



# IT 2002

Bolzenschweißgeräte

Keramik-/Gasversion  
93-60-2202



# Betriebsanleitung



---

**Kundendienst für Deutschland:**

**HBS Bolzenschweiss-Systeme GmbH & Co. KG**  
**Felix-Wankel-Straße 18**  
**85221 DACHAU**  
**DEUTSCHLAND**

**Tel.**            **+49 8131 511-0**  
**Fax**             **+49 8131 511-100**  
**E-Mail**        **[national@hbs-info.de](mailto:national@hbs-info.de)**  
**Web**            **[www.hbs-info.de](http://www.hbs-info.de)**

**IT 2002 Betriebsanleitung Stand 2017-10 Bestell-Nr. D-BA 93-60-2202**

---

Original-Betriebsanleitung

**Anleitung zum späteren Gebrauch aufbewahren.**

**Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden.**

**Alle Rechte, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.**

**© HBS Bolzenschweiss-Systeme GmbH & Co. KG**



Verehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf einer Bolzenschweißanlage von HBS Bolzenschweiss-Systeme.

Wir von HBS wünschen Ihnen ein jederzeit erfolgreiches Arbeiten mit dieser Bolzenschweißanlage.

Das hohe Qualitätsniveau unserer Produkte wird durch die ständige Weiterentwicklung der Konstruktion, der Ausstattung und des Zubehörs gewährleistet. Daraus können sich Abweichungen zwischen der vorliegenden Betriebsanleitung und Ihrem Produkt ergeben. Daher können aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen keine Ansprüche abgeleitet werden.

Die Daten und Informationen in diesem Nachschlagewerk haben wir mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Wir haben alles getan, um die in diesem Werk enthaltenen Informationen zum Auslieferungszeitpunkt aktuell und korrekt zu halten. Dennoch können wir keine Garantie für eine absolute Fehlerfreiheit geben.

Sollten Sie bei der Durchsicht dieser Betriebsanleitung Fehler oder Unklarheiten entdecken, wenden Sie sich bitte an uns.

Auch wenn Sie zu unserem Produkt Anregungen oder Beanstandungen haben, sind wir für Ihre Rückmeldung dankbar.

HBS Bolzenschweiss-Systeme GmbH & Co. KG

Felix-Wankel-Straße 18

85221 Dachau

DEUTSCHLAND



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Wichtige Sicherheitshinweise</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Symbole und Begriffe</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Lieferumfang</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Zubehör</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Bestimmungsgemäße Verwendung</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Gewährleistung</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Aufbau des Bolzenschweißgerätes</b>	<b>17</b>
8.1	Hauptbaugruppen	17
8.2	Bedienfeld und Display	19
<b>9</b>	<b>Schweißverfahren</b>	<b>21</b>
	Bolzenschweißen mit Hubzündung	21
<b>10</b>	<b>Arbeitsplatz und Schweißvorgang vorbereiten</b>	<b>27</b>
10.1	Oberflächen vorbereiten	28
10.2	Schweißpistole überprüfen	29
<b>11</b>	<b>Anschließen</b>	<b>30</b>
11.1	Schweißpistole an Bolzenschweißgerät anschließen	31
11.2	Schutzgas anschließen	32
11.3	Masse anschließen	33
11.4	Bolzenschweißgerät an Stromnetz anschließen	34
<b>12</b>	<b>Schweißen</b>	<b>35</b>
12.1	Bolzenschweißgerät einschalten	35
12.2	Schweißzeit und Schweißstrom ermitteln	36

---

12.3	Schutzgas-Durchflussmenge prüfen .....	43
12.4	Einstellmöglichkeiten .....	44
12.4.1	Schweißparameter einstellen .....	44
	Schweißzeit einstellen .....	44
	Schweißstrom einstellen .....	44
	Gasvorströmzeit einstellen .....	45
12.4.2	Bibliotheks-Modus .....	46
12.4.3	Umstellung Stromkurve .....	46
12.5	Schweißvorgang durchführen .....	47
<b>13</b>	<b>Qualität der Schweißverbindung prüfen .....</b>	<b>51</b>
13.1	Sichtprüfung vornehmen .....	51
13.2	Biegeprüfung vornehmen .....	52
13.3	Schweißparameter optimieren .....	54
13.4	Blaswirkung und Abhilfen .....	55
<b>14</b>	<b>Fehlererkennung und -behebung .....</b>	<b>56</b>
<b>15</b>	<b>Außer Betrieb nehmen .....</b>	<b>58</b>
<b>16</b>	<b>Warten und Pflegen .....</b>	<b>59</b>
16.1	Reinigen .....	59
16.2	Kontrollieren und Prüfen .....	60
<b>17</b>	<b>Aufbewahren .....</b>	<b>61</b>
<b>18</b>	<b>Entsorgen .....</b>	<b>61</b>
	<b>EG-Konformitätserklärung .....</b>	<b>62</b>
	<b>Reparaturschein .....</b>	<b>63</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>64</b>

## 1 Wichtige Sicherheitshinweise

Zielgruppe dieser Anleitung sind Fachkräfte, die auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können.



### **Gefahr durch Fehlanwendung**

- ◆ Benutzen Sie die Bolzenschweißanlage nur zu dem in dieser Anleitung beschriebenen Zweck.

Andernfalls gefährden Sie sich selbst oder Sie beschädigen die Bolzenschweißanlage.

Sie bringen sich selbst und andere in Gefahr, wenn Sie die Bolzenschweißanlage falsch bedienen oder die Sicherheits- oder Warnhinweise nicht beachten. Schwere Verletzungen oder erhebliche Sachschäden können die Folge sein.



### **Gefahr für unzulässiges Bedienpersonal**

- ◆ Arbeiten Sie nur dann mit der Bolzenschweißanlage, wenn
  - Sie entsprechend ausgebildet, eingewiesen und befugt sind und
  - den Inhalt dieser Betriebsanleitung kennen und vollständig verstanden haben.
- ◆ Arbeiten Sie niemals mit der Bolzenschweißanlage,
  - falls Sie unter Alkohol-
  - Drogen- oder
  - Medikamenteneinfluss stehen.



### **Gefahr durch unzulässige Änderungen**

- ◆ Verändern Sie niemals die Bolzenschweißanlage oder Teile davon, ohne eine Unbedenklichkeitsbescheinigung des Herstellers einzuholen.

Andernfalls gefährden Sie sich selbst. Schwere Verletzungen oder erheblicher Sachschaden können die Folge sein.



## **Lebensgefahr für Träger von Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren**

- ◆ Bedienen Sie niemals die Bolzenschweißanlage, wenn Sie einen Herzschrittmacher oder implantierten Defibrillator tragen.
- ◆ Halten Sie sich in diesem Falle niemals während des Schweißens in der Nähe der Bolzenschweißanlage auf.
- ◆ Bedienen Sie niemals die Bolzenschweißanlage, wenn sich Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren in deren Nähe aufhalten.

In der Nähe der Bolzenschweißanlage treten beim Schweißen starke elektromagnetische Felder auf. Diese Felder können Herzschrittmacher oder implantierte Defibrillatoren in ihrer Funktion beeinträchtigen.



## **Gefahr durch Dämpfe und Schwebstoffe**

- ◆ Schalten Sie die Schweißrauchabsaugung am Arbeitsplatz ein.
- ◆ Achten Sie auf eine gute Raumbelüftung.
- ◆ Schweißen Sie niemals in Räumen, die niedriger sind als 3 m.
- ◆ Beachten Sie darüber hinaus Ihre Arbeitsanweisungen und Unfallverhütungsvorschriften.

So vermeiden Sie Gesundheitsschäden durch Dämpfe und Schwebstoffe.



## **Gefahr durch glühende Metallspritzer (Feuergefahr)**

Beim Bolzenschweißen müssen Sie mit glühend heißen Schweißspritzern und Flüssigkeitsspritzern rechnen, mit einem Lichtblitz sowie mit einem lauten Knall > 90 dB (A).

- ◆ Informieren Sie hierüber vor Arbeitsbeginn Mitarbeiter, die in der näheren Umgebung beschäftigt sind.
- ◆ Stellen Sie sicher, dass am Arbeitsplatz ein vorschriftsmäßiger Feuerlöscher zur Verfügung steht.



- ◆ Schweißen Sie nicht mit Arbeitskleidung, die durch leicht brennbare Stoffe wie Öl, Fette, Petroleum usw. verunreinigt ist.
- ◆ Tragen Sie Ihre vorschriftsmäßige Schutzausrüstung wie:
  - Schutzhandschuhe gemäß der geltenden Normung,
  - nichtbrennbare Kleidung
  - eine Schutzschürze über Ihrer Kleidung,
  - einen Kapsel-Gehörschutz gemäß der geltenden Normung,
  - einen Kopfschutz beim Überkopfschweißen
  - Sicherheitsschuhe,
  - eine Schutzbrille mit Sichtscheibe der Schutzstufe 2 gemäß der geltenden Normung und blicken Sie nicht in den Lichtbogen.
- ◆ Entfernen Sie alle brennbaren Gegenstände und Flüssigkeiten aus der Umgebung des Arbeitsplatzes, bevor Sie mit dem Schweißen beginnen.
- ◆ Schweißen Sie in ausreichendem Abstand zu brennbaren Materialien oder Flüssigkeiten. Wählen Sie den Sicherheitsabstand so groß, dass keine Gefahren durch Schweißspritzer entstehen können.



## **Schutz der Bolzenschweißanlage**

- ◆ Sichern Sie die Bolzenschweißanlage gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Flüssigkeiten durch spanabhebende oder schleifende Arbeiten in der Umgebung ihres Einsatzortes.

Damit verlängern Sie die Lebensdauer Ihrer Bolzenschweißanlage.



## 2 Verwendete Symbole und Begriffe

Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Symbole bedeuten:



### Gefahr

Warnt Sie vor Gefahren, die zu einer **Verletzung von Personen** oder zu einem **erheblichen Sachschaden** führen können.



### Achtung

Es können **Störungen** im Betriebsablauf **auftreten**, wenn Sie diese Hinweise **nicht beachten**.



**Kein Zutritt für Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren**



### Gefahr

Warnt Sie vor **elektrischen** Gefährdungen



### Gefahr

Warnt Sie vor **elektromagnetischen** Feldern, die beim Schweißen auftreten können



Diese Zeichen fordern Sie auf, Ihre **persönliche Schutzausrüstung** beim **Umgang mit der Bolzenschweißanlage** zu tragen.



Dieses Zeichen fordert Sie auf, einen **Gehörschutz** zu tragen. **Beim Schweißvorgang** kann ein **Knall > 90 dB (A)** entstehen.



### **Tipp**

**Hinweis** auf **nützliche Informationen** im Umgang mit der Bolzenschweiß-anlage



**Querverweise in dieser Betriebsanleitung sind mit diesem Symbol** oder **durch kursive Schrift** gekennzeichnet



### **Feuergefahr**

Stellen Sie vor Beginn Ihrer Arbeiten einen für die Umgebung geeigneten Feuerlöscher bereit.



### **Handlungsanweisung**



### **Aufzählung**

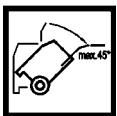
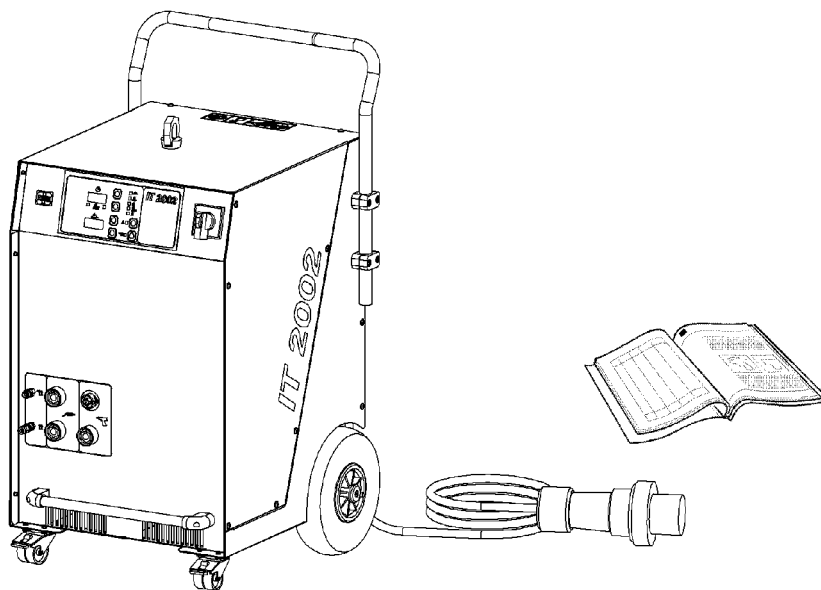
### Glossar

Automatischer Schweißkopf:	Vorrichtung zum Verschweißen von Schweißelementen
Bolzenschweißanlage:	Bolzenschweißgerät inklusive Schweißpistole
Bolzenschweißgerät:	Gerät zur Bereitstellung der elektrischen Energie für das Bolzenschweißen
Gleichrichter:	Elektrisches Bauteil, das Wechselspannung in Gleichspannung umwandelt
Kondensator:	Bauteil zum Speichern elektrischer Energie
Lichtbogen:	Selbständige Gasentladung zwischen zwei Elektroden bei genügend hoher Stromstärke. Dabei wird weißliches Licht ausgesandt. Mit dem Lichtbogen lassen sich sehr hohe Temperaturen erzeugen.
Schweißelement:	Bauteil, wie z.B. Bolzen oder Stift, das auf das Werkstück geschweißt wird
Schweißparameter:	Mechanische und elektrische Einstellwerte an der Schweißpistole und am Bolzenschweißgerät (z.B. Federkraft, Ladespannung)
Schweißpistole:	Vorrichtung zum Verschweißen von Schweißelementen
Thyristor:	Elektronisches Bauteil zum kontaktlosen Schalten hoher Ströme; die Schaltung erfolgt über den Steuereingang
Werkstück:	Bauteile wie z.B. Bleche oder Rohre, auf denen die Schweißelemente befestigt werden sollen
Zuführeinheit:	Vorrichtung zum automatischen Fördern von Schweißelementen

### 3 Lieferumfang

Die **Grundausstattung** Ihres Bolzenschweißgerätes enthält folgende Teile:

Stückzahl	Teil	Typ	Bestell-Nr.
1	Bolzenschweißgerät	IT 2002	93-60-2202
1	Betriebsanleitung	IT 2002	D-BA 93-60-2202



**Beim Transport und Aufstellen des Gerätes ist Kippsicherheit nur bis zu einem Winkel von 45° sichergestellt.**



**Beim Heben und Transportieren des Bolzenschweißgerät kann eine Hebeeinheit mit einem Haken eingesetzt werden.**

**Ein Heben des Bolzenschweißgerät am Griff ist nicht zulässig.**

- ◆ Prüfen Sie die Sendung bei Erhalt auf sichtbare Beschädigung und Vollständigkeit.
- ◆ Melden Sie eventuelle Transportschäden oder fehlende Komponenten sofort dem liefernden Spediteur oder dem Verkäufer (Adresse siehe Seite 2).

## 4 Zubehör

Folgende Massekabel sind als **Zubehör** erhältlich:

Stück- zahl	Teil	Typ	Bestell-Nr.
1	Massekabel für A 12, A 16, A 22, A 25 mit Adapter 88-16-760	5 m, 70 mm <sup>2</sup>	93-40-019 <sup>*)</sup> <i>für Schweißelemente bis M20</i>
1	Massekabel für A 12, A 16, A 22, A 25 mit Adapter 88-16-760	5 m, 95 mm <sup>2</sup>	93-40-072 <sup>*)</sup> <i>für Schweißelemente bis M22</i>
1	Massekabel für A 25	5 m, 120 mm <sup>2</sup>	93-40-080 <sup>*)</sup> mit Adapter 88-16-760 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> 2 Stück notwendig



### 5 Technische Daten

#### **Bolzenschweißgerät IT 2002**

für das Bolzenschweißen mit Hubzündung nach geltender Normung

Gas	Serie
Schweißbereich	Ø 2 - 22 mm, M3 - M24
Schweißmaterial	Stahl (unlegiert und legiert), Aluminium
Schweißfolge	Ø 22 = 6 Bolzen/min
Schweißstrom	2000 A
Stromeinstellbereich	300 - 2000 A (stufenlos)
Schweißzeit	5 - 1500 ms (stufenlos)
Anschluss	400 V, 3 Phasen, 50/60 Hz, 63 AT
Netzstecker	63 A (bei 400 V-Netz)
Anschlusswert	100 kVA (bei 400 V-Netz)
Kühlart	F (thermisch gesteuerter Lüfter)
Schutzart	IP 23 (erlaubt auch den Gebrauch im Freien)
Temperaturbereich der Umgebungsluft	0 °C bis 40 °C
Maße L x B x H	600 x 500 x 830 mm (ohne Griff)
Gewicht	95 kg

### 6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Unsere Bolzenschweißgeräte sind ausschließlich für die gewerbliche Nutzung gebaut und konzipiert. Die Nutzung im nicht gewerblichen Bereich wird wegen fehlender Kenntnisse der angewandten Schweißtechnik und deren geltenden Normen ausdrücklich untersagt.

Das Bolzenschweißgerät ist ausschließlich dazu bestimmt, genormte Schweißelemente zu verschweißen. Jede andere Verwendung führt dazu, dass die gewünschte Festigkeit der Schweißverbindung gemindert wird.

An das Bolzenschweißgerät dürfen nur die HBS-Schweißpistolen A 12, A 16, A 22, A 25 und AI 06 angeschlossen werden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten der Betriebsanleitung der verwendeten Schweißpistole und das Einhalten der Intervalle und Bedingungen für Prüfungen und Wartungsarbeiten an dem Bolzenschweißgerät und den verwendeten Komponenten.

- ◆ Prüfen Sie auf jeden Fall in der Betriebsanleitung Ihrer Schweißpistole, ob sie mit diesem Bolzenschweißgerät verwendet werden darf.

Die Bolzenschweißanlage muss zum Verschweißen der verwendeten Schweißelemente geeignet sein.

Im Kaltstauchverfahren hergestellte Schweißelemente haben einen Flansch und eine Zündspitze. Der Flansch verhindert beim Schweißen das Übergreifen des Lichtbogens auf den zylindrischen Teil des Schweißelements und vergrößert gleichzeitig die Schweißfläche.



- ◆ **Entnehmen Sie der Betriebsanleitung für Ihre Schweißpistole, welche Schweißelemente verwendet werden dürfen.**



### 7 Gewährleistung

Den Umfang der Gewährleistung entnehmen Sie bitte den aktuellen „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“.

Die Gewährleistung umfasst keine Störungen, die entstehen durch

- normalen Verschleiß,
- unsachgemäße Behandlung,
- Nichtbeachten der Betriebsanleitung,
- nicht eingehaltene Sicherheitsvorschriften
- eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder
- Transportschäden

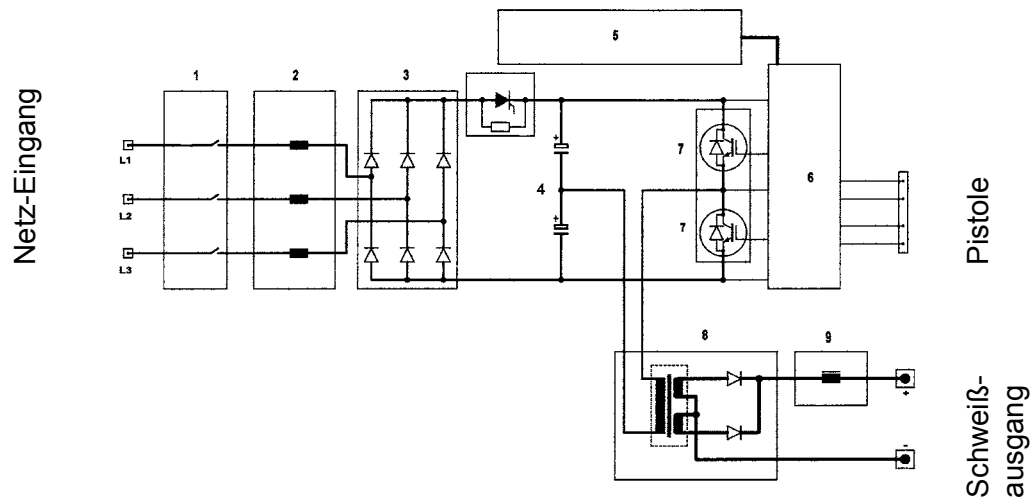
Der Gewährleistungsanspruch erlischt, wenn Umbauten, Veränderungen bzw. Service- und Reparaturarbeiten von nicht ermächtigten Personen oder ohne Kenntnis des Herstellers durchgeführt werden. Mit dem Erlöschen des Gewährleistungsanspruches wird die Konformitätserklärung außer Kraft gesetzt. Die CE-Kennzeichnung wird herstellerseitig für ungültig erklärt.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass nur von uns freigegebene Ersatzteile und Zusatzgeräte oder Komponenten eingesetzt werden dürfen. Dies gilt sinngemäß auch für eingebaute Baugruppen unserer Zulieferer.



## 8 Aufbau des Bolzenschweißgerätes

### 8.1 Hauptbaugruppen



- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1 - Hauptschalter            | 6 - Regelung und Kontrolleinheit            |
| 2 - EMV-Filter               | 7 - IGBT-Schalter                           |
| 3 - Brückengleichrichter     | 8 - Mittelfrequenz-Transformator mit Dioden |
| 4 - Elektrolyt-Kondensatoren | 9 - Schweißstromdrossel                     |
| 5 - Steuereinheit            |   |

Die Netzspannung wird nach dem **Hauptschalter (1)** und dem **EMV-Filter (2)** im **Brückengleichrichter (3)** gleichgerichtet.

Die gleichgerichtete Spannung wird an den **Elektrolyt-Kondensatoren (4)** geglättet und zu den **IGBT-Schaltern (7)** geführt. Diese Schalter machen aus der Gleichspannung eine hochfrequente Wechselspannung von 30 kHz.

Die Energie wird über den Mittelfrequenz-Transformator mit **Dioden (8)** übertragen und gleichgerichtet.

Die **Drossel (9)** glättet den Strom und führt ihn zu den Schweißbuchsen.

Die Steuerung der **IGBT-Schalter (7)** erfolgt in der **Regelung und Kontrolleinheit (6)**.



Die **Steuereinheit (5)** koordiniert den mechanischen Ablauf (Abheben des Schweißelements) mit der elektronischen Steuerung (Zünden des Vorstroms, Zünden des Hauptstroms, Ablauf der Schweißzeit).

Während der Schweißvorgänge regelt das Bolzenschweißgerät den zeitlichen Ablauf des Gasdurchflusses automatisch.

Schweißzeit und Schweißstrom sind stufenlos einstellbar.

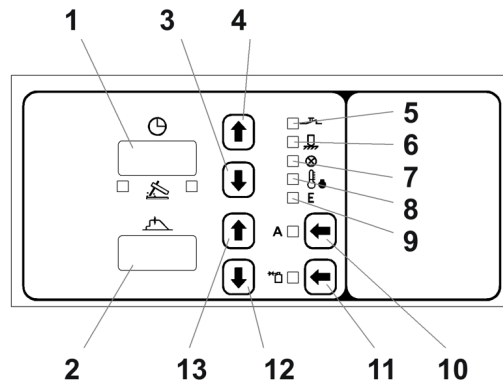
Das Typenschild befindet sich auf der Rückseite des Bolzenschweißgerätes.

### **Typenschild**

Auf dem Typenschild befinden sich folgende Angaben:

- Hersteller
- Typ
- Bestell-Nr./Serien-Nr.
- Anschlussspannung
- Netzabsicherung
- Leistungsaufnahme
- Kühlart
- Schutzart
- Datum

### 8.2 Bedienfeld und Display









- 1 - Schweißzeit
- 2 - Schweißstrom
- 3 - kürzer
- 4 - länger
- 5 - Taste
- 6 - Kontakt
- 7 - Gesperrt
- 8 - Temperatur
- 9 - Error (Fehler)
- 10 - Automation (nicht belegt)
- 11 - Schutzgas
- 12 - weniger
- 13 - mehr

Der Zustand des Bolzenschweißgeräts wird nach dem Einschalten überwacht.

Nach dem Selbsttest wird in den Displays die zuletzt eingestellte **Schweißzeit (1)** und der **Schweißstrom (2)** angezeigt.

Rechts von den Displays (1) und (2) befindet sich eine Leuchtanzeige (LED) mit folgenden Bedeutungen:

	Gelb	leuchtet bei Betätigung der Schweißpistolentaste
	Gelb	leuchtet, wenn elektrischer Kontakt zwischen dem Schweißelement und dem Werkstück besteht
	Rot	Das Bolzenschweißgerät ist gesperrt – nach dem Schweißen, solange elektrischer Kontakt mit dem Werkstück besteht
	Grün	Das Bolzenschweißgerät ist schweißbereit.
	Rot	Das Bolzenschweißgerät ist gesperrt – wenn das Bolzenschweißgerät thermisch überlastet wurde (in den Displays wird 8888 angezeigt und LED <b>E</b> leuchtet). Nach kurzer Abkühlzeit kann weitergearbeitet werden.
<b>E</b>	Rot	Das Bolzenschweißgerät ist gesperrt – wenn das Bolzenschweißgerät thermisch überlastet wurde – wenn ein Fehler im Leistungsteil vorliegt.
<b>A</b>		leuchtet, Automatik ist eingeschaltet (nicht belegt)
	Grün	leuchtet, Schutzgas ist eingeschaltet

## 9 Schweißverfahren

Beim Bolzenschweißverfahren mit Hubzündung wird unterschieden zwischen Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring und Hubzündungsbolzenschweißen mit Schutzgas. Dieses Bolzenschweißgerät darf ausschließlich zum Hubzündungsbolzenschweißen verwendet werden.

Die Stirnfläche eines bolzenförmigen Schweißelements und die gegenüberliegende Werkstückoberfläche werden durch einen Lichtbogen angeschmolzen und dann gefügt. Das Verfahren eignet sich zum vollflächigen Verschweißen von Verbindungselementen, hauptsächlich für stiftförmige, metallische Teile auf metallische Werkstücke.

Die verschiedenen Prozesse des Lichtbogen-Bolzenschweißens unterscheiden sich durch:

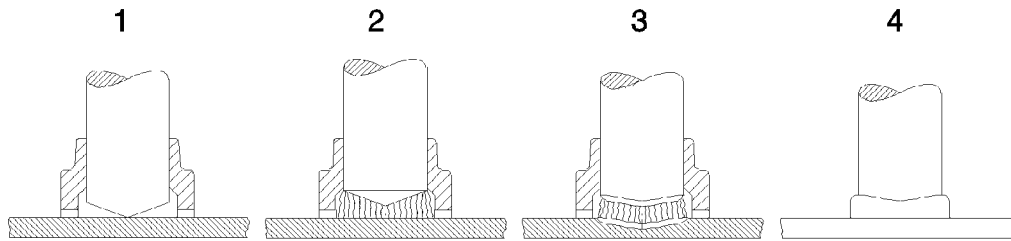
- den Schweißbadschutz (Schutzgas - SG, Keramikring - CF oder kein Schutz - NP)
- die Länge der Schweißzeit (Standard ARC oder Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung Short Cycle - SC)
- die Energiequelle (netzgespeister Schweißgleichrichter, Inverter, Kondensatorbatterie).

### Bolzenschweißen mit Hubzündung

Die HBS-Bolzenschweißanlage arbeitet nach dem Verfahren „Lichtbogenbolzenschweißen mit Hubzündung“ gemäß der geltenden Normung. Die Normung ordnet dieses Verfahren dem Verbinden von stiftförmigen Teilen mit flächigen Werkstücken dem Lichtbogen-Pressschweißen zu (Kurzzeichen BH).

Das Vereinen erfolgt im plastischen oder flüssigen Zustand der Schweißzone. Das Verfahren kann unter Verwendung von Schweißpistolen/Schweißköpfen mechanisch oder automatisch ausgeführt werden.

Im Allgemeinen wird der Pluspol (Masse) des Bolzenschweißgerätes an das Werkstück geklemmt. Das Schweißelement wird in den Bolzenhalter der Schweißpistole oder des Schweißkopfes manuell oder automatisch eingeschoben und – eventuell mit einem Keramikring versehen – auf das Werkstück aufgesetzt (siehe Bild, **Position 1**). Bei Betätigung des Schweißpistolentasters startet der Schweißvorgang automatisch wie folgt:



- Zu Beginn des Schweißvorganges wird das Schweißelement (Bolzen) in der Schweißpistole durch einen Hubmechanismus (Hubmagnet) angehoben und mit dem eingeschalteten Vorstrom ein Hilfslichtbogen (Pilotlichtbogen) mit geringer Stromstärke gezündet (siehe Bild, **Position 2**). Danach zündet der Hauptlichtbogen zwischen der Stirnfläche des Schweißelements und dem Werkstück.
- Der Hauptlichtbogen brennt mit der eingestellten Stromstärke während der am Bolzenschweißgerät vorgewählten Schweißzeit. Die gewählte Schweißenergie muss auf das gewählte Schweißelement abgestimmt sein. Durch den wirkenden Lichtbogen schmelzen die Stirnfläche des Schweißelements und das Werkstück an (siehe Bild, **Position 3**).
- Nach Ablauf der eingestellten Schweißzeit wird das Schweißelement mechanisch zum Werkstück bewegt. Beim Eintauchen in die Schmelze vereinigen sich beide Schmelzzonen und erstarren. Durch den Kontakt von Schweißelement und Werkstück erlischt der Lichtbogen im Kurzschluss und der Hauptstrom wird abgeschaltet.
- Die Schmelzzone erstarrt und kühlt ab. Das Schweißelement ist vollflächig mit dem Werkstück verschweißt (siehe Bild, **Position 4**). Wenn das Schweißgut abgekühlt ist, kann die Schweißpistole vorsichtig vom Schweißelement abgezogen werden. Bei der Verwendung von Schutzgas erlischt die Schutzgasströmung mit dem Abziehen der Schweißpistole. Bei der Verwendung eines Keramikrings kann dieser mit leichten Hammerschlägen entfernt werden.

Der Schweißbereich des Verfahrens Lichtbogenbolzenschweißen mit Hubzündung ist bei Stahl etwa 3 bis 25 mm Durchmesser. Bei Schweißelementen mit rechteckigem Querschnitt sollte das Verhältnis Länge : Breite etwa 5 : 1 nicht überschreiten. Die technischen Angaben und Einstellwerte basieren auf Verwendung von Schweißelementen, die der geltenden Normung entsprechen.

**Varianten des Bolzenschweißens mit Hubzündung**

<b>Kenngröße</b>	<b>Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring</b>	<b>Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Schutzgas</b>	<b>Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Schutzgas</b>	<b>Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung</b>
Durchmesser Schweißelement d in mm	3 - 25	3 - 12 (16)	3 - 12	2 - 8
Spitzenstrom I in A	3000	2500	1 500	5000
Schweißzeit t in ms	50 - 2000	50 - 2000	5 - 100	3 - 10
Energiequelle	Schweißgleichrichter Schweißumformer Inverter	Schweißgleichrichter Schweißumformer Inverter	Schweißgleichrichter Inverter	Kondensator
Schweißbadschutz	Keramikring CF	Schutzgas SG	Schutzgas SG ohne Schutz NP	ohne Schutz NP
Werkstoff Schweißelement	4.8 (schweißgeeignet) A2-50 Aluminium (bis 12 mm)	4.8 (schweißgeeignet) A2-50 Aluminium (bis 12 mm)	4.8 (schweißgeeignet) A2-50 Messing (mit Schutzgas)	4.8 (schweißgeeignet) A2-50 Aluminium, Messing, Kupfer
Oberfläche Werkstück	metallisch blank (Walzhaut, Flugrost)	metallisch blank (Walzhaut, Flugrost)	metallisch blank, verzinkt, leicht geölt	metallisch blank, leicht geölt
Mindestdicke Werkstück	1/4 d mind. 1 mm	1/8 d mind. 1 mm	1/8 d mind. 0,6 mm	1/10 d mind. 0,6 mm
Einstellparameter	Schweißstrom I in A = 80 x d (bis 16 mm)	Schweißstrom I in A = 80 x d (bis 16 mm)	Schweißstrom I in A = 100 x d (bis 12 mm)	Ladespannung
	Schweißzeit t in ms = 20 x d (bis 12 mm)	Schweißzeit t in ms = 20 x d (bis 12 mm)	Schweißzeit	Zündzeitpunkt/Abhub
	Abhub (Lichtbogenlänge)	Abhub (Lichtbogenlänge)	Abhub (Lichtbogenlänge)	Federkraft (Eintauchgeschwindigkeit)
	Eintauchtiefe	Eintauchtiefe	Eintauchtiefe	Eintauchtiefe

### Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring

Das Bolzenschweißen mit Keramikring wird für Schweißelemente im Durchmesserbereich von 3 bis 25 mm (vorzugsweise über 12 mm Durchmesser) und Schweißzeiten von 50 bis 2000 ms eingesetzt. Es eignet sich grundsätzlich für alle Schweißpositionen. Beim Bolzenschweißen mit Keramikring wird vorwiegend in Position PA (Wannenlage) geschweißt. Der größte Teil aller Anwendungsfälle bezieht sich auf dieses Verfahren.

Der Keramikring (CF) hat folgende Aufgaben:

- Schutz des Schweißbades vor der Atmosphäre durch Metaldampfbildung in der Brennkammer
- Stabilisierung und Konzentration des Lichtbogens, dadurch Verringerung der Blaswirkung
- Formung der wegdrückenden Schmelze zu einem Schweißwulst und Stützung des Schweißbades an senkrechter Wand und Überkopf
- Schutz des Bedieners vor der Lichtbogenstrahlung und Spritzern



Der Keramikring wird in der Regel nur für eine Schweißung verwendet und nach dem Erstarren der Schmelze entfernt.

Die Standardschweißelemente und Keramikringe zum Lichtbogenbolzenschweißen sind in der Normung beschrieben. Bei Kopfbolzen kann die Stirnfläche auch eben mit darin eingepresster Alukugel ausgebildet sein



Bolzen mit kegelförmiger Stirnfläche und Alukugel müssen mit Keramikring geschweißt werden.



### Hubzündungsbolzenschweißen mit Schutzgas

Das Bolzenschweißen mit Schutzgas wird für Schweißelemente im Durchmesserbereich von 3 - 12 (16) mm und Schweißzeiten von 50 bis 2000 ms eingesetzt. Es eignet sich grundsätzlich für alle Schweißpositionen. Es wird vorwiegend in Position PA (Wannenlage) geschweißt. Beim Bolzenschweißen mit Schutzgas wird der Schweißbereich durch ein von außen zugeführtes Schutzgas abgeschirmt. Das durch eine Gassteuerung und eine zusätzliche Vorrichtung zugeführte Schutzgas verdrängt die Atmosphäre im Schweißbereich und verringert somit wesentlich die Porenbildung.

	Empfehlung nach	HBS-Empfehlung
Stahl unlegiert und legiert	DIN EN ISO 14175-M21:	90 % Ar / 10 % CO <sub>2</sub> *)
	(82 % Ar / 18 % CO <sub>2</sub> )	92 % Ar / 8 % CO <sub>2</sub> *)
Al und Al-Legierungen	DIN EN ISO 14175-I1	85 % Ar / 15 % He
	DIN EN ISO 14175-I3	70 % Ar / 30 % He **)



\*) Durch den höheren Anteil an CO<sub>2</sub> wird die Oberflächenspannung des Schweißbades reduziert, was zu verstärkter Spritzerbildung führen kann.

\*\*) Bei höheren Blechdicken kann der He-Anteil erhöht werden.

Das Schutzgas beeinflusst

- den Lichtbogen und wirkt auf das Anschmelzverhalten des Schweißelementes und des Werkstücks,
- über die Oberflächenspannung die Formung des Schweißwulstes und die Einbrandform.

Die Form des Schweißwulstes ist beim Bolzenschweißen mit Schutzgas nicht reproduzierbar, denn Schutzgas hat – anders als ein Keramikring – keine formende Wirkung auf die Schmelze. Daher kann in Sonderfällen auch zusätzlich ein Keramikring verwendet werden.

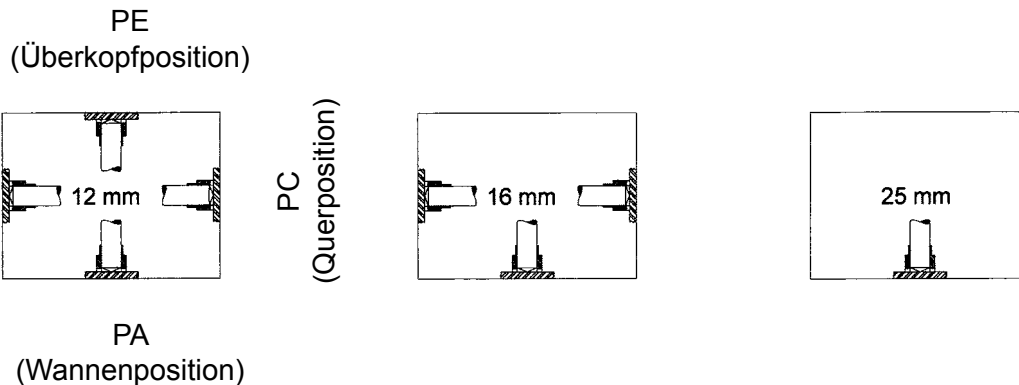
Die Standardschweißbolzen und Keramikringe zum Lichtbogenbolzenschweißen sind in der Normung beschrieben. Es werden vorzugsweise Schweißelemente mit konischer Stirnfläche und ohne Aluminiumkugel eingesetzt.



Bolzen mit kegelförmiger Stirnfläche müssen unter Schutzgas geschweißt werden.



Unter Schutzgas sollte nur in Position PA (Wannenlage) geschweißt werden, da das Schutzgas ein Fließen der Schmelze durch die Wirkung der Schwerkraft nicht verhindern kann.



#### Kurzzeitbolzenschweißen mit Schutzgas

Das Bolzenschweißen mit Schutzgas wird für Schweißelemente im Durchmesserbereich von 3 - 12 mm (Nenndurchmesser ohne Berücksichtigung des Flansches) und Schweißzeiten von 5 bis 100 ms eingesetzt.

Durch die kurzen Schweißzeiten ist die Wärmeeinbringung und die Schmelzzone so klein, dass auch Schweißelemente bis 12 mm Durchmesser auf dünne Werkstücke aufgeschweißt werden können.

In der Regel werden Schweißelemente mit angestauchtem Flansch (gemäß geltender Normung) verwendet, der gegenüber dem Schaftdurchmesser eine vergrößerte Schweißfläche bildet. So können trotz Poren in der Schweißzone höhere Zugkräfte als im Bolzenschaft übertragen werden. Zur Verringerung der Porenbildung wird empfohlen, ab 8 mm Bolzendurchmesser Schutzgas zuzuführen.

#### Kondensatorentladungsbolzenschweißen mit Hubzündung

Beim Kondensatorentladungsbolzenschweißen mit Hubzündung wird die Schweißenergie einem Kondensator entnommen. Daraus resultieren sehr hohe Schweißströme und sehr kurze Schweißzeiten (< 10 ms). Im Allgemeinen ist kein Schweißbadschutz erforderlich. Das Verfahren wird in der Regel für Schweißelemente in einem Durchmesserbereich bis 8 mm eingesetzt.

### 10 Arbeitsplatz und Schweißvorgang vorbereiten



#### **Gefahr durch Dämpfe und Schwebstoffe**

- ◆ Schalten Sie die Schweißrauchabsaugung am Arbeitsplatz ein.
- ◆ Achten Sie auf eine gute Raumbelüftung.
- ◆ Schweißen Sie niemals in Räumen, die niedriger sind als 3 m.
- ◆ Beachten Sie darüber hinaus Ihre Arbeitsanweisungen und Unfallverhütungsvorschriften.

So vermeiden Sie Gesundheitsschäden durch Dämpfe und Schwebstoffe.



#### **Gefahr durch Brand und Explosion**

- ◆ Entfernen Sie alle brennbaren Gegenstände und Flüssigkeiten aus Ihrem Arbeitsbereich.
- ◆ Überzeugen Sie sich, dass sich keine explosionsgefährdenden Stoffe in Ihrem Arbeitsbereich befinden.
- ◆ Stellen Sie sicher, dass am Arbeitsplatz ein vorschriftsmäßiger Feuerlöscher zur Verfügung steht.



#### **Gefahr durch Stolpern oder Stürzen**

- ◆ Verlegen Sie Kabel und Anschlussleitungen so, dass diese vor Beschädigungen geschützt sind und
- ◆ dass Sie selbst oder Dritte nicht darüber stolpern oder stürzen können.



#### **Warnung vor Schweißspritzern**

- ◆ Achten Sie darauf, dass sich im Arbeitsbereich oder in dessen Nähe keine Einrichtungen oder Apparaturen befinden, die empfindlich gegen Schweißspritzer sind.
- ◆ Entfernen Sie diese ggf.



### Warnung vor elektromagnetischen Feldern

- ◆ Achten Sie darauf, dass sich im Arbeitsbereich oder in dessen Nähe keine Einrichtungen oder Apparaturen befinden, die empfindlich gegen Magnetfelder sind.
- ◆ Entfernen Sie diese ggf.



### Lebensgefahr

- ◆ Sorgen Sie dafür, dass eine freie Luftzirkulation durch das Gehäuse des Bolzenschweißgerätes gegeben ist.
- ◆ Stellen Sie das Bolzenschweißgerät immer auf einer stabilen, ebenen und sauberen Unterlage ab.
- ◆ Prüfen Sie den Zustand aller Kabel und Kabelanschlüsse.
- ◆ Lassen Sie defekte Kabel oder deren Anschlüsse sofort von einer dafür ausgebildeten Fachkraft reparieren oder auswechseln.

## 10.1 Oberflächen vorbereiten

- ◆ Entfernen Sie
  - Farbe, Öl und andere Verunreinigungen,
  - Rost,
  - nichtleitende Deckschichten (bei oberflächenbehandelten Werkstoffen)von der Schweißfläche und den Befestigungspunkten der Massezangen.

So stellen Sie eine hohe Festigkeit der Schweißverbindungen sicher.

- ◆ **Schweißen Sie das Schweißelement nur auf eine ebene Fläche.**
- ◆ Fragen Sie Ihren Anwendungsberater im Hause HBS für Schweißverbindungen auf Rohren und Rasterblechen (*siehe Seite 2*).

### 10.2 Schweißpistole überprüfen

- ◆ Prüfen Sie, ob die von Ihnen verwendete Schweißpistole mit diesem Bolzenschweißgerät verwendet werden darf.

An diesem Bolzenschweißgerät dürfen nur die HBS-Schweißpistolen AI 06, A 12, A 16, A 22 und A 25 angeschlossen werden.

- ◆ Überprüfen Sie den korrekten Sitz des Bolzenhalters an Ihrer Schweißpistole.
- ◆ Überprüfen Sie den Faltenbalg Ihrer Schweißpistole auf Beschädigungen.
- ◆ Überprüfen Sie, ob Federkraft und Abhub entsprechend der Schweißparameter-Tabelle in der Betriebsanleitung der Schweißpistole eingestellt sind.



- ◆ **Lesen Sie hierzu die Betriebsanleitung Ihrer Schweißpistole.**

### 11 Anschließen



- ◆ **Bereiten Sie zuerst Ihren Arbeitsplatz vor.**
- ◆ Lesen und beachten Sie hierzu *Punkt 10 „Arbeitsplatz und Schweißvorgang vorbereiten“*.



#### **Gefahr durch elektrischen Strom**

- ◆ Lassen Sie das Bolzenschweißgerät während des Anschließens der Kabelverbindungen ausgeschaltet.

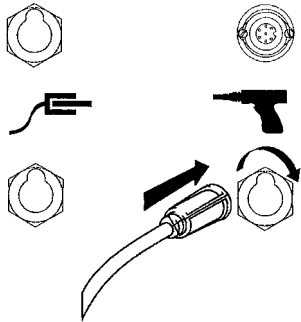
So verhindern Sie, dass Sie versehentlich den Schweißvorgang starten.



- ◆ **Befestigen Sie die Kabel.**

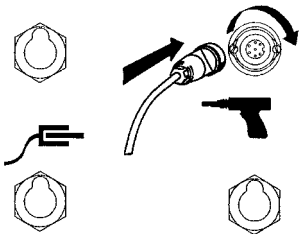
Beim Schweißvorgang treten starke Magnetfelder auf, die zum Schlagen der Kabel führen. Dadurch können sich die Kabel aus der Steckverbindung lösen.

### 11.1 Schweißpistole an Bolzenschweißgerät anschließen



#### Schweißstromkabel anschließen

- ◆ Stecken Sie erst jetzt das Schweißstromkabel in die entsprechende Steckverbindung des Bolzenschweißgerätes.
- ◆ Drücken Sie den Stecker an und drehen Sie ihn kräftig nach rechts.



#### Steuerkabel anstecken

- ◆ Stecken Sie das Steuerkabel in die entsprechende Steckverbindung des Bolzenschweißgerätes.
- ◆ Drehen Sie die Überwurfmutter des Steuerkabelsteckers nach rechts.

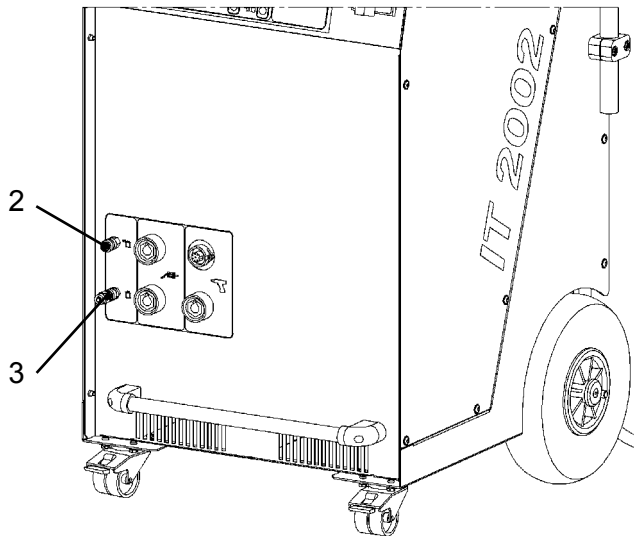


**Nur locker eingesteckte Verbindungen führen zu Beschädigungen der Steckverbindungen.**

- ◆ Prüfen Sie deshalb immer den festen Sitz der Steckverbindung.

So verhindern Sie schlechte Kontakte und damit ein Erhitzen der Steckverbindungen.

## 11.2 Schutzgas anschließen



- 2 - Gasauslass
- 3 - Gaseinlass Schutzgasflasche

- ◆ Stecken Sie den Gasschlauch des Schutzgasversorgungssystems auf den Gaseinlass des Bolzenschweißgerätes.
- ◆ Stecken Sie den Gasschlauch der Schweißpistole auf den Gasauslass.
- ◆ Stellen Sie den Durchflussmesser an der Schutzgasversorgung auf 8 - 16 Liter/min.



**Minstdurchflussmenge für das Bolzenschweißen unter Schutzgas ist 8 l/min.**

Beim Bolzenschweißen wird ein Schutzgasgemisch nach DIN EN ISO 14175 verwendet.

- ◆ Lesen Sie hierzu die Hinweise im *Kapitel 9*.



- ◆ **Stecken Sie den Luftschlauch nicht auf das Gasventil des Bolzenschweißgerätes!**

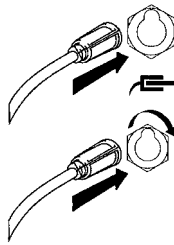
Das Ventil wird dadurch zerstört.



- ◆ **Bei falsch angeschlossenen Leitungen kommt es zu Förder- und Schweißproblemen.**



### 11.3 Masse anschließen



#### Massekabel anschließen

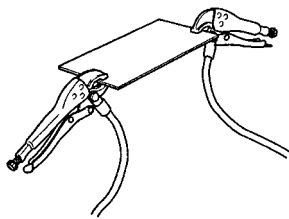
- ◆ Stecken Sie das Massekabel in die entsprechende Steckverbindung des Bolzenschweißgerätes.
- ◆ Drücken Sie den Stecker an und drehen Sie ihn kräftig nach rechts.



**Nur locker eingesteckte Verbindungen führen zu Beschädigungen der Steckverbindungen.**

- ◆ Prüfen Sie deshalb immer den festen Sitz der Steckverbindung.

So verhindern Sie schlechte Kontakte und damit ein Erhitzen der Steckverbindungen.



#### Massezangen anklemmen

- ◆ Entfernen Sie Rost, Farbe und Verunreinigungen an den Stellen des Werkstückes, an denen Sie die Massezangen anbringen wollen.
- ◆ Bringen Sie die Massezangen mit möglichst hoher Spannkraft am Werkstück an.
- ◆ Achten Sie auf guten Kontakt und symmetrischen Anschluss.



**Die Schweißstelle sollte sich mittig zwischen den zwei Massezangen befinden.**

### 11.4 Bolzenschweißgerät an Stromnetz anschließen



#### **Gefahr durch elektrischen Strom und Spannung**

- ◆ Lassen Sie durch einen Elektriker prüfen, ob die Steckdose, an die Sie das Bolzenschweißgerät anschließen wollen, vorschriftsmäßig geerdet ist.
- ◆ Schließen Sie das Bolzenschweißgerät nur an ein Stromnetz mit der gleichen Netzspannung an, die der Angabe auf dem Typenschild entspricht.
- ◆ Vergleichen Sie die auf dem Typenschild genannte Stromaufnahme mit der Absicherung Ihres Stromnetzes.
- ◆ Prüfen Sie, ob das Bolzenschweißgerät ausgeschaltet ist.
- ◆ Stecken Sie erst jetzt den Stecker in die vorgesehene Netzsteckdose.

## 12 Schweißen



- ◆ **Schließen Sie zuerst das Bolzenschweißgerät an.**
- ◆ Lesen und beachten Sie hierzu *Punkt 11 „Anschließen“*.

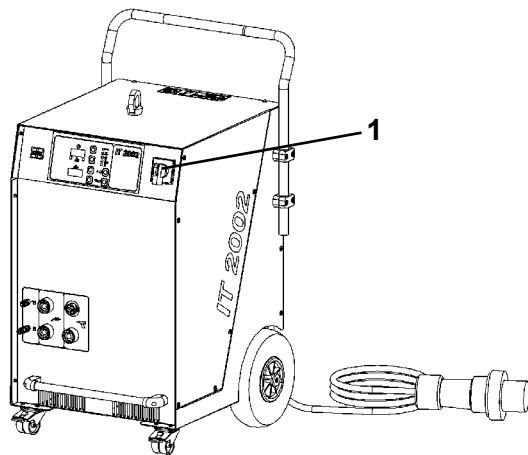


### **Lebensgefahr für Träger von Herzschrittmachern**

- ◆ Bedienen Sie niemals die Bolzenschweißanlage, wenn Sie einen Herzschrittmacher tragen.
- ◆ Halten Sie sich in diesem Falle niemals während des Schweißens in der Nähe der Bolzenschweißanlage auf.
- ◆ Bedienen Sie niemals die Bolzenschweißanlage, wenn sich Personen mit Herzschrittmachern in deren Nähe aufhalten.

In der Nähe der Bolzenschweißanlage treten beim Schweißen starke elektromagnetische Felder auf. Diese Felder können Herzschrittmacher in ihrer Funktion beeinträchtigen.

### 12.1 Bolzenschweißgerät einschalten



1 - Netzschalter

- ◆ Schalten Sie erst jetzt das Bolzenschweißgerät am **Netzschalter (1)** ein.

### 12.2 Schweißzeit und Schweißstrom ermitteln

Die Ermittlung der Schweißzeit und des Schweißstromes am Bolzenschweißgerät über die Pfeiltasten ist unter anderem abhängig

- von der verwendeten Schweißpistole
  - vom Werkstoff des Schweißelements,
  - vom Durchmesser des Schweißelements,
  - vom Werkstoff des Werkstücks.
- ◆ Ermitteln Sie aus den nachfolgenden Tabellen die Werte für Schweißzeit und Schweißstrom, die Sie am Bolzenschweißgerät einstellen müssen.



**Die Angaben in diesen Tabellen sind Richtwerte und müssen durch eine Probeschweißung am Originalmaterial mit gleichen Eigenschaften wie das Originalwerkstück kontrolliert werden.**

## Schweißstrom und Schweißzeit für Schweißpistolen A 12, A 16, A 22, A 25 und A 06 ermitteln

für Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring

Schweißelemente Werkstoff: 4.8 (schweißgeeignet) <sup>2)</sup>	Durchmesser Schweißelemente				Schweißstrom <sup>1)2)</sup> IT 2002 in A	Schweißzeit <sup>1)2)</sup> IT 2002 in ms	
	metrisch		imperial (US)				
	Bolzen- durch- messer in mm	eff. Durch- messer in mm	Bolzen- durch- messer in inches	eff. Durch- messer in inches			
Werkstoff Werkstück: Stahl (schweißgeeignet) unlegiert <sup>2)</sup>							
	RD (MR) <sup>3)</sup>	Ø d <sub>1</sub> M6	Ø d <sub>2</sub> 4,7	Ø d <sub>1</sub> 1/4"	Ø d <sub>2</sub> 0,185	300	150
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M8	6,2	5/16"	0,244	450	170
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M10	7,9	3/8"	0,311	500	250
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M12	9,5	1/2"	0,374	550	330
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M16	13,2	5/8"	0,520	800	550
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M20	16,5	3/4"	0,650	1400	670
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M24	20,0	1"	0,787	1700	1000
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	Ø d <sub>1</sub> M6	Ø d <sub>2</sub> 5,35	Ø d <sub>1</sub> 1/4"	Ø d <sub>2</sub> 0,21	450	100
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M8	7,19	5/16"	0,28	500	250
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M10	9,03	3/8"	0,36	550	330
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M12	10,86	1/2"	0,43	675	420
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M16	14,60	5/8"	0,57	1200	550
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M20	18,38	3/4"	0,72	1500	750
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M24	22,05	1"	0,87	1700	1000
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	Ø d <sub>1</sub> 3 (ISO)	Ø d <sub>1</sub> #4 / 12 gage			--- <sup>5)</sup>	--- <sup>5)</sup>
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	4 (ISO)	#8			--- <sup>5)</sup>	--- <sup>5)</sup>
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	5 (ISO)	#10 / 3/16"			--- <sup>5)</sup>	--- <sup>5)</sup>
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	6	1/4"			300	180
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	8	5/16"			500	250
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	10	7/16"			550	330
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	12	1/2"			675	420
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	16	5/8"			1200	670
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	20	3/4"			1500	840
UD / Stifte <sup>3)</sup>	22	7/8"			1700	1000	

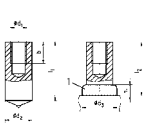
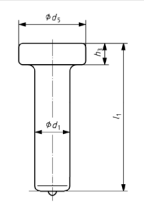
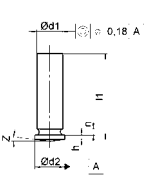
1) Überprüfung durch Testschweißungen

2) Bei Verwendung legierter Stähle muss die Schweißenergie (Schweißstrom oder Schweißzeit) um ca. 10 % verringert werden.

3) Hinweise und Empfehlungen dazu können der **DIN EN ISO 14555** entnommen werden.

4) Hinweise und Empfehlungen dazu können dem Merkblatt **DVS 0902** entnommen werden.

5) Wir empfehlen das Schweißverfahren Hubzündungsbolzenschweißen mit Schutzgas.

Schweißelemente Werkstoff: 4.8 (schweißgeeignet) <sup>2)</sup>	Durchmesser Schweißelemente				Schweißstrom <sup>1)2)</sup> IT 2002 in A	Schweißzeit <sup>1)2)</sup> IT 2002 in ms	
	metrisch		imperial (US)				
	Bolzen- durch- messer in mm	eff. Durch- messer in mm	Bolzen- durch- messer in inches	eff. Durch- messer in inches			
Werkstoff Werkstück: Stahl (schweißgeeignet) unlegiert <sup>2)</sup>							
		Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>2</sub>	Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>2</sub>		
	ID <sup>3)</sup>	M6	10	1/4"	0,394	300	180
	ID <sup>3)</sup>	M8	12	5/16"	0,472	500	250
	ID <sup>3)</sup>	M10	16	3/8"	0,630	550	330
	ID <sup>3)</sup>	M12	18	3/4"	0,709	675	420
	ID <sup>3)</sup>	M16	22	7/8"	0,866	1200	670
		Ø d <sub>1</sub> - 0,4		Ø d <sub>1</sub> - 0,4			
	SD <sup>3)</sup>	9,5 / 10		3/8"		550	330
	SD <sup>3)</sup>	12,7 / 13		1/2"		675	420
	SD <sup>3)</sup>	16		5/8"		1200	670
	SD <sup>3)</sup>	19		3/4"		1500	840
	SD <sup>3)</sup>	22		7/8"		1700	1000
		Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>2</sub>	Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>2</sub>		
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M3	4	1/8"	0,157	400	10
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M4	5	5/32"	0,197	600	15
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M5	6	3/16"	0,236	700	15
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M6	7	1/4"	0,276	800	20
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M8	9	5/16"	0,354	---	---
PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M10	11	3/8"	0,433	---	---	

- 1) Überprüfung durch Testschweißungen
- 2) Bei Verwendung legierter Stähle muss die Schweißenergie (Schweißstrom oder Schweißzeit) um ca. 10 % verringert werden.
- 3) Hinweise und Empfehlungen dazu können der **DIN EN ISO 14555** entnommen werden.
- 4) Hinweise und Empfehlungen dazu können dem Merkblatt **DVS 0902** entnommen werden.
- 5) Wir empfehlen das Schweißverfahren Hubzündungsbolzenschweißen mit Schutzgas.

## Schweißstrom und Schweißzeit für Schweißpistolen A 12, A 16, A 22, A 25 und A 06 ermitteln

für Hubzündungsbolzenschweißen mit Schutzgas <sup>6)</sup>

Schweißelemente Werkstoff: 4.8 (schweißgeeignet) <sup>2)</sup>	Durchmesser Schweißelemente				Schweißstrom <sup>1)2)</sup> IT 2002 in A	Schweißzeit <sup>1)2)</sup> IT 2002 in ms	
	metrisch		imperial (US)				
	Bolzen- durch- messer in mm	eff. Durch- messer in mm	Bolzen- durch- messer in inches	eff. Durch- messer in inches			
Werkstoff Werkstück: Stahl (schweißgeeignet) unlegiert <sup>2)</sup>							
	RD (MR) <sup>3)</sup>	Ø d <sub>1</sub> M6	Ø d <sub>2</sub> 4,7	Ø d <sub>1</sub> 1/4"	Ø d <sub>2</sub> 0,185	400	100
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M8	6,2	5/16"	0,244	525	160
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M10	7,9	3/8"	0,311	670	160
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M12	9,5	1/2"	0,374	800	210
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M16	13,2	5/8"	0,520	1000	550
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M20	16,5	3/4"	0,650	---	---
	RD (MR) <sup>3)</sup>	M24	20,0	1"	0,787	---	---
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	Ø d <sub>1</sub> M6	Ø d <sub>2</sub> 5,35	Ø d <sub>1</sub> 1/4"	Ø d <sub>2</sub> 0,21	490	120
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M8	7,19	5/16"	0,28	670	180
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M10	9,03	3/8"	0,36	840	220
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M12	10,86	1/2"	0,43	970	275
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M16	14,60	5/8"	0,57	1300	550
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M20	18,38	3/4"	0,72	---	---
	PD/DD (MD) <sup>3)</sup>	M24	22,05	1"	0,87	---	---
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	Ø d <sub>1</sub> 3 (ISO)	Ø d <sub>1</sub> #4 / 12 gage			250	60
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	4 (ISO)	#8			320	90
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	5 (ISO)	#10 / 3/16"			425	150
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	6	1/4"			500	120
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	8	5/16"			680	170
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	10	7/16"			840	220
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	12	1/2"			970	275
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	16	5/8"			1300	550
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	20	3/4"			---	---
	UD / Stifte <sup>3)</sup>	22	7/8"			---	---

1) Überprüfung durch Testschweißungen

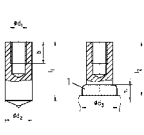
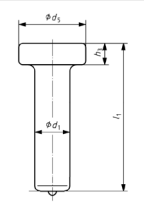
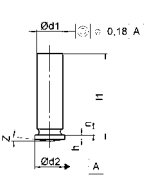
2) Bei Verwendung legierter Stähle muss die Schweißenergie (Schweißstrom oder Schweißzeit) um ca. 10 % verringert werden.

3) Hinweise und Empfehlungen dazu können der **DIN EN ISO 14555** entnommen werden.

4) Hinweise und Empfehlungen dazu können dem Merkblatt **DVS 0902** entnommen werden.

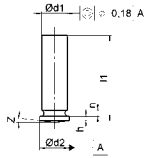
6) Schutzgas entsprechend DIN EN ISO 14175-M21, siehe *Kapitel 9 „Schweißverfahren“*

7) Wir empfehlen das Schweißverfahren Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring.

Schweißelemente Werkstoff: 4.8 (schweißgeeignet) <sup>2)</sup>	Durchmesser Schweißelemente				Schweißstrom <sup>1)2)</sup> IT 2002 in A	Schweißzeit <sup>1)2)</sup> IT 2002 in ms	
	metrisch		imperial (US)				
	Bolzen- durch- messer in mm	eff. Durch- messer in mm	Bolzen- durch- messer in inches	eff. Durch- messer in inches			
Werkstoff Werkstück: Stahl (schweißgeeignet) unlegiert <sup>2)</sup>							
		Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>2</sub>	Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>2</sub>		
	ID <sup>3)</sup>	M6	10	1/4"	0,394	--- <sup>7)</sup>	--- <sup>7)</sup>
	ID <sup>3)</sup>	M8	12	5/16"	0,472	--- <sup>7)</sup>	--- <sup>7)</sup>
	ID <sup>3)</sup>	M10	16	3/8"	0,630	840	220
	ID <sup>3)</sup>	M12	18	3/4"	0,709	970	275
		M16	22	7/8"	0,866	1000	550
		Ø d <sub>1</sub> - 0,4		Ø d <sub>1</sub> - 0,4			
	SD <sup>3)</sup>	9,5 / 10		3/8"		840	220
	SD <sup>3)</sup>	12,7 / 13		1/2"		970	275
	SD <sup>3)</sup>	16		5/8"		1000	550
	SD <sup>3)</sup>	19		3/4"		--- <sup>7)</sup>	--- <sup>7)</sup>
SD <sup>3)</sup>	22		7/8"		--- <sup>7)</sup>	--- <sup>7)</sup>	
		Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>2</sub>	Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>2</sub>		
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M3	4	1/8"	0,157	400	20
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M4	5	5/32"	0,197	500	25
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M5	6	3/16"	0,236	600	30
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M6	7	1/4"	0,276	700	40
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M8	9	5/16"	0,354	950	40
PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M10	11	3/8"	0,433	1000	100	

- 1) Überprüfung durch Testschweißungen
- 2) Bei Verwendung legierter Stähle muss die Schweißenergie (Schweißstrom oder Schweißzeit) um ca. 10 % verringert werden.
- 3) Hinweise und Empfehlungen dazu können der **DIN EN ISO 14555** entnommen werden.
- 4) Hinweise und Empfehlungen dazu können dem Merkblatt **DVS 0902** entnommen werden.
- 6) Schutzgas entsprechend DIN EN ISO 14175-M21, siehe *Kapitel 9 „Schweißverfahren“*
- 7) Wir empfehlen das Schweißverfahren Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring.



Schweißelemente Werkstoff: Aluminium <sup>7)</sup>	Durchmesser Schweißelemente				Schweißstrom <sup>1)2)</sup> IT 2002 in A	Schweißzeit <sup>1)2)</sup> IT 2002 in ms	
	metrisch		imperial (US)				
	Bolzen- durch- messer in mm	eff. Durch- messer in mm	Bolzen- durch- messer in inches	eff. Durch- messer in inches			
Werkstoff Werkstück: Aluminium <sup>7)</sup>							
		Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>3</sub>	Ø d <sub>1</sub>	Ø d <sub>3</sub>		
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M6	7	1/4"	0,276	850	15
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M8	9	5/16"	0,354	900	40
	PS (US, IS) <sup>4)</sup>	M10	11	3/8"	0,433	1000	120

- 1) Überprüfung durch Testschweißungen
- 2) Bei Verwendung legierter Stähle muss die Schweißenergie (Schweißstrom oder Schweißzeit) um ca. 10 % verringert werden.
- 3) Hinweise und Empfehlungen dazu können der **DIN EN ISO 14555** entnommen werden.
- 4) Hinweise und Empfehlungen dazu können dem Merkblatt **DVS 0902** entnommen werden.
- 7) Schutzgas entsprechend DIN EN ISO 14175-11/HBS-Empfehlung, siehe *Kapitel 9 „Schweißverfahren“*;  
Für bessere Schweißergebnisse empfehlen wir , einen Polaritätswechsel der Schweißspannung durch Umstecken des Schweißstrom- und Massekabels.



Die zum **Verschweißen von Aluminiumbolzen** entsprechend DIN EN ISO 13918 erforderlichen Schweißparameter sind auf Grund der materialtechnischen Eigenschaften (Legierungsunterschiede) und der verwendeten Schutzgasmöglichkeiten durch den Anwender zu ermitteln und zu prüfen.

Hinweise und Empfehlungen können dazu der **DIN EN ISO 14555** entnommen werden.



Beim **Schweißen mit Schutzgas** wird i.A. eine um etwa 10 % längere Zeit gewählt.

Bei legiertem Stahl wird im Allgemeinen ein um 10 % geringerer Strom gewählt.

Die angegebenen Werte gelten für das Schweißen in Schweißposition PA. Beim Schweißen in Schweißposition PC muss die Schweißzeit verringert werden.

Beim Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung liegt die Schweißzeit unter 100 ms. Sie hängt nicht nur vom Bolzendurchmesser, sondern auch von der zur Verfügung stehenden Stromstärke ab:

$$(I \text{ in A} = \text{min. } 100 \times \varnothing \text{ in mm})$$

Die Schweißzeit sollte beim Schweißen ohne Schweißbadschutz so kurz wie möglich gewählt werden.

Die Schweißenergie wird allein durch die Schweißzeit gewählt.

### 12.3 Schutzgas-Durchflussmenge prüfen



**Minstdurchflussmenge für das Bolzenschweißen unter Schutzgas ist ca. 8 l/min.**

◆ Prüfen Sie, ob das Bolzenschweißgerät eingeschaltet ist.



◆ Schalten Sie die Option „Schutzgas“ am Bolzenschweißgerät ein.

◆ Betätigen Sie den Schweißpistolen-Taster, ohne die Bolzenschweißpistole auf das Werkstück aufzusetzen (= „Luftschuss“).



Das Flowmeter zeigt die Menge des durchfließenden Schutzgases in l/min an.



◆ Stellen Sie die Durchflussmenge entsprechend Ihrer Schweißaufgabe ein.

### 12.4 Einstellmöglichkeiten


#### 12.4.1 Schweißparameter einstellen

##### Schweißzeit einstellen



- ◆ **Ermitteln Sie zuerst die erforderliche Schweißzeit.**
- ◆ Lesen und beachten Sie hierzu *Punkt 12.2 „Schweißstrom und Schweißzeit ermitteln“*.



- ◆ Stellen Sie erst jetzt die erforderliche Schweißzeit (Digitalanzeige ) mit den Pfeiltasten ein.




##### Schweißstrom einstellen



- ◆ **Ermitteln Sie zuerst den erforderlichen Schweißstrom.**
- ◆ Lesen und beachten Sie hierzu *Punkt 12.2 „Schweißstrom und Schweißzeit ermitteln“*.




- ◆ Stellen Sie erst jetzt den erforderliche Schweißstrom (Digitalanzeige ) mit den Pfeiltasten ein.




### Gasvorströmzeit einstellen

Wenn Sie mit Schutzgas arbeiten, müssen Sie die Gasvorströmzeit einstellen. Sie können am Display einstellen, wie lange vor dem Schweißvorgang das Schutzgas strömen soll. Das Gas strömt solange nach, wie Pistolenkontakt mit dem Grundwerkstoff besteht.

- ◆ Stellen Sie am Gasdurchflussregler der Gasflasche die Gasmenge 8 - 16 l/min (mindestens 8 l/min.) ein.
- ◆ Drücken Sie die Schutzgastaste, LED Schutzgas  leuchtet.
- ◆ Im Display Schweißzeit (⌚) erscheint die Gasvorströmzeit.
- ◆ Mit den beiden Pfeiltasten (⬆ länger – ⬇ kürzer) stellen Sie die Gasvorströmzeit ein.

Das Display Schweißzeit (⌚) schaltet automatisch nach ca. 2 s auf die zuletzt eingestellte Schweißzeit zurück.



- ◆ **Wenn Sie mit Keramikring arbeiten, dann betätigen Sie die Schutzgastaste, die LED Schutzgas  erlischt.**



**Dadurch bleibt das Gasventil während des Schweißvorganges geschlossen.**



### 12.4.2 Bibliotheks-Modus

Im Bibliotheks-Modus können Sie die Werkseinstellung des Schweißstroms und der Schweißzeit, bezogen auf den Bolzendurchmesser (UD/Stifte), aufrufen.

- ◆ Drücken Sie gleichzeitig die beiden Pfeiltasten ( ) neben dem Display Schweißzeit () für ca. eine Sekunde.

Im Display Schweißzeit erscheint die Anzeige 0 - 06 (06 bedeutet voreingestellter Schweißstrom und Schweißzeit für den Bolzendurchmesser 6 mm).

- ◆ Mit den beiden Pfeiltasten ( länger –  kürzer) wählen Sie den Bolzendurchmesser vor (6 mm - 12 mm).

Nach ca. 3 Sekunden springt das Display Schweißzeit () auf die vorgewählte Schweißzeit und das Display Schweißstrom () auf den vorgewählten Schweißstrom um.

- ◆ Zusätzlich können Sie die Schweißzeit und den Schweißstrom individuell durch Betätigung der Pfeiltasten ändern (wie vorher beschrieben).





- ◆ **Wenn Sie mit Schutzgas arbeiten, sind im Bibliotheks-Modus andere Schweißwerte für die Bolzendurchmesser (von 6 mm - 12 mm) hinterlegt.**

### 12.4.3 Umstellung Stromkurve



Die Stromkurve kann auf das Schweißverfahren eingestellt werden, es wird unterschieden zwischen Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring oder mit Schutzgas.

#### Hubzündungsschweißen mit Keramikring

- ◆ Drücken Sie gleichzeitig die beiden Pfeiltasten (Schweißstrom  weniger –  mehr) für ca. eine Sekunde. Im Display Schweißstrom erscheint die Stromanzeige mit Punkten.

1.9.4.0.

#### Hubzündungsschweißen mit Schutzgas

- ◆ Drücken Sie gleichzeitig die beiden Pfeiltasten (Schweißstrom  weniger –  mehr) für ca. eine Sekunde. Im Display Schweißstrom erscheint die Stromanzeige ohne Punkte:

1 9 4 0

## 12.5 Schweißvorgang durchführen



- ◆ **Stellen Sie zuerst die erforderlichen Schweißparameter ein.**
- ◆ Lesen und beachten Sie hierzu *Punkt 12.4.1 „Schweißparameter einstellen“*.



### **Gefahr durch Stromschlag und Lichtbogen**

- ◆ Berühren Sie während des Schweißvorgangs niemals die Schweißelemente, den Bolzenhalter, die Überwurfmutter oder elektrisch leitende Teile in deren Umgebung.

Diese Bauteile stehen unter Spannung.

- ◆ Tragen Sie während des Schweißvorgangs niemals metallische Schmuckgegenstände, auch keine Armbanduhr, am Körper.

So vermeiden Sie Verletzungen und Schäden durch elektrische Spannung oder elektromagnetische Felder.



### **Gefahr durch Stromschlag und Lichtbogen**

- ◆ Stellen Sie sich auf eine isolierte Unterlage, wenn Sie unter folgenden Bedingungen schweißen müssen:
  - in engen Räumen aus elektrisch leitfähigen Wandungen
  - unter beengten Verhältnissen zwischen oder an elektrisch leitfähigen Teilen
  - bei begrenzter Bewegungsfreiheit auf elektrisch leitfähigen Teilen
  - in feuchten, nassen oder heißen Räumen.

**Gefahr durch Verpuffung explosiver Gase und Stoffe**

- ◆ Schweißen Sie niemals in explosionsgefährdeten Räumen.
- ◆ Schweißen Sie niemals an Hohlkörpern, die Stoffe enthalten oder enthalten haben, die
  - brennbar sind oder die Verbrennung fördern,
  - gesundheitsschädliche Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe entwickeln können,
  - zu Explosionen Anlass geben können.

Derartige Arbeiten darf nur eine ausgebildete Fachkraft ausführen.

- ◆ Führen Sie derartige Arbeiten niemals aus, wenn Sie nicht speziell dafür ausgebildet wurden.

**Brand- und Verbrennungsgefahr durch glühende Schweißspritzer**

- ◆ Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung und
- ◆ Ihre Schutzbrille mit Sichtscheibe der Schutzstufe 2.
- ◆ Tragen Sie einen Kopfschutz, wenn Sie über Kopf schweißen.
- ◆ Entfernen Sie alle brennbaren Gegenstände und Flüssigkeiten aus der Umgebung des Arbeitsplatzes, bevor Sie mit dem Schweißen beginnen.
- ◆ Stellen Sie sicher, dass am Arbeitsplatz ein vorschriftsmäßiger Feuerlöscher zur Verfügung steht.
- ◆ Beachten Sie darüberhinaus Ihre Arbeitsanweisungen und Unfallverhütungsvorschriften.

Beim Schweißen entstehen glühend heiße Schweiß- und Flüssigkeitsspritzer.



**Gefahr durch Lärm**

- ◆ Tragen Sie beim Schweißen Ihren Gehörschutz.
- ◆ Beachten Sie darüberhinaus Ihre Arbeitsanweisungen und Unfallverhütungsvorschriften.
- ◆ Informieren Sie hierüber vor Arbeitsbeginn Mitarbeiter, die in der näheren Umgebung beschäftigt sind.

**Beim Schweißvorgang kann ein Knall > 90 dB (A) entstehen.**



- ◆ Vergewissern Sie sich, dass die Bolzenschweißpistole gemäß der dazu gehörenden Betriebsanleitung vorbereitet wurde.

- ◆ Prüfen Sie, ob ein Schweißelement in die Bolzenschweißpistole eingesetzt ist.
- ◆ Setzen Sie ggf. ein Schweißelement ein.
- ◆ Setzen Sie die Bolzenschweißpistole senkrecht auf das Werkstück, sobald das Bolzenschweißgerät für den Schweißvorgang bereit ist.
- ◆ Drücken Sie die Bolzenschweißpistole mit beiden Händen fest gegen das Werkstück, bis der Schweißpistolenaufsatz (Abstandsvorrichtung) gleichmäßig am Werkstück aufsitzt.
- ◆ Halten Sie die Bolzenschweißpistole fest, ruhig und gerade.
- ◆ Achten Sie darauf, dass Sie keine metallischen Teile der Bolzenschweißpistole berühren.
- ◆ Drücken Sie erst jetzt die Taste der Bolzenschweißpistole.

Der Schweißvorgang wird ausgelöst.



- ◆ **Ziehen Sie die Bolzenschweißpistole nach dem Schweißvorgang immer senkrecht vom Schweißelement ab.**

Wenn Sie die Bolzenschweißpistole schräg abziehen, dehnen Sie den Bolzenhalter und setzen dessen Lebensdauer herab.

**Verbrennungsgefahr**

Beim Schweißvorgang erwärmt sich der Schweißpistolenkopf stark. Gleiches trifft auf das aufgeschweißte Element und das Werkstück zu.

- ◆ Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung.



- ◆ **Verwenden Sie jeweils nur Schweißelemente einer Charge.**
- ◆ Achten Sie strengstens darauf, verschiedene Chargen nicht zu vermischen.
- ◆ Führen Sie nach einem Chargenwechsel erneut Probeschweißungen durch.

Kleinste Änderungen der Geometrie, besonders der Spitze der Schweißelemente, benötigen andere Einstellungen des Schweißprozesses.



- ◆ Kontrollieren Sie jetzt die Qualität der Schweißverbindung, bevor Sie ein neues Schweißelement einsetzen und den Schweißvorgang wiederholen.
- ◆ Arbeiten Sie dazu gemäß dem nachfolgenden *Punkt 13*.

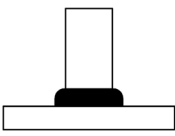
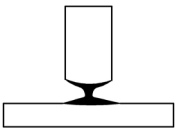
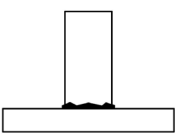
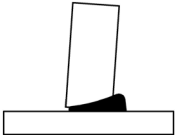
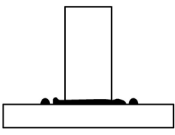
## 13 Qualität der Schweißverbindung prüfen

Die Qualität der Schweißverbindung können Sie durch Sicht- und Biegeprüfung feststellen.

Die Anzahl bzw. Art und Weise der durchzuführenden Prüfungen sowie die Annahmekriterien ergeben sich aus der jeweils geltenden Normung für die Qualitätsanforderungen.

### 13.1 Sichtprüfung vornehmen

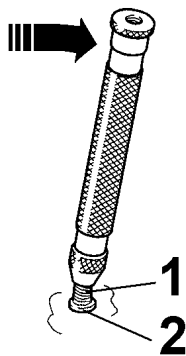
◆ Führen Sie die Sichtprüfung an allen Schweißelementen durch.

Sichtprüfung		
Beschaffenheit	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
 <p>Schweißwulst gleichmäßig, glänzend und geschlossen Länge des Schweißelements nach dem Schweißen innerhalb der Toleranz</p>	richtige Parameter	keine
 <p>Einschnürung an der Schweißung Schweißelement zu lang</p>	<p>Eintauchmaß oder Hub zu gering</p> <p>Schweißenergie zu hoch</p> <p>Keramikring nicht zentriert</p> <p>Dämpfungswirkung zu stark.</p>	<p>Eintauchmaß vergrößern, Hub und Zentrierung des Keramikringes überprüfen</p> <p>Strom und/oder Zeit verringern</p> <p>Zentrierung überprüfen</p> <p>Dämpfungswirkung verringern</p>
 <p>Schwach ausgebildeter, ungleichmäßiger Schweißwulst mit matter Oberfläche Schweißelement zu lang</p>	<p>Schweißenergie zu niedrig</p> <p>Keramikring ist feucht</p> <p>Hub zu gering</p>	<p>Strom und/oder Zeit erhöhen</p> <p>Keramikringe im Ofen trocknen</p> <p>Hub erhöhen</p>
 <p>Schweißwulst einseitig Unterschneidung</p>	<p>Blaswirkung</p> <p>Keramikring nicht zentriert</p>	<p>siehe Blaswirkung</p> <p>Zentrierung überprüfen</p>
 <p>Schweißwulst niedrig, Oberfläche glänzend mit starken Spritzern Schweißelement zu kurz</p>	<p>Schweißenergie zu hoch</p> <p>Eintauchgeschwindigkeit zu groß</p>	<p>Strom und/oder Zeit verringern</p> <p>Eintauchmaß und/oder Dämpfung justieren</p>

### 13.2 Biegeprüfung vornehmen

Als Sonderzubehör können Sie eine Biegevorrichtung mit Einsätzen für verschiedene Durchmesser der Schweißelemente erwerben.

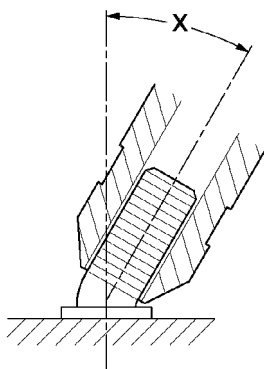
Die Biegeprüfung dient als einfache Arbeitsprobe und zur überschlägigen Kontrolle der gewählten Schweißparameter. Die Schweißverbindung wird dabei undefiniert auf Biegung beansprucht.



1 - Schweißelement

2 - Schweißverbindung

◆ Stecken Sie die Biegevorrichtung auf das **Schweißelement (1)** auf und



◆ biegen Sie das **Schweißelement (1)** einmalig um 60° in eine beliebige Richtung.

Die Biegeprüfung ist bestanden, wenn kein Riss oder Bruch in der Schweißzone vorliegt.



◆ **Prüfen Sie vor allem bei fehlerhaften Schweißnähten.**

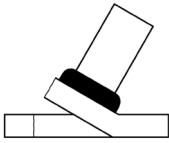
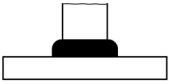
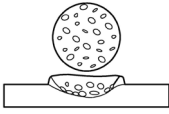
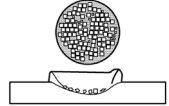
◆ **Biegen** Sie in diesem Fall das Schweißelement in die entgegengesetzte Richtung des festgestellten Makels.

Für ein **zerstörungsfreies Prüfen** der Schweißelemente zur Festigkeitsüberwachung bietet HBS eine **Drehmomentprüfeinrichtung** in Anlehnung an die DIN EN ISO 14555 an (Bestell-Nr. 92-40-125A).



◆ Sie müssen nicht alle Schweißelemente überprüfen.

Es ist ausreichend, wenn Sie stichprobenweise im Rahmen einer Arbeitsprobe einige Schweißelemente prüfen.

Biegeprüfung/Bruchprüfung		
Beschaffenheit des Bruchs	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
 <p>Ausknöpfen des Grundwerkstoffes</p>	richtige Parameter	keine
 <p>Bruch oberhalb des Wulstes nach ausreichender Verformung</p>	richtige Parameter	keine
 <p>Bruch in der Schweißung zahlreiche Poren</p>	Schweißenergie zu gering Unsaubere Oberfläche Werkstoff nicht für Bolzenschweißen geeignet	Strom und/oder Zeit erhöhen Reinigen Geeigneten Werkstoff wählen
 <p>Bruch in der Schweißzone Glänzende Bruchfläche</p>	Schweißzeit zu kurz	Schweißzeit verlängern

**Wenn die Festigkeit der Schweißverbindung nicht ausreichend ist, dann:**

- ◆ Prüfen Sie die Einstellung der Bolzenschweißanlage.
- ◆ Prüfen Sie, ob die Oberflächen der Schweißelemente und des Werkstücks sauber und elektrisch leitend sind.

Sie müssen frei von Zunder-, Öl-, Farb- und Oxydschichten sein.

- ◆ Schleifen Sie gehärtete Oberflächen des Werkstücks ab (z. B. Walzhärte).
- ◆ Prüfen Sie, ob der Kolben der Schweißpistole leichtgängig ist.

### 13.3 Schweißparameter optimieren



- ◆ **Führen Sie zuerst die Prüfungen unter Punkt 13.1 und 13.2 durch.**
- ◆ Optimieren Sie erst dann die Schweißparameter entsprechend den Tabellen unter *Punkt 12.2 „Schweißzeit und Schweißstrom ermitteln“*.
- ◆ Optimieren Sie die Schweißparameter Ihres Bolzenschweißgerätes.
- ◆ Überprüfen Sie die Schweißparameter Ihrer Bolzenschweißpistole.
- ◆ Stellen Sie ggf. Abhub und Federkraft neu ein.

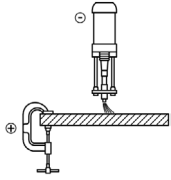
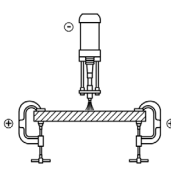
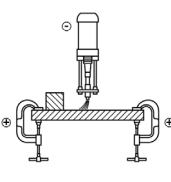
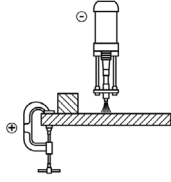
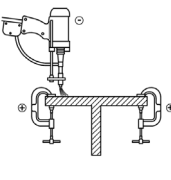
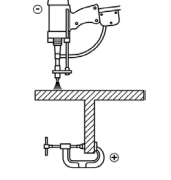


- ◆ **Lesen Sie hierzu die Betriebsanleitung Ihrer Bolzenschweißpistole.**

### 13.4 Blaswirkung und Abhilfen

Bei unsymmetrischem Masseanschluss, unterschiedlicher Materialverteilung, oder Schweißen am Rand eines Werkstückes kann eine so genannte Blaswirkung auftreten. Dabei handelt es sich um eine unerwünschte Ablenkung des Lichtbogens. Durch sie kommt es zu einem einseitigen Abschmelzen des Bolzenmaterials, verstärkter Porenbildung und Unterschneidungen im Schweißbereich.

Die Blaswirkung ist proportional zur Stromstärke und kann durch symmetrische Anbringung der Masseklemmen, durch Anlegen von Ausgleichsmassen oder (bei Schweißpistolen mit außenliegendem Schweißkabel) durch Drehen der Schweißpistole um die senkrechte Achse beeinflusst werden.



Blaswirkung	
Ursache	Abhilfe
	
	
	

## 14 Fehlererkennung und -behebung




### Gefahr durch unzureichend qualifiziertes Bedienpersonal

- ◆ Führen Sie an Ihrem Bolzenschweißgerät oder Ihrer Bolzenschweißpistole nur die hier beschriebenen Arbeiten durch.
- ◆ Reparaturarbeiten dürfen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.
- ◆ Informieren Sie Ihren Fachhändler oder Ihre Instandhaltungsabteilung.

Fehler	Mögliche Ursache	Fehlerfindung	Fehlerbehebung	Durchführung
Netzschalter bleibt nicht in Stellung 1	Netzschalter defekt Sicherung F4 1 AF für Netzschalter defekt Netzkabel defekt	Netzschalter prüfen*) Spannungsversorgung für Netzschalter prüfen*) Netzkabel auf Unterbrechung prüfen *)	Netzschalter wechseln*) Sicherung F4 1 AF tauschen*) Netzkabel wechseln*)	Ausgebildetes Fachpersonal Ausgebildetes Fachpersonal Ausgebildetes Fachpersonal
Keine LED-Anzeige auf der Frontseite	Sicherung F5 1 AF defekt	Sicherung F5 1 AF prüfen*)	Sicherung F5 1 AF tauschen*)	Ausgebildetes Fachpersonal
Keine  Anzeige	Kein Masseanschluss Pistole nicht angeschlossen Übergangswiderstand (zwischen Bolzen und Werkstück) zu hoch Kabelbruch Masse Kabelbruch Schweißpistole	Masseanschluss am Werkstück prüfen Pistolenanschluss prüfen Werkstückoberfläche prüfen Massekabel prüfen*) Schweißpistolenkabel prüfen*)	Masseanschluss richtig befestigen Pistole richtig anschließen Werkstückoberfläche reinigen bzw. anschleifen Massekabel tauschen*) Schweißpistolenkabel tauschen*)	Eingewiesenes Personal Eingewiesenes Personal Eingewiesenes Personal Ausgebildetes Fachpersonal Ausgebildetes Fachpersonal
Keine  Anzeige	Fehler in der Anschlussleitung der Schweißpistole Schweißpistolen-Starttaster defekt Kabelbruch in Steuerleitung	Funktion der Anschlussleitung prüfen *) Bei gedrücktem Starttaster Steuerkabel auf Durchgang prüfen*) Steuerkabel auf Durchgang prüfen*)	Anschlussleitung tauschen*) Schweißpistolen-Starttaster tauschen*) Steuerkabel tauschen*)	Ausgebildetes Fachpersonal Ausgebildetes Fachpersonal Ausgebildetes Fachpersonal



Fehler	Mögliche Ursache	Fehlerfindung	Fehlerbehebung	Durchführung
Ständiges Rot Anzeige: 8888 	Schweißfolge zu hoch	Bolzenschweißgerät setzt sich selbst zurück	Eingeschaltetes Bolzenschweißgerät abkühlen lassen	Eingewiesenes Personal
Schweißpistole hebt nicht ab trotz  und 	Kein Abhub eingestellt  Kurzschluss im Magnetkreis der Schweißpistole  Hubmagnet defekt  Sicherung F3 4 AF defekt	Einstellungen der Schweißpistole prüfen  Widerstandswert zwischen Pin 1 und Pin 2 an Steuerkabelstecker messen (18 Ω bis 22 Ω)*  Hubmagnet messen (18 Ω bis 22 Ω)*  Sicherung F3 4 AF prüfen*)	Eingestellte Parameter ändern  Steuerkabelstecker, Steuerleitung und Hubmagnet tauschen*)  Hubmagnet tauschen*)  Sicherung F3 4 AF tauschen*)	Eingewiesenes Personal  Ausgebildetes Fachpersonal  Ausgebildetes Fachpersonal  Ausgebildetes Fachpersonal
Luftschuss nicht möglich	Unterbrechung im Magnetkreis	Widerstandswert zwischen Pin 1 und Pin 2 an Steuerkabelstecker messen (18 Ω bis 22 Ω)*	Hubmagnet oder Steuerleitung tauschen*)	Ausgebildetes Fachpersonal
Kein Schutzgas	Schutzgas nicht angeschlossen  Schutzgassteuerung nicht aktiviert  Schutzgasventil defekt	Schutzgasanschluss prüfen  Schutzgassteuerung Aktivierung prüfen  Schutzgasventil prüfen*)	Schutzgas anschließen  Schutzgassteuerung aktivieren  Schutzgasventil tauschen*)	Eingewiesenes Personal  Eingewiesenes Personal  Ausgebildetes Fachpersonal



**Mit \*) gekennzeichnete Arbeiten dürfen nur von Elektro-Fachpersonal durchgeführt werden!**

- ◆ Setzen Sie sich mit unserer Serviceabteilung in Verbindung, falls keine der genannten Maßnahmen zum Erfolg führt.
- ◆ Verwenden Sie zum Einschicken des Bolzenschweißgerätes den Reparaturschein im Anhang.



---

## 15 Außer Betrieb nehmen

- ◆ Schalten Sie das Bolzenschweißgerät aus.
- ◆ Ziehen Sie den Netzstecker.
- ◆ Trennen Sie die Steuerleitung und die Schweißkabel vom Bolzenschweißgerät.
- ◆ Schützen Sie das Bolzenschweißgerät und seine Komponenten gegen das Eindringen von Flüssigkeiten und Fremdkörpern.

## 16 Warten und Pflegen



### **Gefahr durch elektrischen Strom und Spannung**

- ◆ Schalten Sie das Bolzenschweißgerät vor Pflegearbeiten immer aus.
- ◆ Ziehen Sie den Netzstecker.



### **Gefahr durch unzureichend qualifiziertes Bedienpersonal**

- ◆ Führen Sie an Ihrem Bolzenschweißgerät nur die hier beschriebenen Arbeiten durch.
- ◆ Reparaturarbeiten dürfen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.
- ◆ Informieren Sie Ihren Fachhändler oder Ihre Instandhaltungsabteilung.

### 16.1 Reinigen

- ◆ Reinigen Sie die Oberfläche des Bolzenschweißgerätes bei Bedarf mit einem leicht feuchten Tuch.
- ◆ Geben Sie dem Wischwasser etwas Haushaltsspülmittel zu.



### **◆ Verwenden Sie zur Reinigung keine Lösungsmittel.**

Diese können die Oberfläche Ihres Bolzenschweißgerätes beschädigen.



### **Das Bolzenschweißgerät muss mindestens vierteljährlich innen gereinigt werden.**

- ◆ Informieren Sie Ihren Fachhändler oder Ihre Instandhaltungsabteilung.

### 16.2 Kontrollieren und Prüfen



- ◆ **Kontrollieren Sie den Zustand des Netzkabels.**
- ◆ Informieren Sie Ihren Fachhändler oder Ihre Instandhaltungsabteilung, falls Sie Beschädigungen feststellen.
- ◆ Prüfen Sie vor jedem Gebrauch, ob die Anzeigen am Display des Bolzenschweißgerätes noch lesbar sind.
- ◆ Säubern Sie Display und Bedienfeld bei Verschmutzung.
- ◆ Erneuern Sie entfernte oder beschädigte Kennzeichnungen:



*Vor Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen*



*Betriebsanleitung beachten*



*Warnung vor elektrischer Spannung*

## 17 Aufbewahren

- ◆ Bewahren Sie das Bolzenschweißgerät bei Nichtgebrauch an einem gesicherten und staubfreien Ort auf.
- ◆ Schützen Sie das Bolzenschweißgerät vor Feuchtigkeit und metallischen Verunreinigungen.



- ◆ Lagern Sie das Bolzenschweißgerät nur unter den nachfolgenden Umgebungsbedingungen.

**Lagertemperatur:**

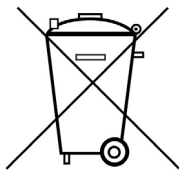
-5 °C bis +50 °C

**Relative Luftfeuchte:**

0 % - 50 % bei +40 °C

0 % - 90 % bei +20 °C

## 18 Entsorgen



- ◆ Entsorgen Sie Ihr Bolzenschweißgerät ausschließlich über den Hersteller oder über einen Entsorgungsfachbetrieb.
- ◆ Entsorgen Sie niemals das Bolzenschweißgerät über den Hausmüll.



## EG-Konformitätserklärung

gemäß Richtlinie 2006/42/EG, Anhang II 1 A

(Original EG-Konformitätserklärung)

### Hiermit erklärt der Hersteller

HBS Bolzenschweiss-Systeme GmbH & Co. KG  
Felix-Wankel-Straße 18  
Postfach 13 46  
85221 Dachau  
DEUTSCHLAND  
Tel. +49 8131 511-0  
Fax +49 8131 511-100

### dass folgendes Produkt

Maschinenangaben: Bolzenschweißgerät  
Typ: IT 2002  
Bestell-Nr: 93-60-2202  
Serien-Nr: 93-60-2202/171XXXX  
Baujahr: 2017

gemeinsam mit HBS-Komponenten als Gesamtsystem

**allen einschlägigen Bestimmungen der o. g. Richtlinie entspricht, einschließlich deren zum Zeitpunkt dieser Erklärung gültiger Änderungen.**

Das Produkt entspricht folgenden weiteren EU-Richtlinien, einschließlich deren zum Zeitpunkt dieser Erklärung gültiger Änderungen:

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU  
„Elektromagnetische Verträglichkeit“ 2014/30/EU  
„Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten“  
2011/65/EU

Folgende harmonisierten Normen (oder Teile daraus) wurden angewendet:

DIN EN 60974-1 Lichtbogenschweißeinrichtungen - Teil 1:  
Schweißstromquellen  
DIN EN 60974-10 Lichtbogenschweißeinrichtungen - Teil 10:  
Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)  
DIN EN 60204-1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen -  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Folgende nationale Normen und sonstige Spezifikationen (oder Teile daraus) wurden angewendet:

VDE 0544-1

**Person, die in der Gemeinschaft ansässig und bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:**

Name: Heike Otto                      Anschrift: siehe Hersteller

Dachau, 02.01.2017  
Ausstellungsort, Datum

  
\_\_\_\_\_  
Gregor Gröger (Geschäftsführer HBS)

## Reparaturschein

Eine Kopie des ausgefüllten Formulars mit der von HBS vergebenen Reparaturnummer ist der Reparatur bei Einsendung beizulegen! Reparaturen ohne Reparaturnummer können nicht bearbeitet werden.

**Reparaturnummer**  
(wird von HBS vergeben)

\_\_\_\_\_












Firma: \_\_\_\_\_  
 Name / Vorname: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ / Ort: \_\_\_\_\_  
 Land: \_\_\_\_\_  
 Telefon / Fax: \_\_\_\_\_  
 E-Mail-Adresse: \_\_\_\_\_

Modell (Bolzenschweißgerät/Bolzenschweißpistole): \_\_\_\_\_  
 Seriennummer: \_\_\_\_\_  
 Kaufdatum: \_\_\_\_\_  
 Gekauft bei Händler: \_\_\_\_\_

**Genauere Fehlerbeschreibung:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Die Reparatur kann bis zu einem Reparaturwert von EUR \_\_\_\_\_  Ja  Nein  
 ohne Kostenvoranschlag ausgeführt werden:  
 Können Sie irgendwelche Schäden /Schmorstellen feststellen  
 an Schweiß- oder Steuerkabeln:  Ja  Nein  
 an Bolzenhaltern:  Ja  Nein  
 Sind alle Steck- und Schraubverbindungen fest angezogen \*:  Ja  Nein  
 Gibt es Schmorstellen an Steck- oder Schraubverbindungen:  Ja  Nein  
 Sind andere visuelle Schäden (z. B. Risse, Dellen) festzustellen:  Ja  Nein  
 Haben Sie die Sicherungen geprüft:  Ja  Nein

Anzeige im Display des Bolzenschweißgerätes:

ARC / IT					CD / CDM / SC					
										

Welche LED leuchten (bitte ankreuzen)?

Bitte mailen oder faxen Sie dieses Formular an post@hbs-info.de bzw. Fax: +49 8131 511-100.

Falls eine Reparatur erforderlich ist, erhalten Sie hier die notwendige Reparaturnummer!

\* siehe hierzu auch die entsprechende Betriebsanleitung, Kapitel „Anschließen“

\*\* leuchtet nicht bei Verwendung einer Kontaktschweißpistole

## Stichwortverzeichnis

<b>A</b>			
Absicherung	34	Gewährleistungsanspruch	16
Abstandsvorrichtung	49	Gleichrichter	11
Aufbau des Bolzenschweißgerätes	17	Glossar	11
Außerbetriebnahme	58	Grundausstattung	12
Automatischer Schweißkopf	11		
<b>B</b>		<b>H</b>	
Bedienfeld und Display	19	Hauptschalter	17
Bestimmungsgemäße Verwendung	15	Herzschrittmacher	7, 9, 35
Betriebsanleitung	12	Hohlkörper, Schweißarbeiten an	48
Bibliotheks-Modus	46		
Biegeprüfung	52	<b>K</b>	
Biegevorrichtung mit Einsätzen	52	Kapsel-Gehörschutz	8
Blaswirkung	55	Kippsicherheit	12
Bolzenschweißanlage	11	Kleidung, nichtbrennbare	8
Bolzenschweißen, Varianten	23	Knall	7, 49
Bolzenschweißgerät	11	Kondensator	11
Bolzenschweißgerät einschalten	35	Kopfschutz	8
Brandgefahr	48		
Brückengleichrichter	17	<b>L</b>	
<b>C</b>		Lagertemperatur	61
Charge	50	Lagerung	61
<b>D</b>		Lichtbogen	11
Dämpfe, gesundheitsschädliche	7, 27	Lieferumfang	12
<b>E</b>		<b>M</b>	
Einstellmöglichkeiten	44	Magnetfelder	35
Elektrische Gefährdungen	9	Massekabel	33
Elektrolyt-Kondensatoren	17	Massezangen	33
Elektromagnetische Felder	9	Mindestdurchflussmenge	32, 43
Entsorgung	61	<b>N</b>	
<b>F</b>		Netzschalter	35
Fehlererkennung und -behebung	56	Netzspannung	34
Feuergefahr	7	<b>O</b>	
Feuerlöscher	7, 48	Oberflächen der Schweißelemente	53
Feuerlöscher, vorschriftsmäßiger	27	Oberflächen des Werkstücks	53
Flüssigkeiten, brennbare	27	<b>P</b>	
<b>G</b>		Pflegearbeiten, regelmäßige	59
Gefahr durch Fehlanwendung	6	Probeschweißung	36
Gefahren für den Bediener	9	<b>Q</b>	
Gefahren für die Maschine	9	Qualitätsprüfung	51
Gegenstände, brennbare	27	<b>R</b>	
Gehörschutz	9	Regelung und Kontrolleinheit	17
		Reinigen	59
		Reparaturschein	57, 63



**S**

Schutzausrüstung .....	8
Schutzausrüstung, persönliche .....	9
Schutzbrille .....	9
Schutzbrille mit Sichtscheibe .....	8
Schutzgasanschluss .....	32
Schutzhandschuhe .....	8
Schutzschürze .....	8
Schwebstoffe .....	7, 27
Schweißelement .....	11, 15
Schweißparameter .....	11, 29
Schweißpistole .....	11
Schweißpistolenaufsatz .....	49
Schweißstrom .....	37, 39
Schweißstromdrossel .....	17
Schweißstrom ermitteln .....	36
Schweißstromkabel .....	31
Schweißverfahren .....	21
Schweißzeit .....	37, 39
Schweißzeit ermitteln .....	36
Sicherheitshinweise .....	6
Sichtprüfung .....	51
Steckverbindung, Beschädigung .....	31
Steuereinheit .....	17
Steuerkabel .....	31
Stoffe, explosionsgefährdende .....	27
Stolpergefahr .....	27
Stromkurve, Umstellung .....	46
Stromnetz .....	34
Sturzgefahr .....	27

**T**

Technische Daten .....	14
Typenschild .....	18, 34

**V**

Verbrennungsgefahr .....	48
Verwendete Symbole .....	9

**W**

Warten und Pflegen .....	59
Werkstück .....	11

**Z**

Zubehör .....	13
Zuführeinheit .....	11





HBS Bolzenschweiss-Systeme GmbH & Co. KG  
Felix-Wankel-Straße 18 • 85221 DACHAU • DEUTSCHLAND  
Tel. +49 8131 511-0 • Fax +49 8131 511-100 • E-Mail [national@hbs-info.de](mailto:national@hbs-info.de)

**[www.hbs-info.de](http://www.hbs-info.de)**