



Original-Betriebsanleitung
KÖCO-Bolzenschweiß-Kompaktanlage
ELOTOP 510

KÖCO-Bolzenschweißpistolen

CLASSIC

SK 14 ab Nr. 10000

SK 14-ISO ab Nr. 17200

SK 14 short

SK 15

K 22

Diese Betriebsanleitung hat die Teile-Nummer 399-0540-000



Original-EG-Konformitätserklärung

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der

Hersteller: Köster & Co. GmbH
Spreeler Weg 32
D-58256 Ennepetal

Bezeichnung der Maschine: Bolzenschweißgerät
Serien- / Typenbezeichnung: Reihe ELOTOP 510
Seriennummer: 18100475 -

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:

2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie)
2011/65/EU	Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS-Richtlinie)

Harmonisierte Normen, die zugrunde gelegt wurden:

EN 60 204-1 „Elektrische Ausrüstung von Maschinen“
EN 60 974-1 „Sicherheitsanforderungen für Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen“
EN 60 974-10 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Produktnorm für Lichtbogenschweißeinrichtungen“

Sonstige technische Spezifikationen, die angewendet wurden:
DGUV Vorschrift 1

Diese Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne Zustimmung umgebaut oder verändert wird.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen

Köster & Co. GmbH
Entwicklung, Hr. Enno Putzer
Spreeler Weg 32
D-58256 Ennepetal

Unterzeichnet für und im Namen von: Köster & Co. GmbH, 58256 Ennepetal

Ennepetal, 01.01.2023 Dr. Torben Schmitz, Geschäftsführer



UKCA-Declaration of Conformity

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the

manufacturer: Köster & Co. GmbH
Spreeler Weg 32
58256 Ennepetal
Germany, North Rhine Westphalia

Product Type: **stud welder**
Product Model: **ELOTOP 510**
Serial Number: 18100475 -

The object of the declaration described above is in conformity with the essential requirements and other relevant requirements of the:

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 (S.I. 2008/1597)

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (S.I. 2016/1091)

Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (S.I. 2012/3032)

Standards applied:

EN 60204-1 „Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements“
EN IEC 60974-1 „Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources“
EN 60974-10 „Arc welding equipment - Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC)“

This declaration of conformity loses its validity if the product is converted or modified without consent.

Authorized person for compiling the relevant technical documentation

Köster & Co. GmbH
Development, Mr. Enno Putzer
Spreeler Weg 32
58256 Ennepetal
Germany, North Rhine Westphalia

Signed for and on behalf of: Köster & Co. GmbH, 58256 Ennepetal

Ennepetal, 01.01.2023 Dr. Torben Schmitz, Managing Director



Inhaltsverzeichnis

Original-Betriebsanleitung KÖCO-Bolzenschweiß-Kompaktanlage ELOTOP 510	1
KÖCO-Bolzenschweißpistolen CLASSIC SK 14 ab Nr. 10000 SK 14-ISO ab Nr. 17200 SK 14 short SK 15 K 22	1
Original-EG-Konformitätserklärung	2
UKCA-Declaration of Conformity	3
Inhaltsverzeichnis	4
1 Einleitung	6
1.1 Hinweis für den Anwender	6
1.2 Sicherheitshinweise	6
1.2.1 Persönliche Sicherheit	6
1.2.2 Betriebssicherheit der Anlage	7
1.2.3 Sicherheit des Arbeitsplatzes	7
2 Bolzenschweißen mit Hubzündung	9
.1 Technische Daten der Stromquelle ELOTOP 510	10
2.2 Die Stromquelle	11
2.3 Die Schweißpistole	11
2.4 Technische Daten der KÖCO-Bolzenschweißpistolen	12
2.5 Richtwerte zum Bolzenschweißen	13
2.6 Anforderungen an die Werkstoffe	14
3 Das Arbeiten mit der Bolzenschweißanlage	15
3.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme	15
3.2 Inbetriebnahme der Schweißpistole	15
3.3 Inbetriebnahme der Stromquelle	17
3.4 Wählen der Einstellwerte	17
3.5 Das Schweißen	17
3.6 Prüfen der Schweißverbindung	17
3.7 Wartung der Schweißstromquelle	20
3.8 Wartung der Schweißpistole	20
3.9 Wartung der Schweiß- und Steuerkabel	20
3.10 Kalibrierung	20
3.11 Außerbetriebnahme	21
3.12 Entsorgung	21
4 Hilfe bei Störungen	21
4.1 Störungsmeldungen der Stromquelle	21
4.2 Sonstige Störungen	22
5 Abbildungen der Stromquelle ELOTOP 510	24



6	Ersatzteilliste Stromquelle ELOTOP 510	27
7	Abbildungen der Bolzenschweißpistolen CLASSIC	28
8	Ersatzteillisten Pistolen CLASSIC	32
8.1	Ersatzteilliste Pistole Reihe SK 14 und SK 15	32
8.2	Ersatzteilliste Pistole K 22	33
9	Abbildungen der Kabel	34
10	Ersatzteilliste Kabel	35
11	Übersichtsschaltplan	36
12	Zubehör	39
12.1	Pistolenzubehör für Pistole K 22	39
12.2	Pistolenzubehör für Pistole Reihe SK 14 und SK 15	46
13	Literatur	50



1 Einleitung

Sehr geehrter Anwender,

mit der KÖCO-Bolzenschweißanlage ELOTOP 510 haben Sie ein Gerät erworben, das zu den Spitzenprodukten seiner Art gehört. Es wurde nach den Regeln der Technik gebaut und entspricht den zum Zeitpunkt der Auslieferung gültigen technischen Regeln und Vorschriften. Damit Sie jederzeit ohne Schwierigkeiten damit arbeiten können, empfehlen wir Ihnen, folgende Hinweise zu beachten:

- Lesen Sie die Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme sorgfältig vollständig durch und vergewissern Sie sich, daß auch die Bedienungsperson die Anleitung gelesen und verstanden hat.
- Beachten Sie auf jeden Fall die Sicherheitshinweise.
- Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf. Stellen Sie sicher, daß sie für den Bediener stets zugänglich ist.
- Das Gerät darf nur von geeigneten und unterwiesenen Personen benutzt werden.
- Sichern Sie das Gerät gegen unbefugte Benutzung.
- Lassen Sie den Netzanschluß durch eine Elektrofachkraft auf richtige Absicherung und Erdung prüfen.
- Bei Störungen, die Sie nicht selbst beheben können, benachrichtigen Sie unseren Kundendienst.
- Benachrichtigen Sie nach Unfällen den zuständigen Arzt und ggf. Berufsgenossenschaft und Gewerbeaufsichtsamt

1.1 Hinweis für den Anwender

Die Betriebsanleitung für Ihre KÖCO-Bolzenschweißanlage ELOTOP 510 und die KÖCO-Bolzenschweißpistole CLASSIC enthält alle notwendigen Angaben zu den Geräten, zur sicheren Ausführung der Bolzenschweißarbeiten und zu deren Beurteilung. Die Angaben werden nach bestem Wissen, aber ohne Übernahme einer Gewähr gemacht. Insbesondere können wir keine Verantwortung für die Schweißbeignung von Werkstoffen oder die Eignung des Bolzenschweißens für bestimmte Anwendungsfälle übernehmen. In jedem Fall ist der Anwender für die Güte der Schweißergebnisse verantwortlich.

Sollten Sie Fragen zu Anwendungen oder zur Fehlerbehebung haben, sind wir Ihnen gern behilflich. Für Hinweise zur Verbesserung dieser Betriebsanleitung sind wir dankbar.

1.2 Sicherheitshinweise

Das KÖCO-Bolzenschweißgerät ELOTOP 510 und die KÖCO-Bolzenschweißpistolen CLASSIC sind ausschließlich für das Bolzenschweißen mit Hubzündung vorgesehen. Sie dürfen nicht für andere Zwecke benutzt werden. Insbesondere ist das Schweißen unter Wasser nicht zulässig. Auch zum Auftauen eingefrorener Wasserleitungen darf das Gerät keinesfalls verwendet werden.

1.2.1 Persönliche Sicherheit

Die KÖCO-Bolzenschweißgeräte ELOTOP und die KÖCO-Bolzenschweißpistolen CLASSIC sind zum Schweißen unter erhöhter elektrischer Gefährdung (DIN EN 60974-1) geeignet. Voraussetzung für die Sicherheit des Bedieners ist allerdings eine ausreichende Schutzkleidung. Dazu gehören:

- Trockenes, isolierendes Schuhwerk
- Nicht brennbare, trockene (frei von brennbaren Stoffen) und eng anliegende Arbeitskleidung (Lederschürze)
- Lederhandschuhe
- Schutzbrille mit geeigneter Schutzstufe
- beim Überkopfschweißen ein Kopf- und Nackenschutz
- Tragen Sie beim Schweißen keine metallischen Schmuckstücke (Ringe, Ketten usw.) oder Uhren.

- Personen mit Herzschrittmacher dürfen sich während des Betriebes nicht in der Nähe des Gerätes oder der Schweißkabel aufhalten. Aufgrund der starken Magnetfelder besteht Lebensgefahr!
- Darüber hinaus sind die Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

1.2.2 Betriebssicherheit der Anlage

- **Netzanschluß nur über einen geeigneten Netzstecker der richtigen Größe oder über einen festen Anschluß.** Feste Anschlüsse an das Netz (dazu gehört auch das Anbringen des Netzsteckers) dürfen nur von einer Elektrofachkraft vorgenommen werden.
- **Einwandfreier Zustand aller Kabelisolationen.** Kabel mit defekter Isolation dürfen nicht benutzt werden. Die Schweißkabel können hohe Ströme führen. An Knickstellen, z.B. der Kabeleinführung in den Handgriff der Pistole, besteht immer die Gefahr der allmählichen Querschnittsverminderung durch Brüche einzelner Drähte. Bei einem hohen Stoßstrom kann das geschwächte Kabel dann unter starker Lichtbogenbildung schlagartig verbrennen. Es besteht Verbrennungsgefahr für den Bediener oder brennbare Gegenstände in unmittelbarer Nähe.
- **Einwandfreie Befestigung aller Gehäuseteile.** Der Betrieb mit geöffnetem Gehäuse ist nicht zulässig, weil dabei kein Berührungsschutz zu spannungsführenden Teilen besteht. Außerdem wird eine wirksame Lüftung behindert.
- **Einwandfreier Zustand der isolierenden Füße.** Falls die Füße wegen einer gewünschten festen Aufstellung demontiert werden, muß auf andere Weise für eine Isolation zwischen Werkstück und Gehäuse des Gerätes gesorgt werden. Falls beim Schweißen eine galvanische Verbindung zwischen Gehäuse und Werkstück besteht, kann im Fehlerfall der Schutzleiter des Gerätes zerstört werden.
- **Sauberkeit im Inneren des Gerätes.** Besonders beim Betrieb in staubiger Atmosphäre lagert sich Staub auf den Bauteilen ab. Öffnen Sie daher das Gehäuse (nach Abziehen des Netzsteckers) in regelmäßigen Abständen und blasen sie Staub heraus. Dies ist besonders wichtig bei Metallstaub; er führt zu Kurzschlüssen und Beschädigungen von Bauteilen. Richten Sie den Blasstrahl nicht auf die Leiterplatten, sondern saugen sie diese mit einem Staubsauger ab.
- **Ausreichende Kühlung.** Die Kühlluft wird an der Unterseite angesaugt und an der Rückseite ausgeblasen. Sorgen Sie für ausreichende Möglichkeit der Luftzirkulation. Verdecken Sie keine Lüftungsöffnungen!
- **Einwandfreien Zustand der Schweißpistole.** Alle Verbindungen im Schweißkreis müssen fest sein. Sorgen Sie daher für festen Sitz des Bolzenhalters auf der Adapterschraube und für festen Sitz des Bolzens im Bolzenhalter. Andernfalls sind Verschmorungen zu erwarten. Betreiben Sie die Pistole nicht ohne Abdeckkappe! Der Faltenbalg als Abschirmung gegen Spritzer und Rauch muß stets einwandfrei abdichten.
- **Elektrische Sicherheit.** Trennen Sie das Gerät vor dem Öffnen vom Stromnetz durch Ziehen des Netzsteckers und sichern Sie es gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten! Verhindern Sie das Eindringen von Flüssigkeit oder Fremdkörpern in die Stromquelle! Sollte dies trotzdem geschehen sein, trennen Sie das Gerät sofort vom Stromnetz! Lassen Sie das Gerät regelmäßig und besonders nach Störungen von einer Fachkraft überprüfen! Sorgen Sie dafür, daß alle Kennzeichnungen sichtbar bleiben!

1.2.3 Sicherheit des Arbeitsplatzes

- Nehmen Sie die Anlage nicht in brand- oder explosionsgefährdeter Umgebung in Betrieb! Entfernen Sie alle brennbaren Gegenstände aus der Umgebung!
- Rechnen Sie damit, daß Schweißspritzer u.U. noch in mehreren Metern Entfernung brennbare Gegenstände entzünden können, z.B. öl-, fett- oder Lösungsmittelhaltige Putzlappen oder Verpackungsmaterial.
- Lassen Sie sich im Zweifel von der zuständigen Sicherheitsfachkraft die Freigabe der Arbeiten bestätigen!
- Sorgen Sie für ausreichende Lüftung des Arbeitsplatzes!
- Schweißen Sie nicht ohne Absaugung auf Werkstücken, die gesundheitsgefährdende Stoffe absondern, wie Beschichtungsstoffe, Zink, Nickel, Chrom, Cadmium!
- Schweißen Sie nicht auf Hohlkörpern, die brennbare Flüssigkeiten oder Gase enthalten oder enthalten haben,

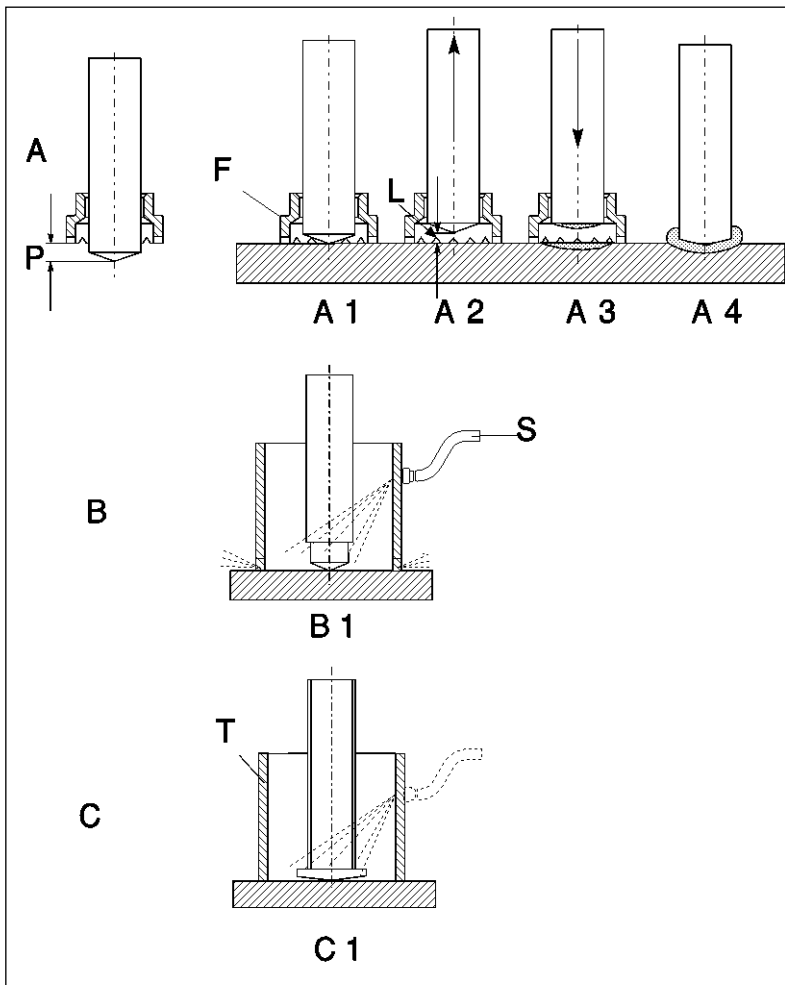


die unter Druck stehen oder in denen sich aufgrund der Schweißwärme ein gefährlicher Druck aufbauen kann!

- Durch die Schweißwärme können gesundheitsschädliche oder explosible Gase oder Dämpfe freiwerden. Für solche Arbeiten sind besondere Fachkenntnisse notwendig. Führen Sie diese Arbeiten nicht aus, wenn Sie solche Fachkenntnisse nicht besitzen.
- Halten Sie ausreichenden Abstand zu Einrichtungen, die durch Magnetfelder beeinträchtigt werden können, z.B. EDV-Anlagen, Karten mit Magnetstreifen oder Uhren (Armbanduhren!).
- Schweißen Sie am gleichen Werkstück (Schweißpotential) nicht gleichzeitig mit anderen Schweißmaschinen, insbesondere nicht mit anderer Polung oder Frequenz (Wechselstrom) oder Schweißmaschinen mit Hochspannungszündung. Dabei kann die Steuerung der Bolzenschweißanlage gestört oder beschädigt werden.
- Stellen Sie einen eindeutigen und sicheren Schweißstromkreis her. Die Massekabel sollen direkt am Werkstück fest angeklemt werden. Falls dies nicht möglich oder gewünscht ist, vergewissern Sie sich, daß im Stromkreis keine Übergangsstellen sind, die durch den Schweißstrom beschädigt oder zerstört werden können, z.B. Kranhaken, Wälzlager, Klemmverbindungen mit teilweise isolierenden Schichten, Schrauben oder Nieten. Besonders gefährlich ist die Zerstörung des Schutzleiters anderer elektrischer Geräte, wenn sie elektrischen Kontakt zum Schweißkreis haben.
- Sichern Sie die Anlage gegen Umstürzen oder Wegrollen, wenn sie auf einer geneigten Unterlage abgestellt werden muß.
- Transportieren Sie die Anlage nur an den dafür vorgesehenen Vorrichtungen. Die Handgriffe der Anlage sind auch zum Krantransport vorgesehen.
- Bei allen Einrichtarbeiten an der Schweißpistole muß unbeabsichtigtes Auslösen des Pistolentasters verhindert werden, entweder durch Ausschalten des Hauptschalters oder durch Entfernen des Steuerkabelsteckers aus der Flanschdose an der Stromquelle.

2 Bolzenschweißen mit Hubzündung

Das Bolzenschweißen mit Hubzündung dient zum Aufschweißen von vorwiegend stiftförmigen, metallischen Teilen auf metallische Werkstücke. Zur Ausführung werden eine Stromquelle, die Gleichstrom liefert, und eine Bewegungsvorrichtung (Schweißpistole) verwendet. Je nach Schweißbadschutz und Schweißzeitbereich unterscheidet man das Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und das Kurzzeitbolzenschweißen, wahlweise mit oder ohne Schutzgas. Den Arbeitsablauf zeigen die folgenden Bilder:



Legende:

A: Bolzenschweißen mit Keramikring

F: Keramikring

P: Überstand

L: Hub

A 1: Der Bolzen wird auf das Werkstück aufgesetzt.

A 2: Der Bolzen wird unter Stromfluß abgehoben (Zündung).

A 3: Der Lichtbogen schmilzt Bolzenende und Werkstück an. Der Bolzen wird nach Ablauf der Schweißzeit in die werkstückseitige Schmelze gedrückt.

A 4: Die Schmelze erstarrt; es entsteht eine vollflächige Verschweißung. Der Keramikring wird entfernt.

B: Bolzenschweißen unter Schutzgas. (B 1 analog A 1)

S: Schutzgaszuführung

C: Kurzzeitbolzenschweißen ohne oder mit Schutzgas (C 1 analog A 1)

T: Stützrohr

Bild 1: Arbeitsablauf beim Bolzenschweißen mit Hubzündung

.1 Technische Daten der Stromquelle ELOTOP 510

Technische Daten	ELOTOP 510
Bolzenschweißen mit Keramikring Schweißbereich Ø (mm)	3 – 8 (M 10r)
Kurzzeitbolzenschweißen Schweißbereich Ø (mm)	3 – 6 (mit Schutzgas bis 8)
Schutzgasbolzenschweißen Schweißbereich Ø (mm)	3 - 8
Schweißstrom (A) (bei 400 V Netzspannung)	450
Zeiteinstellbereich stufenlos (ms)	20 - 460
Max. Bolzen/min. bei ... Ø (mm)	15 / 3 4 / 8
Netzanschluß 50/60 Hz, Drehstrom (V)	400
Netzanschluß Sonderspannungen (V)	Option
Netzstecker bei 400 V (A)	32
Netzkabel vieradrig bei 400 V (m/mm ²)	5/2,5
Netzabsicherung träge bei 230/400 V (A)	35/16
Netzaufnahmeleistung bei 1% ED (kVA)	29
Max. Schweißkabellänge bei 70 mm ² ¹⁾	10 m
Netzspannungstoleranz (%)	-15/+6
Schutzart	IP 23
Kühlart	F
Gehäuseabmessung (L x B x H) mm	375 x 220 x 360
Gewicht (ca. kg)	25

Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung zulässig, CE-Kennzeichnung u.a. nach EN 60974-1

1) Jede Netzkabelverlängerung und jede Schweißkabelverlängerung führt zu einer Verringerung des Schweißstromes. Der Anwender muß daher durch Versuche die Länge ermitteln, die noch eine ausreichende Schweißqualität gewährleistet.

2.2 Die Stromquelle

Die Stromquelle besteht aus einem Drehstrom-Transformator, einem Gleichrichter, einem Thyristor-Modul und der elektronischen Steuerung. Alle Stromquellen der Reihe ELOTOP können mit Nennspannungen nach Wunsch geliefert werden.

Bei Betrieb mit Unterspannung reduziert sich der Schweißstrom entsprechend. Je nach Bedingungen kann es erforderlich sein, die Verlängerungen zu reduzieren, um noch eine ausreichende Schweißqualität sicher zu stellen. Bei mehr als 15% Unterspannung ist der Betrieb der Anlage nicht mehr möglich.

Da die Lastspannung, besonders bei einem schwachen Netz, erheblich unter der Leerlaufspannung liegen kann, muß im Zweifelsfall eine Spannungsmessung während des Schweißens erfolgen.

Beim Schweißen an einem 400 V Netz fließen etwa 12% des Schweißstromes auf der Primärseite.

Beispiel: Schweißstrom 450 A, Netzstrom etwa 54 A.

Diesen Netzstrom muß die Stromversorgung bei annähernd konstanter Spannung liefern können. Da die Stromflußzeit nur gering ist (max. 460 ms) können die erforderlichen Netzsicherungen wesentlich geringer gewählt werden. Voraussetzung ist allerdings ein "träges" Verhalten. Flink abschaltende Sicherungen (auch Fehlerstrom-Schutzschalter mit Überstromauslösung) können den Betrieb der Anlage verhindern.

Sicherungen mit geringerem Nennwert als in der Tabelle 2.1 angegeben können dann gewählt werden, wenn die Leistung der Stromquelle nicht voll ausgenutzt wird.

2.3 Die Schweißpistole

Die Bolzenschweißpistole dient beim Bolzenschweißen mit Hubzündung zur Herstellung der Lichtbogenstrecke zwischen Bolzen und Grundwerkstoff und zum Zusammenfügen der beiden Schweißbäder nach Ablauf der Schweißzeit.

Dabei gibt es zwei Konzepte. Die Pistole **K 22** hat einen Längenausgleich, d.h. unabhängig vom Überstand, den üblichen Längentoleranzen der Bolzen und kleineren Abweichungen von der senkrechten Stellung des Bolzens zum Grundmaterial wird der vorgewählte Hub gewährleistet. Die dazu erforderliche Kupplung arbeitet aber bei sehr kurzen Schweißzeiten (etwa unter 100 ms) nicht mehr schnell genug. Daher bieten wir speziell für das Kurzzeitbolzenschweißen die Pistolen der Reihe **SK 14 und SK 15** ohne Längenausgleich an. Sie sollte vor allem dann verwendet werden, wenn die Bolzen nur sehr geringe Längentoleranzen haben und die Auflagebedingungen der Pistole konstant sind.

Die Pistole SK 14-ISO unterscheidet sich von der SK 14 nur durch den Wegfall der Hubbegrenzung, wodurch immer der volle Kolbenweg von ca. 4 mm zur Verfügung steht. Sie wird für das Schweißen von Isoliernadeln (siehe Bild 24) empfohlen. Die SK 14 short bietet eine besonders kurze Baulänge für beengte Verhältnisse.

Hub (Lichtbogenlänge) und Überstand sind wichtige Parameter beim Bolzenschweißen. Sie können im Wesentlichen in Abhängigkeit vom Bolzendurchmesser anhand Tabelle 3 gewählt werden. Die Schweißposition oder die Oberflächenbeschaffenheit des Grundmaterials können Änderungen erforderlich machen. Die passenden Werte sollten dann durch Versuche ermittelt werden.

Der Hub bestimmt wesentlich die Anschmelzform des Bolzens. Bei starken Abweichungen vom optimalen Wert können sich Lunken in der Schmelzzone bilden. Bei zu kleinem Hub steigt außerdem die Zahl der Tropfenkurzschlüsse, die einen unruhigen Schweißablauf zur Folge haben. Der Überstand (siehe Bild 4) bestimmt die Wulstform des geschweißten Bolzens. Hier kann man, besonders beim Schweißen an senkrechter Wand, von den Tabellenwerten abweichen. Bei zu kleinem Eintauchmaß gibt es Poren oder Unterschneidungen im Schweißbereich, bei zu großem Eintauchmaß spritzt das Schweißbad beim Eintauchen des Bolzens seitlich oder auch nach oben weg, so daß in ungünstigen Fällen der Bolzen dadurch in der Abwärtsbewegung blockiert wird. Die Einstellung des Überstandes wird in Abschnitt 3.2.9 beschrieben.

2.4 Technische Daten der KOCO-Bolzenschweißpistolen

Technische Daten	SK 14 (short)	SK 14-ISO	SK 15	K 22
Bolzenschweißen mit Keramikring Schweißbereich Ø (mm) ¹⁾	4 - 12	4 - 12	4 - 12	4 - 14
Kurzzeitbolzenschweißen Schweißbereich Ø (mm)	3 - 12	3 - 12	3 - 12	6 - 12
Schutzgasbolzenschweißen Schweißbereich Ø (mm)	3 - 12	3 - 12	3 - 12	3 - 16
Einstellbare Kolbendämpfung hydraulisch, für Bolzen ab ca. 14 mm Ø	-	-	-	○
Heberingsystem mit Längenausgleich	-	-	-	●
Ausgleich von Bolzenlängendifferenzen bis ... (mm)	-	-	-	8
Abstützung serienmäßig über ... Säulen	2	2	2	2
Hubeinstellung von...bis (mm)	0 - 4	-	-	1 - 4,5
Spannungsversorgung Hubmagnet (V=)	60 - 90	60 - 90	60 - 90	60 - 90
Einschaltdauer (ED) Hubmagnet (%)	3	3	5	5
Schweißkabel (m/mm ²)	5/35	5/35	5/35	2/50
Schweißkabelstecker (mm ²)	35	35	35	50/70
Steuerkabelstecker 4-polig	●	●	●	●
Steuerkabel (m/mm ²)	5/4x1,0	5/4x1,0	5/4x1,0	2/4x1,0
Länge (ohne Bolzenhalter) (mm)	190 (165)	190	205	175
Gehäusedurchmesser ca. (mm)	50	50	50	60
Höhe (inkl. Handgriff) (mm)	150	150	150	165
Gewicht ohne Anschlusskabel ca. (kg)	0,9	0,9	1,0	1,3

● = Standard ○ = Option - = nicht lieferbar

2.5 Richtwerte zum Bolzenschweißen

Die Tabelle gibt Einstellrichtwerte an, die beim Schweißen auf **metallisch blanken Oberflächen** in **Wannenlage** (Position PA) für gängige Bolzentypen erprobt wurden. Unter anderen Bedingungen (Schweißposition, Oberfläche verölt, verzündert oder geprimert) sind die günstigsten Werte durch Versuche zu ermitteln. Bei beschichteten Oberflächen müssen z.T. Schweißzeit und Hub erheblich vergrößert werden. Einstellverfahren bei den Schweißpistolen SK 14 und K 22 sind in Abschnitt 3.2 erläutert.

Tabelle 3: Empfohlene Einstellwerte für gängige Schweißbolzen

Bolzentyp und Abmessung	Schweißzeit	Hub	Überstand (~)	Schweißbadschutz
Isoliernadel 3 mm Ø	30	1,5	2-3	ohne
Gewindebolzen M 4 mit Flansch	20	1,5	2	ohne
Gewindebolzen M 5 mit Flansch	30 / 40	1,5	2	ohne / Schutzgas
Gewindebolzen M 6 mit Flansch	60 / 60	1,5	2	ohne / Schutzgas
Gewindebolzen M 8 mit Flansch	100 / 120	1,5	2	ohne / Schutzgas
Gewindebolzen M 6 (Typ D)	90	1,5	2	Keramikring
Gewindebolzen M 8 (Typ R)	90	1,5	3	Keramikring
Gewindebolzen M 8 (Typ P)	130	1,5	3	Keramikring
Gewindebolzen M 8 (Typ D)	150	1,5 - 2	3	Keramikring
Gewindebolzen M 10 (Typ P)	350	1,5 - 2	3	Keramikring

Vor Aufnahme der Serienfertigung Prüfung der Schweißungen nach DIN EN ISO 14555 durchführen. Weitere Hinweise finden Sie in den DVS-Merkblättern 0902 und 0904.

2.6 Anforderungen an die Werkstoffe

Allgemeines

Grundsätzlich können zum Bolzenschweißen mit Hubzündung alle schmelzschweißgeeigneten Werkstoffe verwendet werden. Zu berücksichtigen ist, daß durch die schnelle Erwärmung und Abkühlung bei dafür empfindlichen Stählen Aufhärtung und damit Versprödung eintreten kann. Beim Verbinden verschiedener Werkstoffe (z.B. Kohlenstoffstahl mit nichtrostendem Stahl) bildet sich ein Mischgefüge, das wenig verformungsfähig sein kann. Wegen der kurzen Schweißzeit sind saubere Oberflächen für eine gute Schweißqualität wichtig. Näheres ist in der Literatur (siehe Abschnitt 13) zu finden. Sog. Automatenstähle eignen sich i.a. nicht zum Bolzenschweißen. Für praktische Anwendungen haben sich Kombinationen gemäß Tabelle 4 bewährt.

Tabelle 4: Geeignete Werkstoffkombinationen beim Bolzenschweißen mit Hubzündung

Bolzenwerkstoff	Grundwerkstoff	
		Unlegierter Stahl bis ca. 0,24% C, z.B. S235, S355, 16Mo3
Unlegierter Stahl bis 0,18% C, z.B. S235, 4.8, 16Mo3	Gut geeignet, auch für Kraftübertragung	Beim Bolzenschweißen mit Keramikring für Kraftübertragung nur eingeschränkt geeignet Beim Kurzzeitbolzenschweißen gut geeignet
Nichtrostender austenitischer Stahl, z.B. 1.4301, 1.4401, 1.4541, 1.4571	Beim Bolzenschweißen mit Keramikring für Kraftübertragung nur eingeschränkt geeignet Bis 12 mm Ø unter Schutzgas gut geeignet Beim Kurzzeitbolzenschweißen gut geeignet	Gut geeignet, auch für Kraftübertragung ¹⁾

1) Bei vollaustenitischen Werkstoffen ist die erhöhte Heißrißgefahr zu beachten.

Neben den genannten Kombinationen der Tabelle werden auch hitze- und zunderbeständige Bolzen sowie in Sonderfällen Aluminiumbolzen geschweißt. Die Schweißseignung von nicht erprobten Kombinationen muß durch geeignete Versuche ermittelt werden. Weitere Informationen finden Sie in der Literatur (siehe Abschnitt 13).

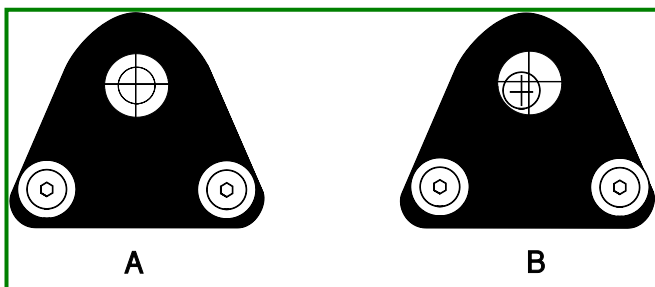
3 Das Arbeiten mit der Bolzenschweißanlage

3.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

1. Sorgen Sie für ausreichend dimensionierte Stromversorgung. Beachten Sie dazu Abschnitt 2.2.
2. Der Stromanschluß muß vorschriftsmäßig geerdet sein.
3. Das Gehäuse der Schweißstromquelle darf keinen elektrischen Kontakt zum Werkstück haben. Achten Sie auf den einwandfreien Zustand der isolierenden Stützfüße!
4. Sorgen Sie dafür, daß die Schweißstromquelle einen sicheren, erschütterungsfreien und trockenen Stand hat.
5. Sorgen Sie für ausreichende Kühlung. Der Luftstrom darf nicht behindert werden.
6. Der Betrieb unter Brand- oder Explosionsgefahr ist unzulässig. Lassen Sie sich im Zweifel von der zuständigen Sicherheitsfachkraft die Freigabe der Schweißarbeiten bestätigen.
7. Halten Sie ausreichenden Abstand zu Geräten, die durch die starken Magnetfelder beeinträchtigt werden können, z.B. EDV-Anlagen. Personen, die einen Herzschrittmacher tragen, müssen die Nähe der Schweißkabel meiden!
8. Beim Betrieb mit Schutzgas aus Flaschen müssen diese gegen Umfallen gesichert sein.

3.2 Inbetriebnahme der Schweißpistole

1. Bei allen Einrichtarbeiten an der Schweißpistole muß unbeabsichtigtes Auslösen des Pistolentasters verhindert werden, entweder durch Ausschalten des Hauptschalters oder durch Entfernen des Steuerkabelsteckers aus der Flanschdose an der Stromquelle
2. Schrauben Sie den gewünschten Bolzenhalter auf die Adapterschraube der Pistole und ziehen sie ihn mit einem Schraubenschlüssel leicht fest.
3. Befestigen Sie die beiden Säulen an der gewünschten Fußplatte mit den mitgelieferten Senkschrauben und Unterlegscheiben. Ziehen Sie die Schrauben zunächst noch nicht fest.
4. Setzen Sie den gewünschten Keramikringhalter (beim Schweißen mit Keramikring) oder das Stützrohr (beim Kurzzeitbolzenschweißen oder beim Schweißen unter Schutzgas) bis zum Anschlag in die Fußplatte ein. Sichern Sie Keramikringhalter oder Stützrohr mit den Stiftschrauben an den Seiten der Fußplatte.
5. Führen Sie einen passenden Bolzen bis zum Anschlag in den Bolzenhalter ein.
6. Führen Sie die Säulen mit Fußplatte so in die Klemmführungen der Pistole ein, daß sich die Bolzenspitze etwa in Höhe des Keramikringhalters oder des Stützrohres befindet.
7. Verschieben Sie die Fußplatte so, daß der Bolzen zentrisch in der Bohrung des Keramikringhalters oder Stützrohres sitzt (siehe Bild 2). Ziehen Sie dann die Senkschrauben in der Fußplatte fest.



Legende:

A: Richtige Zentrierung der Fußplatte

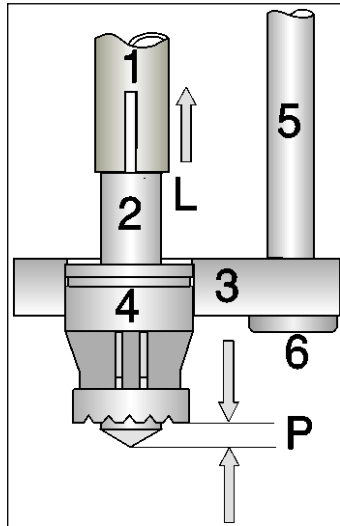
B: Ungenügende Zentrierung der Fußplatte führt zu Eintauchbehinderungen des Bolzens

Bild 2: Zentrierung der Fußplatte

8. **Nur beim Schweißen mit Keramikring:** Setzen Sie einen passenden Keramikring in den Keramikringhalter

ein. Kontrollieren Sie den zentrischen Sitz der Fußplatte, indem Sie den Pistolenkolben mit der Hand nach hinten ziehen und langsam loslassen. Der nach vorn gehende Bolzen darf den Keramikring nicht aus seiner Führung mitnehmen. Wenn das der Fall ist, lösen Sie die Fußplatte und verbessern Sie die Zentrierung.

9. Verschieben Sie die Fußplatte mit den Säulen in den Klemmführungen so lange, bis der richtige Überstand erreicht ist. Richten Sie sich nach Tabelle 3. Eine schematische Darstellung der Stützeinrichtung finden Sie im Bild 3.



Legende:

- 1: Bolzenhalter
- 2: Bolzen
- 3: Fußplatte
- 4: Keramikringhalter
- 5: Säule
- 6: Schraube
- L: Hub
- P: Überstand

Bild 3: Schematische Darstellung der Stützeinrichtung

10. **Einstellung des Hubes (außer Reihe SK 14 und SK 15):** Schrauben Sie die Abschlußkappe der Pistole ab. Dahinter liegt eine Einstellschraube, an der in Stufen von 0,5 mm der Hub verändert werden kann (Bild 4). **Keine Zwischenwerte einstellen!** Richten Sie sich bei der Wahl der Werte nach Tabelle 3.

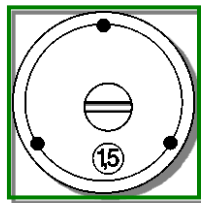


Bild 4: Einstellung des Hubes (außer Reihe SK 14 und SK 15)

11. **Einstellen des Hubes (nur SK 14, SK 14 short und SK 15):** Am hinteren Ende der Pistole ist eine Stellerschraube mit Anzeigefeld angebracht (Bild 5). Der Wert im Anzeigefeld ist ein Maß für den Kolbenweg. Der Kolbenweg ist immer um 1 mm größer als der angezeigte Wert. Damit ist gewährleistet, daß auch bei dem kleinsten einstellbaren Wert von 1 mm immer noch ein Hub ausgeführt werden kann, sofern der Überstand nicht zu groß gewählt wird. Die Pistolen der Reihe SK 14 haben einen starren Kolben; daher gibt der Wert im Anzeigefeld nur dann den Hub wieder, wenn der Überstand genau 1 mm beträgt. Der wahre Hub (Lichtbogenlänge) ergibt sich daher nach der Beziehung:

$$\text{Hub} = \text{angezeigter Wert} + 1 \text{ mm} - \text{Überstand}$$

Der Hub **kann nur in Stufen von 0,5 mm verändert werden.**
Keine Zwischenwerte einstellen! Richten Sie sich bei der Wahl der Werte nach Tabelle 3.



Bild 5: Einstellung des Hubes (SK 14, SK 14 short und SK 15)

3.3 Inbetriebnahme der Stromquelle

1. Stecken Sie den Netzstecker in die Steckdose und verriegeln Sie ihn mit der Überwurfmutter (wenn vorhanden).
2. Verbinden Sie die Massekabel mit der Massebuchse der Schweißstromquelle und dem Werkstück. Die Anschlußstellen am Werkstück müssen metallisch blank sein. Verriegeln Sie die Schweißkabelstecker durch Rechtsdrehung bis zum Anschlag.
3. Verbinden Sie Schweiß- und Steuerkabel der Schweißpistole mit den entsprechenden Buchsen der Schweißstromquelle, falls erforderlich unter Zuhilfenahme der Schweißkabelverlängerung. Verriegeln Sie die Schweißkabelstecker durch Rechtsdrehung bis zum Anschlag.
Hinweis: Im Allgemeinen wird der Bolzen an Minus und das Werkstück an Plus angeschlossen. In einzelnen Fällen, insbesondere beim Schweißen mit NE-Metallen kann eine umgekehrte Polarität das Ergebnis verbessern. Die Stromquelle ist für das Bolzenschweißen beliebiger Polarität geeignet.
4. Schalten Sie die Schweißstromquelle am Hauptschalter ein. Die grüne Kontrolleuchte leuchtet, und der Lüfter arbeitet.

3.4 Wählen der Einstellwerte

Die Schweißzeit wird mittels der Pfeiltasten zwischen 20 und 460 ms gewählt. Die zuletzt angezeigte Zeit wird beim Ausschalten gespeichert.

Der Schutzgasbetrieb wird mittels der Taste "Gas" Ein bzw. ausgeschaltet. Eine über der Taste "Gas" befindliche LED zeigt den Schaltzustand an. Der Schaltzustand wird, ebenso wie die gewählte Schweißzeit, beim Ausschalten gespeichert.

3.5 Das Schweißen

Die vorbereitete Pistole auf das Grundmaterial aufsetzen bis der Keramikring oder das Stützrohr vollflächig aufliegt. Dabei wird der Pistolenkolben um den Überstand hineingeschoben und die Druckfeder gespannt.

Den Pistolentaster auslösen und Pistole beim Schweißen und bis zum Erkalten des Schweißbades ruhig halten.

Die Pistole gerade (d.h. in Achsrichtung) und mit einer Drehung im Uhrzeigersinn vom verschweißten Bolzen abziehen. Andernfalls können die Spannbacken des Bolzenhalters aufspreizen und beim nächsten Bolzen eine ausreichende Klemmung verhindern oder der Bolzenhalter kann sich von der Kupplungsschraube lösen.

Schweißung kontrollieren (Sichtprüfung und evtl. andere Prüfungen nach DIN EN ISO 14555 und, falls erforderlich, andere Einstellwerte wählen.

Vor Aufnahme von Serienschweißungen sollten auf jeden Fall Prüfungen durchgeführt werden.

3.6 Prüfen der Schweißverbindung

Zum Prüfen einer Bolzenschweißverbindung gibt es verschiedene Untersuchungen:

1. Sichtprüfung:

Eine gute Schweißung hat einen geschlossenen Schweißwulst.

Seine Oberfläche glänzt blau/grau und ist nicht matt oder porös. Dies gilt allerdings nur bei Schweißungen mit Keramikring oder Schutzgas als Schweißbadschutz.

Der Bolzen hat nach dem Schweißen seine Nennlänge ± 1 mm.

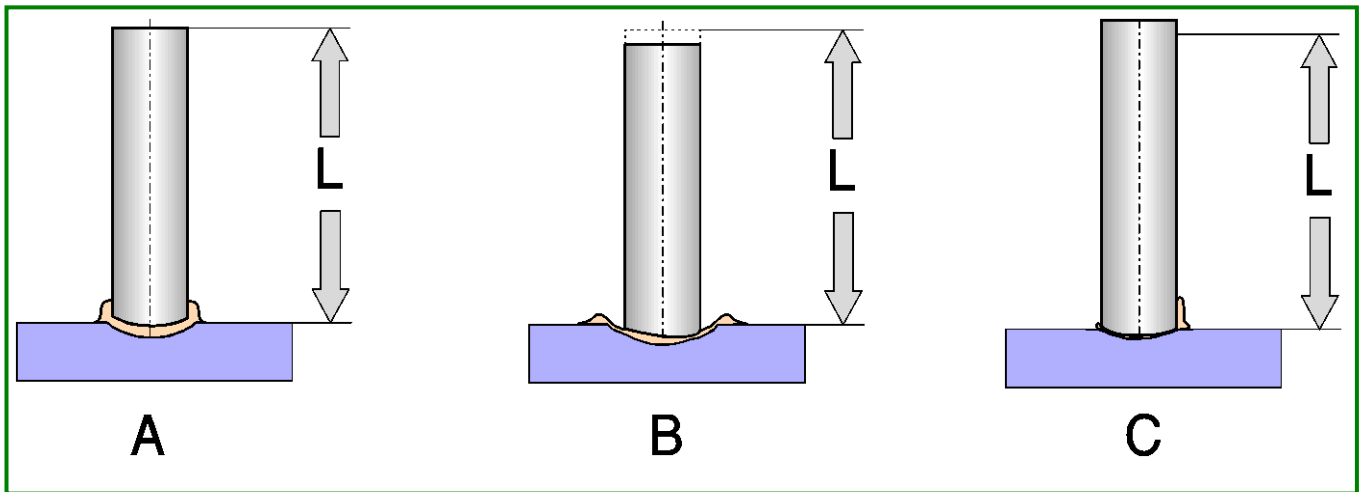
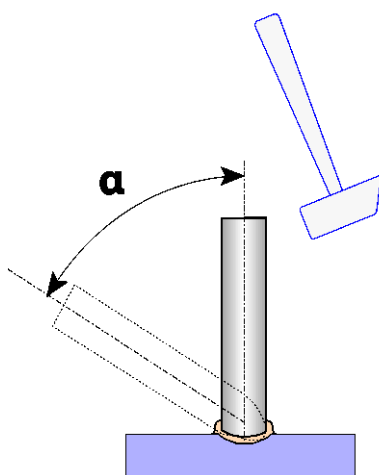


Bild 6: Sichtprüfung einer Bolzenschweißung

Legende: L: Nennlänge des Bolzens
 A: Gute Schweißung
 B: Energie zu hoch
 C: Energie zu gering

Ein häufiger Fehler ist die sog. Eintauchbehinderung. Sie entsteht, wenn der Bolzen in der Eintauchbewegung gebremst wird und oberhalb des Schweißbades stehenbleibt (siehe Tabelle 5, Bild 4). Es kann aber auch vorkommen, daß die Behinderung nur kurzzeitig wirkt und der Bolzen verzögert eintaucht. Dann entsteht eine "kalte Schweißung" mit Bindefehlern, wobei keine äußerlich sichtbaren Unregelmäßigkeiten vorliegen (Tabelle 5 Bild 5). Die Sichtprüfung sollte daher nie ausschließlich zur Beurteilung dienen. Sie ist durch mechanische Prüfungen zu ergänzen.

2. Biegeprüfung: Eine einwandfreie Schweißverbindung soll einen Biegewinkel von 60° ohne Anrisse in der Schweißzone erreichen. Dies gilt nicht bei Bolzen für Wärmeübertragung (aus hitzebeständigen Stählen) und Bolzen mit ungleichmäßigem Querschnitt. Der Biegeversuch dient zur Kontrolle der gewählten Einstellwerte und der Schweißreignung der gewählten Werkstoffkombination.

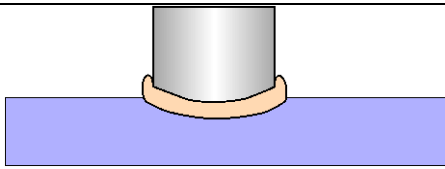
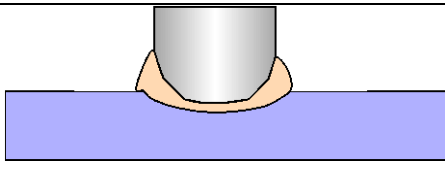
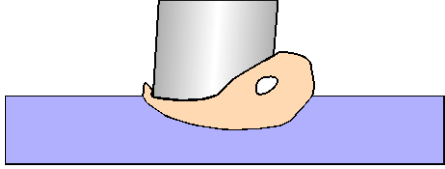
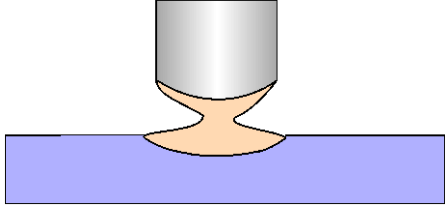
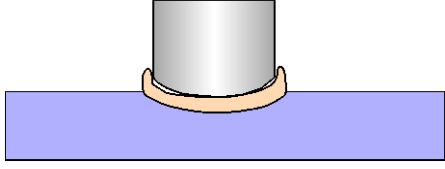


Mit Hammer oder aufgestecktem Rohr um $\alpha = 60^\circ$ umbiegen. Erfüllt, wenn ohne Anriß oder Bruch im Bereich der Schweiß- oder Wärmeeinflußzone

Bild 7: Durchführung der Biegeprüfung

Hinweise zur Beurteilung des Schweißergebnisses gibt Tabelle 5.

Tabelle 5: Beurteilung von Bolzenschweißungen

Aussehen	Bemerkung
	Gute Schweißung mit Keramikring
	Gute Schweißung mit Schutzgas
	<p>Einseitige Anschmelzung wegen Blaswirkung. Abhilfe durch Verändern der Massezuführung, durch Anlegen von Ausgleichsmassen am Rand oder durch Drehen der Pistole (bei außenliegendem Stromkabel)</p> <p>Großer Hub und Schweißen ohne Keramikring verstärken die Blaswirkung</p>
	<p>Eintauchbehinderung des Bolzens. Mögliche Ursachen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reibung des Bolzens im Keramikring durch nicht zentrierte Fußplatte oder starke Schweißspritzer (Energie zu hoch) 2. Tropfenkurzschlüsse zwischen Bolzen und Werkstück durch zu geringen Hub 3. Pistole defekt oder Dämpfung zu hoch eingestellt.
	<p>Eintauchbehinderung des Bolzens (Kaltes Eintauchen). Erkennbar wird der Fehler nur bei mechanischer Prüfung; der Bolzen bricht mit geringem Biegewinkel aus der Schweißzone. Am Rand des Bolzens und der Schweißzone sind blanke Stellen sichtbar (Bindefehler). Mögliche Ursachen: Wie oben</p>
<p>Weitere Hinweise zur Prüfung von Bolzenschweißungen finden Sie in der Literatur Kapitel 13.</p>	

3.7 Wartung der Schweißstromquelle

Vor allen Wartungsarbeiten muß der Netzstecker gezogen werden. Bei einem festen Anschluß muß die Anlage spannungsfrei geschaltet und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden. Das Gehäuse darf nur im spannungsfreien Zustand geöffnet werden.

Besonders beim Betrieb in staubiger Atmosphäre lagert sich Staub auf den Bauteilen ab. Er kann die Kühlung der Anlage verringern, so daß eine thermische Überlastung eintreten kann. Außerdem erniedrigt er den Isolationswiderstand und kann in Verbindung mit Feuchtigkeit zu Fehlfunktionen der Steuerung führen. Öffnen Sie daher das Gehäuse in regelmäßigen Abständen und blasen sie Staub heraus. Dies ist besonders wichtig bei Metallstaub; er führt zu Kurzschlüssen und Beschädigungen von Bauteilen. Richten Sie den Blasstrahl nicht auf die Leiterplatten, sondern saugen sie diese ggf. mit einem Staubsauger ab.

Die Stromquelle darf nicht mit Strahlwasser (z.B. Hochdruckreiniger) gereinigt werden. Verwenden Sie zum Reinigen keine Lösungsmittel. Sie können Beschichtung oder Kunststoffteile angreifen.

Zwischen dem Metallgehäuse der Stromquelle und einem geerdeten Werkstück darf keine leitende Verbindung bestehen. Achten Sie daher auf den einwandfreien Zustand der isolierenden Stützfüße, falls der Fußboden eine leitende Verbindung zum Werkstück hat.

3.8 Wartung der Schweißpistole

Die Schweißpistole als elektrisches Handwerkzeug muß in einwandfreiem Isolationszustand gehalten werden. Bei Beschädigungen des Gehäuses oder der Kabel darf nicht weitergearbeitet werden. Benutzen Sie zum Reinigen weder Strahlwasser noch Lösungsmittel. Schützen Sie die Pistole vor Nässe. Sollte die Pistole naß geworden sein, muß sie vor der Inbetriebnahme ausreichend getrocknet werden.

Bolzenhalter, Keramikringhalter, Fußplatten usw. sind Verschleißteile und müssen bei starkem Abbrand (Verschmorungen) ausgetauscht werden. Der Bolzenhalter muß zur guten Stromübertragung ausreichende Klemmkraft aufweisen. Wenn trotz Nachspannen der Backen die Klemmkraft nicht mehr ausreicht, muß der Bolzenhalter ausgetauscht werden. Ein Indiz für mangelnde Klemmkraft sind bei Gewindebolzen verschmorte Gewindespitzen.

Die Abdeckkappe der Pistole K 22 darf nur zum Einstellen des Hubes entfernt werden. Insbesondere darf nicht ohne Abdeckkappe geschweißt werden.

Beachten Sie, daß Bolzen, Bolzenhalter und Kupplungsschraube nach dem Auslösen des Schweißvorganges gegenüber dem Werkstück auf Schweißspannung liegen. Halten Sie daher beim Schweißen genügend Abstand von Werkstückteilen, auf denen Sie nicht schweißen wollen oder von bereits geschweißten Bolzen.

3.9 Wartung der Schweiß- und Steuerkabel

Die Isolation aller Kabel und Steckvorrichtungen muß in einwandfreiem Zustand gehalten werden. Aufgrund der hohen Ströme müssen alle Verbindungen im Schweißkreis festgezogen werden; sonst kommt es zu Verschmorungen. Kritische Stellen sind dort, wo Kabelteile ständig bewegt werden, z.B. Kabeleinführungen. Durch Bruch einzelner Drähte verringert sich der Querschnitt; es kann zu einem plötzlichen Bruch des Restquerschnittes unter Lichtbogenbildung kommen. Prüfen Sie daher vor Arbeitsbeginn die Kabel und wechseln Sie defekte Teile aus!

Schützen Sie Kabel und besonders die Kupplungsstellen vor Nässe. Reinigen Sie die Kabel nicht mit Strahlwasser oder Lösungsmitteln.

3.10 Kalibrierung

Bolzenschweißanlagen, die im geregelten Bereich, z.B. im Bauwesen, oder für Arbeiten, bei denen Qualitätsanforderungen nach ISO 3834-2 vereinbart sind, eingesetzt werden, müssen in festgelegten Abständen kalibriert werden. Im Allgemeinen beträgt das Kalibrierintervall 1 Jahr. Näheres finden Sie im DVS-Merkblatt 3009 und in der DVS-Richtlinie 0714.

Nach Reparaturen, bei denen Komponenten ersetzt wurden, die Einfluss auf die Höhe des Schweißstromes, die Länge der Schweißzeit oder den Hub der Pistole haben, ist auf jeden Fall eine erneute Kalibrierung erforderlich.



3.11 Außerbetriebnahme

Nach dem Beenden der Schweißarbeiten muß zunächst der Hauptschalter ausgeschaltet werden. Bei längeren Unterbrechungen sollte die Anlage zusätzlich (z.B. durch Ziehen des Steckers) vom Netz getrennt werden. Benutzen Sie nicht den Stecker als Schalter, d.h. vor Ziehen des Steckers muß der Hauptschalter ausgeschaltet sein.

3.12 Entsorgung

Ihre KÖCO-Bolzenschweißanlage enthält wertvolle Rohstoffe und darf nicht mit dem Hausmüll oder auf andere Weise unkontrolliert entsorgt werden.

Wir sind bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register ® (EAR) unter der Nummer

WEEE-Reg.-Nr. DE 70903619

registriert und nehmen unsere ab 2005 in den Verkehr gebrachten Geräte im Rahmen der gesetzlichen Regelungen unentgeltlich zur geordneten Entsorgung zurück, sofern sie uns frachtfrei zur Verfügung gestellt werden.

4 Hilfe bei Störungen

4.1 Störungsmeldungen der Stromquelle

Folgende Störungen werden direkt an der Frontplatte und/oder in der 7-Segmentanzeige der Stromquelle angezeigt:

- 4.1.1 "E01": Pistolenüberstrom/Kurzschluß in der Steuerleitung.
- 4.1.2 "E02": Übertemperatur: Es leuchtet die gelbe Leuchtdiode (LED gelb) unter der grünen Leuchtdiode (LED grün). Lassen Sie die Stromquelle eingeschaltet (Lüfter läuft); dadurch kühlt sie schneller ab. Sie können weiter arbeiten, wenn die gelbe Leuchtdiode erloschen ist.
- 4.1.3 "E03": Ausfall einer Netzphase: Es leuchtet die rote Leuchtdiode (LED rot) unter der gelben Leuchtdiode zusätzlich zur grünen Leuchtdiode (LED grün).
- 4.1.4 Netzspannung fehlt: Die grüne Leuchtdiode (LED grün) leuchtet nicht. Prüfen Sie Netzsicherungen, Netzkabel, Netzstecker auf Beschädigungen (Elektrofachkraft!)

4.2 Sonstige Störungen

In dieser Tabelle sind Störungen beschrieben, die sich rel. leicht durch Fachkräfte erkennen und beheben lassen. Falls Sie hiermit keine Lösung finden, nehmen Sie mit unserem Außendienst oder mit unserer Kundendienstabteilung Kontakt auf. Wichtige Angaben sind für uns Typ und Serien-Nummer Ihrer Geräte und eine genaue Fehlerbeschreibung.

Störung	Ursache	Maßnahmen und Erklärungen
Pistolenskolben reagiert nicht auf Tasterdruck.	Unterbrechung in der Steuerleitung zur Pistole	Zunächst ohne Verlängerung die Pistole direkt an die Stromquelle anschließen und auslösen. Tritt der Fehler dann nicht auf, liegt die Unterbrechung in der Verlängerung. Tritt er immer noch auf: Pistole mit Ohmmeter prüfen: Normaler Widerstand des Magneten ca. 20 Ω (SK 14 ca. 38 Ω). Der Magnet ist an die Kontakte 1 und 2 angeschlossen, der Taster an 3 und 4 (Standardausführung) oder an 2 und 3 (Sonderausführung). Bei der weiteren Fehlersuche sollten Sie zunächst die Steckverbindungen kontrollieren.
	Pistolenskolben klemmt	Versuchen, den Kolben mit der Hand zu bewegen. Es darf keine außergewöhnliche Reibung auftreten. Der gesamte Kolbenweg beträgt bei K 22 ca. 15 mm, bei der SK 14 ca. 5 mm
	Magnet bekommt Dauerstrom.	Stromquelle ausschalten und beim Wiedereinschalten den Pistolenskolben beobachten (Taster nicht betätigen). Er muß in der Ruhestellung bleiben. Zieht der Magnet sofort an, ist die Steuerung defekt. Achtung: Der Magnet wird nach kurzer Zeit unter Dauerstrom verbrennen!
Schweißergebnis schlecht trotz richtig eingestellter Parameter	Werkstückoberfläche verölt, fettig, verrostet, feuerverzinkt, lackiert usw.	Werkstückoberfläche im Schweißbereich und an den Masseklemmstellen reinigen. Die besten Ergebnisse werden auf metallisch blanken Oberflächen erzielt. Auf feuerverzinkten Teilen kann man nur ohne Keramikring (Kurzzeitschweißen) akzeptable Ergebnisse erzielen.
	Zu hoher Spannungsabfall im Netz oder im Schweißkreis	Zulässige Längen und erforderliche Querschnitte einhalten.
Schweißergebnisse schwankend (mal gut, mal schlecht)	Pistole arbeitet ungleichmäßig	Nach längerer Betriebszeit nehmen die Streuungen der Hubhöhe zu. Sie wird insgesamt gegenüber dem eingestellten Wert kleiner. Daher treten vermehrt Tropfenkurzschlüsse und Spritzer auf. Wegen der geringeren Lichtbogenlänge wird die gewünschte Energie nicht mehr erreicht. Pistole durch Kundendienst instandsetzen lassen.
	Blaswirkung bei ungünstiger Werkstückgeometrie	Hinweise zur Verringerung der Blaswirkung in der Literatur (Kapitel 13) beachten.
	Hub (Lichtbogenlänge) zu klein	Hub (Lichtbogenlänge) vergrößern, dadurch weniger Tropfenkurzschlüsse und gleichmäßigeres Schweißen.



Störung	Ursache	Maßnahmen und Erklärungen
Schweißzeit wird kürzer, wenn der Auslösetaster während der Schweißung losgelassen wird.	Im Steuerkabel sind zwei Leitungen vertauscht (Nr. 2 und Nr. 3)	Leitungen richtig anschließen. Beachten: Beim Festhalten des Auslösetasters während der gesamten Schweißzeit zeigt sich der Fehler nicht, der Taster wird aber elektrisch hoch belastet. Wird der Taster während der Schweißung losgelassen, wird die Schweißung sofort beendet. Bei richtig angeschlossenen Leitungen läuft die Schweißung unabhängig von der Länge des Tasterdrucks ab. (aber Mindestbetätigungszeit ca. 0,5 sec.)
Schweißvorgang zündet nicht trotz Abheben des Pistolenkolbens.	Abriß des Pilotlichtbogens durch schlechten Kontakt der Bolzenspitze	Dafür sorgen, daß die Bolzenspitze direkt auf dem Werkstück aufliegt. Häufig tritt dieser Fehler auf beim Schweißen Körnermarkierungen, wobei die Aluminiumkugel keinen Werkstückkontakt hat.
Stromquelle schaltet wegen Überhitzung ungewöhnlich früh ab.	Lüfter läuft nicht.	Sicherung F 3 prüfen.
Ungewöhnlich starke Erwärmung an einzelnen Stellen des Schweißkreises	Querschnittsverminderung durch Drahtbrüche Schmorkontakt durch lose Verbindung	Auf keinen Fall weiterarbeiten! Kabel austauschen Alle Verbindungen im Schweißkreis festziehen!

5 Abbildungen der Stromquelle ELOTOP 510

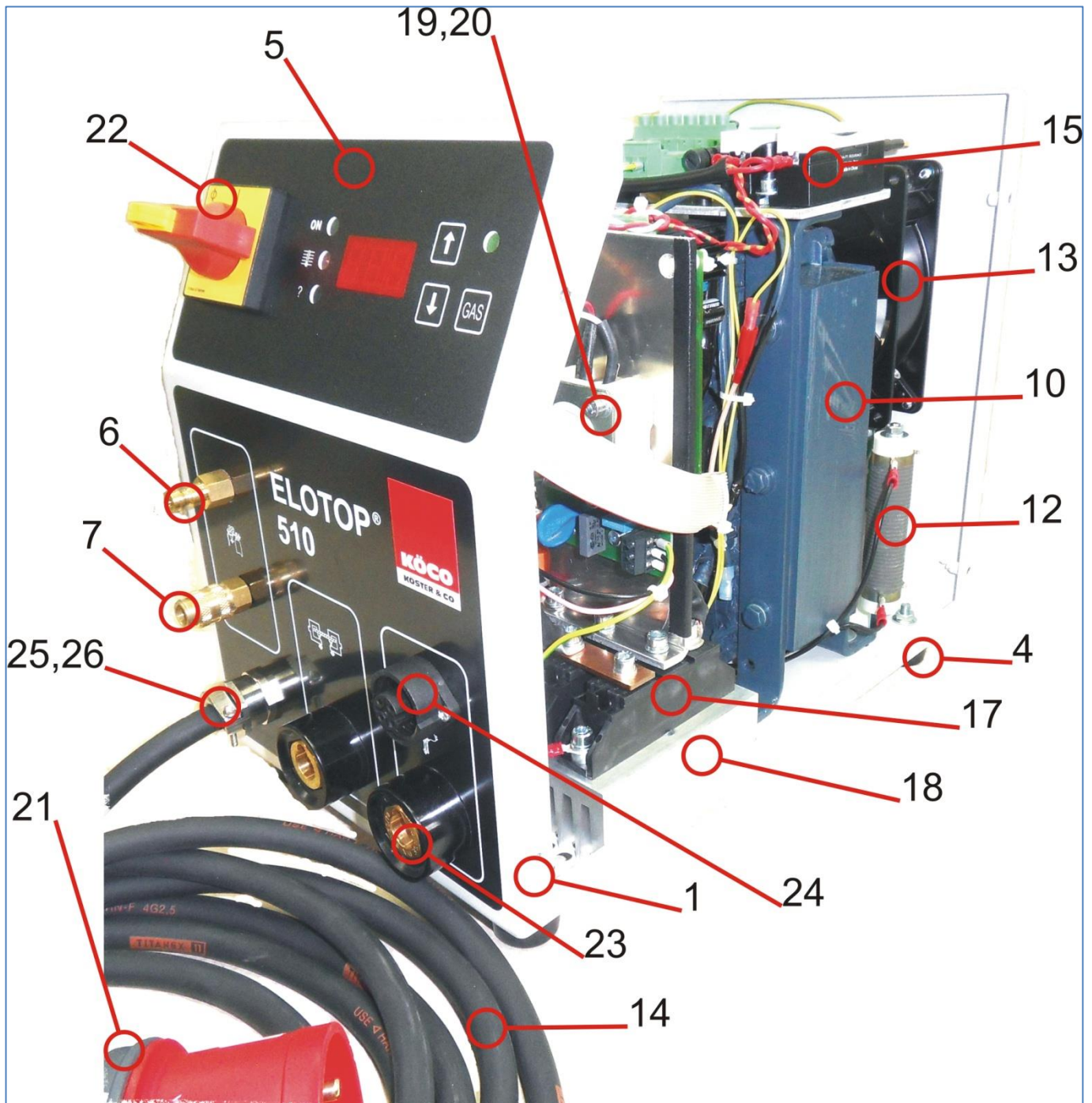


Bild 8: Frontansicht ELOTOP 510

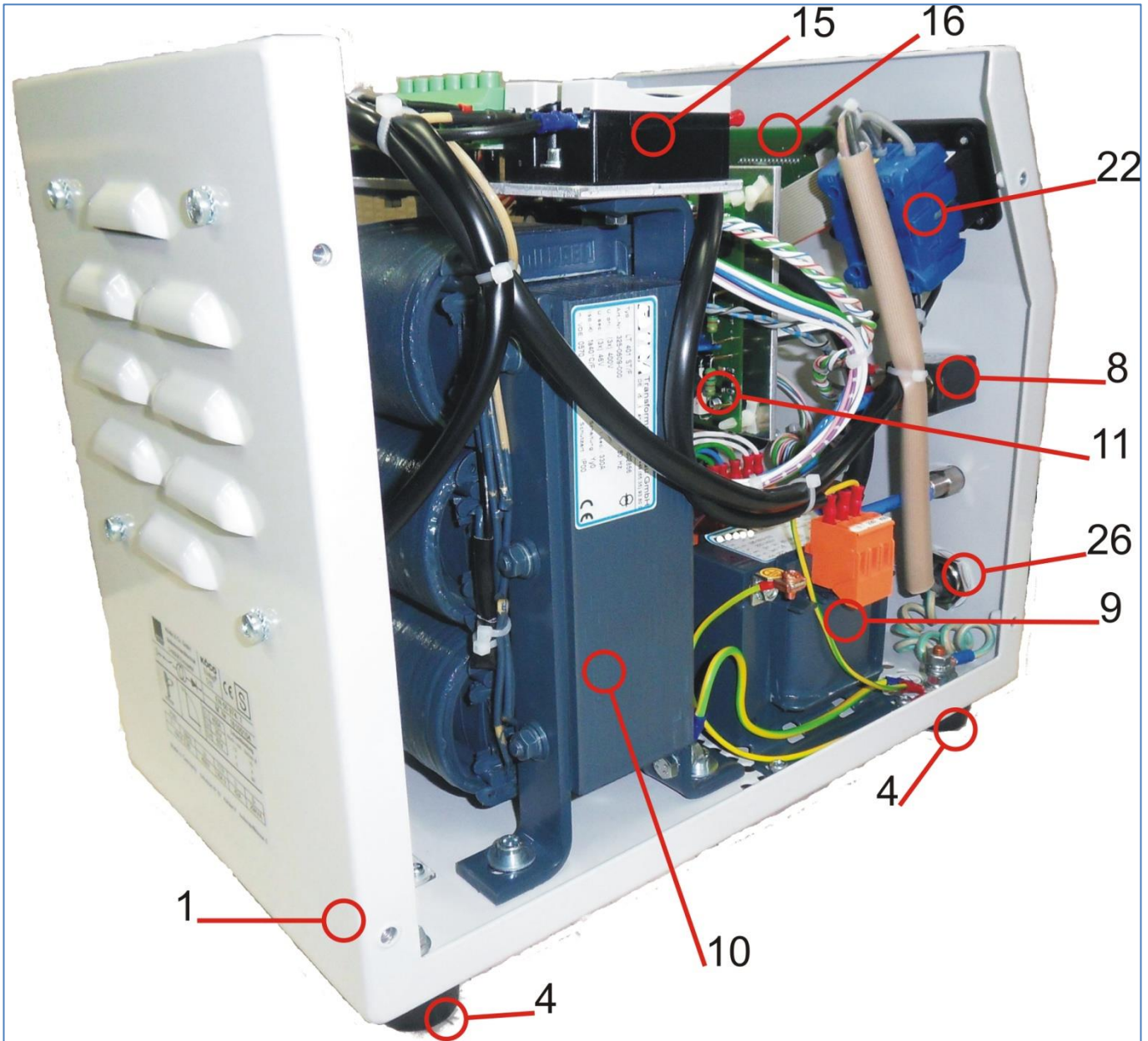


Bild 9: Rückansicht ELOTOP 510

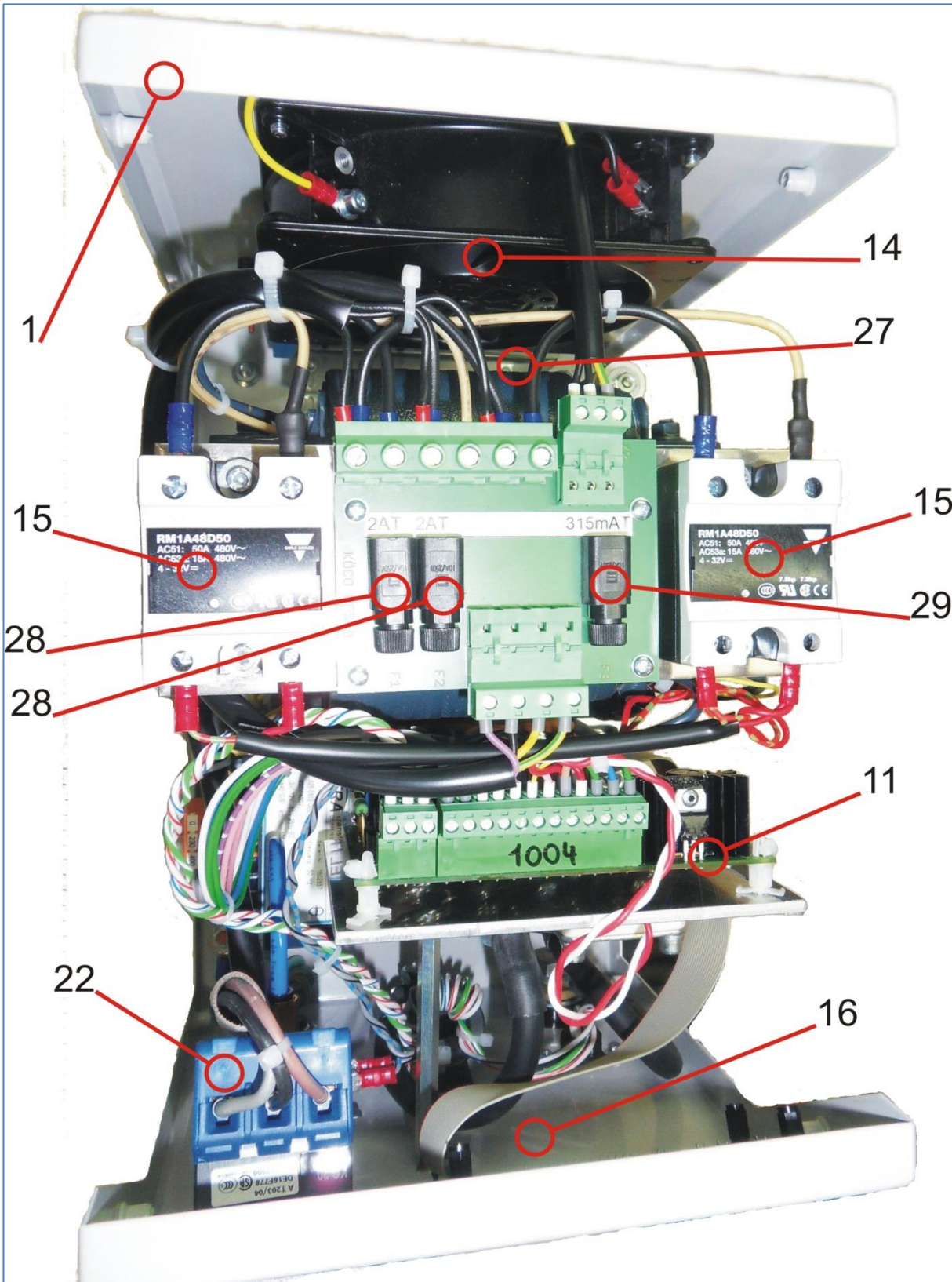


Bild 10: Ansicht von oben ELOTOP 510



6 Ersatzteilliste Stromquelle ELOTOP 510

Pos.	Bezeichnung	Teile-Nr.		
		230 V	400 V	460 V
1	Gehäuserahmen	320-0800-000	320-0800-000	320-0800-000
2	Handgriff	320-0050-000	320-0050-000	320-0050-000
3	Haube	320-0801-000	320-0801-000	320-0801-000
4	Kunststofffuß	320-0263-000	320-0263-000	320-0263-000
5	Frontfolie	399-0040-000	399-0040-000	399-0040-000
6	Kupplungsstecker	323-0029-000	323-0029-000	323-0029-000
7	Kupplungsdose	323-0016-000	323-0016-000	323-0016-000
8	Magnetventil	323-6001-000	323-6001-000	323-6001-000
9	Steuertransformator	325-0502-000	325-0502-000	325-0575-000
10	Leistungstransformator	325-0610-000	325-0609-000	325-0612-000
11	Steuerkarte	330-5326-000	330-5326-000	330-5326-000
12	Vorstromwiderstand	325-0005-000	325-0005-000	325-0005-000
13	Axiallüfter	325-0531-000	325-0531-000	325-0531-000
14	Netzkabel	317-5085-000	317-5084-000	317-5084-000
15	Halbleiterrelais	325-0600-000	325-0001-000	325-0001-000
16	Bedienkarte	330-5327-000	330-5327-000	330-5327-000
17	Diodenmodul	325-0003-000	325-0003-000	325-0003-000
18	Kühlkörper	320-0223-000	320-0223-000	320-0223-000
19	Thyristor	325-0678-000	325-0678-000	325-0678-000
20	Spannkappe	325-0679-000	325-0679-000	325-0679-000
21	Netzstecker		325-0420-000	
22	Hauptschalter	325-0313-000	325-0030-000	325-0030-000
23	Schweißkabelbuchse	325-0017-000	325-0017-000	325-0017-000
24	Flanschbuchse	325-0079-000	325-0079-000	325-0079-000
25	Netzkabelverschraubung	325-0485-000	325-0485-000	325-0485-000
26	Gegenmutter	325-0481-000	325-0481-000	325-0481-000
27	Schutzschaltungsplatine	330-5153-000	330-5153-000	
28	Sicherung F1 und F2	325-0394-000	325-0391-000	325-0391-000
29	Sicherung F3	325-0187-000	325-0187-000	325-0187-000

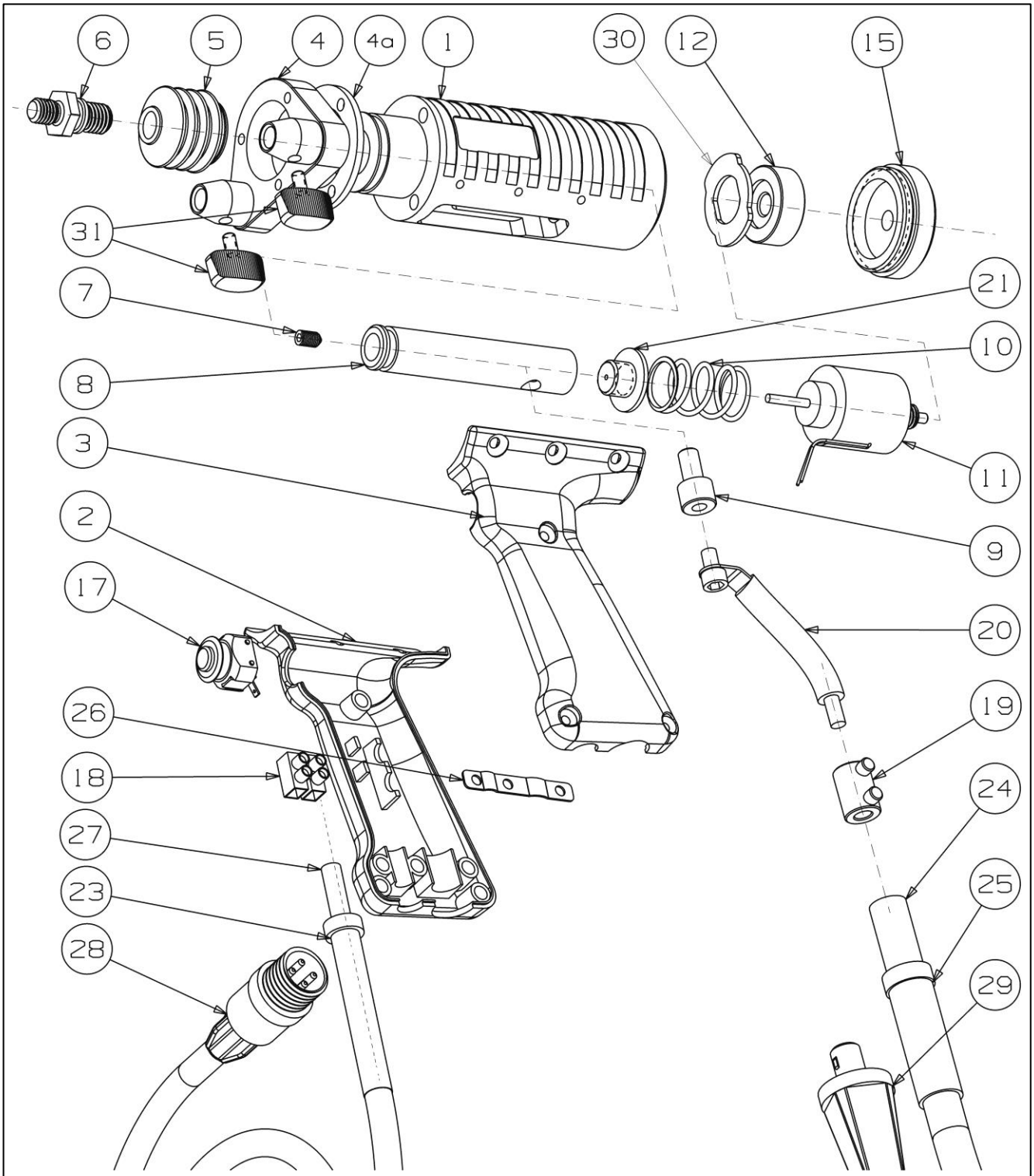


Bild 12: Detaildarstellung der Pistole SK 14-ISO

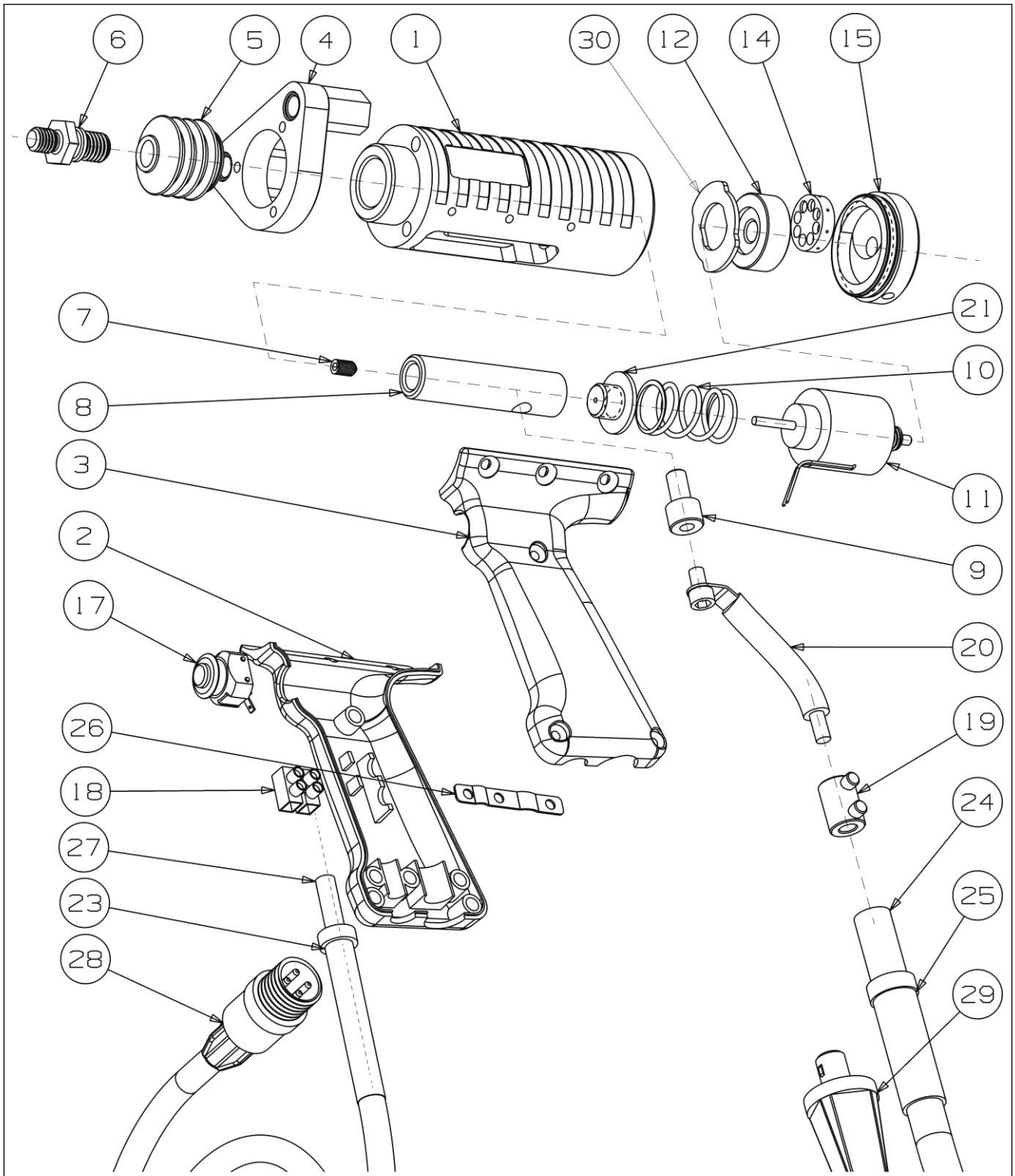


Bild 13: Detaildarstellung der Pistole SK 14 short

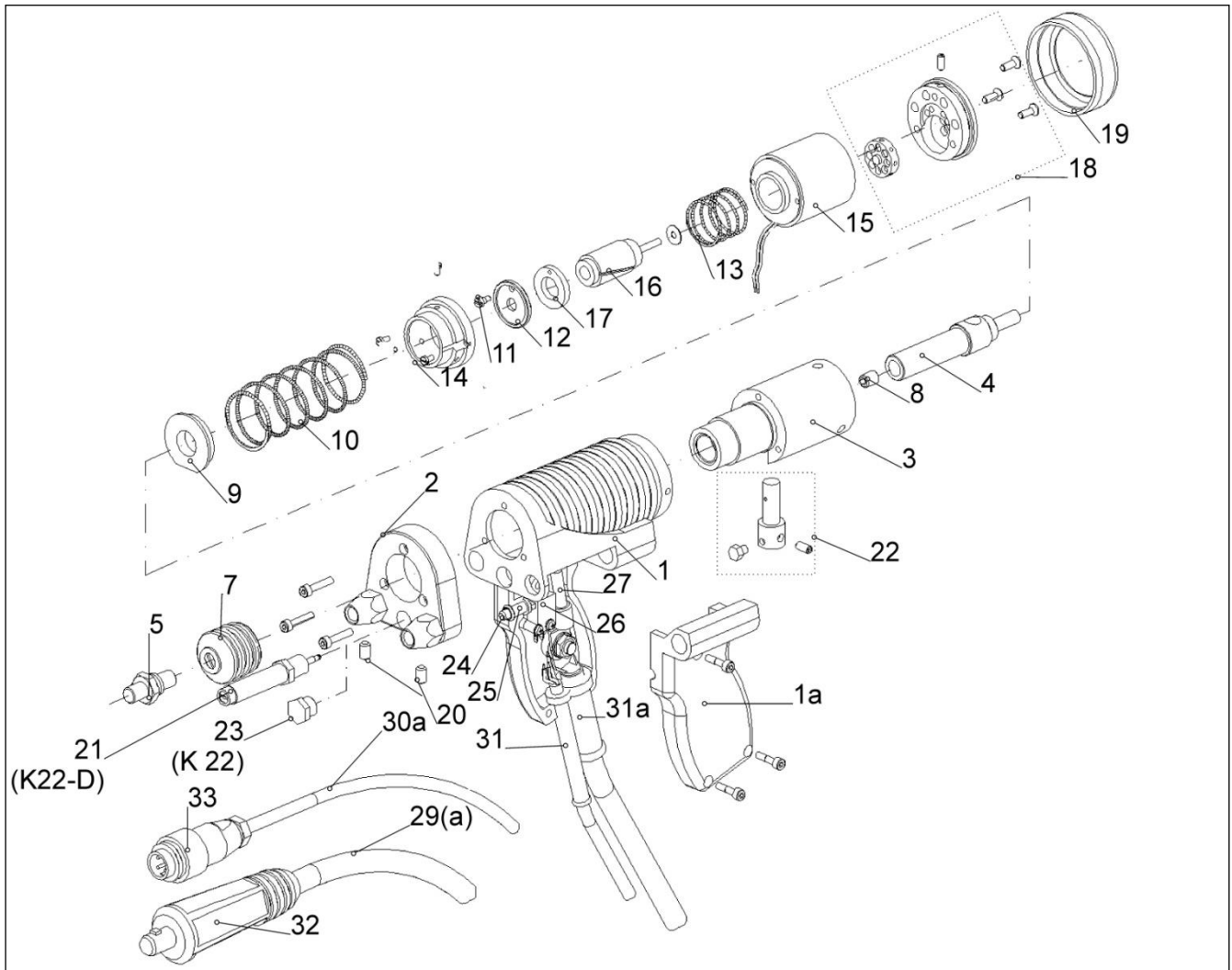


Bild 14: Detaildarstellung der Pistole K 22 mit Option K 22-D



8 Ersatzteillisten Pistolen CLASSIC

8.1 Ersatzteilliste Pistole Reihe SK 14 und SK 15

Pos.	Bezeichnung	Teile-Nummer			
		SK 14	SK 14-ISO	SK 14 short	SK 15
1	Pistolengehäuse	322-0601-000	322-0601-000	322-0604-000	322-0605-000
2	Griffschale unten ¹	322-0597-000	322-0597-000	322-0597-000	322-0597-000
3	Griffschale oben ¹	322-0596-000	322-0596-000	322-0596-000	322-0596-000
4	Flanschplatte	322-6106-000	322-6109-000	322-6113-000	322-6106-000
4a	Distanzring		322-0554-000		
5	Faltenbalg	322-0098-000	322-0098-000	322-0098-000	322-0098-000
6	Adapterschraube	322-0113-000	322-0113-000	322-0113-000	322-5127-000
7	Gewindestift M 6 x 8	322-0220-000	322-0220-000	322-0220-000	322-0220-000
8	Kolben für Bolzenhalter M 12 x 1	322-0576-000	322-0576-000	322-0603-000	322-0603-000
9	Anschlußbolzen	329-0050-000	329-0050-000	329-0050-000	329-0050-000
10	Druckfeder	322-0594-000	322-0594-000	322-0594-000	322-0609-000
11	Magnet	329-0022-000	329-0022-000	329-0022-000	329-0080-000
12	Distanzbuchse	322-0598-000	322-0598-000	322-0598-000	322-0598-000
14	Begrenzungsscheibe	322-0120-000		322-0120-000	322-0120-000
15 ²	Abschlußdeckel		322-0086-000		
15 ³	Hubeinstellgehäuse	322-0579-000		322-0579-000	322-0579-000
17	Taster	329-0031-000	329-0031-000	329-0031-000	329-0031-000
18	Anschlußklemme	325-0655-000	325-0655-000	325-0655-000	325-0655-000
19	Kabelverbinder	329-0025-000	329-0025-000	329-0025-000	329-0025-000
20	Schweißlitze	317-5113-000	317-5113-000	317-5113-000	317-5113-000
21	Gewindeflansch	322-0097-000	322-0097-000	322-0097-000	322-0643-000
23	Schlauchtülle Steuerkabel	325-0261-000	325-0261-000	325-0261-000	325-0261-000
24	Schweißkabel, 35 mm ² , 5 m, ohne Stecker	317-0067-000	317-0067-000	317-0067-000	317-0067-000
25	Schlauchtülle Schweißkabel	325-0567-000	325-0567-000	325-0567-000	325-0567-000
26	Doppelschelle	325-0681-000	325-0681-000	325-0681-000	325-0681-000
27	Steuerkabel, 4 x 1 mm ² , 5,2 m, ohne Stecker	329-5233-000	329-5233-000	329-5233-000	329-5233-000
28	Steuerstecker, 4-polig	325-0240-000	325-0240-000	325-0240-000	325-0240-000
29	Schweißkabelstecker, 35 mm ²	325-0236-000	325-0236-000	325-0236-000	325-0236-000
23 - 25, 27 - 29	Kabel-Anschlußgarnitur 5 m, 35 mm ²	329-5243-000	329-5243-000	329-5243-000	
30	Verdrehschutz	322-0599-000	322-0599-000	322-0599-000	322-0640-000
31	Flügelschraube		322-0631-000		

¹ Aus der Montage- oder Demontageposition gesehen

² Gilt für SK 14-ISO

³ Gilt für SK 14, SK 14 short und SK 15



8.2 Ersatzteilliste Pistole K 22

Pos.	Bezeichnung	Teile-Nummer
1	Pistolengehäuse	322-6051-000
1a	Griffschale	322-0075-000
2	Montageplatte m. Führungsbuchsen	322-6045-000
3	Kolbengehäuse	322-6085-000
4	Kolben	322-0109-000
5	Adapterschraube	329-0026-000
7	Faltenbalg	322-0098-000
8	Gewindestift	322-0108-000
9	Federführung	322-0125-000
10	Hauptdruckfeder	322-0083-000
11	Heberingbolzen	322-0200-000
12	Hebering	322-0201-000
13	Druckfeder	322-0202-000
14	Heberinggehäuse	322-0203-000
15	Magnetspule	329-0033-000
16	Magnetkern	329-0034-000
17	Ankerscheibe	322-0204-000
18	Hubeinstellsystem	322-6088-000
19	Abschlußkappe	322-0079-000
20	Gewindestift	322-0206-000
22	Dämpfungsanschlag	322-0118-000
23	Verschlussschraube	322-0040-000
24	Schaltstift	322-0103-000
25	Schaltstiftlager	322-0104-000
26	Taster mit Sprungkontakt	329-0030-000
27	Schweißlitze	329-5220-000
29	Schweißkabel, 2 m, 50 mm ² , ohne Stecker, mit Quetschkabelschuh	329-5216-000
29a	Schweißkabel 2 m, 50 mm ² mit Stecker und Quetschkabelschuh	329-5217-000
30	Steuerkabel, 2,3 m, 4 x 1 mm ² anschlussfertig	329-5218-000
30a	Steuerkabel, 2,3 m, 4 x 1 mm ² anschlussfertig mit Stecker	329-5219-000
31	Knickschutz für Steuerkabel	325-0261-000
31a	Knickschutz für Schweißkabel	325-0567-000
32	Schweißkabelstecker 35/50 mm ²	325-0234-000
33	Steuerkabelstecker 4-polig	325-0240-000
	Anschlußgarnitur 2 m, 50 mm ² kpl.	329-5214-000
	Anschlußgarnitur 5 m, 50 mm ² kpl.	329-5201-000
	Anschlußgarnitur 7,5 m, 50 mm ² kpl.	329-5202-000

9 Abbildungen der Kabel

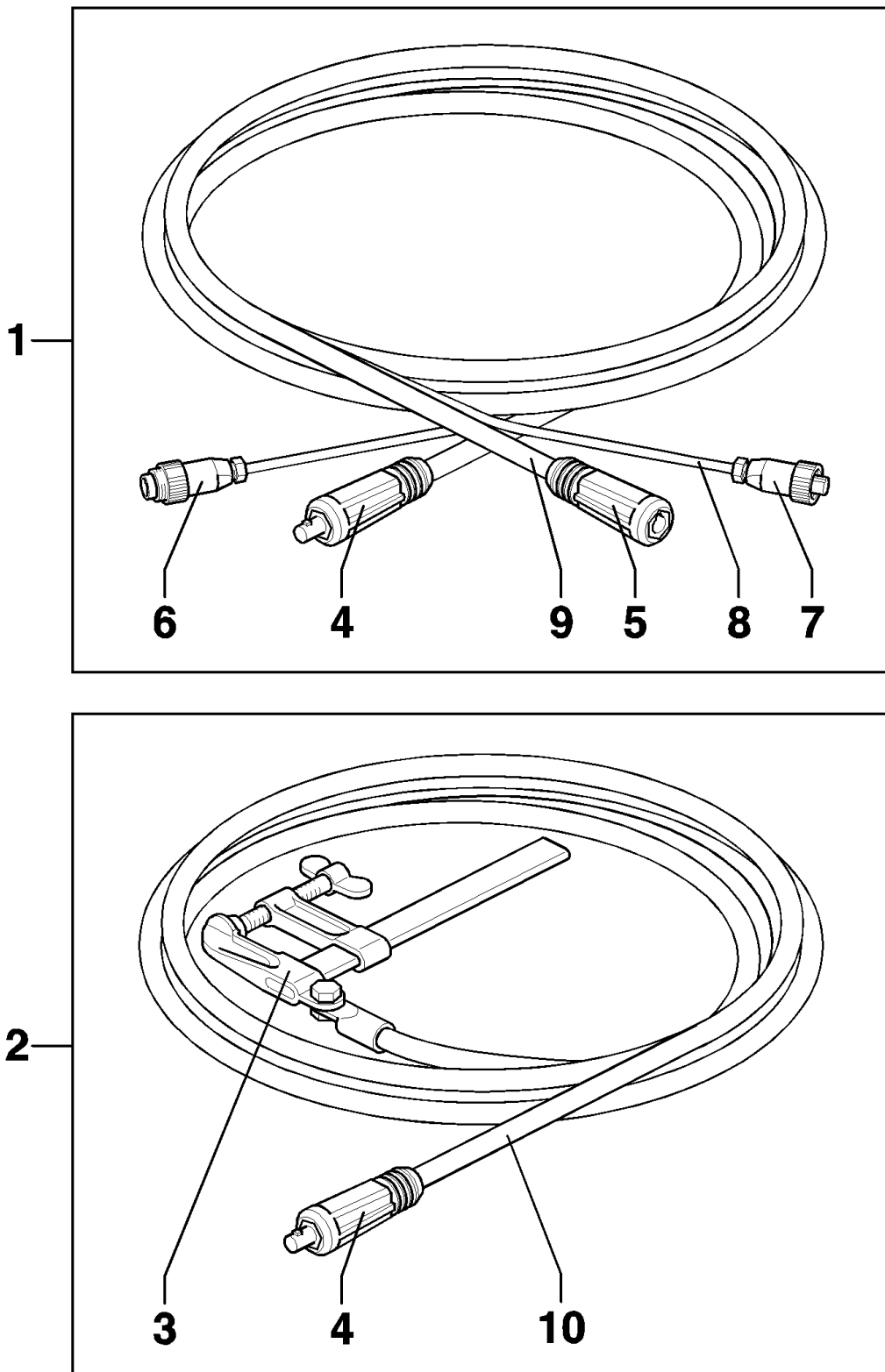


Bild 15: Schweißkabelverlängerung und Massekabel



10 Ersatzteilliste Kabel

Pos.	Bezeichnung	Teile-Nummer
1	Schweiß- und Steuerkabelverlängerung 5 m, 50 mm ² (komplett) ¹⁾	317-6040-000
1	Schweiß- und Steuerkabelverlängerung 10 m, 50 mm ² (komplett) ¹⁾	317-5015-000
1	Schweiß- und Steuerkabelverlängerung 10 m, 70 mm ² (komplett) ¹⁾	317-5010-000
2	Massekabel 10 m, 70 mm ² mit Schraubzwinde (komplett) ¹⁾	317-5031-000
3	Polzwinde, Maulweite 200 mm	325-0174-000
4	Schweißkabelstecker 35/50 mm ²	325-0234-000
4	Schweißkabelstecker 50/70 mm ²	325-0505-000
5	Schweißkabeldose 35/50 mm ²	325-0233-000
5	Schweißkabeldose 50/70 mm ²	325-0237-000
6	Steuerkabelstecker 4-polig	325-0240-000
7	Steuerkabeldose 4-polig	325-0348-000
8	Steuerkabel 10,4 m, 4 x 1,0 mm ² mit Aderendhülsen	317-0065-000
9	Schweißkabel 70 mm ² (Meterware)	317-0070-000
10	Massekabel 10 m, 70 mm ² , mit Quetschkabelschuh	317-0066-000

1) Bei Bedarf können Verlängerungen auch in Längen nach Kundenwunsch geliefert werden.

11 Übersichtsschaltplan

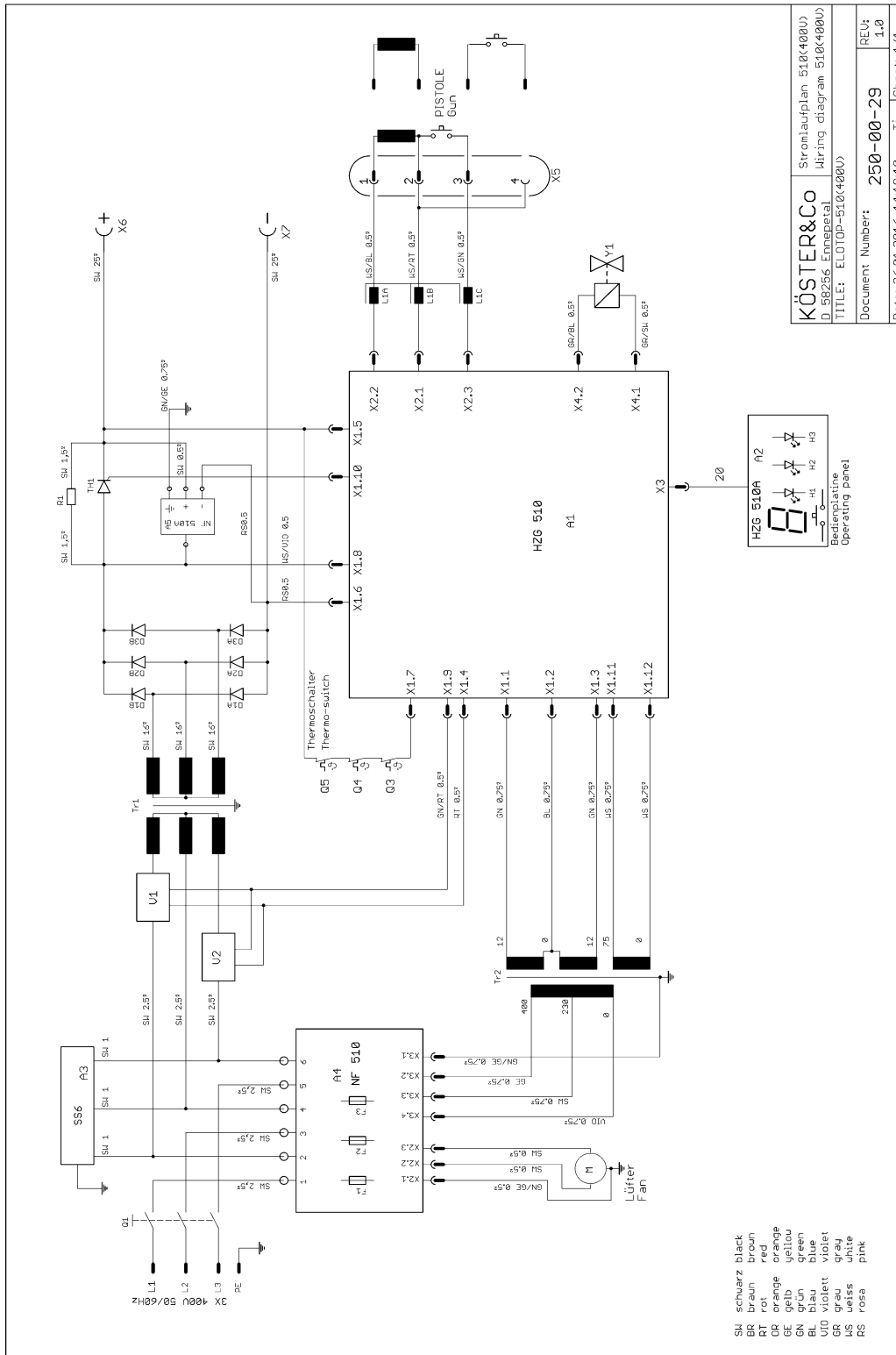
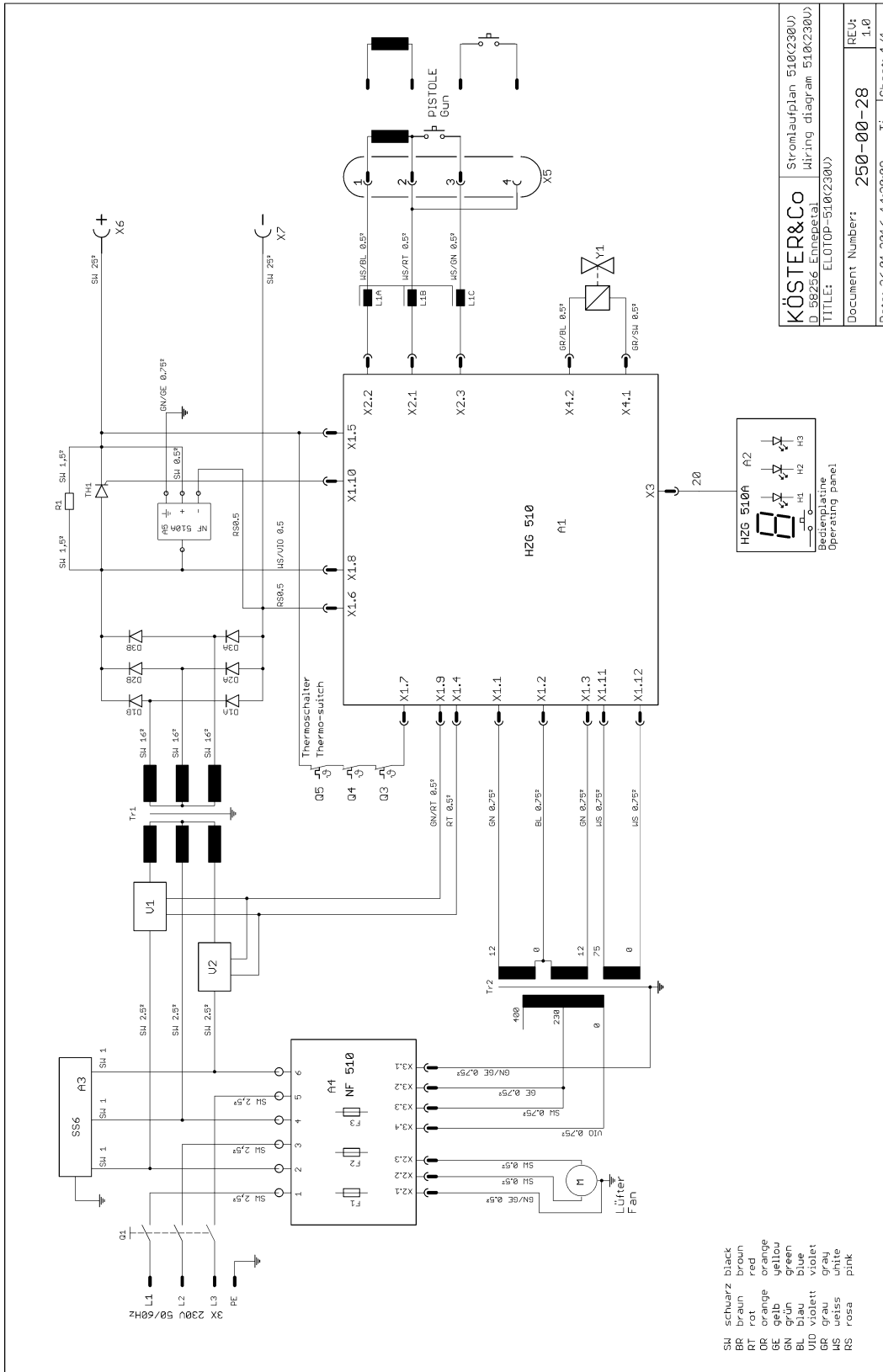


Bild 16: Übersichtsschaltplan ELOTOP 510 (400 V-Version)



KÖSTER&Co Stromlaufplan 510(230V)
 D. 58256 Ennepetal
 TITLE: ELOTOP-510(230V)
 Document Number: 250-00-28
 Date: 26.01.2016 14:30:09
 Rev: 1.0
 Sheet: 1/1

Bild 17: Übersichtsschaltplan 510 (230 V-Version)

12 Zubehör

12.1 Pistolenzubehör für Pistole K 22

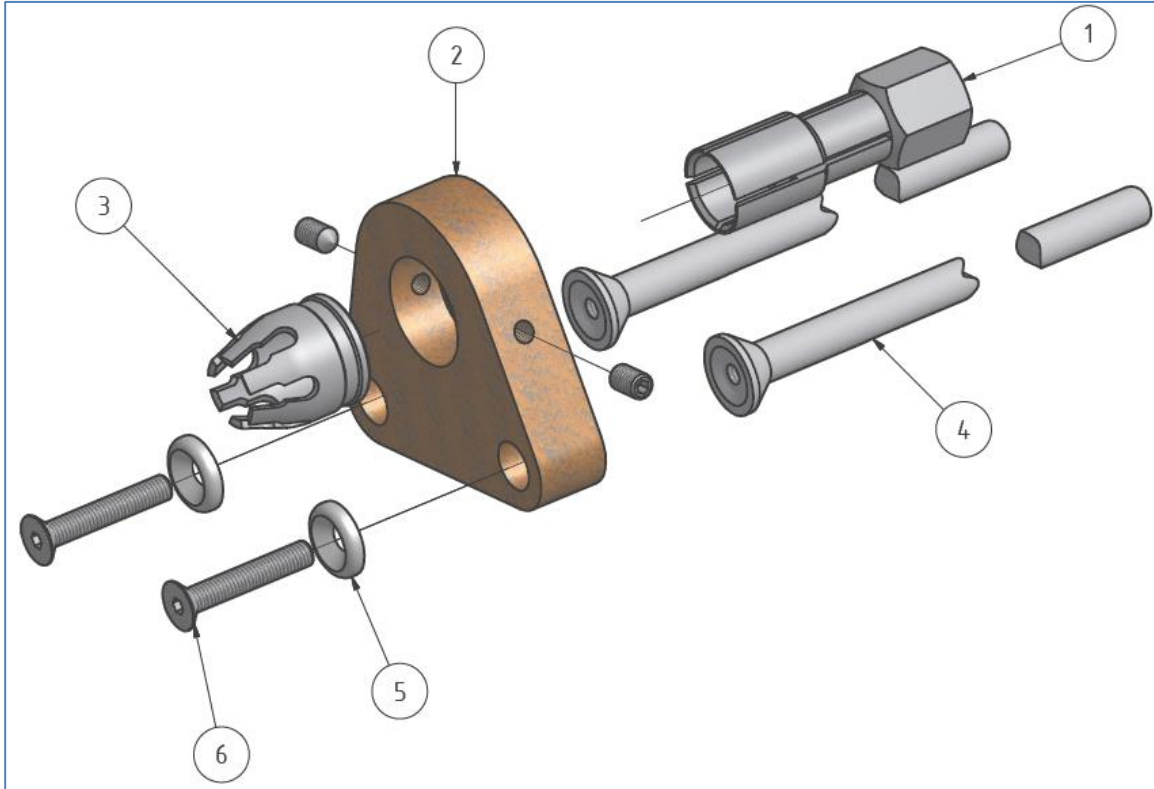


Bild 19: Stützeinrichtung für Gewindebolzen, Innengewindebuchsen und glatte Stifte

Typ P	Typ D	Typ R	Bolzenhalter Pos. 1	Keramikringhalter Pos. 3	Fußplatte Pos. 2
M 4 x > 20	M 4 x > 20		350-0002-000	355-0001-000	360-0101-000
M 5 x > 20	M 5 x > 20		350-0003-000	355-0002-000	
M 6 x > 16	M 6 x > 16	M 6 x > 16	350-0004-000	355-0002-000	
M 6 x > 20	M 6 x > 20	M 6 x > 20	350-0005-000	355-0002-000	
M 8 x > 16	M 8 x > 16	M 8 x > 16	350-0006-000	355-0003-000	
M 8 x > 20	M 8 x > 20	M 8 x > 20	350-0007-000	355-0003-000	
M 10 x > 16	M 10 x > 20	M 10 x > 20	350-0008-000	355-0004-000	
M 10 x > 20	M 10 x > 25	M 10 x > 25	350-0009-000	355-0004-000	
M 12 x > 16	M 12 x > 20	M 12 x > 20	350-0010-000	355-0005-000	
M 12 x > 25	M 12 x > 25	M 12 x > 30	350-0011-000	355-0005-000	



Bolzenlänge bis (mm)		Erforderliche Säulenlänge (mm)	Teile-Nr. Pos. 4
K 22			
140		240	370-0240-000
200		300	370-0300-000
300		400	370-0400-000
400		500	370-0500-000
500		600	370-0322-000
600		700	370-0323-000
Unterlegscheibe Pos. 5	370-0055-000		
Schraube mit Innensechskant Pos. 6	322-0372-000		

Für Bolzen unter 10 mm Durchmesser und Längen $L > ca. 6 \times$ Durchmesser werden Bolzenhalter mit größerer Einstecktiefe empfohlen. Informationen auf Anfrage.

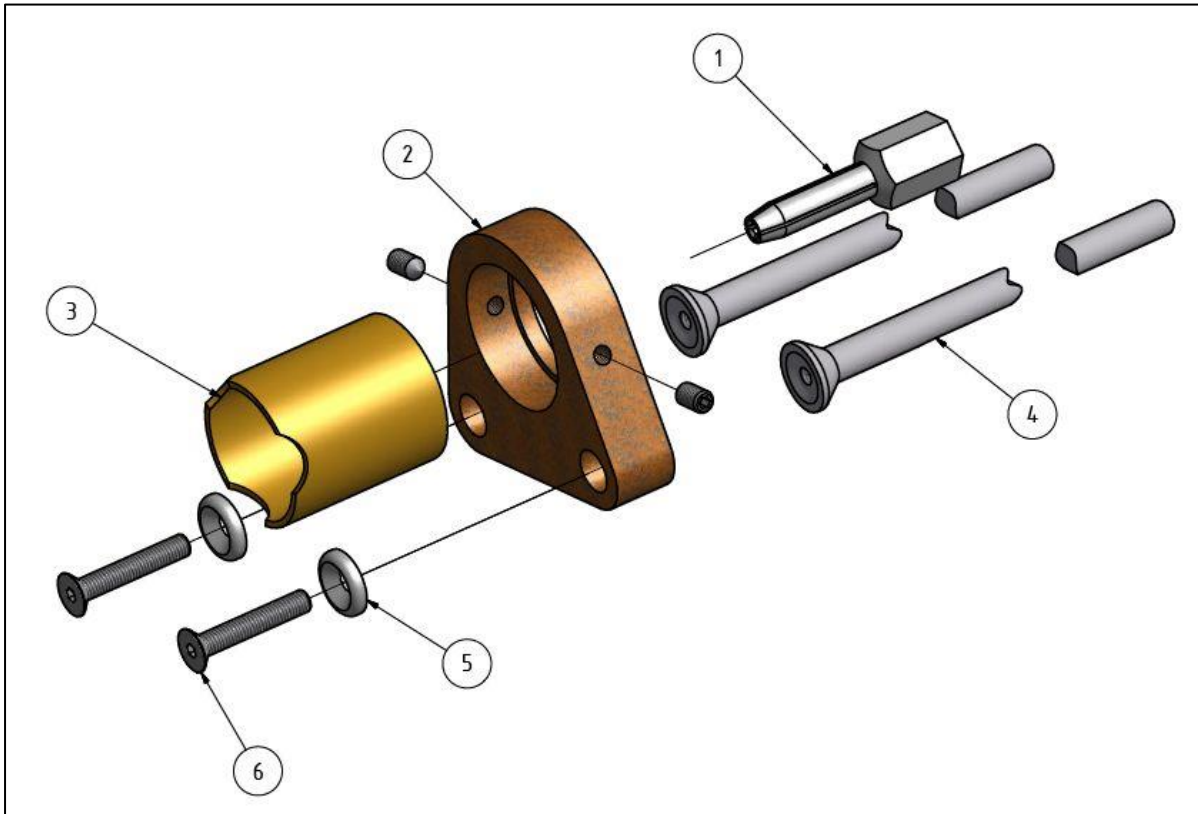


Bild 20: Stützeinrichtung für Isoliernadeln

Bolzendurchmesser	Bolzenhalter Pos. 1	Fußplatte Pos. 2	Stützrohr Pos. 3
ab 3 x 35	350-0086-000 (Stahl) 355-0087-000 (Kupfer)	370-0103-000	370-0167-000
ab 4 x 35	355-0088-000 (Stahl)		
ab 5 x 35	355-0089-000 (Stahl)		
Bolzenlänge bis (mm)	Erforderliche Säulenlänge (mm)	Teile-Nr. Pos. 4	
Pistole K 22			
140	240	370-0240-000	
200	300	370-0300-000	
300	400	370-0400-000	
400	500	370-0500-000	
500	600	370-0322-000	
600	700	370-0323-000	
Unterlegscheibe Pos. 5		370-0055-000	
Schraube mit Innensechskant Pos. 6		322-0372-000	

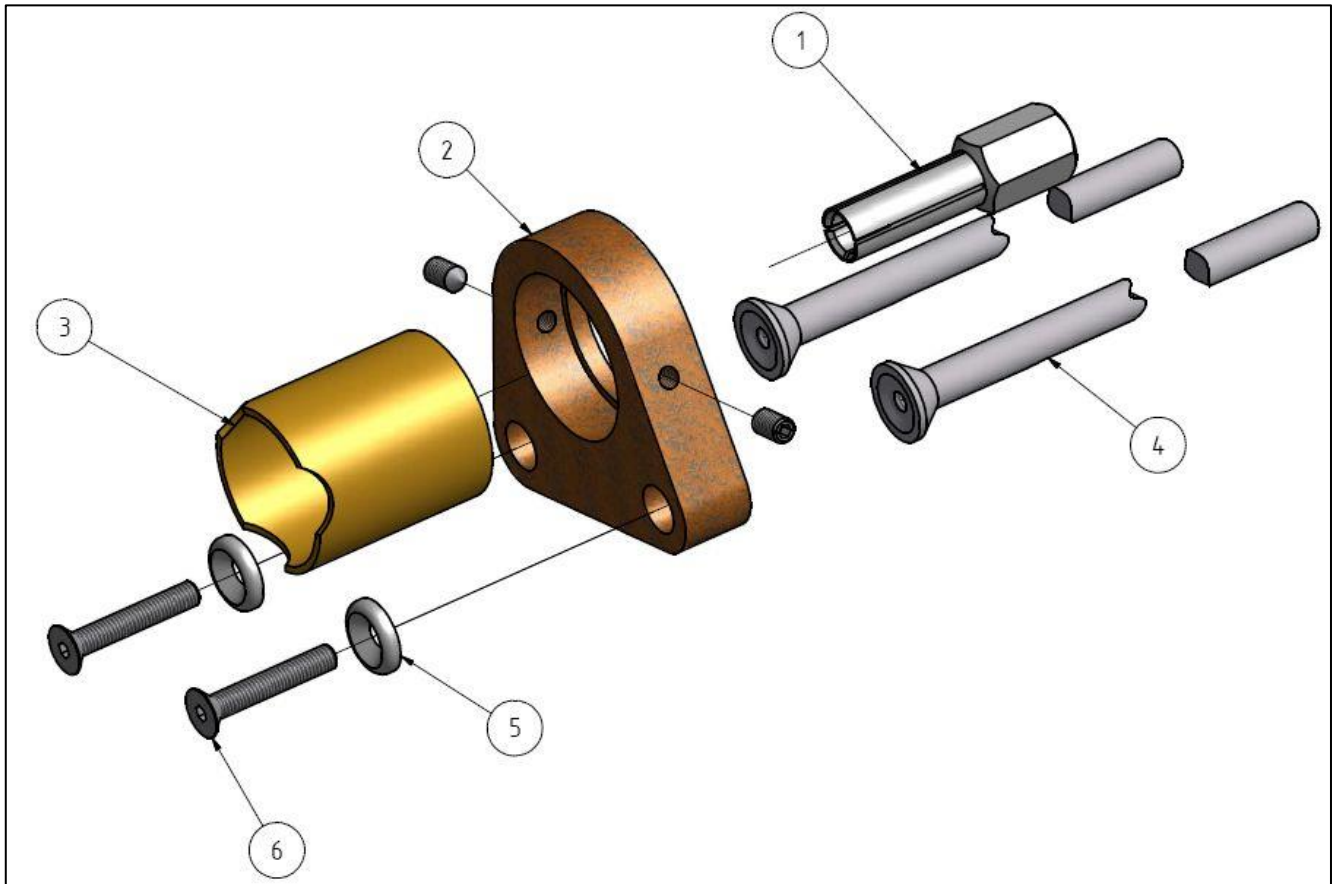


Bild 21: Stützeinrichtung zum Kurzzeitbolzenschweißen ohne Schutzgas

Bolzendurchmesser d	Bolzenhalter Pos. 1	Fußplatte Pos. 2	Säule Pos. 4	Stützrohr Pos. 3
3	350-0001-000	360-0103-000	370-0240-000	370-0167-000
4	350-0002-000			
5	350-0003-000			
6	350-0005-000			
8	350-0007-000			
Unterlegscheibe Pos. 5			370-0055-000	
Schraube mit Innensechskant Pos. 6			322-0372-000	

Für Bolzenlängen $L > \text{ca. } 6 \times \text{Durchmesser}$ werden Bolzenhalter mit größerer Einstecktiefe empfohlen. Informationen auf Anfrage.

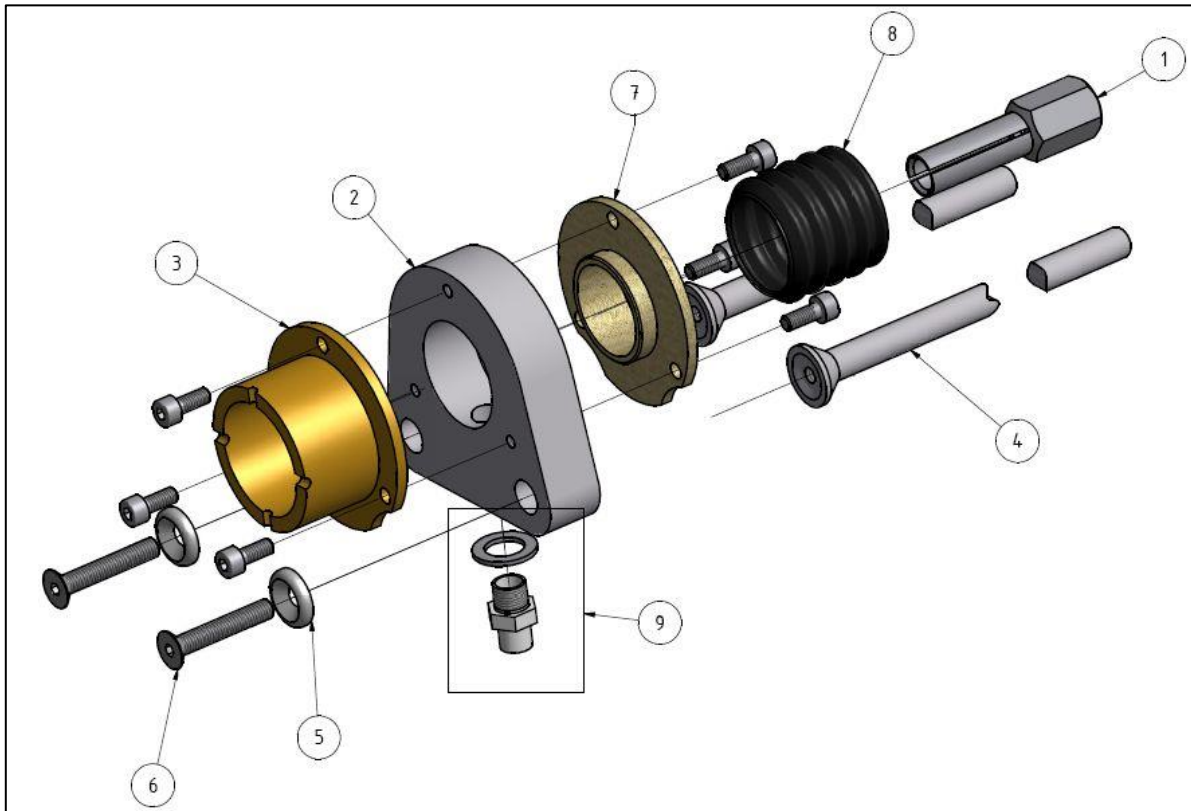


Bild 22: Stützeinrichtung für das Schutzgasbolzenschweißen

Bolzendurchmesser d	Bolzenhalter Pos. 1	Fußplatte mit 3 Zylinderschrauben M 4 x 10 Pos. 2	Säule Pos. 4	Stützrohr mit 3 Zylinderschrauben M 4 x 10 Pos. 3
5	350-0003-000	322-0011-000	370-0240-000	322-0225-000
6	350-0005-000			
8	350-0007-000			
10	350-0009-000			
Unterlegscheibe Pos. 5			370-0055-000	
Schraube mit Innensechskant Pos. 6			322-0372-000	
Klemmring mit 3 Zylinderschrauben M 4 x 10 Pos. 7			324-0042-000	
Faltenbalg Pos. 8			322-0098-000	
Kupplungsstecker mit Dichtring Pos. 9			323-0017-000	
Satz Schutzgasschlauch komplett montiert, 7 m mit Schnellkupplungen auf beiden Seiten und 3 m mit Schnellkupplung auf einer Seite, andere Seite offen (zum Aufstecken auf Druckmindererabgang)			323-6012-000	
wie oben, aber 12 m und 3 m			323-6013-000	
Schutzgaseinrichtung komplett (Pos. 2 bis Pos. 9)			324-6024-000	

Für Bolzenlängen $L > \text{ca. } 6 \times \text{Durchmesser}$ werden Bolzenhalter mit größerer Einstecktiefe empfohlen. Informationen auf Anfrage.

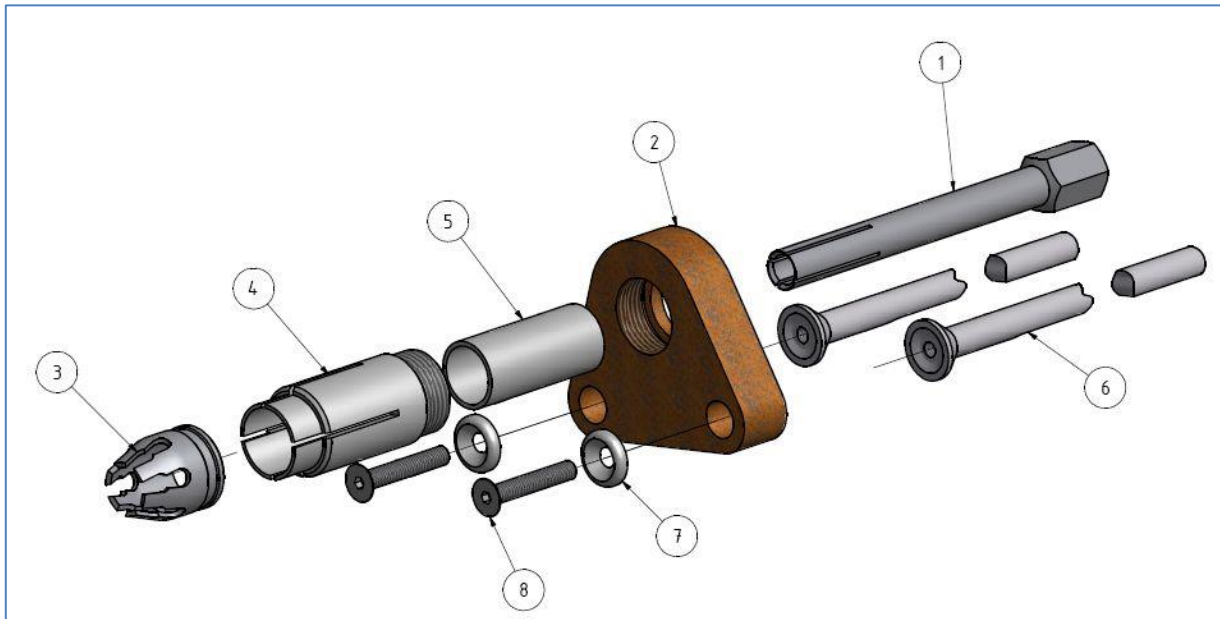


Bild 23: Stützeinrichtung für Gitterrostbefestigung

Abmessung	Bolzenhalter Pos. 1	Keramikringhalter Pos. 3	Stützrohr Pos. 4	Isolierrohr Pos. 5	Fußplatte Pos. 2
M 6 x > 20	350-0033-000	355-0002-000	370-0158-000	370-0159-000	360-0110-000
M 6 x > 60	350-0005-000				
M 8 x > 20	350-0034-000	355-0003-000			
M 8 x > 60	350-0007-000				
M 10 x > 25	350-0035-000	355-0004-000			
M 10 x > 60	350-0009-000				
Unterlegscheibe Pos. 7			370-0055-000		
Schraube mit Innensechskant Pos. 8			322-0372-000		
Säule 240 mm Pos. 6 (max. Bolzenlänge 150 mm)			370-0240-000		

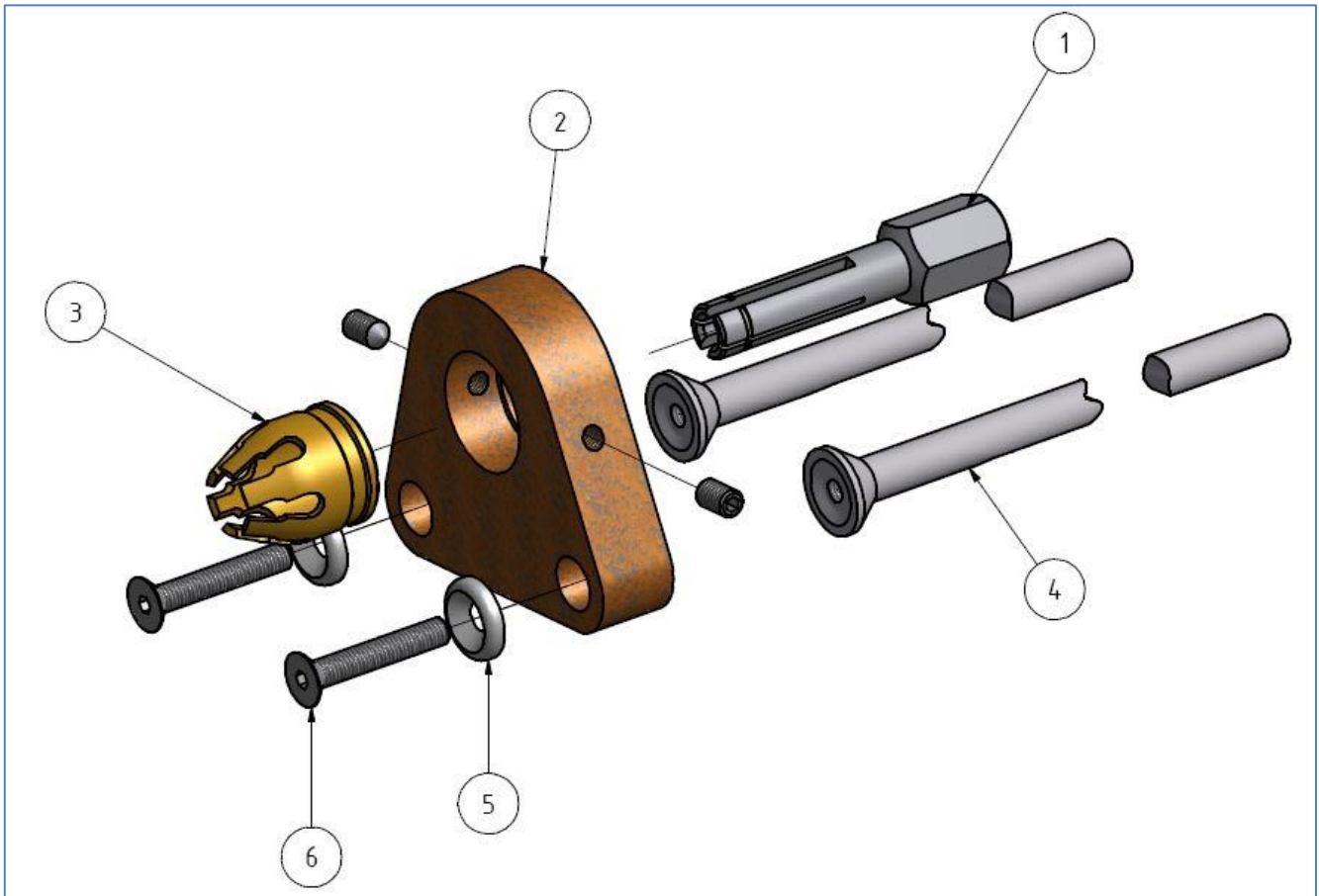


Bild 24: Stützeinrichtung zum Schweißen von Faserfix-Stiften Ø 5, Länge L

Bolzenhalter Pos. 1	Fußplatte Pos. 2	Keramikringhalter Pos. 3	Säule Pos. 4	
350-0100-000	360-0101-000	355-0002-000	370-0240-000 370-0300-000 370-0400-000 370-0500-000	Bis L = 160 mm Bis L = 220 mm bis L = 320 mm bis L = 420 mm
Unterlegscheibe Pos. 5			370-0055-000	
Schraube mit Innensechskant Pos. 6			322-0372-000	

12.2 Pistolenzubehör für Pistole Reihe SK 14 und SK 15

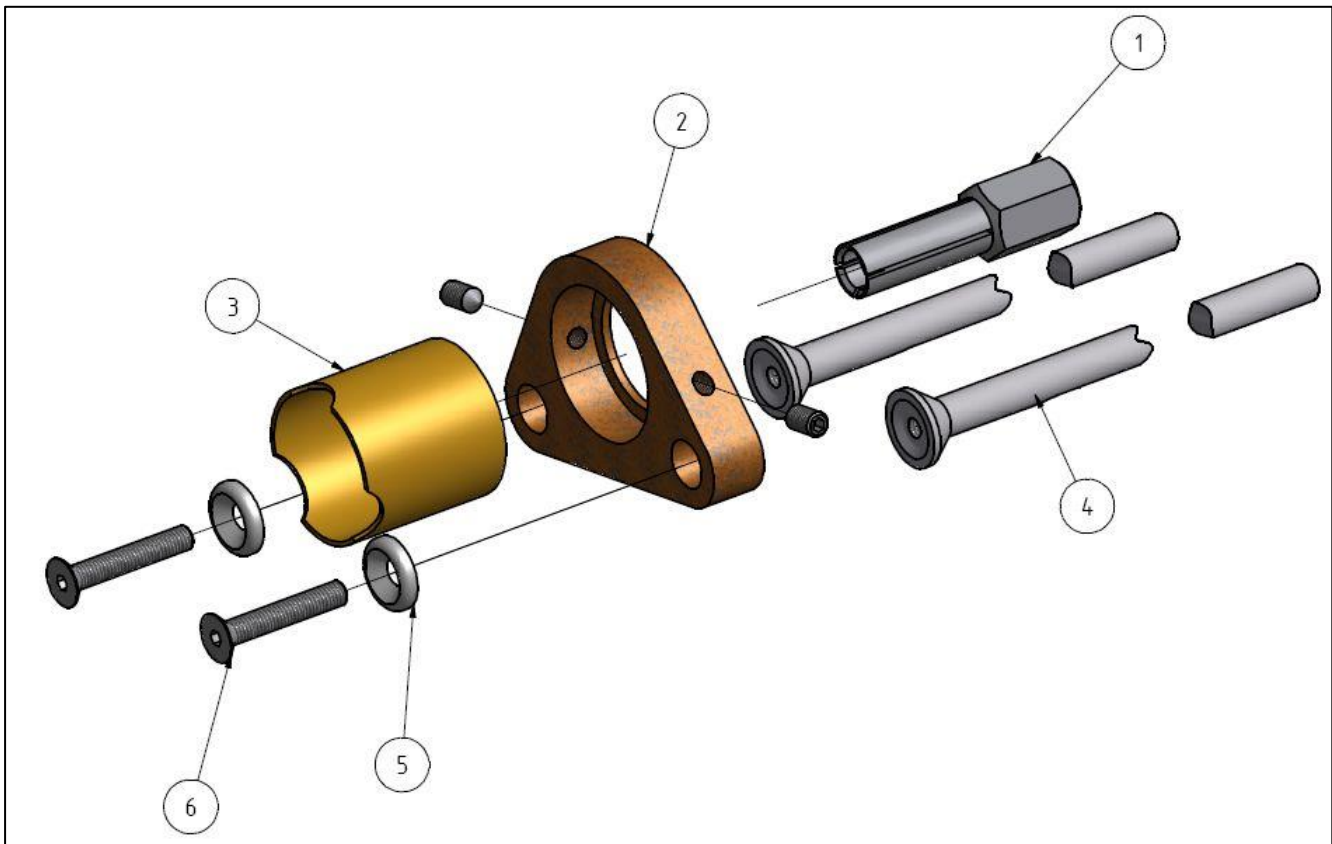


Bild 25: Stützeinrichtung zum Kurzzeitbolzenschweißen ohne Schutzgas

Bolzenabmes- sung (D x L)	Bolzenhalter Pos. 1	Fußplatte Pos. 2	Säule Pos. 4	Stützrohr Pos. 3
Ø 3 x > 8	350-0001-000	360-0012-000	370-0240-000	360-0335-000
Ø 4 x > 8	350-0002-000			
Ø 5 x > 10	350-0003-000			
Ø 6 x > 10	350-0005-000			
Ø 8 x > 10	350-0006-000			
Ø 8 x > 15	350-0007-000			
Unterlegscheibe Pos. 5			370-0055-000	
Schraube mit Innensechskant Pos. 6			322-0372-000	

Für Bolzenlängen $L > \text{ca. } 6d$ werden Bolzenhalter mit größerer Einstecktiefe empfohlen. Informationen auf Anfrage.

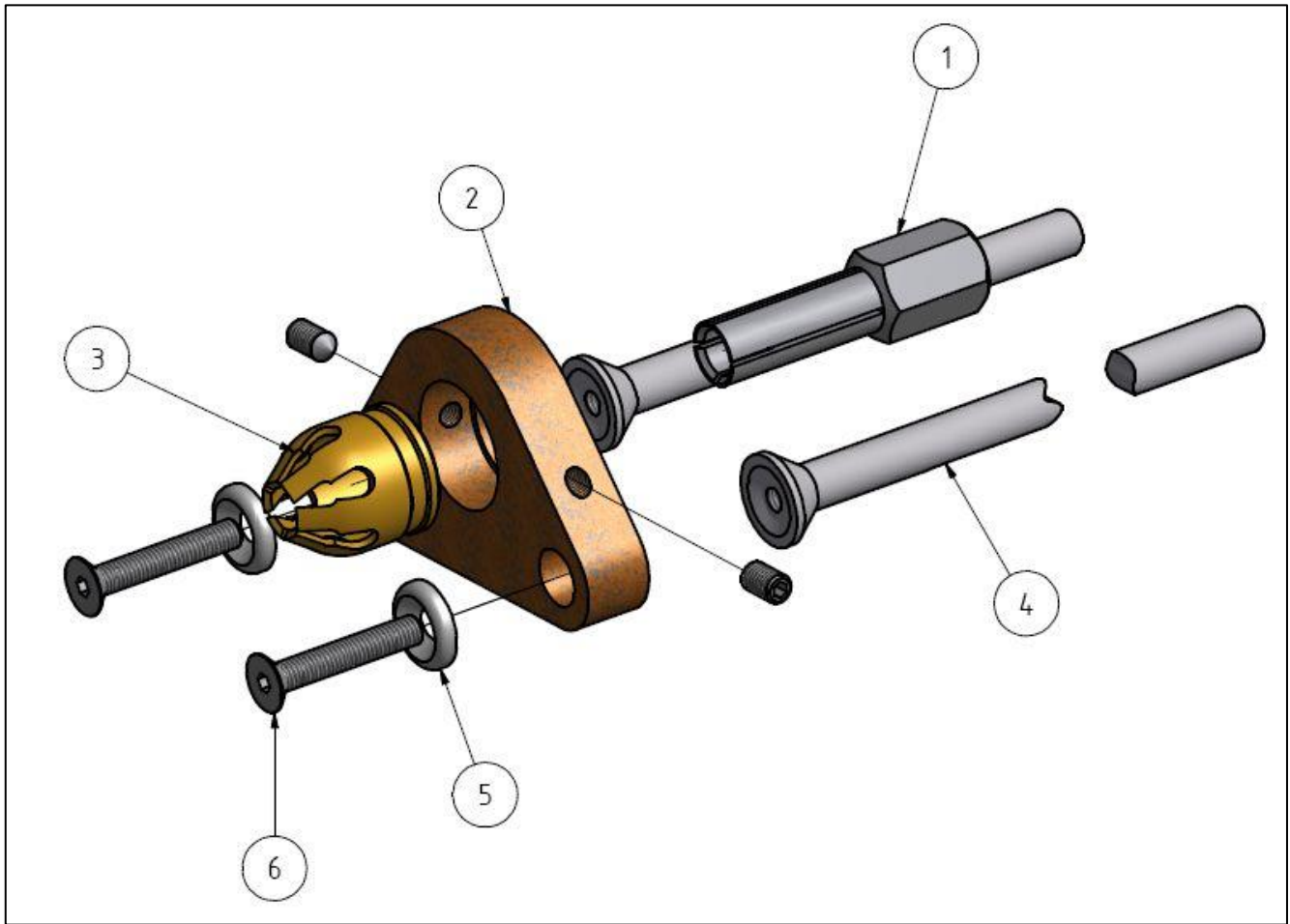


Bild 26: Stützeinrichtung für Gewindebolzen und glatte Stifte

Typ P	Typ D	Typ R	Bolzenhalter Pos. 1	Keramikringhalter Pos. 3	Fußplatte Pos. 2
M 4 x > 16	M 4 x > 16		350-0002-000	355-0001-000	360-0013-000
M 5 x > 16	M 5 x > 16		350-0003-000	355-0002-000	
M 6 x > 16	M 6 x > 16	M 6 x > 16	350-0004-000	355-0002-000	
M 6 x > 20	M 6 x > 20	M 6 x > 20	350-0005-000	355-0002-000	
M 8 x > 16	M 8 x > 16	M 8 x > 16	350-0006-000	355-0003-000	
M 8 x > 20	M 8 x > 20	M 8 x > 20	350-0007-000	355-0003-000	
M 10 x > 16	M 10 x > 20	M 10 x > 20	350-0008-000	355-0004-000	
M 10 x > 20	M 10 x > 25	M 10 x > 25	350-0009-000	355-0004-000	
Säule Pos. 4		370-0240-000			
Unterlegscheibe Pos. 5		370-0055-000			
Schraube mit Innen- sechskant Pos. 6		322-0372-000			

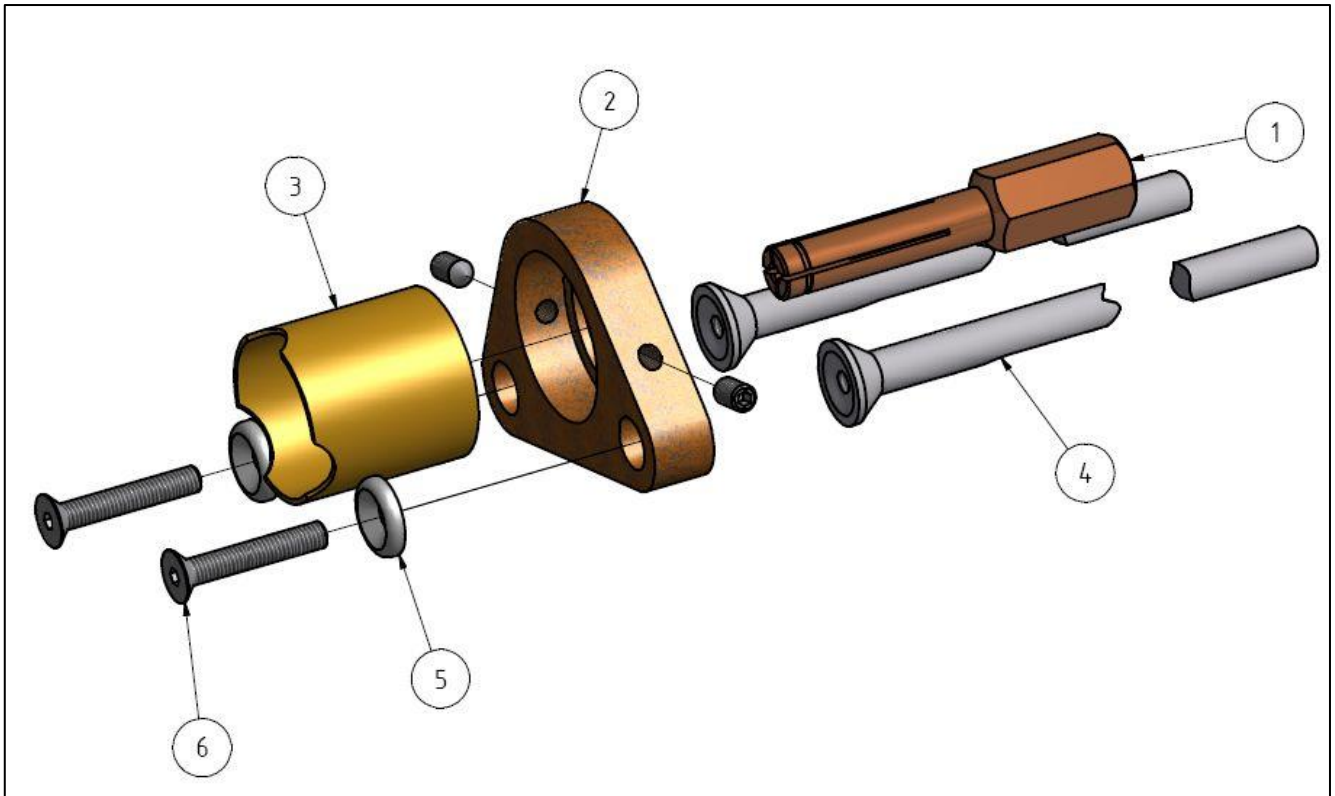


Bild 27: Stützeinrichtung für Isoliernadeln

Bolzenabmessung	Bolzenhalter Pos. 1	Fußplatte Pos. 2	Stützrohr Pos. 3
ab 3 x 35	350-0086-000 (Stahl) 350-0087-000 (Kupfer)	360-0012-000	360-0335-000
ab 4 x 35	350-0088-000 (Stahl)		
ab 5 x 35	350-0089-000 (Stahl)		
Bolzenlänge bis (mm)	Erforderliche Säulenlänge (mm)	Säule Pos. 4	
140	240	370-0240-000	
200	300	370-0300-000	
300	400	370-0400-000	
400	500	370-0500-000	
500	600	370-0322-000	
600	700	370-0323-000	
Unterlegscheibe Pos. 5		370-0055-000	
Zylinderschraube mit Flachkopf Pos. 6		322-0372-000	

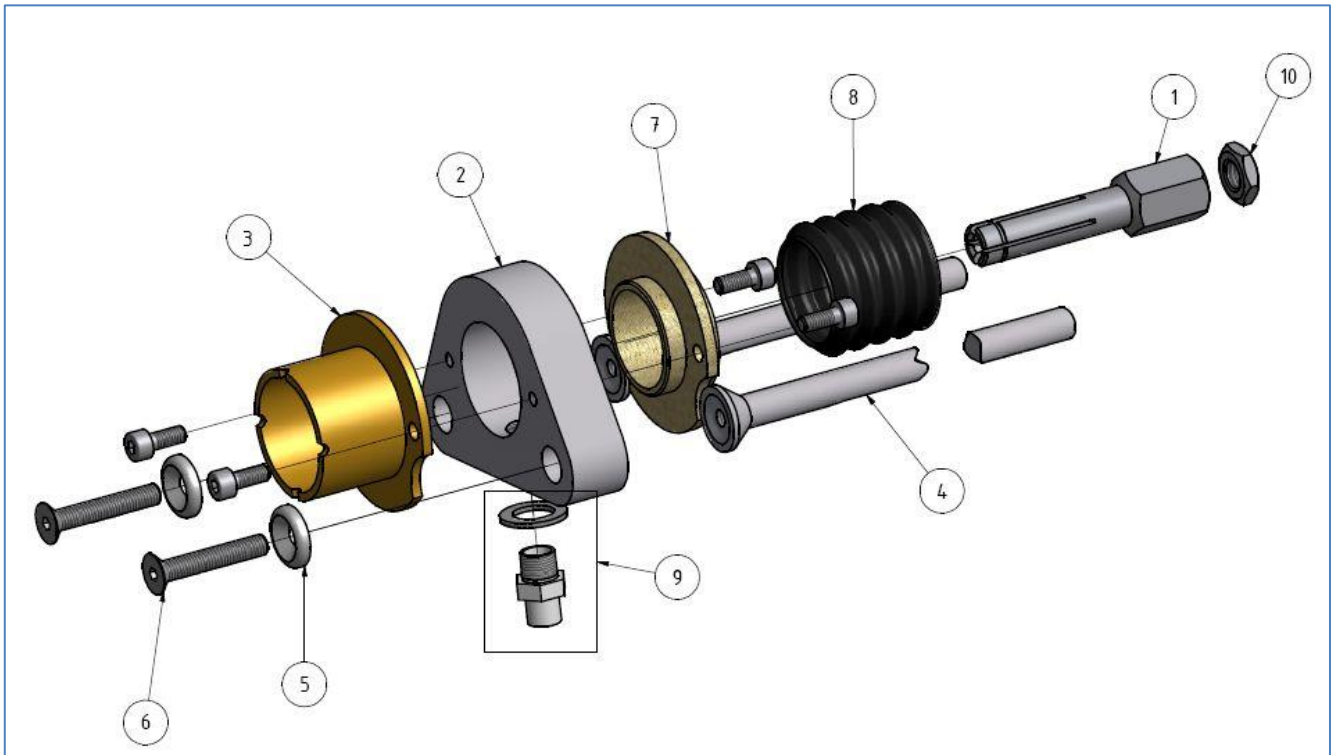


Bild 28: Stützeinrichtung für das Schutzgasbolzenschweißen

Bolzendurchmesser d	Bolzenhalter Pos. 1	Fußplatte mit 2 Zylinderschrauben M 4 x 10 Pos. 2	Säule Pos. 4	Stützrohr mit 2 Zylinderschrauben M 4 x 10 Pos. 3
5	350-0003-000	324-0048-000	370-0240-000	324-0049-000
6	350-0005-000			
8	350-0007-000			
10	350-0009-000			
Unterlegscheibe Pos. 5			370-0055-000	
Schraube mit Innensechskant Pos. 6			322-0372-000	
Klemmring mit 2 Zylinderschrauben M 4 x 10 Pos. 7			324-0047-000	
Faltenbalg Pos. 8			322-0098-000	
Kupplungsstecker mit Dichtring Pos. 9			323-0017-000	
Mutter M 10 flach Pos. 10 (benötigt bei Bolzenlänge < 16 mm)			322-0378-000	
Satz Schutzgasschlauch komplett montiert, 5 m mit Schnellkupplungen auf beiden Seiten und 3 m mit Schnellkupplung auf einer Seite, andere Seite offen (zum Aufstecken auf Druckmindererabgang)			323-6011-000	
Schutzgaseinrichtung komplett (Pos. 2 bis Pos. 9)			324-6025-000	

Für Bolzenlängen $L > \text{ca. } 6 \times \text{Durchmesser}$ werden Bolzenhalter mit größerer Einstecktiefe empfohlen. Informationen auf Anfrage.

13 Literatur

DIN EN ISO 14555 „Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen“

DIN EN ISO 13918 „Bolzen und Keramikringe zum Lichtbogenbolzenschweißen“

DVS-Merkblatt 0901 „Bolzenschweißprozesse für Metalle – Übersicht“

DVS-Merkblatt 0902 „Lichtbogenbolzenschweißen mit Hubzündung“

DVS-Merkblatt 0903 „Bolzenschweißen mit Spitzenzündung“

DVS-Merkblatt 0904 „Lichtbogenbolzenschweißen – Hinweise für die Praxis“

TRILLMICH, R. UND WELZ, W.: „Bolzenschweißen - Grundlagen und Anwendungen“, DVS-Fachbuch 133, Düsseldorf, 2. Auflage 2014