entspricht. Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung der Maschine verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Angewandte harmonisierte DIN EN-Normen nach den Amtsblättern der Richtlinien:

Richtlinie / Norm	Titel	CE-konform	Bemerkungen
DIN EN 82079-1	Erstellen von Anleitungen, Gliederung, Inhalt und Darstellung – Teil 1: Allgemeine Prinzipien und detaillierte Anforderungen	ab Juni 2013	Harmonisierte Norm
<b>2014/30/EU</b>	<b>EG-Richtlinie: EMV</b>	<b>2004</b>	<i>gültig ab 20.04.2016</i>
	Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störaussendung – Industriebereich		Wird erfüllt durch CE-Erklärung(en) der Komponenten-Lieferanten und Beachtung der Einbauhinweise!
	Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit – Industriebereich		
<b>2006/42/EG</b>	<b>EG-Richtlinie: Maschine</b>	<b>2006</b>	<i>gültig ab 29.12.2009</i>
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	26.05.2010	Harmonisierte Norm
DIN EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung	08.04.2011	Harmonisierte Norm
DIN EN 13857	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen	08.09.2009	Harmonisierte Norm
DIN EN 626-1	Sicherheit von Maschinen – Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen – Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller	08.09.2009	Harmonisierte Norm

Richtlinie / Norm	Titel	CE-konform	Bemerkungen
DIN EN 13850	Sicherheit von Maschinen – Not Halt, Gestaltungsleitsätze Harmonisierte Norm	08.09.2009	Harmonisierte Norm
<b>In der Norm DIN EN ISO 12100 wird zusätzlich auf die folgenden zutreffenden Normen verwiesen:</b> DIN EN 349; DIN EN 614-1; DIN EN ISO 14123-1; DIN EN 894-1,-2,-3; DIN EN ISO 14120; DIN EN ISO 14118 *) sicherheitsrelevante Steuerelemente (und der Sicherheitskreis) sind in <b>Performance Level c</b> ausgeführt.			

- Diese Erklärung bezieht sich nur auf die Maschine in dem Zustand, in dem sie in Verkehr gebracht wurde.
- Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß Anhang I der Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG kommen zur Anwendung und werden eingehalten.
- Die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII A wurden erstellt und sie werden der zuständigen nationalen Behörde auf Verlangen in elektronischer Form übermittelt.
- Bevollmächtigte Person für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:  
 Name: Boris Wieland  
 Anschrift: HandlingTech Automations-Systeme GmbH, Gewerbestr.7, 71144 Steinenbronn

Steinenbronn, den 16. Februar 2021



.....  
 Unterschrift Geschäftsverantwortlicher  
 (Name, Funktion, Titel)

## 2 Übersicht und bestimmungsgemäße Verwendung

### 2.1 Anlagenübersicht



Abb. 2-1 Anlagenübersicht

Der Metallrodierer besteht aus folgenden Hauptkomponenten:	
1 Generator	6 Rollwagen
2 Schwingkopf	7 Werkzeugschublade
3 Versorgungsschlauch	8 Kühlmittelbehälter
4 Massekabel	9 Magnetständer (optional)
5 Kühlmittelpumpe mit Schläuchen	

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Metallerodierer dient zum Erodieren von abgebrochenen Gewindebohrern, Spiralbohrern etc.  
Er dient dem Einsatz an Säulen- und Radialbohrmaschinen, Fräsmaschinen, Bohrwerken, Magnetständern und Sondermaschinen.

	 <b>HINWEIS</b>
	<p><i>Produkte bei denen explosionsgefährliche Staub- / Luftgemische entstehen können, dürfen mit dieser Maschine nicht verarbeitet werden!</i></p> <p><b><i>Die Maschine erfüllt keine ATEX-Voraussetzungen und darf auch nicht in EX-Zonen aufgestellt und betrieben werden!</i></b></p>

Diese Maschine wurde ausschließlich für die industrielle und gewerbliche Nutzung entwickelt, konstruiert und gebaut.

Eine private Nutzung der Maschine wird ausgeschlossen.

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><i>Diese Maschine wurde ausschließlich zum oben aufgeführten Zweck bestimmt. Eine andere, darüber hinausgehende Benutzung oder ein Umbau der Maschine ohne schriftliche Absprache mit dem Hersteller gilt als nicht bestimmungsgemäß.</i></p> <p><i>Ein Umbau ohne schriftliche Absprache wird zu <b>schweren oder tödlichen Verletzungen</b> führen.</i></p> <p><i>Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber. Die Maschine darf erst in Betrieb genommen werden, wenn sichergestellt ist, dass alle Sicherheitseinrichtungen eingebaut und funktionsfähig sind.</i></p>

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen.

Die projektierte Lebensdauer der Maschine beträgt ca. 10 Jahre. Anschließend ist eine Revision (ggf. anschließende Generalüberholung) durch die Herstellerfirma oder eine Fachfirma notwendig.

	<div style="background-color: yellow; text-align: center; padding: 5px;"> <b>VORSICHT</b></div> <p>Mindestens eine jährliche <b>Sicherheitsunterweisung</b> (und jeweils zu Beginn einer Beschäftigung) über Gefahren und Schutzmaßnahmen ist anhand der Betriebsanleitung in der für die Beschäftigten verständlichen Sprache erforderlich.</p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können Verletzungen die Folge sein.</b> Die Sicherheitsunterweisung ist mit Unterschrift zu bestätigen (TRGS 555).</p>
	<div style="background-color: red; text-align: center; padding: 5px;"> <b>GEFAHR</b></div> <p>Achten Sie beim Rüsten, Warten und bei Reparaturarbeiten auf alle beweglichen Bauteile. <b>Einzugsgefahr!</b></p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b> Im Gefahrenbereich muss enganliegende Kleidung getragen werden (keine Ketten, Ringe, Krawatten, usw.). Hier dürfen keine Schutzhandschuhe getragen werden (Gefahr des Erfassens oder Einziehens).</p>
	<div style="background-color: blue; text-align: center; padding: 5px;"> <b>HINWEIS</b></div> <p><b>Hinweis</b> zur Anwendung der EG-Richtlinie EMV 2014/30/EU: Laut DIN EN 61000-6-4 (Fachgrundnorm Störaussendung, Industriebereich) darf die Maschine nicht im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in Kleinbetrieben betrieben werden.</p> <p><b>In Wohnbereichen, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in Kleinbetrieben kann es zu Störungen an anderen Elektroverbraucher kommen. Gefahr der Fehlfunktion von anderen Maschinen.</b> In Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in Kleinbetrieben muss die Norm DIN EN 61000-6-3 (Störaussendung, Wohnbereich) erfüllt werden.</p>
	<div style="background-color: blue; text-align: center; padding: 5px;"> <b>HINWEIS</b></div> <p>Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Maschine und muss für das Bedienpersonal jederzeit zur Verfügung stehen.</p> <p><b>Die darin enthaltenen Sicherheitshinweise sind zu beachten.</b> Bei einem Weiterverkauf der Maschine ist die Betriebsanleitung immer mitzuliefern.</p>

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><i>Es ist strengstens untersagt, die Sicherheitseinrichtungen außer Kraft zu setzen oder in ihrer Wirkungsweise zu verändern.</i></p> <p><b><i>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</i></b>  <i>Nach Störungen, Reparaturen oder Wartungen müssen alle Sicherheitseinrichtungen wieder vollständig montiert werden.</i></p>

## 2.3 Technische Daten

### 2.3.1 Abmessungen

#### Anlage (Grenzabmaße)

Höhe (ca.):	1050	mm
Breite (ca.):	480	mm
Tiefe (ca.):	700	mm
Gesamtgewicht (ca.):	110	kg

### 2.3.2 Produktspezifische Daten

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><i>Die für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Maschine einzusetzenden Materialien / Medien werden durch den Betreiber der Maschine beschafft und eingesetzt. Die sachgerechte Behandlung dieser Materialien / Medien und die damit verbundenen Gefahren unterliegen seiner alleinigen Verantwortung.</i></p> <p><b><i>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</i></b>  <i>Gefahren- sowie Entsorgungshinweise müssen vom Betreiber beige- stellt werden. Die Sicherheitsdatenblätter der Material- und Medien- hersteller sind zu beachten.</i></p>

#### Generator

	<b>er230s-ND</b>	<b>er400t-ND</b>
Leistung:	3,6 kVA	6,0 kVA
Länge:	700 mm	700 mm
Breite:	480 mm	480 mm
Höhe:	310 mm	310 mm
Gewicht:	ca. 30 kg	ca. 35 kg

#### Schwingkopf

	<b>er230s-ND</b>	<b>er400t-ND</b>
Für Gewinde von:	M2 bis M20	M2 bis M40

#### Kühlmittelpumpe

Druck:	3 – 4 bar
--------	-----------

### 2.3.3 Energieversorgung

Schutzklasse:	IP 54
Frequenz:	50 Hz
Installationsvorschrift:	ausgeführt nach VDE

#### **eromobil® er 230s-ND:**

Betriebsspannung	230 V <sub>AC</sub>
Phasenzahl	1Ph / N / PE
Anschlussleistung:	3,6 kVA
Vorsicherung:	1 x 16 A
Leitungsquerschnitt:	3 x 1,5 mm <sup>2</sup>

#### **eromobil® er 400t-ND:**

Betriebsspannung	230 / 400 V <sub>AC</sub>
Phasenzahl	3Ph / PE
Anschlussleistung:	6 kVA
Vorsicherung	3 x 16 A
Leitungsquerschnitt	5 x 2,5 mm <sup>2</sup>

### 2.3.4 Allgemeine Daten

#### **Umgebungstemperaturbereich:**

untere Grenztemperatur:	+ 5° C
obere Grenztemperatur:	+ 40° C
Schaltschränke / Bediengeräte:	≤ 40° C
relative Luftfeuchtigkeit:	max. 0 – 70 %
max. Aufstellhöhe:	≤ 3000 m ü.NN.

#### **Beleuchtung**

(Hallenbeleuchtung, betreiberseitig,  
nach ASR A3.4, Kap. 7.6):

$E \geq 300$  Lux

#### **Geräuschpegel**

Schalldruckpegel (lt. Messprotokoll)

$L_{PA} = 70 - 84$  dB (A)

#### **Magnetfelder**

Schwingkopf:

Abstand  $\geq 5$  cm ist Magnetfeld  $< 1$  mT

Erodiergenerator:

Abstand  $\geq 15$  cm ist Magnetfeld  $< 1$  mT

## 3 Sicherheit

### 3.1 Hinweise / Erklärungen

	 <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><b>GEFAHR</b></div> <p>„GEFAHR“ warnt vor gefährlichen Situationen. Vermeiden Sie diese gefährlichen Situationen!</p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b></p>
	 <div style="background-color: orange; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><b>WARNUNG</b></div> <p>„WARNUNG“ warnt vor gefährlichen Situationen. Vermeiden Sie diese gefährlichen Situationen!</p> <p><b>Andernfalls können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b></p>
	 <div style="background-color: yellow; color: black; padding: 2px; text-align: center;"><b>VORSICHT</b></div> <p>„VORSICHT“ in Verbindung mit dem Warnsymbol warnt vor gefährlichen Situationen. Vermeiden Sie diese gefährlichen Situationen!</p> <p><b>Andernfalls können kleine oder leichtere Verletzungen die Folge sein.</b></p>
	 <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><b>HINWEIS</b></div> <p>„HINWEIS“ gibt Ihnen Handlungsempfehlungen, deren Missachtung <b>keine Personenschäden</b> zur Folge haben.</p> <p>Befolgen Sie jedoch die Handlungsempfehlungen, um <b>Sachschäden</b> und Probleme <b>zu vermeiden!</b></p>
	 <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><b>HINWEIS</b></div> <p>Hinweise in Betriebsanleitungen / Dokumentationen sind mit einem „Buch“ gekennzeichnet (siehe externe Dokumentationen).</p> <p>Befolgen Sie jedoch die Handlungsempfehlungen, um <b>Sachschäden</b> und Probleme <b>zu vermeiden!</b></p>

### 3.2 Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole

	 <p style="text-align: center;"><b>GEFAHR</b></p> <p><b>Gefahren durch gefährliche elektrische Spannungen, ab 1000 Volt Wechselspannung mit zusätzlicher Spannungsangabe.</b></p> <p><b>Bei Nichtbeachtung sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b> Zugang nur für Elektro-Fachkraft oder EUP erlaubt.</p>
 	 <p style="text-align: center;"><b>HINWEIS</b></p> <p>Der <b>Schutzleiteranschluss</b> ist an den Anschlussstellen durch eines dieser Symbole gekennzeichnet.</p> <p><b>Bei Nichtanschluss können Verletzungen die Folge sein.</b> Durch Vertauschen / Verwechseln dieser Anschlüsse bei Reparaturen.</p>
	 <p style="text-align: center;"><b>HINWEIS</b></p> <p><b>Umweltzeichen</b> kennzeichnet Maßnahmen des Umweltschutzes (Warnung vor Umweltverschmutzung, im Kapitel Entsorgung).</p> <p><b>Andernfalls sind Schädigungen der Umwelt die Folge.</b> Durch eine falsche Entsorgung kann es zu größeren Umweltschäden kommen.</p>
	 <p style="text-align: center;"><b>WARNUNG</b></p> <p><b>Gebot: es sind Schutzhandschuhe zu tragen.</b></p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b> Beachten Sie die Gefahren für die Hände.</p>
	 <p style="text-align: center;"><b>WARNUNG</b></p> <p><b>Gebot: es sind Sicherheitsschuhe zu tragen.</b></p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b> Beachten Sie die Gefahren für die unteren Gliedmaße.</p>

### 3.2.1 Maschinenkennzeichnung

		<b>HINWEIS</b>
	<p>Die Angaben in dieser Betriebsanleitung gelten nur für die Maschine, deren Typen-Nr. auf dem Titelblatt angegeben ist. Das Typenschild mit der Typen-Nr. befindet sich an der Rückwand der Maschine.</p> <p><b>Bei Verwendung für einen anderen Typ kann es durch technische Unterschiede zu Sachschäden und/oder schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.</b></p> <p>Wichtig für alle Rückfragen ist die richtige Angabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Benennung</li> <li>- der Maschinen-Nr.</li> </ul> <p>Nur so ist eine einwandfreie und schnelle Bearbeitung möglich.</p>	

### 3.3 Eingebaute Sicherheitssysteme

Die eingebauten Sicherheitseinrichtungen sind in regelmäßigen Prüfintervallen und mit entsprechenden Prüfmethode(n) (siehe folgende Tabelle) zu prüfen.

Prüfintervalle	Prüfmethode(n)
<b>t</b> = täglich	<b>S</b> = Sichtprüfung
<b>w</b> = wöchentlich	<b>F</b> = Funktionsprüfung
<b>m</b> = monatlich	<b>M</b> = Messung
<b>¼ j</b> = vierteljährlich	
<b>½ j</b> = halbjährlich	
<b>j</b> = jährlich	

#### Netztrenneinrichtung / Hauptschalter

Bei Betätigung des Hauptschalters wird die Maschine mit dem Stromnetz verbunden bzw. vom Stromnetz getrennt. Der Hauptschalter befindet sich am Generator.

Prüfung	
Intervall	Methode
<b>j</b>	<b>F</b>

		<b>GEFAHR</b>
	<p>Wenn wegen der Durchführung von Reinigungs-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten der Hauptschalter ausgeschaltet wird, ist dieser (von jeder Person) mit einem eigenen Vorhängeschloss gegen unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern.</p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b> Nichtbeachtung der Abschaltprozeduren / Sichern gegen Wiedereinschalten: tödliche und/oder unerwartete Bewegungen sind möglich.</p>	

**Maschinensteuerung er230s-ND (er400t-ND)**

Die Maschinensteuerung ist intern mit einem 3 (4) -Leiter-Zuleitungssystem, 1 (3) -Phasen, mit **separater Erdleitung** ausgeführt (mit GRÜN/GELBer Leitungsumhüllung).

Prüfung	
Intervall	Methode
j	S, F, M

**3.4 Schnittstellen der Anlage**


Abb. 3-1 Schnittstellen der Anlage

**An der Anlage befinden sich folgende Bediener-Schnittstellen:**

1. Hauptschalter
2. Stufenschalter (6 Erodierspannungen)
3. Pumpenschalter
4. Schwingkopf
5. Hohlelektrode ( $\varnothing$  1,0 mm ...  $\varnothing$  12,0 mm und mehr) - Verbrauchsmaterial
6. Kühlmittelpumpe mit Kühlmittelschlauch
7. Rollwagen, verfahrbar, mit feststellbaren Rollen
8. Werkzeugschublade
9. Kühlmittelbehälter
10. Tieflochprüflicht (optional)

### 3.5 Sicherheitsmaßnahmen (vom Betreiber durchzuführen)

Es wird darauf hingewiesen, dass der Betreiber sein Bedien- und Wartungspersonal:

- über die **Schutzeinrichtungen** der Maschine unterweist,
- bezüglich der Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen überwacht.
- Der Betreiber hat sicherzustellen, dass das Betreten des Gefahrenbereiches der Maschine durch unbefugte Personen (kein Bedien- und Wartungspersonal) verhindert wird.

Diese Betriebsanleitung ist für die zukünftige Verwendung aufzubewahren. Die Häufigkeit von Inspektionen und Kontrollmaßnahmen muss eingehalten werden.

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten sind so aufgeführt, dass sie

- in dem Kapitel **Bedienung** von einer **unterwiesenen Person**,
- in den Kapiteln **Installation, Reinigung / Wartung, und Störung / Ursache / Behebung** von einer **Fachkraft** verstanden werden.

Die Kapitel **Installation, Reinigung / Wartung, Störung / Ursache / Behebung** sind **nur für Fachkräfte** vorgesehen. Arbeiten, die in diesem Kapitel beschrieben sind, sind nur von Fachkräften auszuführen.

#### Unterwiesene Person

Eine Person, die durch eine Fachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde.

#### Fachkraft

Eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen hat, sowie Kenntnis der einschlägigen Normen, die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

In der Definition angelehnt an die EN 60204-1.

### 3.6 Pflichten des Betreibers

		<b>VORSICHT</b>
	<p><i>Im EWR (Europäischen Wirtschaftsraum) sind die nationale Umsetzung der Rahmenrichtlinie (89/391/EWG) sowie die dazugehörigen Einzelrichtlinien und davon besonders die Richtlinie (2009/104/EG) über die Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit, jeweils in der gültigen Fassung, zu beachten und einzuhalten.</i></p> <p><b>Andernfalls können Verletzungen die Folge sein.</b>  <i>Die Betriebsanleitung ist für Fachpersonal geschrieben und das Personal muss vor Arbeiten an der Maschine entsprechend geschult sein.        In Deutschland ist die Betriebssicherheitsverordnung vom April 2019 [letzte Änderung] (BetrSichV) zu beachten (Umsetzung der o. g. Richtlinie in nationales Recht).</i></p>	

Der Betreiber muss sich die örtliche **Betriebserlaubnis** einholen und die damit verbundenen Auflagen beachten.

Zusätzlich muss er die örtlichen gesetzlichen Bestimmungen für

- die Sicherheit des Personals (BG- und Unfallverhütungsvorschriften, Arbeitsstätten-Richtlinien), z.B. Betriebsanweisungen, auch nach §20 GefStoffV, persönliche Schutzausrüstung (PSA);
- Vermeidung der Gefahr des Ausrutschens beim Erodieren (z.B. rutschfester Bodenbelag);
- unvermeidliche Stolperstellen (ab 4 mm) oder Anstoßgefahren gelb/schwarz kennzeichnen (EN ISO 14122-2)
- die Sicherheit der Arbeitsmittel (Schutzausrüstung, Arbeitsanweisungen, Verfahrensrisiken und Wartung);
- die Produktbeschaffung (Sicherheitsdatenblätter, Gefahrstoffverzeichnis, Rückhaltung durch Bodenwanne);
- die Produktentsorgung (Abfallgesetz);
- die Materialentsorgung (Außerbetriebnahme, Abfallgesetz);
- die Reinigung (Reinigungsmittel und Entsorgung) einhalten,
- die aktuellen Umweltschutzaufgaben beachten.

Außerdem ist betreiberseitig

- eine ständige Gefährdungsbeurteilung der Arbeitsplätze durchzuführen;
- die Ausbildung des Bedienpersonals zu gewährleisten und es sind Betriebsanweisungen zu erstellen.

	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center;"><b>HINWEIS</b></div> <p><b>Kühlmittel / Bohremulsion:</b> Ggf. ist betreiberseitig eine Absaugung zu installieren.</p>
	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; text-align: center;"><b>VORSICHT</b></div> <p><b>Beleuchtungsstärke:</b> Der Betreiber muss für eine ausreichende und gleichmäßige Beleuchtungsstärke in allen Bereichen der Maschine sorgen.</p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können Verletzungen die Folge sein.</b> Es werden <b>200-300 Lux</b> (Kontrollplätze <b>500 Lux</b>), je nach Maschinenbereich, empfohlen (Wartungswert; in Deutschland: ASR A3.4).</p>
 <b>Lärm &gt; 85 / 80 dB<sub>(A)</sub></b>	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; text-align: center;"><b>VORSICHT</b></div> <p><b>Lärmbelastung:</b> Wird die Maschine in einer Werkhalle zusammen mit anderen Maschinen eingesetzt, so kann in der Halle ein höherer Schalldruckpegel entstehen.</p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können Verletzungen die Folge sein.</b> Der Betreiber ist dann verpflichtet, das Bedienpersonal mit entsprechender Schutzausrüstung auszustatten. Ab 80 bzw. 85 dB<sub>(A)</sub> ist das Tragen von Gehörschutz zu empfehlen und eine Unterweisung über die Gefahren durch Lärm ist durchzuführen bzw. das Tragen ist anzuordnen und zu kontrollieren! Ab 80 dB<sub>(A)</sub> sind die Beschäftigten arbeitsmedizinisch zu beraten (LärmVibrArbSchV, §11). Ab 85 dB<sub>(A)</sub> ist ein Lärmbereich zu kennzeichnen</p>

	<p>und ein Lärminderungsprogramm ist durchzuführen (siehe LärmVibrArb-SchV).</p>
	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  <b>HINWEIS</b> </div> <p><b>Hinweis</b> zur Anwendung der EG-Richtlinie EMV 2014/30/EU: Laut DIN EN 61000-6-4 (Fachgrundnorm Störaussendung, Industriebereich) darf die Maschine nicht im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in Kleinbetrieben betrieben werden.</p> <p><b>In Wohnbereichen, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in Kleinbetrieben kann es zu Störungen an anderen Elektroverbraucher kommen. Gefahr der Fehlfunktion von anderen Maschinen.</b></p> <p>In Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in Kleinbetrieben muss die Norm DIN EN 61000-6-3 (Störaussendung, Wohnbereich) erfüllt werden.</p>
	<div style="background-color: #ff0000; color: white; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  <b>GEFAHR</b> </div> <p>Es ist strengstens untersagt, die Sicherheitseinrichtungen außer Kraft zu setzen oder in ihrer Wirkungsweise zu verändern.</p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b></p> <p>Nach Störungen, Reparaturen oder Wartungen müssen alle Sicherheitseinrichtungen wieder vollständig montiert werden.</p>
	<div style="background-color: #ff0000; color: white; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  <b>GEFAHR</b> </div> <p><b>Brandgefahren:</b></p> <p>Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass sich immer ein <b>geeigneter geprüfter Feuerlöscher</b> in der Nähe der Maschine befindet.</p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b></p> <p>Vermeiden Sie die Gefahren durch Brände.</p>
	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  <b>VORSICHT</b> </div> <p>Mindestens eine jährliche <b>Sicherheitsunterweisung</b> (und jeweils zu Beginn einer Beschäftigung) über Gefahren und Schutzmaßnahmen ist anhand der Betriebsanleitung in der für die Beschäftigten verständlichen Sprache erforderlich.</p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können Verletzungen die Folge sein.</b></p> <p>Die Sicherheitsunterweisung ist mit Unterschrift zu bestätigen (TRGS 555).</p>

### 3.7 Sicherheitsprüfungen

vom Hersteller im Werk durchgeführt.

1. Risikobeurteilung gemäß 2006/42/EG (inkl. der Umsetzung der Verifizierungsblätter) und nach EN ISO 12100.
2. Luftschall-Messung
  - entsprechend der Maschinen-Richtlinie, Anhang 1 (Position 1.7.4/f)
3. Magnetfeld-Messung
  - zur Bestimmung von Mindestabständen für Träger von Herzschrittmachern.
4. Prüfung und Überprüfung nach DIN EN 60204-1 (Ausgabe Mai 2010)
  - Überprüfung, dass die elektrische Ausrüstung mit der technischen Dokumentation übereinstimmt. (Kap. 18.1)
  - Durchgehende Verbindung des Schutzleitersystems (Kap. 18.2)
  - Isolationswiderstandsprüfungen (Kap. 18.3)
  - Spannungsprüfungen (Kap. 18.4)
  - Schutz gegen Restspannungen (Kap. 18.5)
  - Funktionsprüfungen (Kap. 18.6)

Die Funktionen der elektrischen Ausrüstung, insbesondere solcher, die sich auf Sicherheit und Schutzmaßnahmen beziehen, wurden geprüft.

## 4 Allgemeine Gefahrenhinweise

### 4.1 Gefahren

Die in dieser Anleitung beschriebenen Sicherheitssysteme und Sicherheitshinweise sind zu beachten. Die Bedienung erfolgt vom Generator aus. Halten Sie den Arbeitsbereich während des Betriebes der Maschine frei von Gegenständen, damit ein ungehinderter Zugang jederzeit möglich ist.



#### **WARNUNG**

*Im Gefahrenbereich muss persönliche Schutzausrüstung getragen werden. Die Schutzausrüstung (z.B. Schutzbrille) ist entsprechend den verwendeten Materialien / Medien anzupassen!*

***Andernfalls können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein. Beachten Sie die Gefahren für die Augen.***

	 <b>GEFAHR</b>
	<p>Achten Sie beim Rüsten, Warten und bei Reparaturarbeiten auf die <b>Gefahren durch gefährliche elektrische Spannungen!</b></p> <p><b>Bei Nichtbeachtung sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b> Gefahrloses Arbeiten ist nur realisiert, wenn die Abschaltprozeduren (siehe Kap. 4.5) durchgeführt worden sind.</p>

#### 4.2 Gefahrenbereiche an der Maschine

Für die Bediener ist während des Betriebes der Maschine der Bereich am Schwingkopf **Bedienbereich**.

	 <b>WARNUNG</b>
	<p>Der <b>Gefahrenbereich</b> erstreckt sich bei Rüst-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten <b>1 m (min. 0,60 m)</b> um die Maschine.</p> <p><b>Andernfalls können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b> Der Schwenkbereich der offenen Schaltschranktüren ist mit zu berücksichtigen. Der Betreiber hat sicherzustellen, dass das Betreten des <b>Gefahrenbereiches</b> während der Bewegungsabläufe verhindert wird.</p>

	 <b>GEFAHR</b>
	<p>Der Betreiber hat sicherzustellen, dass das Betreten des Bedienbereiches durch unbefugte Personen (kein Bedien- und Wartungspersonal) verhindert wird.</p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b> Stets prüfen, dass sich keine Unbefugten vor Ort befinden.</p>

#### 4.3 Bedien- und Wartungspersonal

Bedien- und Wartungspersonal sind Personen, die für Transport, Montage, Installation, Betrieb, Rüstung und Reinigung der Maschine, sowie für die Störungsbeseitigung zuständig sind.

1. Die Maschine darf nur von ausgebildeten und autorisierten Personen bedient werden.
2. Die Zuständigkeiten bei der Bedienung der Maschine müssen klar festgelegt und eingehalten werden, damit unter dem Aspekt der Sicherheit keine unklaren Kompetenzen auftreten.
3. Bei allen Arbeiten (Betrieb, Wartung, Reparatur usw.) sind die in der Betriebsanleitung angegebenen Abschaltprozeduren einzuhalten.
4. Der Bediener hat jede Arbeitsweise zu unterlassen, welche die Sicherheit an der Maschine beeinträchtigt.
5. Der Bediener hat mit dafür zu sorgen, dass nur autorisierte Personen an der Maschine arbeiten.
6. Der Bediener ist verpflichtet, eingetretene Veränderungen an der Maschine, welche die Sicherheit beeinträchtigen, sofort dem Betreiber zu melden.

7. Der Betreiber ist verpflichtet, die Maschine immer nur in einwandfreiem Zustand zu betreiben.
8. Das Bedienpersonal ist vom Betreiber entsprechend den gesetzlichen Auflagen und dem zu verarbeitenden Material mit den entsprechenden Schutzausrüstungen auszustatten.
9. Der Betreiber hat zur Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen regelmäßig aufzufordern und die Einhaltung zu kontrollieren.

#### 4.4 Einbau von Ersatz- und Verschleißteilen

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, dass Ersatz- und Zubehörteile, die nicht von uns geliefert wurden, auch nicht von uns geprüft und freigegeben sind. Der Einbau und/oder die Verwendung solcher Produkte können daher u. U. konstruktiv vorgegebene Eigenschaften der Maschine negativ verändern.

Für Schäden, die durch die Verwendung von Nicht-Originalteilen und Nicht-Original-Zubehörteilen entstehen, ist die Haftung der Fa. HandlingTech Automations-Systeme GmbH ausgeschlossen. Norm-Teile können über den Fachhandel bezogen werden.

##### Service

Für spezielle Problemlösungen sowie für die Durchführung von Reparaturen, Instandsetzungsarbeiten und aller Veränderungen, die in dieser Betriebsanleitung nicht beschrieben sind, steht Ihnen die Fa. HandlingTech Automations-Systeme GmbH gerne zur Verfügung. Sie erreichen uns unter der auf der Titelseite angegebenen Adresse.

		HINWEIS
	<p><b>Listen der Ersatzteile und Verschleißteile sind als Beistellung in den Technischen Unterlagen hinterlegt.</b></p> <p><b>Andernfalls sind Sachschäden die Folge.</b> Bei Nichtbeachtung der beigefügten technischen Unterlagen kann es zu Schäden kommen.</p>	

#### 4.5 Abschaltprozeduren

  		GEFAHR
	<p>Vor Reinigungs-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten (nur durch Fachpersonal) ist folgende Abschaltprozedur unbedingt einzuhalten.</p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b></p> <p>1. Maschine stromlos schalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) auf „0“ schalten.</li> <li>- Netzstecker ziehen.</li> </ul> <p><b>Keine Reinigung mit Wasser!</b> Bei Nichtbeachtung entstehen Gefahren für Leib und Leben des Personals!</p>	

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><i>Vor Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten sind unbedingt die <b>Abschaltprozeduren</b> durchzuführen (siehe Kap. 4.5)!</i></p> <p><b><i>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</i></b></p> <p><i>Sonst kann es zu unerwartetem Anlauf kommen. Außerdem verwenden Sie keine scharfen Gegenstände oder Werkzeuge zur Reinigung. Verwenden Sie nur Gegenstände die ausdrücklich dafür vorgesehen sind.</i></p>

## 5 Installation

### 5.1 Lieferumfang

<p><b>Der Lieferumfang umfasst:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Generator</b> in robustem, kompaktem Gehäuse</li> <li>➤ <b>Schwingskopf</b> mit Zylinderschaftaufnahme D = 12 mm</li> <li>➤ <b>Rollwagen</b> auf Leichtlaufrollen mit Feststeller</li> <li>➤ <b>Werkzeugschubblade</b> (im Rollwagen integriert) mit Innenfacheinteilung</li> <li>➤ <b>Kühlmittelbehälter</b> mit zwei Kammern für Zu- und Rücklauf</li> <li>➤ <b>Kühlmittelpumpe</b> für wirkungsvolle Spülung; 2 m Ansaugschlauch und Fußventil, sowie 2 m Druckschlauch mit Schnellkupplung;</li> <li>➤ <b>Versorgungsschlauch</b> 2m vom Generator bis zum Schwingskopf (bis 7,5 m lieferbar)</li> <li>➤ <b>Massekabel</b> 3m mit Werkstückklemme</li> <li>➤ je ein <b>Gabelschlüssel</b> SW 19 mm und SW 24 mm</li> <li>➤ 10 <b>Spritzschutzbeutel</b></li> </ul> <p><b>Optional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tieflochprüflicht mit Stecktransformator</li> <li>➤ Schwingskopfaufnahme MK 2, MK 3</li> <li>➤ Magnetständer</li> <li>➤ Durchschläge, angeschrägt, D = 2 – 6 mm</li> <li>➤ Stationäre Radial-Erodierereinheit</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Betriebsanleitung</b></li> <li>➤ <b>Technische Unterlagen</b></li> </ul>	  
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Abb. 5-1 Lieferumfang

**Der detaillierte Lieferumfang ist in der Auftragsbestätigung ersichtlich.**

### 5.2 Transport und Verpackung

Anlagen und Maschinen der Fa. HandlingTech Automations-Systeme GmbH werden vor dem Versand sorgfältig geprüft und verpackt, jedoch sind Beschädigungen während des Transportes nicht auszuschließen.

Der Transport erfolgt durch die Fa. HandlingTech Automations-Systeme GmbH oder einem von ihr autorisierten Transportunternehmen. Für diesbezügliche Fragen nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem Kundendienst auf.

#### 5.2.1 Lieferung (auch bei Ersatz- und Austauschteilen)

##### Eingangskontrolle

- Kontrollieren Sie die Vollständigkeit anhand der Lieferpapiere!
- Überprüfen Sie die Lieferung auf Beschädigungen (Sichtprüfung)!

### Bei Beanstandungen

Ist die Lieferung beim Transport beschädigt worden:

- Setzen Sie sich sofort mit dem letzten Spediteur in Verbindung!
- Bewahren Sie die Verpackung für eine eventuelle Überprüfung durch den Spediteur oder für den Rückversand auf.

### Verpackung für den Rückversand

Verwenden Sie nach Möglichkeit die Originalverpackung und das Originalverpackungsmaterial. Falls beides nicht mehr vorhanden ist:

- Fordern Sie eine Verpackungsfirma mit Fachpersonal an.
- Stellen Sie die Maschine auf eine Palette (sie muss entsprechend dem Gewicht ausgelegt sein).
- Bei Fragen zur Verpackung und Transportsicherung bitte Rücksprache mit der Fa. HandlingTech Automations-Systeme GmbH halten.

### Verpackung für den Transport mit einem LKW

Beim Transport mit einem LKW wird die Maschine bzw. die Transporteinheit auf einer Transportpalette platziert, befestigt und mit Anschlagmitteln gesichert.

## 5.3 Zwischenlagerung

Die Frachtverpackung der Maschine und der Ersatz- und Austauschteile ist bei Anlieferung für eine Lagerdauer von 3 Monaten ausgelegt.

### Lagerbedingungen

- Geschlossener und trockener Raum mit einer Raumtemperatur von + 5° C bis + 45° C.
- Die relative Luftfeuchte darf maximal 70% (nicht kondensierend) betragen.

		<b>HINWEIS</b>
	<p>Legen Sie Trockenmittel in die Elektro- und Bedienschränke.</p> <p><b>Andernfalls sind Sachschäden die Folge.</b>          Feuchtigkeit kann in die Schaltschränke eindringen und große Schäden verursachen.</p>	

## 5.4 Transport zum Aufstellort (vom Kunden)

 		<b>WARNUNG</b>
	<p>Der Transport ist nur von ausgebildetem Transport – Fachpersonal unter Beachtung der Transportangaben und den örtlichen Bedingungen durchzuführen.</p> <p><b>Andernfalls können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b>          Bei Nichtbeachtung der Transportangaben kann es zu Sachschäden kommen.</p>	

Die Maschine bzw. die Transporteinheiten werden bis zum Aufstellort vom Kunden auf Transportpaletten bzw. mit entsprechenden Transportvorrichtungen transportiert.

	<p> <b>GEFAHR</b></p> <p>Beachten Sie beim Transport das <b>Gewicht</b>, die <b>Anschlagpunkte</b> und den <b>Schwerpunkt</b> der <b>Transporteinheit</b>. Die Transporteinheit kann beim Transport kippen. Achten Sie auf den <b>Schwerpunkt</b>. Sichern Sie ggf. die Transporteinheit vor dem Transport mit entsprechenden <b>Anschlagmitteln</b>.</p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b> Beim <b>Transport der Maschine</b> ist das mögliche Kippen von Anlagenteilen beim Platzbedarf zusätzlich zu berücksichtigen (Höhe der Komponente).</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5.4.1 Transport mit Hubwagen

- Der Hubwagen muss entsprechend dem Gewicht der Maschine bzw. Transporteinheit ausgelegt sein.
- Fahren Sie mit den Gabeln des Hubwagens zwischen oder unter die Holme der Transportpalette. Achten Sie dabei darauf, dass Sie mit den Gabeln des Hubwagens weit genug eingefahren sind (die Gabeln müssen auf der Gegenseite herausragen).
- Heben Sie die Transporteinheit unter besonderer Beachtung des Schwerpunktes an und transportieren diese.

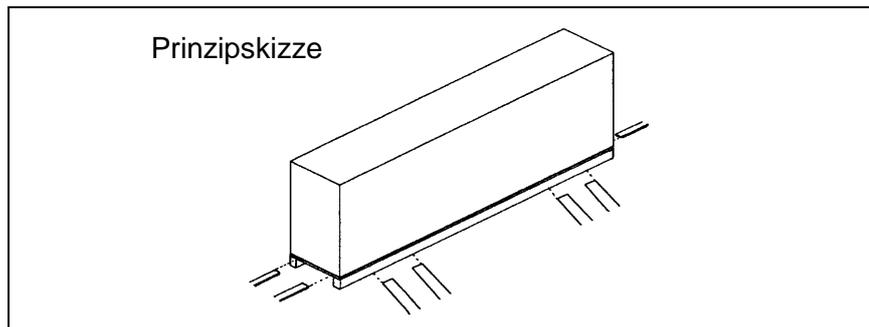


Abb. 5-2 Transport mit Hubwagen

### 5.4.2 Technische Angaben für den Transport

Transporteinheit	Gewicht	Schwerpunkt	Anschlagpunkte	Hebezeug
Metallerodierer komplett mit Wagen	max. 110 kg	kopflastig		Gabelstapler
<b>Einzelgeräte:</b>				
Generator	max. 35 kg	mittig		2 Personen
Schwingkopf	ca. 4 kg	mittig		von Hand
Kühlmittelpumpe	ca. 10 kg	mittig		von Hand
Kühlmittelbehälter leer	ca. 12 kg	mittig		von Hand
Magnetständer (optional)	ca. 16 kg	mittig		von Hand

Tabelle 5-1 Gewicht und Transport

## 5.5 Aufstellung, Montage

		<b>HINWEIS</b>
	<p><i>Prüfen Sie alle Bauteile in den Elektro- und Bedienschränken auf festen Sitz. Ziehen Sie alle Schrauben und Klemmen nach (Schaltschrank, Motor usw.).</i></p>	

Das Aufstellen des Gerätes am Einsatzort erfolgt vom Betreiber, durch den folgende Punkte sicherzustellen sind:

- die notwendigen elektrischen Anschlüsse müssen zur Verfügung stehen
- es muss ausreichend Platz für die Aufstellung des Gerätes zur Verfügung stehen
- Führen Sie unter Beachtung der Angaben aus Kapitel 7 sowie mit Hilfe der mitgelieferten Videodokumentation auf DVD die Inbetriebnahme durch.

Sollte das Gerät außer Betrieb genommen werden, müssen folgende Maßnahmen beachtet werden:

- Transportsicherheit herstellen
- Feststellbremsen am Rollwagen aktivieren
- Schmierstoffe/Kühlmittel ablassen/entsorgen
- Spannungsversorgung trennen

## 6 Funktion

### 6.1 Anlagenübersicht



Abb. 6-1 Anlagenübersicht

Der Metallerodierer besteht aus folgenden Hauptkomponenten:	
1 Generator 2 Schwingkopf 3 Versorgungsschlauch 4 Massekabel 5 Kühlmittelpumpe mit Schläuchen	6 Rollwagen 7 Werkzeugschublade 8 Kühlmittelbehälter 9 Magnetständer (optional)

Anlagenübersicht	
1. Generator 2. Schwingkopf 3. Kühlmittelpumpe 4. Versorgungsschlauch 5. Massekabel 6. Rollwagen mit Werkzeugschublade 7. Kühlmittelbehälter	folgende <u>optionale</u> Positionen stehen zur Verfügung:  8. Tieflochprüflicht mit Lampenträger D=5mm und 35mm Länge zum Ausleuchten der Bohrungen nach dem Erodieren; auch mit Stecktransformator 230V für universelle Kontrollarbeiten (nicht auf Bild); 9. Magnetständer: mit Haltewinkel und Spezialflansch zur Aufnahme des Schwingkopfes, Oberteil verschiebbar und schwenkbar 10. Schwingkopfaufnahme MK 2, MK 3 (nicht auf Bild) 11. Durchschläge, angeschrägt, D = 2 – 6 mm (nicht auf Bild)

## 6.2 Aufbau und Funktion

### 6.2.1 Schwingkopf

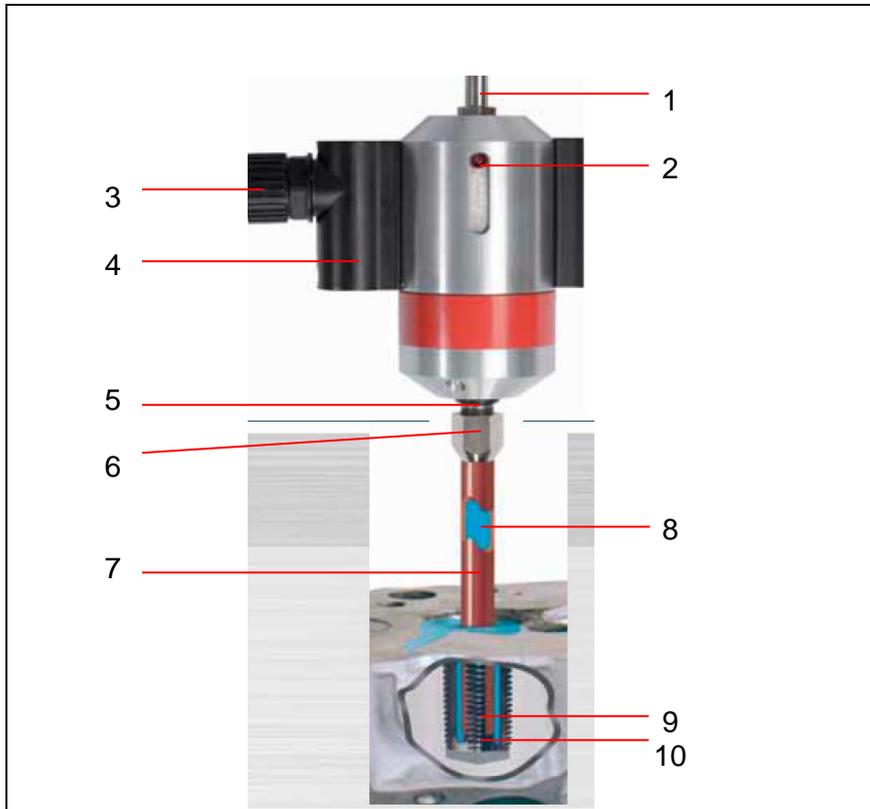


Abb. 6-2 Schwingkopf

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>12 mm Zylinderschaft</b> (Standard) zur Aufnahme im Bohrfutter oder Spannzange oder mit MK-2 / MK-3 Aufnahme direkt in die Pinole</li> <li>2. <b>Funktionsleuchte (LED)</b> zur Anzeige der optimalen Abtragleistung</li> <li>3. <b>Versorgungsschlauch</b></li> <li>4. <b>Haltegriffe</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Doppelt gelagerter und einsatzgehärteter <b>Schwinganker</b></li> <li>6. <b>Spannmutter</b> für Spannzange und Elektroden</li> <li>7. <b>Kupfer- Hohlelektrode</b></li> <li>8. Handelsübliche <b>Bohremulsion</b></li> <li>9. Abgebrochener <b>Gewindebohrer</b></li> <li>10. <b>Vorschub</b> (schwingend)</li> </ol>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6.3 Anwendung

**eromobil® er 230s-ND** und **eromobil® er 400t-ND** sind Erosionsbohrgeräte, die im Lichtbogenverfahren arbeiten und Materialabtragungen elektrisch leitender Werkstoffe, unabhängig von deren Härte, ermöglichen. **eromobil®**-Geräte werden überwiegend zum Entfernen abgebrochener Werkzeuge wie Gewindebohrer, Spiralbohrer, Reibahlen etc. eingesetzt.

### 6.3.1 Anwendungsbeispiele:



Stationäre Radial-Erodierereinheit mit verfahrbarer x- und z-Achse zur genauen Positionierung der Elektrode. Die um 360° drehbare z-Achse und der schwenkbare Arbeitstisch ermöglichen das Erodieren von großen Werkstücken. Mit Hilfe eines schwenkbaren Erodierkopfes können auch Werkzeugreste aus schrägen Bohrlöchern entfernt werden.

Abb. 6-3 Stationäre Radial-Erodierereinheit



Erodieren einer Nockenwelle auf einer Sondermaschine mit automatischem Vorschub (altes Modell eromobil®).

Abb. 6-4 Sondermaschine mit automatischem Vorschub



Der stirnseitige Bohrerbruch in einer Welle erfordert nur noch eine kurze Unterbrechung (altes Modell eromobil®).

Abb. 6-5 Bohrerbruch



Abb. 6-6 Magnetständer

## 6.4 Wirkung

Der Lichtbogen wird durch eine vom Umformer gelieferte und zwischen der Elektrode und dem Werkstück angelegte Spannung erzeugt. Dabei ist die Elektrode stets der Minuspol, das Werkstück der Pluspol.

Rasch aufeinander folgende Lichtbögen zwischen der Elektrode und dem Werkstück bewirken, entsprechend der Polarität, eine Materialabtragung vom Werkstück und von der Elektrode. Je nach Werkstoff von Elektrode und Werkstück schwankt das unterschiedliche Abbrennverhältnis, unabhängig von der Härte des Werkstückes. Die Bearbeitungsmöglichkeiten hängen vom Schmelzpunkt und vom Werkstoff des abzutragenden Materials ab.

Die Lichtbogenfolge wird durch den Erosions-Bohrkopf (Schwingkopf) erzwungen. Die dort mit einer Spannzange eingespannte Hohlelektrode führt Längsschwingungen aus und bewirkt dadurch Zündung und Abreißen des Lichtbogens. Gleichmäßiges helles Flackern der Anzeigeleuchte am Schwingkopf zeigt die Materialabtragung an. Die Einstellung der Arbeitsstufe bewirkt die Intensität des Lichtbogens.

Von der Kühlmittelpumpe wird durch die Hohlelektrode Kühlflüssigkeit (Bohremulsion) an das abzutragende Material gepumpt. Das Kühlmittel dient zum Kühlen des Werkstückes und gleichzeitig zum Herausspülen des Bohrkleins.

Mit dem **eromobil®** kann horizontal bis vertikal gearbeitet werden. Da sich die Elektrode während des Arbeitsablaufes nicht dreht, sind auch Durchbrüche beliebiger Form herstellbar.

## 7 Bedienung

	 <b>WARNUNG</b>
	<p>Die Maschine darf nur vom Fachpersonal bedient werden, das für die Bedienung qualifiziert und geschult ist.</p> <p><b>Andernfalls können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b> Das Fachpersonal ist vor der Bedienung zu schulen.</p>

### 7.1 Bedienelemente

#### 7.1.1 Bedienelemente Generator

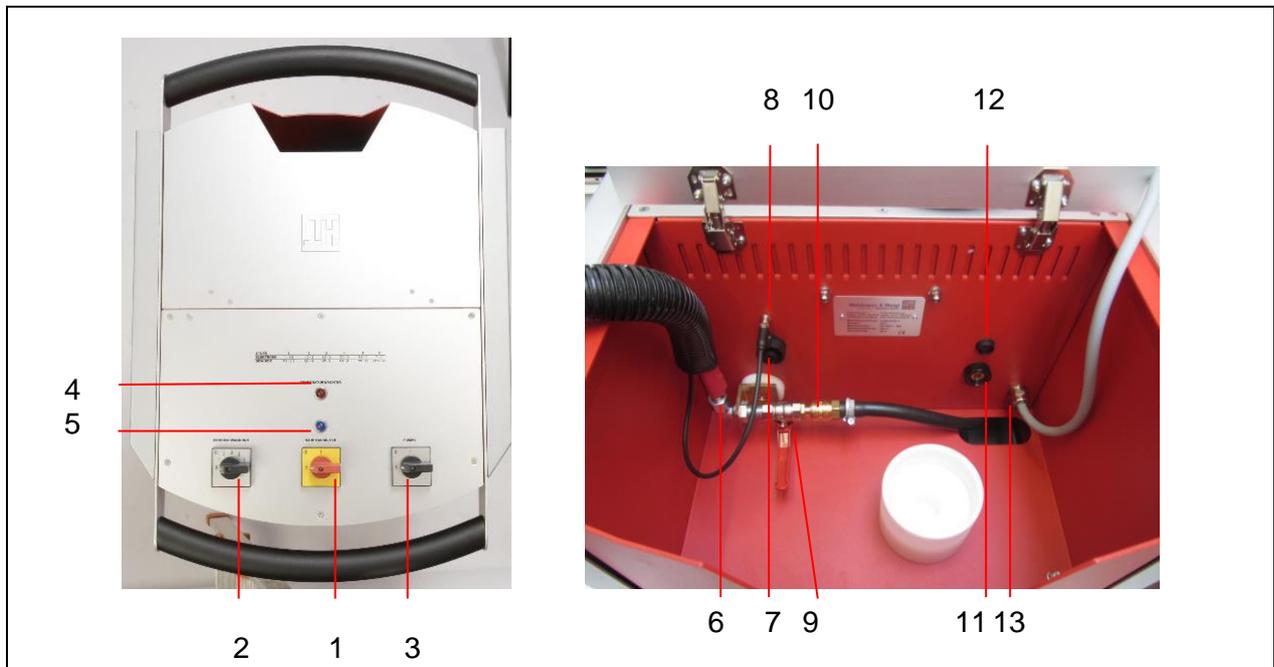


Abb. 7-1 Bedienelemente Generator

#### Am Generator befinden sich folgende Bedienelemente:

1. **Hauptschalter:** Zum Ein- und Ausschalten des Generators.
2. **Stufenschalter:** Zur Einstellung der Erodierspannung.
3. **Pumpenschalter:** Zum Ein- bzw. Ausschalten der Kühlmittelpumpe.
4. **Anzeigelampe Temperaturwächter:** Leuchtet auf, wenn der Trenntransformator überhitzt ist (Abschaltung der Erodierspannung).
5. **Anzeigelampe Hauptschalter:** Leuchtet, wenn Hauptschalter auf 1 steht
6. **Winkelverschraubung für Versorgungsschlauch:** Schlauchanschluss für Kühlmittelkreislauf.
7. **Steckdose Kühlmittelpumpe:** Elektroanschluss für Kühlmittelpumpe.
8. **Steckdose Schwingkopf:** Steckanschluss für Schwingkopf.

9. **Absperrhahn:** Zur Unterbrechung des Kühlmittelkreislaufs.
10. **Kupplungsstecker für Pumpe:** Schlauchanschluss für Kühlmittelkreislauf.
11. **Buchse Massekabelanschluss:** Zum Anschließen des Massekabels.
12. **Steckdose:** Für Prüflicht, 3,5V.
13. **Netzkabel:** Elektroanschluss für den Generator.

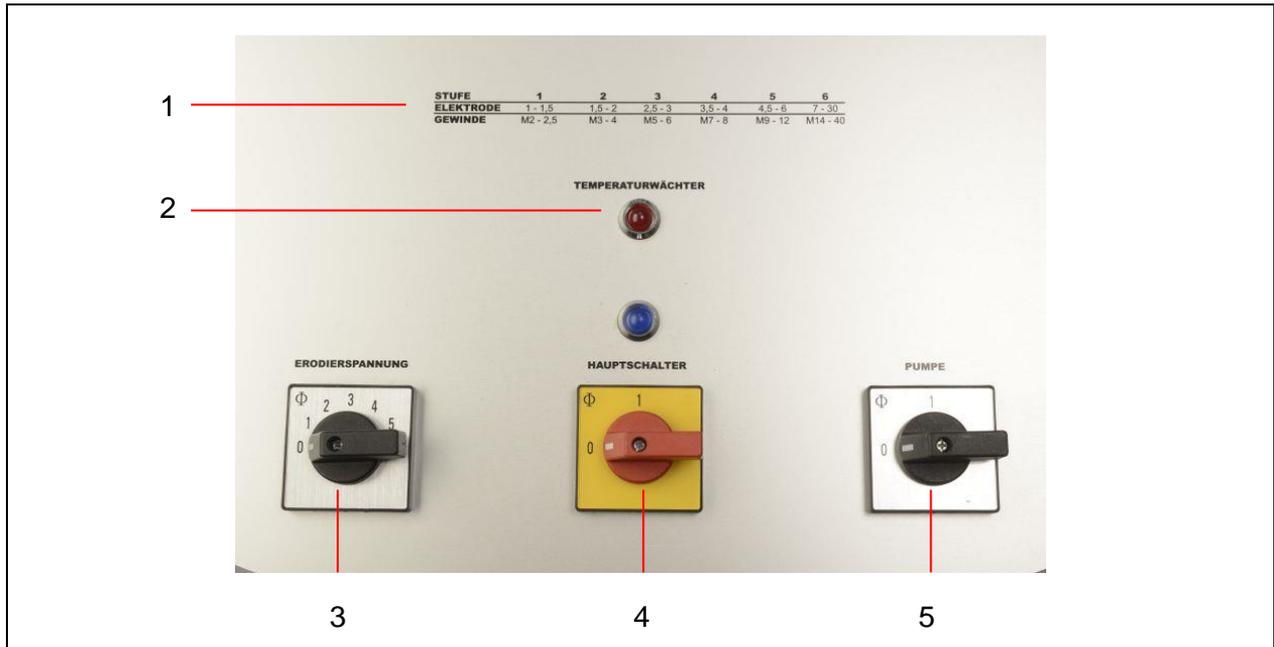


Abb. 7-2 Beschriftung Deckplatte

1

STUFE	1	2	3	5	6
ELEKTRODE	1 - 1,5	1,5 - 2	2,5 - 3	4,5 - 6	7 - 30
GEWINDE	M2 - 2,5	M3 - 4	M5 - 6	M9 - 12	M14 - 40

- 2 **TEMPERATURWÄCHTER**
- 3 **ERODIERSPANNUNG**
- 4 **HAUPTSCHALTER**
- 5 **PUMPE**

### 7.1.2 Bedienelemente Schwingkopf

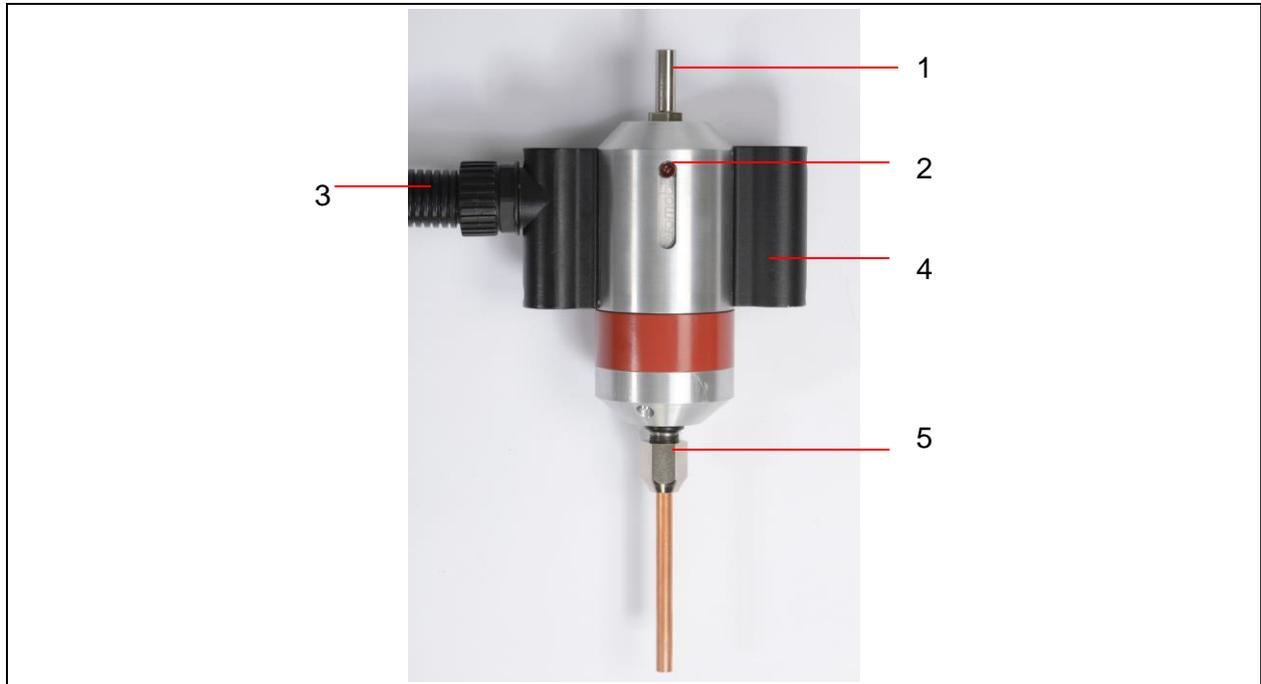


Abb. 7-3 Bedienelemente Schwingkopf

#### Am Schwingkopf befinden sich folgende Bedienelemente:

1. **12 mm Zylinderschaft:** Zur Aufnahme im Bohrfutter oder Spannzange oder mit MK-2 / MK-3 Aufnahme direkt in die Pinole.
2. **Funktionsleuchte:** Zur Anzeige der optimalen Abtrageleistung.
3. **Versorgungsschlauch:** Dient zur Versorgung des Kühlmittels sowie der Spulen- und Erodierspannung.
4. **Haltegriffe:** Um den Schwingkopf festzuhalten.
5. **Spannmutter:** Für Spannzange und Elektroden.

### 7.2 Inbetriebnahme

**eromobil®**- Geräte sind zum Einsatz an vorhandenen Säulen- und Radialbohrmaschinen, Fräsmaschinen, Bohrwerken oder Sondermaschinen vorgesehen. Der Schwingkopf wird hierbei wahlweise mit einem Einspannzapfen Ø12mm oder mittels Morsekonus MK-2 / MK-3 eingespannt.

		<b>WARNUNG</b>
	<p><i>Der Schwingkopf darf nicht umlaufen. Die mögliche Drehbewegung der Aufnahme (-maschine) muss blockiert sein!</i></p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b></p> <p><i>Beachten Sie die Gefahren für die Gliedmaßen, Augen, usw.</i></p>	

### Typenschild auf der Geräterückwand beachten!

- Kühlmittelbedarf:  
**Die im Betrieb übliche Bohremulsion verwenden. Keine Öle, wie bei der Funkenerosion! Brandgefahr!**
- Versorgungsschlauch:  
Das freie Ende des Versorgungsschlauches wird mit Ermeto- Verschraubung und Kupplungsstecker an der Geräterückwand befestigt.
- Massekabel:  
Das Massekabel wird an der Geräterückwand eingesteckt und die Polklemme mit dem Werkstück verbunden.
- Kühlmittelpumpe:
- Der Pumpenschlauch sowie die Zuleitung werden in der Kabelschelle an der Geräterückwand eingerastet und verlegt.  
Elektro- und Flüssigkeitsanschluss werden an der Geräterückwand angeschlossen.

		<b>WARNUNG</b>
	<p><i>Angetriebene Pinolen dürfen nicht in Umlauf gebracht und der Maschinenvorschub darf nicht eingeschaltet werden können.</i></p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b></p> <p><i>Beachten Sie die Gefahren für die Gliedmaßen, Augen, usw.</i></p>	

### 7.3 Wichtige Vorbereitung

Die Elektrik muss vor der Inbetriebnahme betreiberseitig nach BGV A3 geprüft werden. Diese Prüfung muss regelmäßig wiederholt werden.

Die Erdung muss am Ort der Erodierung sichergestellt werden (Bohrloch). Die Elektrode ist der Minuspol, das Werkstück der Pluspol (Werkstückklemme des Massekabels am Werkstück befestigen).

Das zu bearbeitende Werkstück muss fest mit dem Tisch verbunden sein und darf während der Arbeit nicht mitschwingen.

Auf einwandfreien, festen Sitz der Elektrode in der Spannzange muss geachtet werden. Beim Auserodieren von abgebrochenen Werkzeugen sollte die Elektrode möglichst genau zentriert werden, um ein Beschädigen des Werkstückes (z.B. Gewinde) zu vermeiden. Gegen Spritzwasser und/oder Bohrerbruchstücke wird die Elektrode mit einem Spritzschutzbeutel abgedeckt.

		<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Gebot:</b> es ist eine <b>Schutzbrille / Augenschutz</b> zu tragen oder die Elektrode ist entsprechend abdecken.</p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b></p> <p><i>Beachten Sie die Gefahren für die Augen (Verblitzen).</i></p>	

## 7.4 Auswahl der Elektroden

Elektroden ab  $\varnothing$  12 mm haben einen Einspannzapfen von  $\varnothing$  10 mm, daher ist die größte Spannzange immer  $\varnothing$  10 mm.

Elektroden sind bis  $\varnothing$  30 mm und 1000 mm Länge lieferbar.

Zum Erodieren von **Vollhartmetall-Werkzeugen** werden Spezial-Hohlelektroden aus Wolfram-Kupfer eingesetzt. Diese sind von  $\varnothing$  1,0 mm bis 12,0 mm erhältlich.

### Richtwerte zum Entfernen abgebrochener Gewindebohrer:

Durchmesser: Gewindebohrer / 2 = Durchmesser der Elektrode

Gewinde (metrisch mm)	Elektroden – Größe	Spannzangen- Größe
$\varnothing$ 2 - 2,5	$\varnothing$ 1,0 mm	$\varnothing$ 1,0 mm
$\varnothing$ 3	$\varnothing$ 1,5 mm	$\varnothing$ 1,5 mm
$\varnothing$ 4	$\varnothing$ 2,0 mm	$\varnothing$ 2,0 mm
$\varnothing$ 5	$\varnothing$ 2,5 mm	$\varnothing$ 2,5 mm
$\varnothing$ 6	$\varnothing$ 3,0 mm	$\varnothing$ 3,0 mm
$\varnothing$ 7	$\varnothing$ 3,5 mm	$\varnothing$ 3,5 mm
$\varnothing$ 8	$\varnothing$ 4,0 mm	$\varnothing$ 4,0 mm
$\varnothing$ 9	$\varnothing$ 4,5 mm	$\varnothing$ 4,5 mm
$\varnothing$ 10	$\varnothing$ 5,0 mm	$\varnothing$ 5,0 mm
$\varnothing$ 12	$\varnothing$ 6,0 mm	$\varnothing$ 6,0 mm
$\varnothing$ 14	$\varnothing$ 7,0 mm	$\varnothing$ 7,0 mm
$\varnothing$ 16	$\varnothing$ 8,0 mm	$\varnothing$ 8,0 mm
$\varnothing$ 18	$\varnothing$ 10,0 mm	$\varnothing$ 10,0 mm
$\varnothing$ 20	$\varnothing$ 12,0 mm	$\varnothing$ 10,0 mm

Tabelle 7-1 Elektrodendurchmesser bei Gewindebohrer

Ab  $\varnothing$  20 benötigen wir den Kerndurchmesser und die Spannuttiefe zum Bestimmen der passenden Elektrode.

### Faustregel für Bohrer **ab M 20**:

(Spannuttiefe / 2) + Kerndurchmesser = Durchmesser der Elektrode

### Richtwerte zum Entfernen abgebrochener Spiralbohrer:

#### Faustregel:

Durchmesser Spiralbohrer  $\times \frac{2}{3}$  = Durchmesser der Elektrode  
(die Ergebnisse werden mathematisch auf- bzw. abgerundet)

## 7.5 Auswahl der Einstellwerte

Entscheidend für schnelles Arbeiten ist die richtige Einstellung des Arbeitsstufenschalters, mit dem die Erodierspannung gewählt wird. **eromobil®** bietet die Möglichkeit, mit sechs unterschiedlichen Spannungsstufen zu arbeiten. Die Spannungsstufe I bewirkt die geringste, die Spannungsstufe VI die größte Abtragung.

**Richtwerte zum Entfernen abgebrochener Gewindebohrer:**

Erodierspannung		
Stufe	Elektrode - Ø	Gewinde - Ø
1	1,0 - 1,5 mm	M2 - M2,5
2	1,5 - 2,0 mm	M3 - M4
3	2,5 - 3,0 mm	M5 - M6
4	3,5 - 4,0 mm	M7 - M8
5	4,5 - 6,0 mm	M9 - M12
6	7,0 - 30,0 mm	M14 - M40

Tabelle 7-2 Richtwerte bei Gewindebohrer

Vor dem Einschalten des Hauptschalters sollte unbedingt überprüft werden:

- Ist das Werkstück auf dem Arbeitstisch fest gespannt?
- Ist die Elektrode gut befestigt und zentriert?
- Ist das Massekabel mit seiner Polklemme am Werkstück angebracht?
- Hauptschalter „EIN“: Der Schwingkopf muss schwingen. Anzeige Hauptschalter leuchtet.
- Stufenschalter „EIN“: Vorgesehene Arbeitsstufe einstellen. Anzeigeleuchte Schwingkopf leuchtet.
- Schalter für Pumpe „EIN“: Vorher Pumpe einmal komplett auffüllen.

		<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Nach Einspannung in eine lineare Führung:</b>          Der Schwingkopf darf nicht umlaufen. Die mögliche Drehbewegung der Aufnahme (-maschine) muss blockiert sein!</p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b>          Beachten Sie die Gefahren für die Gliedmaßen, Augen, usw.</p>	

		<b>HINWEIS</b>
	<p>Bei Inbetriebnahme der Kühlmittelpumpe bitte deren Bedienungsanleitung beachten.</p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können Sachschäden die Folge sein.</b></p>	

		<b>VORSICHT</b>
	<p>Es ist darauf zu achten, dass beim Erodieren, unabhängig vom Elektrodendurchmesser, der Absperrhahn voll geöffnet ist!</p> <p><b>Andernfalls können leichtere Verletzungen die Folge sein</b></p>	

Zum Schutz gegen Spritzwasser wird die Bohrstelle mit einem Spritzschutzbeutel abgedeckt. Befestigung des Spritzschutzbeutels hinter der Spannmutter am Schwingkopf.

- Mit Vorschub von Hand wird die Elektrode auf das Werkstück aufgesetzt, bis es zum Funkenüberschlag kommt. Der weitere Vorschub erfolgt unter der Beobachtung der

---

Anzeigelampe am Schwingkopf. Wenn diese gleichmäßig hell flackert, ist die richtige Vorschubgeschwindigkeit erreicht. Erlischt die Anzeigelampe: Vorschub zu groß.

## 7.6 Außerbetriebnahme

Nach Beendigung der Arbeiten mit dem Erodiergerät sind folgende Schritte zur Außerbetriebnahme erforderlich:

- Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) auf „0“ schalten.
- Pumpenschalter und Stufenschalter auf „0“ schalten.
- Netzstecker ziehen.
- Schläuche entwässern:
  - Druckleitung Kühlmittelpumpe in Zwischenkupplung lösen
  - Abfließendes Wasser auffangen
  - Elektrode und Spannzange aus Schwingkopf entfernen
  - Mit Pressluft das restliche Wasser aus dem Druckschlauch entfernen (bei voll geöffnetem Absperrhahn)

## 8 Reinigung / Wartung

		<b>WARNUNG</b>
	<p>Das <b>Kapitel Wartung / Reinigung / Inspektionsintervall-Prüfungen</b> ist bestimmt für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Wartungs- und Reparaturarbeiten / Inspektionsintervall-Prüfungen dürfen <b>nur vom Fachpersonal</b> durchgeführt werden.</i></li> <li>- <i>Reinigungsarbeiten dürfen <b>auch von unterwiesenen Personen</b> durchgeführt werden.</i></li> </ul> <p><b>Andernfalls können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b> Diese Betriebsanleitung ist nicht für Laien geschrieben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Laien kontaktieren bitte den Hersteller (siehe Angaben der Titelseite) für Wartungen, Reparaturen und Prüfungen.</i></li> </ul>	

### Fachkraft

- Eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

In der Definition angelehnt an die EN 60204-1.

		<b>WARNUNG</b>
	<p>Das Bedien- und Wartungspersonal wird am Aufstellort der Maschine vom Fachpersonal der Fa. HandlingTech ausgebildet.</p> <p><b>Andernfalls können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b> Sollten Fragen oder Unsicherheiten auftreten, bitte bei der Fa. HandlingTech nachfragen.</p>	

Um einen störungsfreien Betrieb der Maschine zu ermöglichen, ist es unbedingt erforderlich, dass die Maschine in regelmäßigen Abständen gereinigt und gewartet wird.

Die Maschine unterliegt während des Betriebes Vibrationen, die zum Lösen von Schraub- und Klemmverbindungen führen können. Um Schäden vorzubeugen, kontrollieren Sie die Maschine in regelmäßigen Abständen auf lose Verbindungen.

		<b>HINWEIS</b>
	<p>Die <b>Wartung / Reinigung</b> von einzelnen Zukaufkomponenten (z.B. Elektromotor, Ventilator) sind aus den separaten Hersteller-Betriebsanleitungen ersichtlich.</p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können Sachschäden die Folge sein.</b></p>	



## 8.2 Reinigung

		<b>GEFAHR</b>
	<p>Vor Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten sind unbedingt die <b>Abschaltprozeduren</b> durchzuführen (siehe Kap. 4.5)!</p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b>          Sonst kann es zu unerwartetem Anlauf kommen. Außerdem verwenden Sie keine scharfen Gegenstände oder Werkzeuge zur Reinigung. Verwenden Sie nur Gegenstände die ausdrücklich dafür vorgesehen sind.</p>	

Reinigung	Intervall
Reinigen Sie die Schwingkopfaufnahme regelmäßig von Spänen und Verunreinigungen.	t
Entwässern Sie den Versorgungsschlauch regelmäßig.	t
Reinigen Sie die Bedienelemente und Hinweisschilder mit einem fusselfreien Tuch (nicht mehr lesbare Schilder sind auszutauschen).	½ j
Reinigen Sie alle Maschinenkomponenten nach Arbeitsende von Verunreinigungen.	t
Halten Sie den Bereich um die Maschine regelmäßig sauber (besenrein).	t
Entsorgen Sie regelmäßig Materialreste, Reinigungsabfälle und Putzmaterialien umweltgerecht.	

Tabelle 8-2 Reinigung

## 8.3 Allgemeine Wartungshinweise

- Eine fristgemäße Wartung durch den Betreiber ist Voraussetzung für einen störungsfreien Einsatz der Maschine. Die Wartungsfristen basieren auf Herstellerangaben von Zukaufteilen und Erfahrungen der Fa. HandlingTech Automations-Systeme GmbH.
- Bei extremen Betriebsbedingungen müssen diese Wartungsintervalle verkürzt werden.
- Die Instandhaltung der Maschine umfasst die Überprüfung relevanter Sicherheitseinrichtungen, sowie die Serviceintervalle für die Schmierstoffzyklen und die Reinigung der Maschine.
- Beachten Sie in diesem Zusammenhang das Kapitel 3 Sicherheitshinweise.
- Bei Verwendung von Emulsion als Kühlschmierstoff wird die Anlage stärker belastet. Emulsionsdämpfe und -ablagerungen verursachen erhöhten Verschleiß an Abstreifern und Dichtungen.

Kontrollen	Intervall
Kontrollieren Sie den richtigen und festen Sitz bzw. Stand der Maschine und des Tisches	½ j
Kontrollieren Sie die elektrischen Anschlüsse	w
Entfernen Sie ggf. vorhandene Verunreinigungen	t
Überprüfen Sie den Systemdruck	t
Schraubverbindungen sind auf festen Sitz zu prüfen und gegebenenfalls nachzuziehen	w

Tabelle 8-3 Kontrollen

		HINWEIS
	<p>Angaben über Art, Umfang und Intervall der Schmierung der einzelnen Komponentenbaugruppen sind den externen Hersteller – Betriebsanleitungen zu entnehmen.</p> <p><b>Bei Nichtbeachtung können Sachschäden die Folge sein.</b></p>	

#### 8.4 Kontrollen

- Führen Sie eine Sichtkontrolle durch. Kontrollieren Sie:
  - die Verdrahtung auf Knick-, Scheuer- oder Brandstellen,
  - die Abdeckungen oder Isolierungen auf Beschädigungen.
- Führen Sie im Rüstbetrieb eine Funktionsprüfung aller Baugruppen durch.

		WARNUNG
	<p>Nach Prüfung und Austausch der Verschleißteile kontrollieren Sie, ob alle Sicherheitseinrichtungen funktionsfähig sind.</p> <p><b>Andernfalls können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b> Ohne Prüfung darf die Maschine nicht in Betrieb genommen werden.</p>	

- Nach Beendigung der Arbeiten prüfen Sie:
  - die Erdverbindungen an der Maschine auf festen Sitz,
  - die Vollständigkeit der durchgeführten Arbeiten.

Sind alle Funktionen einwandfrei, erfolgt die **Übergabe** der Maschine an den **Bediener**.

#### 8.5 Gewährleistungs- und Garantie-Bestimmungen

Die Gewährleistung des Herstellers beträgt 12 Monate nach Lieferung bei ordnungsgemäßer Wartung der Anlage, ausschließlich Verschleißteile.

**9 Störung, Ursache, Behebung**

		<b>GEFAHR</b>
	<p>Die in dieser Anleitung beschriebenen Fakten und Hinweise zu „Störung, Ursache, Behebung“ sind so ausgeführt, dass sie von Personen mit fachlicher Ausbildung (siehe hierzu Definition Kap. 4.3 „Sicherheitsmaßnahmen“) in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektro / Elektronik</li> <li>- Mechanik / Wartung</li> </ul> <p>verstanden werden.</p> <p><b>Andernfalls sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge.</b></p> <p>Diesem Personal sind entsprechendes Werkzeug und Prüfmittel zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Vor allen Wartungs- und Reparaturarbeiten sind die <b>Abschaltprozeduren</b> (siehe Kap.4.5) unbedingt durchzuführen. Führen die angegebenen Maßnahmen nicht zum Erfolg, wenden Sie sich bitte an die Fa. HandlingTech.</p>	

		<b>WARNUNG</b>
	<p>Vor Öffnen des Gehäuses Netzstecker ziehen! <b>Andernfalls können schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.</b></p>	

Störung	Ursache	Behebung
Mehrfacher Kurzschluss oder Festbrennen der Elektrode / Vorschub zu schnell	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zu wenig oder kein Kühlmittel vorhanden</li> <li>2. Absperrhahn an der Geräterückseite nicht oder nicht vollständig geöffnet.</li> <li>3. Saugkorb am Ansaugschlauch ist verunreinigt.</li> <li>4. Die Pumpe erzeugt zu wenig Druck</li> <li>5. Ablösende Reste und Gewindelippen können zu Kurzschluss führen.</li> <li>6. Krumme oder schräg eingespannte Elektroden geben Kontakt mit der Bohrungswand.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kühlmittel nachfüllen</li> <li>2. Absperrhahn öffnen</li> <li>3. Saugkorb am Ansaugschlauch reinigen.</li> <li>4. Die Pumpe muss 3-4 bar Druck erzeugen. Pumpengehäuse öffnen und Injektor mit Diffusor, Laufrad und Gleitringdichtung auf Verschleiß prüfen.</li> <li>5. Elektrode aus der Bohrung herausziehen. Wenn das nicht weiterhilft, Bohrklein aus der Bohrung entfernen.</li> <li>6. Elektrode überprüfen!</li> </ol>
Elektrode schwingt nicht	Feinsicherung durchgebrannt	Frontplatte öffnen und Feinsicherung auf der rechten Seite überprüfen.
Anzeigelampe reagiert nicht (leuchtet nicht) auf die Einstellung am Stufenschalter	LED defekt	LED prüfen

Beim Aufsetzen der Elektrode kein Funkenüberschlag	Verbindung des Massekabels zwischen Generator und Werkstück unterbrochen	Verbindung des Massekabels vom Generator zum Werkstück prüfen.
Gerät schaltet ab	Bei Überlast erhitzt der Trafo und schaltet ab. Anzeigelampe an der Frontplatte (Temperaturwächter) leuchtet auf.	Sobald die Lampe erlischt, ist <b>eromobil®</b> wieder betriebsbereit.
<b>Kann eine Störung nicht behoben werden, so setzen Sie sich bitte mit dem Kundendienst der Fa. HandlingTech Automations-Systeme GmbH in Verbindung.</b>		

Tabelle 9-1 Störung – Ursache – Behebung

## 10 Notfall

Im Notfall drücken Sie einen der NOT-HALT – Taster.

Die NOT-HALT – Taster befinden sich:

- am Bedienschaltschrank (Steuerung),
- am Bedienpult.

Der NOT-HALT – Taster kann durch Ziehen oder Rechtsdrehung wieder entriegelt werden.

Schalten Sie ggf. den zugehörigen Hauptschalter aus.

## 11 Demontage / Entsorgung

### Demontage

Die Demontage darf nur vom Fachpersonal durchgeführt werden.

Achten Sie darauf, dass vor Beginn der Demontearbeiten die Abschaltprozeduren unbedingt eingehalten werden.



### Entsorgung

Die Anlage ist überwiegend aus Stahl (in bestimmtem Umfang auch aus Aluminium) hergestellt (außer der Elektroausrüstung) und ist entsprechend den dann gültigen örtlichen Umweltvorschriften zu entsorgen.

Entsorgen Sie je nach Beschaffenheit, existierenden Vorschriften und unter Beachtung aktueller Bestimmungen z.B. als:

- Elektroschrott (Leiterplatten),
- Kunststoffe (Gehäuse),
- Blech, Stahl, Kupfer, Aluminium (nach Sorten trennen).

Vor dem Entsorgen sind alle medienberührten Teile zu dekontaminieren.

Öle, Lösungs- und Reinigungsmittel und kontaminierte Reinigungswerkzeuge (Pinsel, Lappen usw.) müssen den örtlichen Bestimmungen entsprechend, gemäß dem geltenden Abfall-Schlüssel und unter Beachtung der Hinweise in den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller entsorgt werden.

## 12 Anhang

### Ersatzteillisten

#### Kupfer-Hohlelektroden Standardlänge 250 mm

Bestell.-Nr.	Größe	Bestell.-Nr.	Größe
09000284	Ø 1,0 mm x 250 mm	9000297	Ø 12,0 mm x 250 mm
09000285	Ø 1,5 mm x 250 mm	9503757	Ø 13,0 mm x 250 mm
09000286	Ø 2,0 mm x 250 mm	9503295	Ø 14,0 mm x 250 mm
09000287	Ø 2,5 mm x 250 mm	9503296	Ø 15,0 mm x 250 mm
09000288	Ø 3,0 mm x 250 mm	9503297	Ø 16,0 mm x 250 mm
09000289	Ø 3,5 mm x 250 mm	9503758	Ø 17,0 mm x 250 mm
09000290	Ø 4,0 mm x 250 mm	9503298	Ø 18,0 mm x 250 mm
09000291	Ø 4,5 mm x 250 mm	9503299	Ø 20,0 mm x 250 mm
09000292	Ø 5,0 mm x 250 mm	9503300	Ø 22,0 mm x 250 mm
09000293	Ø 6,0 mm x 250 mm	9503301	Ø 24,0 mm x 250 mm
09000294	Ø 7,0 mm x 250 mm	9503302	Ø 25,0 mm x 250 mm
09000295	Ø 8,0 mm x 250 mm	9503759	Ø 30,0 mm x 250 mm
09000296	Ø 10,0 mm x 250 mm		

Elektroden ab Ø12 mm haben einen eingelöteten Einspannzapfen von Ø10 mm.  
Sonderlängen bis 1000 mm möglich.

#### Spannzangen

Bestell.-Nr.	Größe	Bestell.-Nr.	Größe
09000020	Ø 1,0 mm	9000268	Ø 4,5 mm
09000022	Ø 1,5 mm	9000269	Ø 5,0 mm
09000263	Ø 2,0 mm	9000270	Ø 6,0 mm
09000264	Ø 2,5 mm	9000271	Ø 7,0 mm
09000265	Ø 3,0 mm	9000272	Ø 8,0 mm
09000266	Ø 3,5 mm	9000273	Ø 10,0 mm
09000267	Ø 4,0 mm		

Die größte Spannzange hat Ø10 mm.

#### Spezial-Hohlelektroden aus Wolfram-Kupfer zum Erodieren von Vollhartmetall

Bestell.-Nr.	Größe	Bestell.-Nr.	Größe
09503815	Ø 1,0 mm x 175 mm	9503822	Ø 4,5 mm x 175 mm
09503817	Ø 1,5 mm x 175 mm	9504012	Ø 5,0 mm x 175 mm
09503816	Ø 2,0 mm x 175 mm	9503332	Ø 6,0 mm x 200 mm
09503818	Ø 2,5 mm x 175 mm	9503333	Ø 7,0 mm x 200 mm
09503855	Ø 3,0 mm x 175 mm	9503334	Ø 8,0 mm x 200 mm
09503820	Ø 3,5 mm x 175 mm	9503337	Ø 10,0 mm x 200 mm
09503773	Ø 4,0 mm x 175 mm		

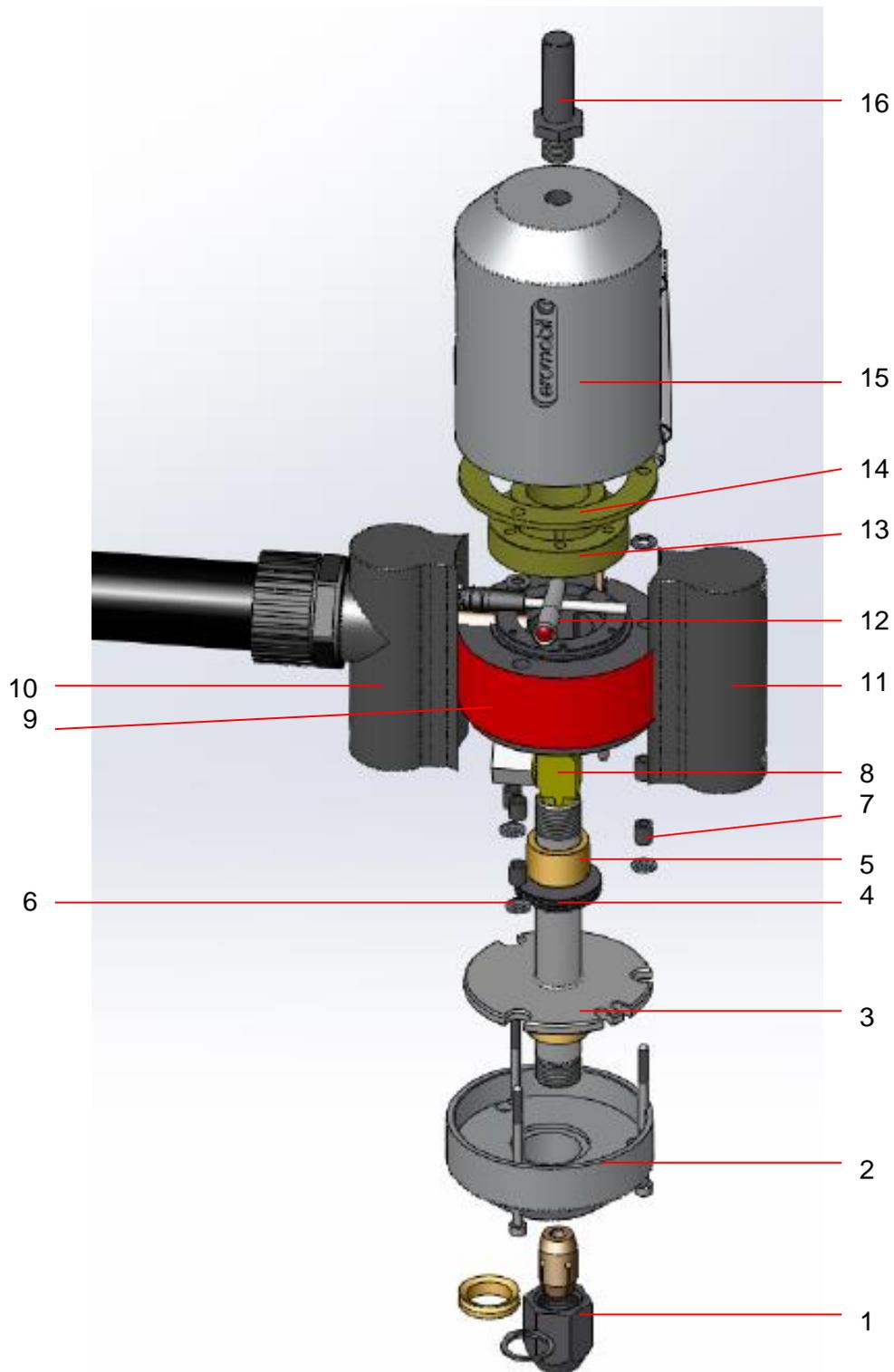
**Vier-Kant-Kupfer-Hohlelektroden**

Bestell.-Nr.	Größe	Bestell.-Nr.	Größe
09505230	3x3 x250 mm	9505235	12x12 x250 mm
09505231	4x4 x250 mm	9505236	15x15 x250 mm
09505232	5x5 x250 mm	9505237	20x20 x250 mm
09505233	8x8 x250 mm	9505238	25x25 x250 mm
09505234	10x10 x250 mm	9505239	30x30 x250 mm

Elektroden haben einen eingelöteten Einspannzapfen.

**Schwingkopf eromobil®**

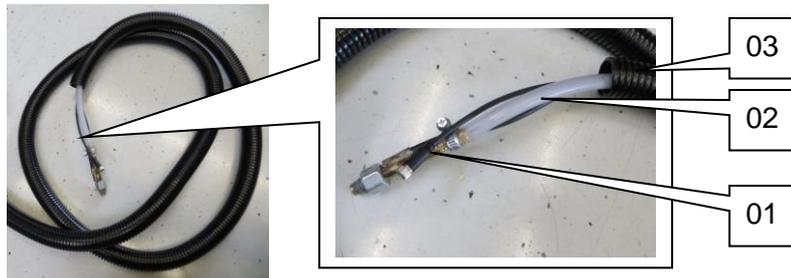
Bestell.-Nr.	Bezeichnung	Stück	Position Nr.
0950 4865	Schwingkopf komplett neu	1	00
0950 3392	Spannmutter	1	1
0950 4872	Bodenflansch	1	2
0950 4468	Anker R1/4 Zoll	1	3
0950 3396	Tellerfeder	8	4
0950 3426	Sinterbuchse	2	5
0950 4951	Isolierbuchse	3	6
0501 7270	Abstandsrolle 7x4,2x8	6	7
0950 4878	Winkelstützen	1	8
0950 4979	Topf-Magnetkern ND mit integrierter Ringspule	1	9
0950 4930	Handgriff links	1	10
0950 4874	Handgriff rechts	1	11
0950 4939	LED-Anzeigelampe	1	12
0950 4869	Lagerdeckel	1	13
0950 4868	Isolierscheibe	1	14
0950 4867	Oberteil Gehäuse	1	15
0950 3433	Einspannzapfen	1	16
0950 3438	MK-2 Aufnahme	1	–
0950 3625	MK-3 Aufnahme	1	–
0950 3408	Spritzschutzbeutel	1	–



**Versorgungsschlauch vom Generator zum Schwingkopf**

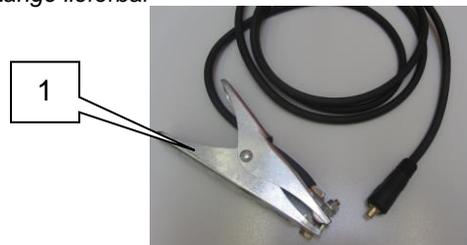
Bestell-Nr.	Bezeichnung	Menge	Position Nr.
0950 4968	Versorgungsschlauch komplett 2m	1	
0950 4927	Verbindungskabel Schwingkopf	1	1
0950 3866	Bohrschlauch innen	1	2
0950 4881	Schutzschlauch	1	3

Versorgungsschlauch bis 7,5m Länge lieferbar

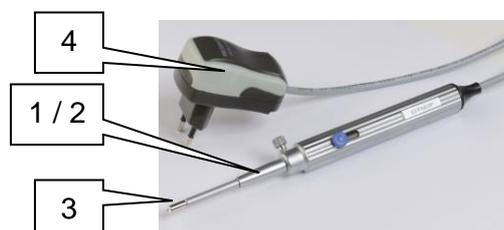

**Massekabel**

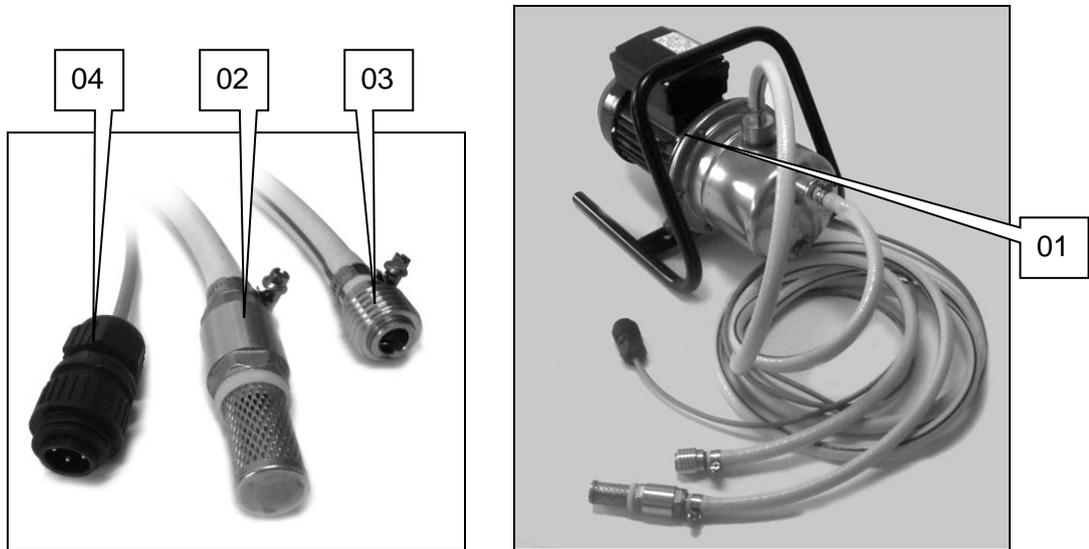
Bestell-Nr.	Bezeichnung	Menge	Position Nr.
0950 4623	Massekabel komplett 3m	1	
0950 4895	Werkstückklemme	1	1

Massekabel bis 7,5m Länge lieferbar


**Tieflochprüflicht**

Bestell-Nr.	Bezeichnung	Menge	Position Nr.
0950 3357	Tieflochprüflicht, komplett	1	
0950 3363	Lampenträger, 35 mm Länge	1	1
0950 3364	Lampenträger, 100 mm Länge	1	2
0950 3366	Birne für Tieflochprüflicht; 3,8V	1	3
0950 3643	Stecktransformator	1	4



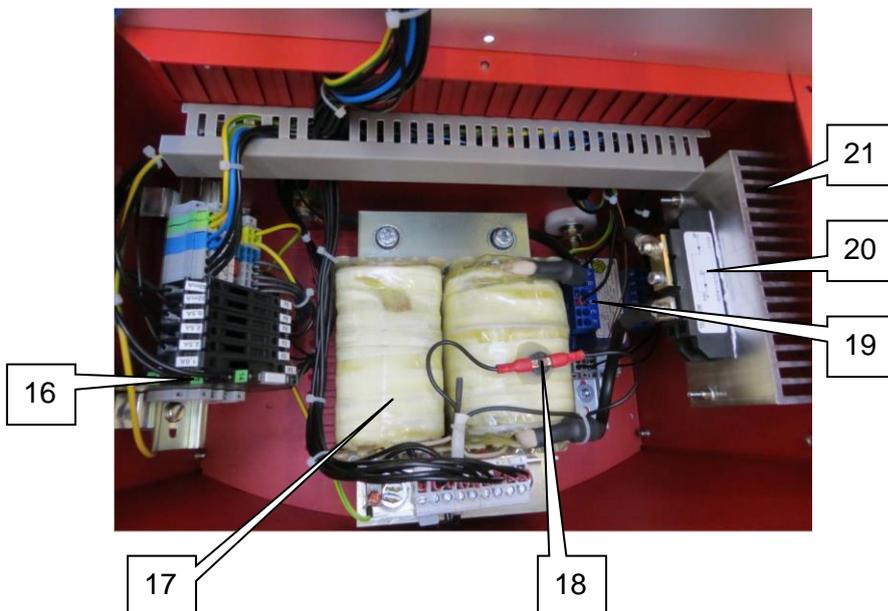
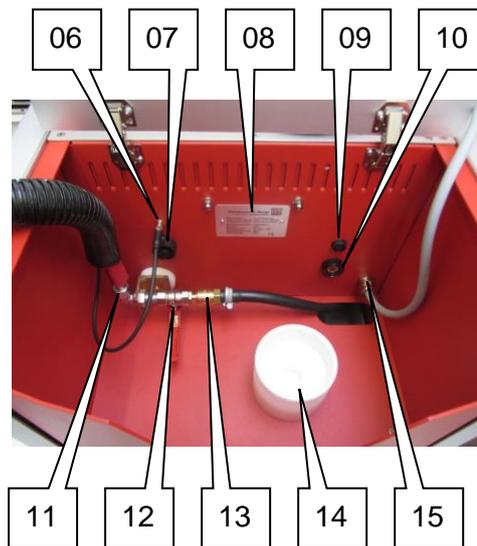
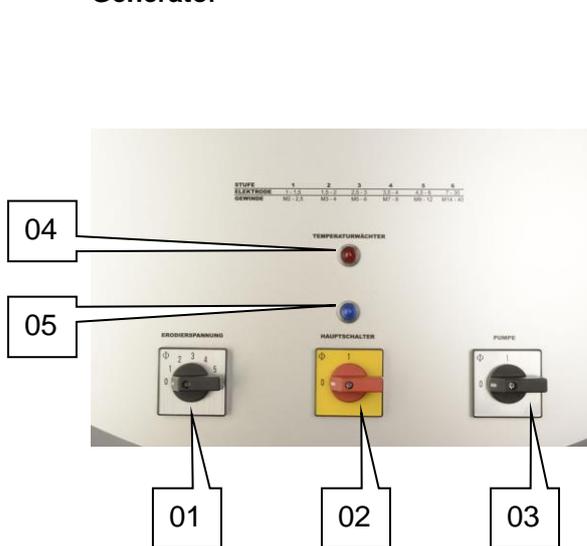
**Kühlmittelpumpe – JEXI STAR**


Bestell-Nr.	Bezeichnung	Menge	Position Nr.
0950 3409	Pumpe komplett mit je 2m Druck- und Ansaugschlauch für <b>eromobil® er 230 s</b> Spannung 230 Volt, Wechselstrom, 50 Hz	1	01
0950 3414	O - Ring	1	
0950 3415	Injektor mit Diffusor und Dichtung	1	
0950 3416	Mutter	1	
0950 3417	Laufgrad	1	
0950 3418	Gleitringdichtung	1	
0950 3419	Distanzring	1	
0950 3421	Ansaugkorb	1	02
0950 3401	Kupplungsstecker	1	03
0950 3423	Stecker	1	04


**HINWEIS**

*Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Kühlmittelpumpe sind in der Hersteller-Betriebsanleitung im Anhang detailliert beschrieben. Bei Nichtbeachtung können Sachschäden die Folge sein.*

Generator



Bestell-Nr.	Bezeichnung	Menge	Position Nr.
0950 5008	Stufenschalter	1	01
0950 4933	Hauptschalter	1	02
0950 5009	Pumpen-Schalter	1	03
0950 4971	Temperaturwächter LED rot	1	04
0950 4926	Hauptschalter LED blau	1	05
0950 4972	Flanschdose Schwingkopf	1	06
0950 3379	Steckdose Kühlmittelpumpe	1	07
-----	Typenschild	1	08
0950 3378	Steckdose Tieflochprüflicht 3,5V	1	09
0950 3391	Buchse Massekabelanschluss	1	10
0950 3403	Winkelverschraubung Versorgungsschlauch	1	11
0950 4289	Absperrhahn komplett	1	12
0950 3401	Kupplungsstecker für Pumpe	1	13
0950 4906	Aufnahme für Schwingkopf	1	14
-----	Zuleitung / Spannungsversorgung Generator	1	15
0950 4953	Ausgangsrelais 6,2 230V-1U	1	16
0950 3380	Brenntrafo 230V	1	17
0950 3381	Brenntrafo 400V	1	17
0950 3374	Thermoelement	1	18
0950 3382	Schwingkopftrafo 230/400V	1	19
0950 4430	Diodenmodul	1	20
0950 4431	Profilkühlkörper	1	21

Die Lieferzeit für Ersatz- und Verschleißteile beträgt im Normalfall ca. 3-5 Werktage.  
 Ersatzteile für die Maschinen sind mindestens 10 Jahre nach Erwerb der Maschine bei Fa.  
 HandlingTech Automations-Systeme GmbH erhältlich.