

M200

Netzteil



Benutzerhandbuch

Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen für den sicheren und effektiven Betrieb des M200-Netzteils für Schweißsysteme von Swagelok®. Lesen Sie das Handbuch aufmerksam durch, bevor Sie das M200-Netzteil in Betrieb nehmen.

Inhalt

Sicherheit	5
Sicherheit - Zusammenfassung	5
In diesem Handbuch verwendete Signalwörter und Sicherheitssymbole	5
Warnhinweisschild des M200-Netzteils	10
Referenzdokumente	11
Installation und Einrichtung	13
Beschreibung	14
Auspacken des M200-Netzteils	16
Registrierungsinformationen	17
Erforderliche Werkzeuge und Zubehör	18
Anforderungen an die Stromversorgung	18
Einrichten des M200-Netzteils	19
Installieren des Schweißkopfs	20
Einrichten des Gasversorgungssystems	21
Typisches Versorgungssystem für AD-Schutzgas und ID-Spülgas	21
Erstinbetriebnahme des M200-Netzteils	22
Ausschalten des M200-Netzteils	22
Erneutes Einschalten des M200-Netzteils	22
Bedienen des Touchscreens	23
Benutzeroberfläche	23
Betrieb	25
Hauptmenü.	25
Bildschirme „Schweißen“	28
Durchführen eines Schweißvorgangs	34
Bildschirme „Speicher“	35
Bildschirme „Programm“	38
Bildschirme „Schweißbericht“	39
Bildschirm „Einstellungen“	42
Ethernet-Anleitung	43
Fernbedienung.	49
Wartung	50
Drucker.	51
Papier auswechseln	51
Einbauen und Ersetzen des optionalen Lüftungsfilters	53
Schweißparameterentwicklung	54
Änderungen an Schweißparametern	55
Erstellen einer Schweißprogrammrichtlinie	55
Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie	56

Erweiterte Schweißprogramme.	66
Heftpunkte	67
Stufenzeit	68
Hochfahren in Sektion 1	69
Zusätzliche Rotorverzögerungszeit vor dem Schweißen	71
Schrittprogramme für Schweißprogramme mit mehreren Sektionen	73
Referenzdaten für das Arbeitsblatt zur Schweißparameter- Richtlinie	82
Betrieb im Einstufenmodus	86
Einstufen-Stromsteuerungsgruppe	86
Einstufen-Zeitsteuerungsgruppe	87
Schaltflächen für den Schweißvorgang im Einstufenmodus	88
Statusleuchten im Einstufenmodus	89
Schweißstatusbedingungen im Einstufenmodus	89
Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus.	90
Beurteilen der Schweißqualität.	98
Richtige Schweißungen identifizieren	98
Typische Unregelmäßigkeiten identifizieren.	98
Unzulässige Schweißnähte	99
Keine ID-Durchdringung.	99
Erhöhte ID-Ausbuchtung und übermäßige Schweißnahtbreite	100
Schmelzbadüberlappung	100
Technische Daten	101
Ausgangsleistung und Arbeitszyklus des M200-Netzteils	101
M200-Netzteil mit Eingangsspannung von 115 V	101
Zykluszeiten des M200-Netzteils	102
Abmessungen des M200-Netzteils	102
Verwendung von Verlängerungskabeln mit dem M200-Netzteil	102
Störungsbehebung.	103
Schweißstatusbedingungen	103
Deaktivierung	103
Betrieb	105
Schweißfehler	107
Schweißsystemhardware und Probleme beim Schweißvorgang	109
Reparatur des Netzteils	117
Glossar	118
Endbenutzer-Lizenzvertrag für eingebettete Systeme von Swagelok	123
Die eingeschränkte Nutzungsdauergarantie von Swagelok.	124

Sicherheit

Sicherheit - Zusammenfassung

Lichtbogenschweißen kann gefährlich sein.



Lesen Sie den vollständigen Abschnitt mit den Sicherheitsinformationen sowie das gesamte Benutzerhandbuch zum M200-Netzteil aufmerksam durch, bevor Sie dieses Gerät in Betrieb nehmen. Andernfalls kann der Umgang mit dem Gerät zu Gesundheitsschäden oder zum Tode führen.

In diesem Handbuch verwendete Signalwörter und Sicherheitssymbole

WARNUNG Ausführungen, in denen auf eine gefährliche Situation hingewiesen wird, die bei Nichtbeachten der Hinweise zu ernsthaften Verletzungen oder sogar zum Tode führen kann.

VORSICHT Ausführungen, in denen auf eine gefährliche Situation hingewiesen wird, die bei Nichtbeachten der Hinweise zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen kann.

HINWEIS Ausführungen, in denen auf eine gefährliche Situation hingewiesen wird, die bei Nichtbeachten der Hinweise zu Beschädigungen des Geräts oder sonstigen Sachschäden führen kann.



Sicherheitssymbol, das auf eine mögliche Verletzungsgefahr hinweist.



Sicherheitssymbol, das auf eine mögliche Verletzungsgefahr durch Stromschlag hinweist.



Sicherheitssymbol, das auf eine mögliche Verletzungsgefahr durch Austritt von Dämpfen und Gasen hinweist.



Sicherheitssymbol, das auf eine mögliche Verletzungsgefahr durch den Lichtbogen hinweist.



Sicherheitssymbol, das auf eine mögliche Verletzungsgefahr durch Brandbildung oder eine Explosion beim Schweißvorgang hinweist.



Sicherheitssymbol, das auf eine mögliche Verletzungsgefahr durch eine Gasflaschenexplosion beim Schweißvorgang hinweist.



WARNUNG

Orbitales Wolfram-Inertgasschweißen (WIG-Schweißen) kann gefährlich sein. Dieses Gerät darf nur von qualifizierten Personen verwendet werden.

Das Werkstück, der Schweißkopf, die Elektrode, der Spannblock und die Spannbacken können nach Schweißarbeiten extrem heiß sein und schwere Verbrennungen verursachen.

Halten Sie Kinder von Orten fern, an denen geschweißt wird.

Träger von Herzschrittmachern sollten vor dem Arbeiten mit diesem Gerät zuerst ihren Arzt konsultieren.

ANSI-Standard Z49.1, „Sicherheit beim Schweißen und Schneiden“, der American Welding Society sowie die OSHA Safety and Health Standards 29 CFR 1910 und 1926 des U.S. Government Printing Office aufmerksam durch.

Das M200-Netzteil hat keine internen Teile, die gewartet werden können. Es darf nicht auseinander genommen werden. Senden Sie das M200-Netzteil für Wartungsarbeiten an einen autorisierten Swagelok-Vertriebs- und -Servicevertreter.



Ein STROMSCHLAG kann tödlich sein.

Das Berühren von elektrischen Teilen unter Spannung und der unsachgemäße Umgang mit dem Gerät können zu einem tödlichen Stromschlag und schweren Verbrennungen führen. Nicht korrekt installierte oder nicht ordnungsgemäß geerdete Ausrüstungen stellen eine Gefahr dar. So vermeiden Sie Verletzungen:

- Berühren Sie niemals spannungsführende elektrische Teile.
- Belassen Sie alle Bleche und Abdeckungen an ihrem Platz. Berühren Sie nach dem Drücken des Startknopfes nicht den Elektrodenanschluss, die Elektrode oder den Rotor. Während des Schweißvorgangs steht die Elektrode unter Spannung.
- Befolgen Sie beim Installieren des M200-Netzteils die jeweils geltenden Vorschriften für elektrische Anlagen sowie die Richtlinien im vorliegenden Handbuch. Selbst wenn die Ausrüstung sachgemäß installiert wurde, ist die Gefahr eines Stromschlags nicht immer auszuschließen; es ist daher wichtig, dass der Bediener in den ordnungsgemäßen Gebrauch der Ausrüstung eingewiesen wurde und die festgelegten Sicherheitsprozeduren befolgt.
- Das Netzkabel muss regelmäßig auf Schäden oder nicht isolierte Drähte überprüft werden. Bei Schäden muss es unverzüglich ersetzt werden.
- Ziehen Sie das Netzkabel ordnungsgemäß aus der Steckdose. Ziehen Sie es stets am Stecker aus der Steckdose.



DÄMPFE UND GASE können gefährlich sein.



Beim Schweißen entstehen Dämpfe und Gase. Das Einatmen dieser Dämpfe und Gase kann gesundheitsschädlich sein. Bei der Entstehung von Gasen kann möglicherweise Sauerstoff verdrängt werden, und dies kann zu Gesundheitsschäden oder zum Tode führen. So vermeiden Sie Verletzungen:

- Atmen Sie die Dämpfe oder Gase nicht ein.
- Der Arbeitsplatz muss gut belüftet und/oder ein Abzug muss am Lichtbogen vorhanden sein, um die beim Schweißen entstehenden Dämpfe und Gase abzusaugen.
- Halten Sie beim Schweißen von Materialien, die giftige Dämpfe erzeugen, beispielsweise galvanisiertem Stahl, Blei, kadmiumbeschichtetem Stahl oder sonstigen beschichteten Metallen (sofern die Beschichtung nicht von der Schweißfläche entfernt wird), oder von sonstigen Schweißmaterialien die maximale Arbeitsplatzkonzentration, den zulässigen Expositionsgrenzwert oder sonstige Sicherheitsgrenzwerte zum Gesundheitsschutz ein. Tragen Sie ggf. ein entsprechendes Atemschutzgerät. Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter (SDB bzw. MSDS) der verwendeten Werkstoffe aufmerksam durch, und befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers in Bezug auf Metalle, Verbrauchsmaterialien, Beschichtungen, Reinigungs- und Entfettungsmittel sowie sonstige Stoffe und Materialien, die während des Schweißvorgangs verwendet werden können.
- Arbeiten Sie nur in begrenzten Räumen, wenn diese gut belüftet sind oder wenn Sie ein Atemschutzgerät mit Luftzufuhr tragen. In Ihrer Nähe sollte sich immer eine sachkundige Aufsichtsperson befinden. Durch die Entstehung von Schweißdämpfen und -gasen kann Luft verdrängt werden und die Sauerstoffkonzentration sinken. Dies kann zu Gesundheitsschäden oder sogar zum Tode führen. Stellen Sie sicher, dass die Luft sicher zum Atmen ist.
- Führen Sie Schweißarbeiten nicht an Orten durch, in deren Nähe Entfettungs-, Reinigungs- oder Sprüharbeiten stattfinden. Die Hitze und die Strahlung des Lichtbogens können die Dämpfe durch chemische Reaktionen derart verändern, dass hochgiftige und reizauslösende Gase entstehen.
- Die vom Lichtbogen ausgesendete ultraviolette Strahlung wirkt auf den Sauerstoff der Umgebungsatmosphäre ein und erzeugt Ozon. Testergebnisse^① aus derzeit üblichen Probennahmeverfahren zeigen, dass der durch das WIG-Verfahren erzeugte mittlere Ozonwert bei guter Belüftung und fachgerechter Schweißtechnik keine Gefahr darstellt.
- Schalten Sie die Gaszufuhr bei Nichtgebrauch ab.

^① Schweißhandbuch, Band 2, 8. Auflage, American Welding Society.



DIE STRAHLUNG DES LICHTBOGENS kann zu Verbrennungen in den Augen führen.



Beim Lichtbogenschweißen entsteht eine intensive sichtbare und unsichtbare Strahlung (ultraviolett und infrarot), die zu Verbrennungen in Ihren Augen führen können. Das M200-Netzteil ist ausschließlich für den Gebrauch mit gekapselten Swagelok-Schweißköpfen vorgesehen, wodurch die Auswirkungen dieser schädlichen Strahlen auf ein Mindestmaß reduziert werden. So vermeiden Sie Verletzungen:

- Schauen Sie niemals direkt in den Lichtbogen.
- Benutzen Sie Schutzschirme oder Abgrenzungen, um andere Personen vor der extremen Helligkeit zu schützen. Warnen Sie andere Personen davor, direkt in den Lichtbogen zu schauen.
- Tragen Sie geeignete Schutzbekleidung mit einem Augenschutz.



Durch SCHWEISSEN können Brände oder Explosionen entstehen.



Schweißarbeiten an geschlossenen Behältern, z. B. an Tanks, Trommeln und Rohren, können dazu führen, dass diese explodieren. Durch das heiße Werkstück und die heiße Ausrüstung können Brände bzw. Verbrennungen entstehen. Vergewissern Sie sich vor dem Schweißen, dass in der Umgebung keine leicht entzündlichen Materialien vorhanden sind. So vermeiden Sie Verletzungen:

- Stellen Sie das M200-Netzteil nicht auf einer leicht entzündlichen Oberfläche auf. Weitere Informationen finden Sie auf dem Etikett auf der Unterseite des M200-Netzteils (Abb. 1).
- Führen Sie keine Schweißarbeiten in einer brandgefährdeten Umgebung aus.
- Achten Sie darauf, dass kein Brand entsteht, und halten Sie stets einen Feuerlöscher bereit.
- Führen Sie Schweißarbeiten an geschlossenen Behältern, z. B. an Tanks, Trommeln oder Rohren, nur durch, wenn sie gemäß AWS F4.1 vorbereitet wurden.
- Verwenden Sie das M200-Netzteil nicht, um gefrorene Rohre aufzutauen.
- Verwenden Sie niemals Verlängerungskabel, die in einem schlechten Zustand oder nicht für die erforderliche Stromstärke ausgelegt sind. Andernfalls besteht die Gefahr von Bränden und Stromschlägen.
- Der Lichtbogen erzeugt Funkenflug und Spritzer. Das M200-Netzteil ist ausschließlich für den Gebrauch mit gekapselten Swagelok-Schweißköpfen vorgesehen, wodurch Spritzer minimiert werden. Tragen Sie geeignete Schutzbekleidung mit einem Augenschutz.

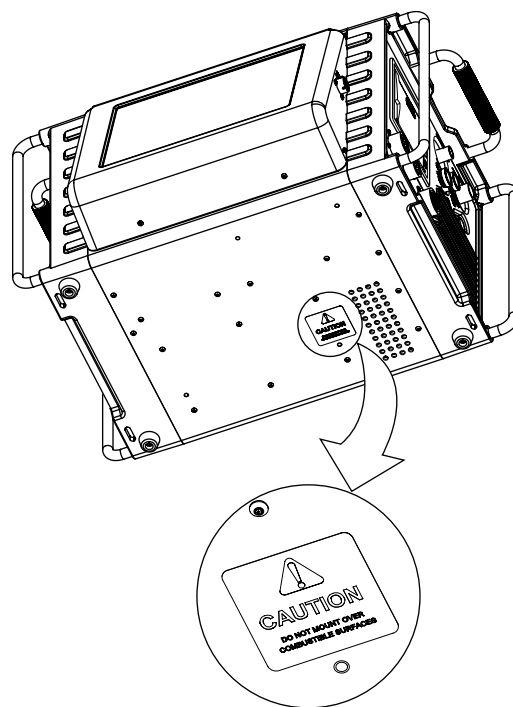


Abb. 1: Etikett mit Sicherheitshinweisen zum Aufstellen des M200-Netzteils



GASFLASCHEN können explodieren, wenn sie beschädigt werden.









Die beim orbitalen WIG-Schweißverfahren verwendeten Gasflaschen enthalten Gase unter hohem Druck. Wenn eine Gasflasche beschädigt wird, kann sie explodieren. So vermeiden Sie Verletzungen:

- Schützen Sie Druckgasflaschen vor extremer Hitze, mechanischen Stößen, Schlackespritzern, offenen Flammen, Funken und Lichtbögen. Befolgen Sie alle Sicherheitsvorschriften und -richtlinien für den jeweiligen Standort.
- Bringen Sie Gasflaschen in eine aufrechte Position, und befestigen Sie sie an einer feststehenden Haltevorrichtung oder einem Gasflascheneinschub, damit sie nicht fallen oder umkippen können.
- Halten Sie Gasflaschen in sicherer Entfernung von Schweiß- und anderen elektrischen Verkabelungen.
- Führen Sie niemals an einer unter Druck stehenden Gasflasche Schweißarbeiten durch. Dies führt zu einer Explosion.
- Verwenden Sie ausschließlich die für die spezifische Anwendung vorgesehenen Schutzgasflaschen, Regler, Schläuche und Fittings, und halten Sie dieses Material und die zugehörigen Teile stets in einwandfreiem Zustand.
- Drehen Sie Kopf und Gesicht von der Ventilausgangsöffnung weg, wenn Sie das Gasflaschenventil öffnen.
- Nehmen Sie die Ventilschutzkappe nur dann ab, wenn die Gasflasche in Gebrauch bzw. für die Benutzung angeschlossen ist.
- Lesen Sie die Anweisungen zu Druckgasflaschen und den zugehörigen Ausrüstungen sowie die unter **Referenzdokumente** auf Seite 11 aufgeführte CGA-Veröffentlichung P-1 aufmerksam durch, und befolgen Sie diese.

Warnhinweisschild des M200-Netzteils

Dieses Warnhinweisschild muss auf der Oberseite des Netzteils verbleiben (Abb. 2).

 <h1 style="margin: 0;">WARNUNG</h1>		<p>LICHTBOGENSCHWEISSEN kann gefährlich sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lesen und befolgen Sie die Anweisungen auf diesem Schild und im Benutzerhandbuch. • Aufbau und Benutzung dieser Einheit darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen. • Halten Sie Kinder von Orten fern, an denen geschweißt wird. • Träger von Herzschrittmachern müssen sich fernhalten. • Lassen Sie die Einheiten durch autorisierte Verkaufs- und Servicezentren warten. 	
<p>Schild nicht entfernen, zerstören oder abdecken Falls Sie Benutzerinformationen benötigen, wenden Sie sich bitte an Swagelok Co. (www.swagelok.com)</p>			
	<p>EIN ELEKTRISCHER SCHLAG kann tödlich sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berühren Sie niemals spannungsführende Elektroteile. Elektroden und Rotoren stehen während des Schweißzyklus unter Spannung. • Belassen Sie alle Bleche und Abdeckungen an ihrem Platz. 		<p>Durch SCHWEISSEN können Brände oder Explosionen entstehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie keine Schweißarbeiten an geschlossenen Containern durch. • Verwenden Sie keine Schweißgeräte in nicht feuerfesten Umgebungen oder auf entflammbaren Oberflächen.
	<p>DÄMPFE UND GASE können gefährlich sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atmen Sie die Dämpfe oder Gase nicht ein. • Sorgen Sie für gute Belüftung in Ihrem Arbeitsbereich oder verwenden Sie ein Atemgerät. • Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter und befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers für die verwendeten Werkstoffe. 		<p>DIE STRAHLUNG DES LICHTBOGENS kann zu Verbrennungen der Augen führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schauen Sie niemals direkt in den Lichtbogen. • Tragen Sie einen geeigneten Augen- und Gehörschutz.
<p>Lesen Sie den American National Standard Z49.1, „Safety in Welding and Cutting“ der American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Rd., Miami, FL 33126 sowie die OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910 und 1926 des U.S. Government Printing Office, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250.</p>			
	<h2 style="margin: 0;">⚠️ WARNING</h2> <p>ELECTRIC SHOCK can kill</p> <ul style="list-style-type: none"> • Only qualified persons are to install and operate this unit. 	<p>ARC WELDING can be hazardous</p> <ul style="list-style-type: none"> • Only qualified persons are to install and operate this unit • Read and follow this label and the User's Manual • Do not use in a combustible environment or over a combustible surface • Do not touch live electrical parts. Electrode and rotor are live during the weld cycle 	

SWIS-M200-LBL-WARN-G

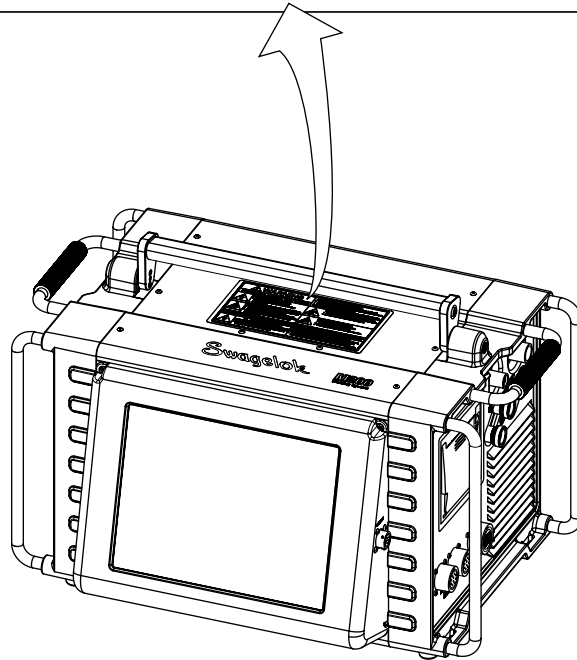


Abb. 2: Warnhinweisschild des M200-Netzteils

Referenzdokumente

- 1. AWS F4.1, *Empfohlene sichere Verfahren für die Vorbereitung von Schweiß- und Schneidvorgängen bei Behältern und Rohren.***
American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Rd, Miami, FL 33126
(www.aws.org).
- 2. ANSI Z49.1, *Sicherheit beim Schweißen, Schneiden und ähnlichen Vorgängen.***
American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Rd, Miami, FL 33126
(www.aws.org).
- 3. CGA Publication P-1, *Sicherer Umgang mit komprimierten Gasen in Druckgasflaschen.***
Compressed Gas Association, 4221 Walney Road, 5th Floor,
Chantilly VA 20151-2923, (www.cganet.com).
- 4. OSHA 29CFR 1910 Subpart Q, *Schweißen, Schneiden und Hartlöten.***
Erhältlich beim U.S. Government Printing Office, Superintendent
of Documents, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250
(www.osha.gov).
- 5. OSHA 29CFR 1926 Subpart J, *Schweißen und Schneiden.***
Erhältlich beim U.S. Government Printing Office, Superintendent
of Documents, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250
(www.osha.gov).

Installation und Einrichtung

Beschreibung

Das M200-Netzteil für Schweißsysteme von Swagelok ermöglicht eine präzise Steuerung des Schweißstroms, der Bewegungsgeschwindigkeit der Elektrode und des AD-Schutzgasflusses und sorgt so für gleichmäßige und reproduzierbare Schweißergebnisse.

Das Gerät verfügt über eine Touchscreen-Anzeige für eine einfache Navigation und Dateneingabe. Zum Öffnen von Menüs und Eingeben von Schweißdaten drückt der Bediener auf dem Touchscreen auf die gewünschte Auswahl. Im Einstufenmodus können Daten mithilfe simulierter Einstellscheiben eingegeben werden.

An vier USB 1.1-Anschlüsse (Typ A) an der Seite des M200-Netzteils kann kompatible USB-Hardware angeschlossen werden, z. B. eine USB-Maus oder -Tastatur, ohne dass zusätzliche Software erforderlich ist. Durch ein USB-Flash-Laufwerk (nicht im Lieferumfang enthalten) kann tragbarer Speicher angeschlossen werden, auf dem Daten an andere M200-Netzteile und/oder einen PC übertragen werden können. Es wird ein USB-Flash-Laufwerk mit einer Kapazität von 1 GB empfohlen. Es sind außerdem Anschlüsse für einen Video-Ausgang (SVGA) und ein serielles Kabel zur direkten Verbindung mit einem PC vorhanden.

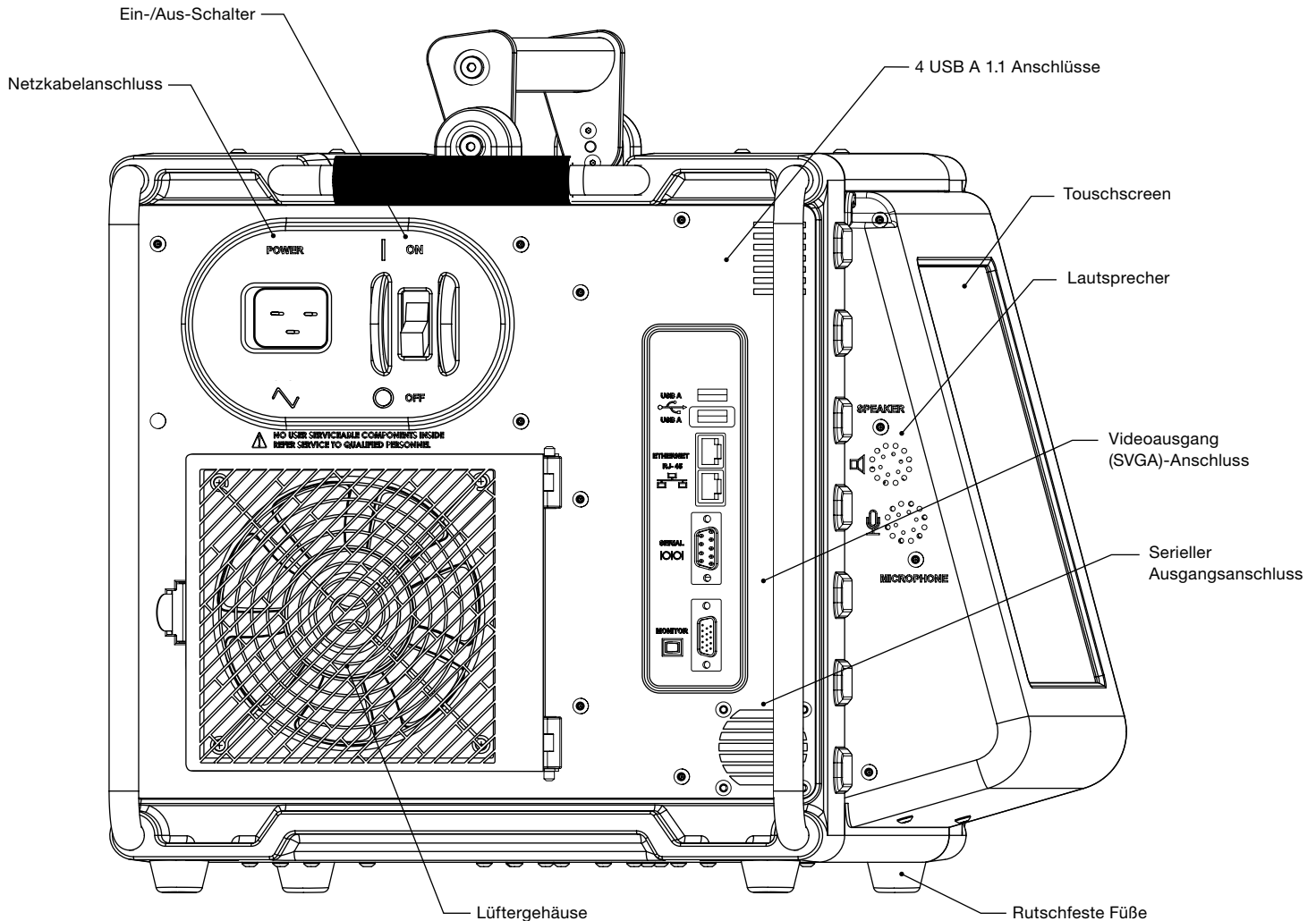


Abb. 3—Linke Seite des M200 Netzteils

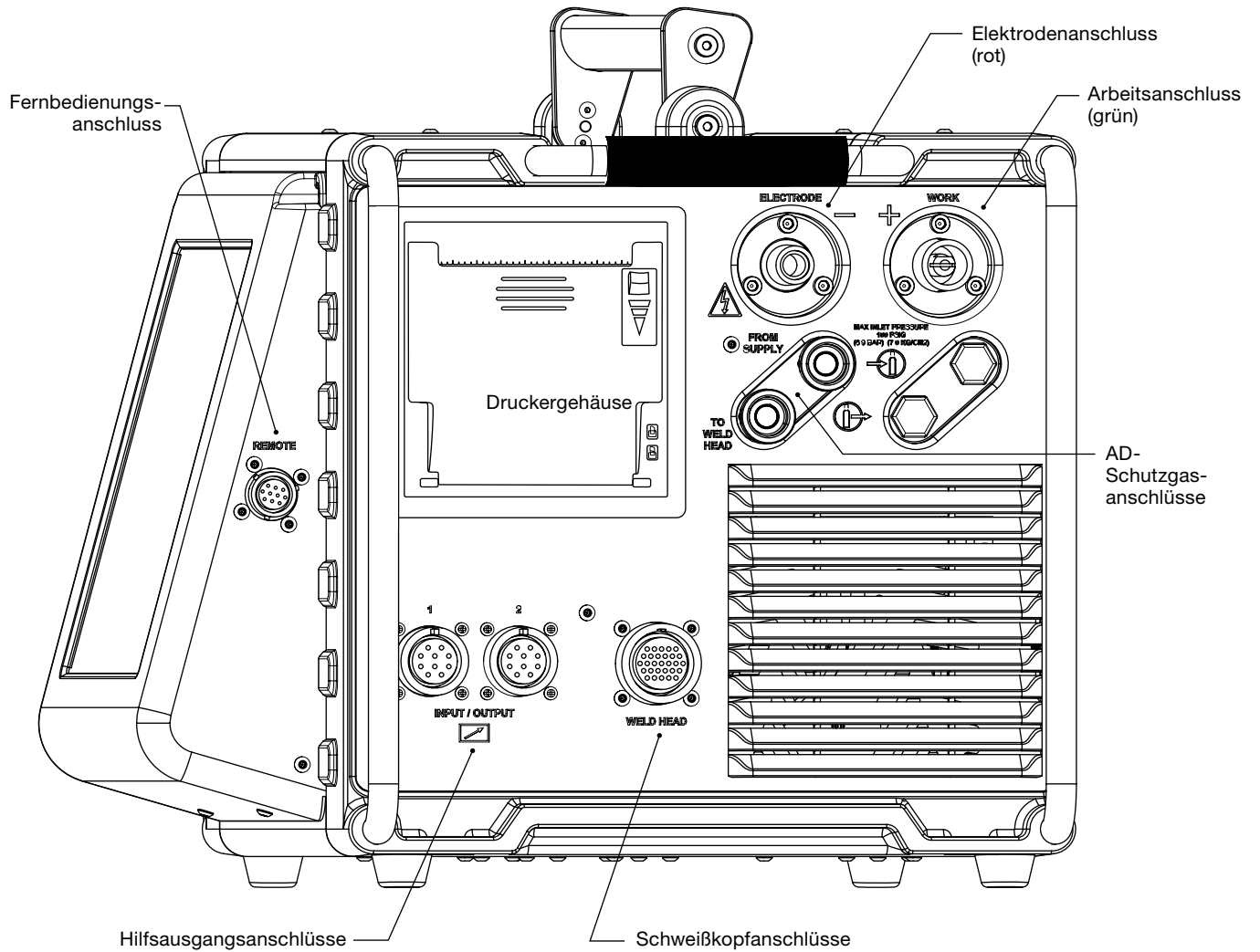


Abb. 4: M200-Netzteil, linke Seite

Auspacken des M200-Netzteils

Tabelle 1: Inhalt der Verpackung

Beschreibung	Bestellnummer	Anzahl
M200-Netzteil	SWS-M200-XX-Y -XX steht für den Steckertyp des Netzkabels -Y steht für die Sprache des Benutzerhandbuchs	1
Netzkabel	CWS-CORD-X -X verweist auf den Stromkabelsteckertyp	1
1/4-Zoll-Schnellkupplung mit Außengewinde	SS-QC4-S-400	1
M200-Netzteil Benutzerhandbuch	MS-13-212-Y -Y steht für eine andere Sprache des Benutzerhandbuchs als Englisch	1
Garantie-Informationsblatt	—	1

Hinweis: Wenn das Gerät beschädigt ist, wenden Sie sich an Ihren autorisierten Swagelok-Vertreter.

Entnehmen Sie den Inhalt der Verpackung (Tabelle 1):

1. Heben Sie das M200-Netzteil am Griff an der Oberseite aus der Verpackung heraus. Stellen Sie das M200-Netzteil aufrecht auf eine stabile Oberfläche.
2. Prüfen Sie das M200-Netzteil und dessen Zubehör auf Schäden.
3. Tragen Sie die Modellnummer und die Seriennummer vom Typenschild an der Rückseite des M200-Netzteils (Abb. 5), sowie das Lieferdatum auf dem Garantie-Informationsblatt des M200-Netzteils und auf dem Registrierungs-Informationsblatt auf Seite 17 ein. Senden Sie das Garantie-Informationsblatt an Ihren autorisierten Swagelok-Vertreter, damit der Garantieanspruch in Kraft tritt.

Hinweis: Lagern Sie das M200-Netzteil nicht in der Nähe von korrosionsfördernden Materialien. Das Gerät muss in geschlossenen Räumen gelagert und abgedeckt werden, wenn es nicht in Gebrauch ist.

Registrierungsinformationen

Ihr autorisierter Swagelok-Vertreter bietet Support und Service für das M200-Netzteil und Swagelok-Schweißköpfe.

Bitte nehmen Sie sich einige Minuten Zeit, um die folgenden Informationen einzutragen. Die Modellnummer und die Seriennummer sind auf dem Typenschild auf der Rückseite des M200-Netzteils (siehe Abb. 5) vermerkt.

Halten Sie diese Informationen bereit, wenn Sie einen autorisierten Swagelok-Vertreter kontaktieren.

Lieferdatum: _____

Netzteil Modellnummer: _____

Seriennummer: _____

Schweißkopf Modellnummer: _____

Seriennummer: _____

Schweißkopf Modellnummer: _____

Seriennummer: _____

Schweißkopf Modellnummer: _____

Seriennummer: _____

Schweißkopf Modellnummer: _____

Seriennummer: _____

Name des Unternehmens: _____

Swagelok-Vertriebspartner: _____

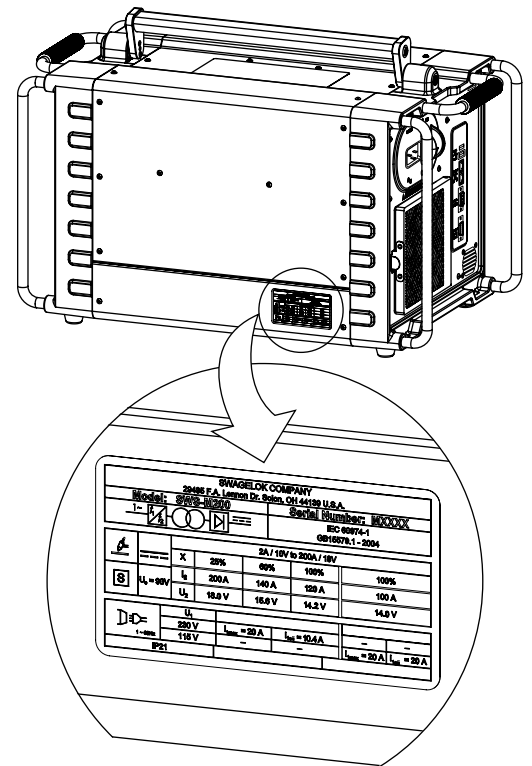


Abb. 5: Typenschild des M200-Netzteils

Erforderliche Werkzeuge und Zubehör

Tabelle 2: Werkzeuge und Zubehör

Werkzeug/Zubehör	Im Lieferumfang enthalten	Geliefert mit
Inbusschlüssel (1/2 bis 5/32 Zoll)	Ja	Schweißkopf
Elektrodenpackung	Ja ^①	Schweißkopf
Lichtbogen-Prüflehre	Ja ^①	Schweißkopf
Schlitzschraubendreher	Ja	Schweißkopf
Zentrierungslehre	Ja ^①	Spannblock
Messschieber oder Mikrometer	Nein	—
Reinigungssatz (Bestellnummer: SWS-PURGE-KIT)	Nein	—
Trockengasleitungen	Nein	—
Gasquelle	Nein	—
Druckregler	Nein	—
Durchflussmesser für ID-Spülgas	Nein	—
Manometer	Nein	—

① Schweißköpfe der Serie 40 werden nicht mit Elektrodenpackung, Lichtbogen-Prüflehre oder Zentrierungslehre geliefert.

Anforderungen an die Stromversorgung

Installation des M200-Netzteils

Die vom Endkunden bereitgestellte Verkabelung und zugehörige Komponenten müssen den örtlichen Vorschriften zu elektrischen Installationen genügen. Um eine optimale Stromversorgung zu erzielen, ist möglicherweise ein eigener Stromkreis erforderlich. Bei einer Eingangsspannung von 100 V oder weniger kann es zu einer Reduzierung der Ausgangsleistung kommen.



WARNUNG

Das M200-Netzteil muss zum Schutz vor Stromschlag geerdet werden.

Tabelle 3: Anforderungen an Spannung und Strom

Netzteilmodell	Spannungsbedarf	Betriebsstrom
M200	100 V (ac)	20 A
	230 V (ac)	16 A

Ausführliche Informationen zu Leistungseingang und -ausgang finden Sie unter **Technische Daten** auf Seite 100.

Verwenden von Verlängerungskabeln

Das M200-Netzteil kann an Verlängerungskabel angeschlossen werden. Verlängerungskabel müssen für die Stromstärken ausgelegt sein, die in Tabelle 43 auf Seite 101 angegeben sind.

Einrichten des M200-Netzteils

1. Stellen Sie das M200-Netzteil so auf, dass beide Seiten zugänglich sind.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter an der linken Seite des M200-Netzteils auf OFF (O) steht.
3. Stecken Sie das Stromkabel in den Stromanschluss an der Seite des Geräts ein (Abb. 6).
4. *Optional:* Bauen Sie den Lüfterfilter an der linken Seite des M200-Netzteils ein. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 51.

Hinweis: Das M200-Netzteil darf nicht betrieben werden, wenn es auf der linken oder rechten Seite liegt (Seite mit Drucker oder Lüfter/Filter) oder wenn es um mehr als 15° aus der aufrechten Position geneigt ist. Der Massedurchflussregler funktioniert in diesen Positionen nicht ordnungsgemäß.

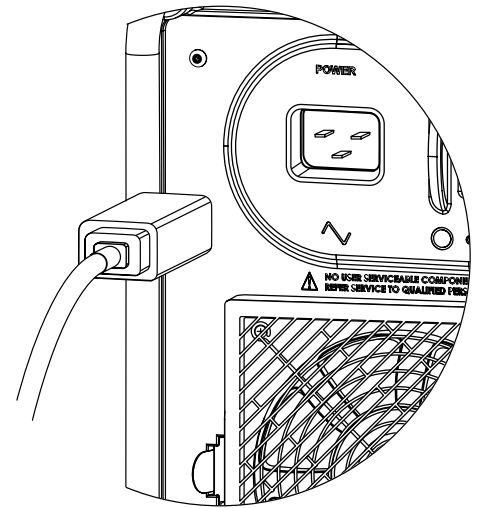


Abb. 6: Anschließen des Stromkabels

Installieren des Schweißkopfs

Die Schweißkopfeinheit wird an der rechten Seite des M200-Netzteils mit vier separaten Steckern angeschlossen (Abb. 7) :

- Viertelumdrehungsanschluss für Schweißkopf
- Elektrode (rot)
- Arbeit (grün)
- AD-Schutzgas für Schweißkopf

1. Die Kerbe auf dem Viertelumdrehungsstecker für den Schweißkopf mit der kleinen Lasche in dem mit WELD HEAD markierten Anschluss am Netzteil M200 (Abb. 8) ausrichten und den Stecker einstecken. Den Stecker zur Befestigung um eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn drehen. Der Anschluss rastet hörbar ein. Dieser Anschluss ist für die Steuerungssignale zum Antrieb des Schweißkopfs.

Hinweis: Verwenden Sie das Schweißkopfadapterkabel, das separat erhältlich ist, falls der Schweißkopf keinen Viertelumdrehungsanschlusstecker hat. Schließen Sie das Schweißkopfadapterkabel an das Ende des mehrpoligen Schraubanschlusses an. Ziehen Sie das Schweißkopfadapterkabel fest, bis nur noch zwei oder drei Gewindgänge sichtbar sind.

2. Stecken Sie den roten Stecker mit dem Pfeil nach oben in die mit ELECTRODE (Elektrode) beschriftete rote Buchse am M200-Netzteil. Drehen Sie den Stecker um eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn, um ihn zu verriegeln. Dieser Anschluss ist der Minuspol (-) des Schweißkopfs.
3. Stecken Sie den grünen Stecker mit dem Pfeil nach oben in die mit WORK (Arbeit) beschriftete grüne Buchse am M200-Netzteil. Drehen Sie den Stecker um eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn, um ihn zu verriegeln. Dieser Anschluss ist der Pluspol (+) des Schweißkopfs.
4. Schließen Sie die Swagelok-Schnellkupplung für das AD-Schutzgas für den Schweißkopf an den mit TO WELD HEAD (an Schweißkopf) beschrifteten Anschluss am M200-Netzteil an. Dieser Anschluss versorgt den Schweißkopf über den Massedurchflussregler im Netzteil mit Schutzgas.

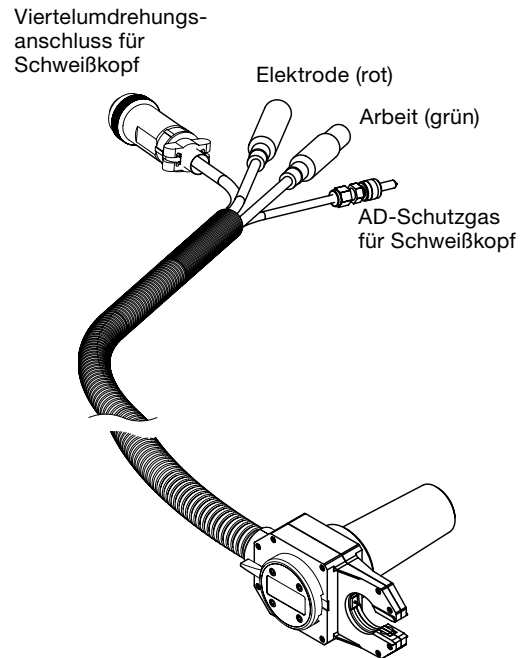


Abb. 7: Anschlüsse an der Schweißkopfeinheit

HINWEIS

Alle Stecker müssen vollständig eingesteckt sein und fest sitzen, um Schäden an den Anschlüssen oder am Schweißkopf zu verhindern.

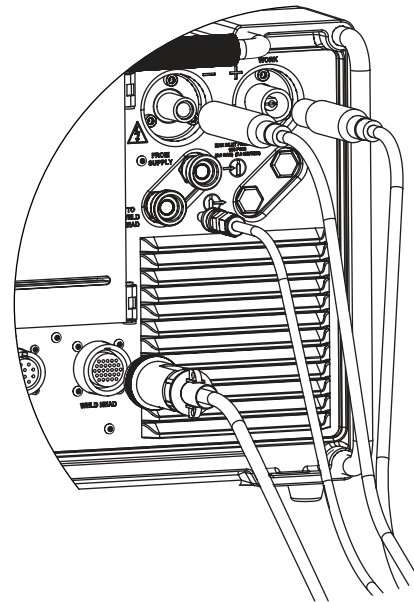


Abb. 8: Anschließen der Schweißkopfeinheit an das Netzteil



WARNUNG

Trennen Sie den Schweißkopf während des Schweißens nicht vom M200-Netzteil. Es besteht das Risiko eines Stromschlags.

Einrichten des Gasversorgungssystems

Das M200-Netzteil verfügt über einen integrierten Massedurchflussregler (MFC) zur Regelung und Überwachung des Durchflusses im Gasversorgungssystem, das den Schweißkopf mit AD-Schutzgas versorgt. Die Schweißkammer wird mit AD-Schutzgas gefüllt, um die Elektrode und das Schmelzbad vor Verunreinigungen durch die Umgebungsluft zu schützen.

Das ID-Spülgas fließt in einem Rohr oder hinter einer Schweißnaht, um den Sauerstoff zu verdrängen und so Oxidation zu verhindern.

Typisches Versorgungssystem für AD-Schutzgas und ID-Spülgas

Abbildung 9 zeigt ein typisches Gasversorgungssystem. Lesen Sie vor dem Einrichten des Gasversorgungssystems den Abschnitt **Sicherheit** in diesem Handbuch sorgfältig durch. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 5.

1. Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Anlage, dass die Gasbehälter aufrecht stehen und gesichert sind.
2. Untersuchen Sie alle Anschlüsse auf Leckagen.
3. Verwenden Sie ausschließlich Swagelok-Schnellkupplungen (Bestellnummer **SS-QC4-S-400**) als Gasanschlüsse am M200-Netzteil.
4. Stellen Sie die gewünschte Durchflussrate durch Regeln des AD-Schutzgasdrucks ein. Der normale Druck liegt zwischen 3,1 und 3,4 bar (45 und 50 psig). Bei Flussraten über 33 std l/min (70 std ft³/h) kann ein höherer Druck erforderlich sein.



ACHTUNG

Verwenden Sie niemals Kombinationen aus Teilen unterschiedlicher Hersteller, und ersetzen Sie keine Teile durch Teile anderer Hersteller. Dies kann zu Verletzungen oder Beschädigungen des Geräts führen.

HINWEIS

Eingangsdruck von 6,8 bar (100 psig) darf nicht überschritten werden. Andernfalls können Beschädigungen am Massedurchflussregler auftreten.

HINWEIS

Der MFC (Mengendurchflussregler) ist keine Absperrvorrichtung. Wenn das Schutzgas ausgeschaltet ist, kann ein Gasfluss von bis zu 0,24 std L/min (1/2 std ft³/h) bestehen.

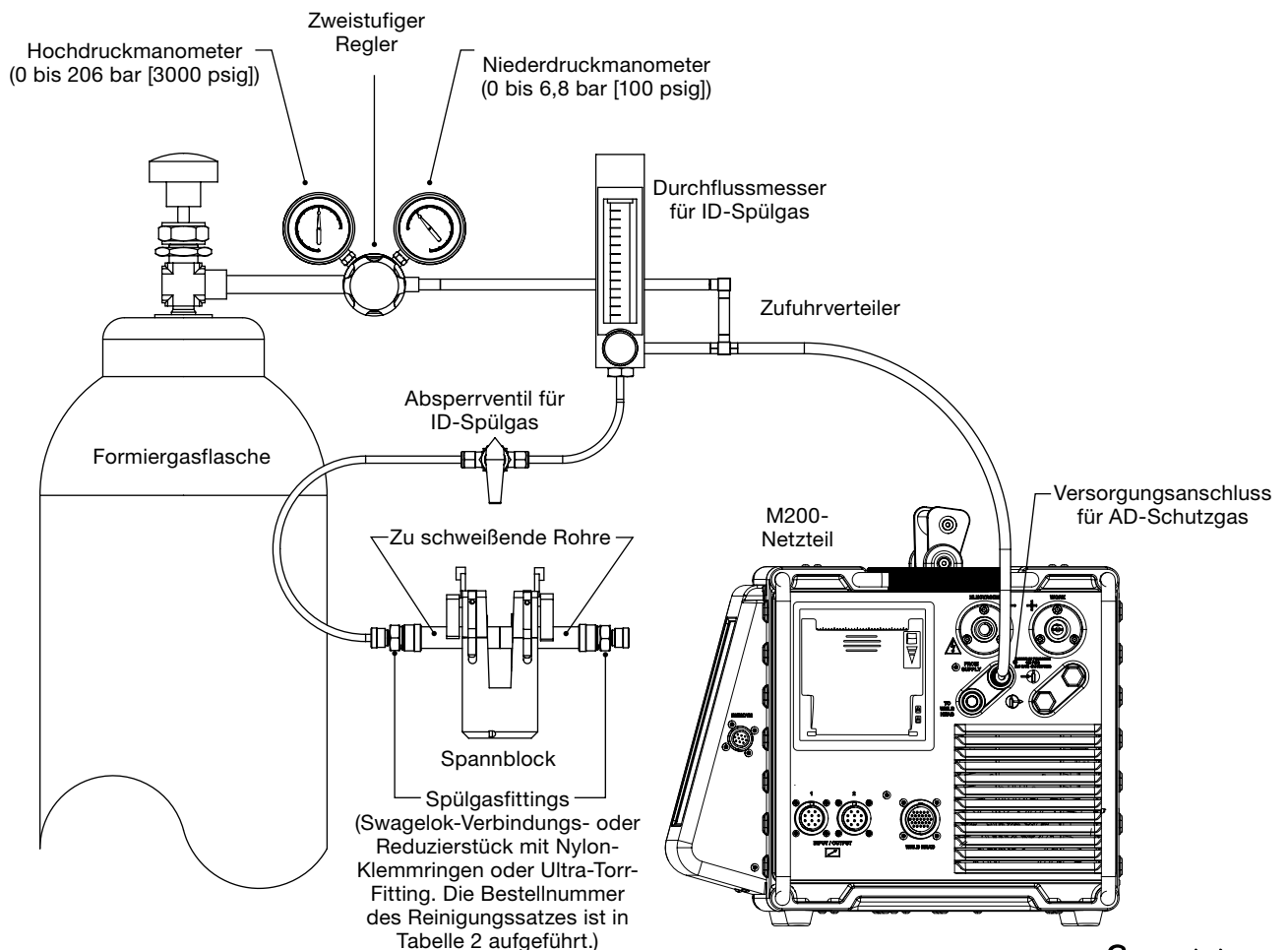


Abb. 9: Typisches Gasversorgungssystem

Erstinbetriebnahme des M200-Netzteils

1. Schließen Sie das Stromkabel an eine ordnungsgemäß ausgelegte und geerdete Steckdose an.
2. Schalten Sie das M200-Netzteil durch Umlegen des ON/OFF-Schalters an der linken Seite des Geräts in die Position ON (I) ein. Daraufhin wird der Swagelok-Bildschirm angezeigt.
3. Der Einrichtungsassistent (Abb. 10) fordert den Bediener auf, eine Sprache auszuwählen.
4. Der Endbenutzer-Lizenzvertrag für eingebettete Systeme von Swagelok (Seite 122) wird angezeigt. Um weitere Schritte im Einrichtungsassistenten ausführen und das M200-Netzteil in Betrieb nehmen zu können, müssen Sie diesem Lizenzvertrag zustimmen.
5. Legen Sie das Eigentümerpasswort fest. Bei Bedarf können Sie außerdem ein Sicherheits- und ein Programmierpasswort festlegen. Weitere Informationen finden Sie unter **Passwörter** auf Seite 46.
6. Das Hauptmenü wird angezeigt.

Hinweis: Der Lüfter wird automatisch eingeschaltet. Drücken Sie auf die Schaltfläche „Lüfter“, um den Lüfter auszuschalten.

Ausschalten des M200-Netzteils

Um das M200-Netzteil auszuschalten, legen Sie den ON/OFF-Schalter an der linken Seite des Netzteils in die Position OFF (O) um.

Hinweis: Schalten Sie das M200-Netzteil nicht aus, während die Software aktualisiert wird.

Erneutes Einschalten des M200-Netzteils

1. Schalten Sie das M200-Netzteil durch Umlegen des ON/OFF-Schalters an der linken Seite des Geräts in die ON-Position (I) ein.
2. Daraufhin wird der Swagelok-Bildschirm (Abb. 11) angezeigt.
3. Geben Sie gegebenenfalls das Sicherheits- oder Programmierpasswort ein.
4. Das Hauptmenü wird angezeigt.



ACHTUNG

Durch Einschalten des M200-Netzteils kann sich der Rotor in Bewegung setzen. Am Rotor besteht Quetschgefahr.



Abb. 10: Assistent zum Einstellen der Sprache

Hinweis: Das Eigentümerpasswort ist die wichtigste Zugangskontrolle zum M200-Netzteil. Wenn es verloren geht, wenden Sie sich an Ihren autorisierten Swagelok-Vertreter. Nachdem die Besitzverhältnisse der Einheit überprüft wurden, erhalten Sie ein temporäres Passwort, damit Sie auf das Gerät zugreifen können.



Abb. 11: Swagelok-Bildschirm

Hinweis: Wenn das M200-Netzteil seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat, so benötigt der Massedurchflussregler eine 5-minütige Aufwärmphase, damit die Gasdurchflussregelung präzise ist.

Bedienen des Touchscreens

Mit dem Touchscreen des M200-Netzteils wählen Sie die Funktionen aus und geben Daten ein.

Der Touchscreen reagiert auf Berührung mit der Fingerspitze. Dabei können auch Schutzhandschuhe getragen werden. Die Reaktionsfähigkeit des Touchscreens kann durch Verschmutzung oder Wassertropfen auf dessen Oberfläche eingeschränkt sein.

Wenn der Touchscreen nicht erwartungsgemäß reagiert, muss er möglicherweise kalibriert werden. Wählen Sie im Hauptmenü die Optionen „Einstellungen > Touchscreen > Touchscreen kalibrieren“ (Abb. 12). Auf dem Touchscreen wird eine Reihe von Fadenkreuzen angezeigt. Drücken Sie in der Position (sitzend oder stehend), in der Sie das M200-Netzteil normalerweise bedienen, auf die einzelnen Fadenkreuze (Abb. 13). Wenn keine Fadenkreuze mehr angezeigt werden, ist das M200-Netzteil kalibriert.

Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche des M200-Netzteils wurde für eine einfache Navigation entworfen.

Der „Pfad“ oben im Bildschirm (außer in den Bildschirmen „Schweißen“) gibt die derzeitige Navigationsposition an:

Pfad	Position
Hauptmenü > Setup	Einrichtungsmodus
Hauptmenü > Programm > Automatische Eingabe des Schweißprogramms	Funktion „Automatisches Erstellen“ im Programmiermodus

Um eine Funktion oder einen Modus auszuwählen, drücken Sie mit dem Finger auf die gewünschte Schaltfläche bzw. Registerkarte. Um Informationen einzugeben, drücken Sie auf das Feld, in das Informationen eingegeben werden sollen. Je nach Art dieser Informationen wird eine numerische Tastatur, eine alphanumerische Tastatur oder ein Dropdownmenü angezeigt. Zur Dateneingabe können auch eine USB-Maus und eine USB-Tastatur an das M200-Netzteil angeschlossen werden.

Numerische Tastatur

Der gültige Bereich für den ausgewählten Parameter wird unten auf dem Tastenfeld angezeigt.

- Drücken Sie auf die Ziffern-Schaltflächen (Abb. 14), um Informationen einzugeben. Drücken Sie auf „Fertig“ (Done), um die Einstellungen zu speichern und die Tastatur zu schließen.
- Drücken Sie auf „<- Rückschritt“ (Bksp), um das zuletzt eingegebene Zeichen zu löschen. Drücken Sie auf „Löschen“ (Clear), um die gesamte Eingabe zu löschen.

Hinweis: Weder Wasser noch sichtbare Feuchtigkeit an das M200-Netzteil herankommen lassen. Der Touchscreen kann mit Glasreiniger und einem sauberen Tuch gereinigt werden. Um versehentlichen Betrieb zu vermeiden, das M200-Netzteil vor dem Reinigen ausschalten.

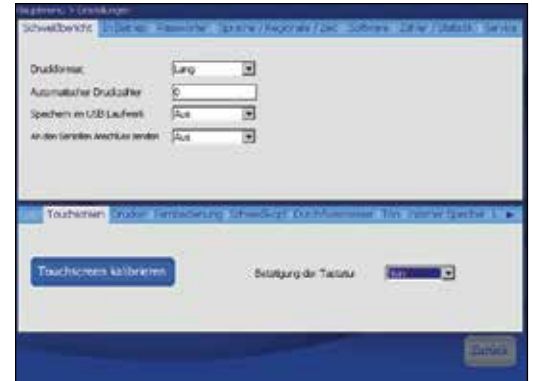


Abb. 12: Schaltfläche „Touchscreen kalibrieren“

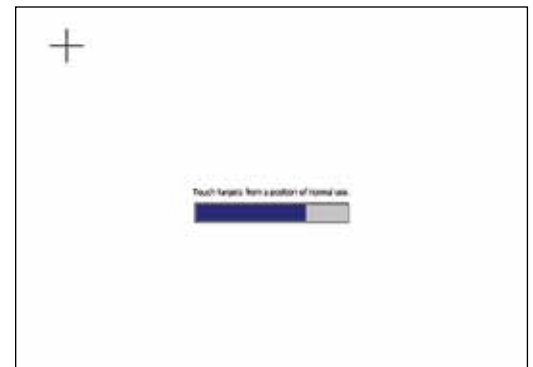


Abb. 13: Bildschirm mit Kalibrierungsziel

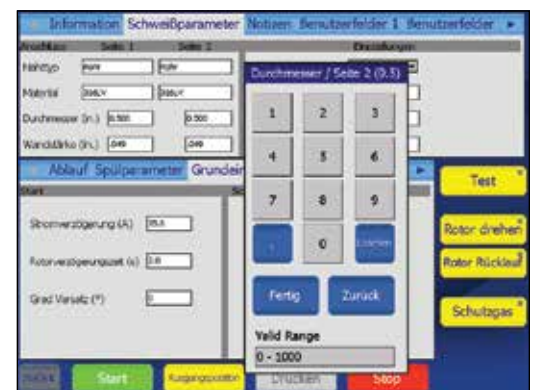


Abb. 14: Numerische Tastatur

Tastatur

- Die Bildschirmtastatur (Abb. 15) kann wie eine Computertastatur verwendet werden.
- Um die Tastatur an eine andere Position auf dem Bildschirm zu verschieben, drücken Sie auf den grauen Balken am oberen Rand der Tastatur und ziehen diese an die neue Position.
- Um die Tastatur zu schließen, drücken Sie auf „Eingabe“ (return).

Hinweis: Durch Drücken der Schaltfläche „Eingabe“ (return) wechseln Sie nicht auf eine neue Textzeile.

Tabelle 4: Funktionen der Schaltflächen

Schaltfläche	Funktion
Anfang (Home)	Setzt den Cursor an den Anfang der Zeile.
Ende (End)	Setzt den Cursor an das Ende der Zeile.
Prop	Setzt den Cursor an das Ende der Zeile.
Rückschritt (BS)	Rückschritt. Löscht das Zeichen links vom Cursor. Löscht auch die gegenwärtig markierte Auswahl von Zeichen.
Tab	Schließt die Tastatur.
Eingabe (return)	Schließt die Tastatur.
Strg (Ctrl)	Ctrl + z: Macht die letzte Aktion rückgängig. Ctrl + x: Schneidet markierten Text aus und speichert diesen. Ctrl + c: Kopiert markierten Text und speichert diesen. Ctrl + v: Fügt den gespeicherten Text am Cursor ein.
Löschen (del)	Löscht das Zeichen rechts vom Cursor. Löscht auch die gegenwärtig markierte Auswahl von Zeichen.
Links (lt)	Setzt den Cursor um eine Stelle nach links.
Rechts (rt)	Setzt den Cursor um eine Stelle nach rechts.
Nach oben (up)	Setzt den Cursor in die darüber liegende Zeile.
Nach unten (dn)	Setzt den Cursor in die darunter liegende Zeile.
Bild auf (pgup)	Wechselt zur vorherigen Seite.
Bild ab (pgdn)	Wechselt zur nächsten Seite.

Dropdownmenüs

In Dropdownmenüs (Abb. 16) können Einträge aus einer Liste ausgewählt werden. Dropdownmenüs sind durch einen nach unten weisenden Pfeil gekennzeichnet (▼). Drücken Sie auf das Feld oder den Pfeil, um die Auswahlliste anzuzeigen. Markieren Sie die Auswahl, um den Wert zu ändern.



Abb. 15: Bildschirmtastatur

Hinweis: Um Text zu markieren, ziehen Sie den Finger auf dem Touchscreen über die gewünschte Auswahl.



Abb. 16: Dropdownmenü

Betrieb

In diesem Abschnitt wird der grundlegende Betrieb des M200-Netzteils beschrieben.

Hauptmenü

Über das Hauptmenü (Abb. 17) kann auf die Funktionen des M200-Netzteils zugegriffen werden. Wählen Sie Funktionen aus, indem Sie auf die entsprechende Schaltfläche auf dem Bildschirm drücken oder mit einer USB-Maus auf die ausgewählte Funktion klicken. Die Schaltflächen des Hauptmenüs werden in Tabelle 5 auf Seite 26 beschrieben.



Abb. 17: Hauptmenü

Tabelle 5: Optionen und Funktionen des Hauptmenüs

Schweißen Auf den Bildschirmen „Schweißen“ erhalten Sie ausführliche Informationen zum Schweißvorgang. Außerdem können Sie dort Parameter eingeben, den Schweißvorgang starten und den Schweißvorgang überwachen.
Die auf diesen Bildschirmen angezeigten Informationen werden zusammen mit dem Schweißprogramm gespeichert.
Weitere Informationen zu den Bildschirmen „Schweißen“ erhalten Sie auf Seite 28.

Datei Auf den Bildschirmen „Speicher“ können Sie Schweißprogramme ausdrucken, anzeigen, löschen, laden und speichern. Der Dateimodus bezieht sich ausschließlich auf Schweißprogramme und hat keinerlei Auswirkungen auf die Einstellungs- oder Schweißbericht-Dateien des M200-Netzteils.
Weitere Informationen zu den Bildschirmen „Speicher“ erhalten Sie auf Seite 35.

Programm Auf den Bildschirmen „Programm“ können Sie mit den Funktionen zur automatischen und manuellen Erstellung neue Schweißprogramme anlegen.
Weitere Informationen zu den Bildschirmen „Programm“ erhalten Sie auf Seite 38.

Schweißbericht Die Bildschirme „Schweißbericht“ ähneln den Bildschirmen „Speicher“, sind jedoch ausschließlich für Schweißbericht-Datensätze ausgelegt.
Mithilfe dieser Bildschirme können Schweißbericht-Datensätze angezeigt, gedruckt, kopiert und gelöscht werden. Schweißbericht-Datensätze können zum Übertragen auf einen PC auf einem USB-Flash-Laufwerk gespeichert werden. Schweißbericht-Datensätze können auch über ein serielles Kabel auf einen PC exportiert werden.
Weitere Informationen zu den Bildschirmen „Schweißbericht“ erhalten Sie auf Seite 39.

Einstellungen Mit den Bildschirmen „Einstellungen“ können Sie Einstellungen für Optionen ändern, Maßeinheiten und Passwörter festlegen und Einstellungen überprüfen. Änderungen werden im internen Speicher des M200-Netzteils gespeichert. Sie gehören keinem Schweißprogramm an.
Der Einstellungsmodus enthält zudem Dienstprogramme zum Aktualisieren der Software, zum Zurücksetzen der Anzahl der Schweißvorgänge und zum Überwachen der verfügbaren Speicherkapazität.
Weitere Informationen zu den Bildschirmen „Einstellungen“ erhalten Sie auf Seite 42.

Gewählter Ausgangspunkt Wenn ein Swagelok-Schweißkopf an das M200-Netzteil angeschlossen wird, geht das Netzteil davon aus, dass sich der Rotor an der echten Ausgangsposition befindet. Wenn dies nicht der Fall ist, drücken Sie auf „Gewählter Ausgangspunkt“, um den Rotor an den nächsten von mehreren Ausgangspunkten zu versetzen. Die Anzahl der Ausgangspunkte wird vom Schweißkopfmodell bestimmt. Drücken Sie erneut auf „Gewählter Ausgangspunkt“, bis der Rotor die echte Ausgangsposition erreicht (Abb. 18.)
*Wenn die echte Ausgangsposition für den Schweißkopf nicht bestimmt werden kann, lesen Sie unter **Störungsbehebung** auf Seite 109 nach.*

Hinweis: Wenn Sie in einem Bildschirm bzw. Menü des M200-Netzteils auf „Zurück“ drücken, gelangen Sie zum vorherigen Bildschirm. Drücken Sie auf „Aktualisieren“, um den aktuellen Bildschirm neu zu laden und zu aktualisieren.

! VORSICHT!
Der Rotor bewegt sich, wenn Sie auf „Gewählter Ausgangspunkt“ drücken. Am Rotor besteht Quetschgefahr.

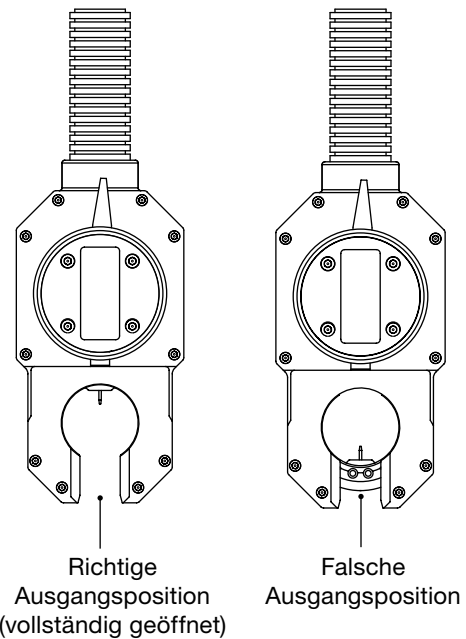


Abb. 18: Ausgangsposition des Rotors

Tabelle 5: Optionen und Funktionen des Hauptmenüs

<p>Eingabe entsperren</p>	<p>Wenn Sie „Eingabe entsperren“ auswählen, wird das M200-Netzteil verriegelt. Nachdem das M200-Netzteil verriegelt wurde und Sie auf eine Schaltfläche auf dem Bildschirm drücken, werden Sie aufgefordert, ein Passwort einzugeben. Das Eigentümer-, Programmierer- oder Sicherheitspasswort muss eingegeben werden.</p> <p><i>Hinweis: Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn unter „Einstellungen“ ein Programmierer- bzw. Sicherheitspasswort eingerichtet wurde.</i></p> <p>Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Passwörter auf Seite 46.</p>
<p>Papiervorschub</p>	<p>Der Drucker befindet sich auf der rechten Seite des M200-Netzteils oberhalb des Schweißkopfanschlusses. Mit „Papiervorschub“ wird das Papier durch den Drucker geführt.</p> <p>Weitere Informationen zum Ändern der Papiervorschublänge finden Sie auf Seite 45.</p>
<p>Lüfter</p>	<p>Der Lüfter befindet sich normalerweise im Einschaltzustand und wird bedarfsweise aktiviert, um das M200-Netzteil zu kühlen. Wenn Sie den Lüfter manuell einschalten möchten, drücken Sie auf „Lüfter“. Der Lüfter ist dann aktiviert, bis Sie erneut auf „Lüfter“ drücken.</p>
<p>Einstufenmodus</p>	<p>Der Einstufenmodus wurde für Benutzer entwickelt, die das Programmierformat für die Netzteile Swagelok D75 und D100 bevorzugen.</p> <p>Im Einstufenmodus wird das M200-Netzteil mithilfe simulierter Einstellräder auf dem Touchscreen programmiert. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Betrieb im Einstufenmodus auf Seite 83.</p>
<p>Sprache</p>	<p>Auf dem Bildschirm „Sprache“ können Sie die Sprache der Benutzeroberfläche des M200-Netzteils ändern.</p> <p>Drücken Sie auf die Schaltfläche „Sprache“, um die neue Sprache auszuwählen. Nach Auswahl der Sprache wird die Schaltfläche „Zurück“ am unteren Rand des Bildschirms sofort in der betreffenden Sprache angezeigt. Drücken Sie auf die Schaltfläche „Zurück“, um zum Hauptmenü zurückzukehren. Der Bildschirm wird nun in der ausgewählten Sprache angezeigt.</p>
<p>Hilfe</p>	<p>Zeigt die folgende Meldung an: „Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch des M200-Netzteils im Abschnitt Störungsbehebung, oder wenden Sie sich an Ihren autorisierten Swagelok-Vertriebs- und Servicevertreter.“</p>
<p>Info</p>	<p>Zeigt Informationen zum Urheberrecht und zu Patenten an.</p>



Abb. 19: Bildschirm zur Passworteingabe

Hinweis: Wenn Sie auf der Registerkarte „Einstellungen > Inbetrieb“ den Wert für „Lüfter Strom-Ein“ in „Aus“ ändern, wird der Lüfter beim Einschalten des M200-Netzteils nicht mehr automatisch eingeschaltet.



Abb. 20: Bildschirm „Sprache“

Bildschirme „Schweißen“

Auf dem Bildschirm „Schweißen“ (Abb. 21) können Sie die Parameter des aktiven Schweißprogramms einsehen und anpassen (siehe Hinweis). Der Bildschirm ist in einen oberen und einen unteren Bereich unterteilt.

Die Registerkarten im oberen Bereich enthalten Informationen zum Schweißprogramm und entsprechende Optionen: Benutzerfelder, Grenzwerteinstellungen usw.

Bei den Registerkarten im unteren Bereich handelt es sich um Felder, die die grundlegenden Parameter eines Schweißvorgangs enthalten: Spüleinstellungen, Sektionen, Heftpunkte und Grundeinstellungen.

Hinweis: Änderungen der Parameter eines Schweißprogramms werden durch Ergänzung des Namens des Schweißprogramms mit „modified“ (modifiziert) und durch Anzeigen des Programms in roter Schriftfarbe deutlich gemacht. Das Programm muss gespeichert werden, um die Änderungen auch dauerhaft für die Schweißprozedur wirksam werden zu lassen. Siehe Tabelle 9, Seite 36

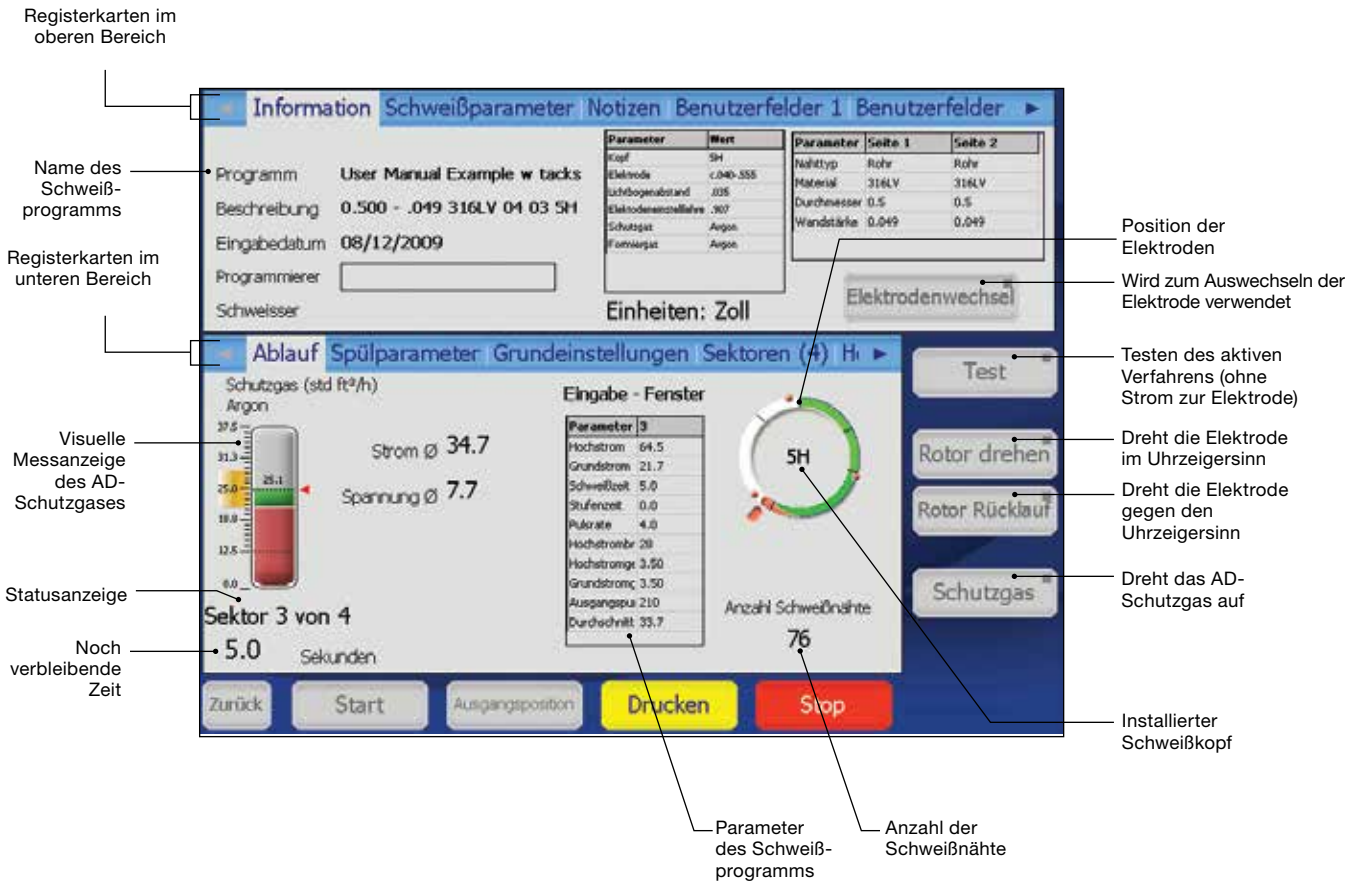


Abb. 21: Bildschirm „Schweißen“

Tabelle 6: Registerkarten im oberen Bereich des Bildschirms „Schweißen“

Information (Abb. 21)	<p>Anzeige einer Zusammenfassung der Schweißleistungsparameter sowie des ID-Spülgases und des OD-Schutzgases für das aktive Schweißverfahren. Die acht letzten Einträge im Programmierfeld werden in einem Dropdown-Menü angezeigt.</p> <p>Auf der Registerkarte „Information“ wird auch die Schaltfläche „Elektrodenwechsel“ angezeigt, mit der der Rotor auf die Position für den Elektrodenwechsel gedreht und das M200-Netzteil für Schweißvorgänge gesperrt wird.</p> <p>Anleitungen zum Wechseln der Elektrode erhalten Sie im Benutzerhandbuch zum Schweißkopf. Drücken Sie nach dem Wechseln der Elektrode erneut auf die Schaltfläche „Elektrodenwechsel“. Der Rotor wird zurück an seine Ausgangsposition gedreht.</p>
Schweißparameter (Abb. 22)	<p>Hier werden die Felder „Naht“ (Joint) und „Einstellungen“ angezeigt. Die Werte in diesen Feldern können angepasst werden.</p>
Notizen	<p>Hier wird ein leeres Feld zum Eingeben von Kommentaren und Beobachtungen angezeigt. Drücken Sie einmal auf die weiße Fläche, um die Bildschirmtastatur einzublenden. Die Notizen werden zusammen mit dem Schweißprogramm gespeichert und im Schweißbericht als Notizen zum Programm ausgegeben.</p>
Benutzerfelder 1 Benutzerfelder 2 (Abb. 23, Abb. 24)	<p>Hier werden die Benutzerfelder 1 und die Benutzerfelder 2 angezeigt.</p> <p>Die Software speichert die acht letzten Einträge für die einzelnen Felder und zeigt diese in einem Dropdown-Menü an. Der Eigentümer oder Programmierer kann festlegen, dass bestimmte Daten eingegeben werden müssen, bevor ein Schweißvorgang ausgeführt werden kann. Diese Informationen sind Teil des Schweißprogramms, und sie werden im Schweißbericht gespeichert.</p> <p>In den Dropdownfeldern neben den einzelnen Benutzerfeldern sind drei Optionen verfügbar:</p> <p>Nein In diesem Feld muss kein Wert eingegeben werden. Die Entscheidung über die Eingabe liegt beim Benutzer.</p> <p>Ja In diesem Feld muss ein Wert eingegeben werden. Der eingegebene Wert verbleibt in diesem Feld, bis ein neues Schweißprogramm geladen wird. Wenn keine Daten in diesem Feld eingegeben werden, wird ein Deaktivierungscode erzeugt.</p> <p>Ändern In diesem Feld muss ein Wert eingegeben werden. Bei jedem Schweißvorgang muss der Wert erneut eingegeben werden. Wenn keine Daten in diesem Feld eingegeben werden, wird ein Deaktivierungscode erzeugt.</p>



VORSICHT!

Der Rotor bewegt sich, wenn Sie auf „Elektrodenwechsel“ drücken. Am Rotor besteht Quetschgefahr.

Hinweis: Durch Drücken auf „Elektrodenwechsel“ werden die meisten weiteren Schaltflächen des M200-Netzteils deaktiviert.



Abb. 22: Registerkarte „Schweißparameter“

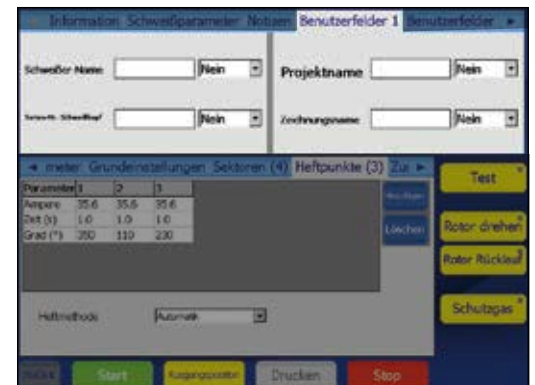


Abb. 23: Registerkarte „Benutzerfelder 1“



Abb. 24: Registerkarte „Benutzerfelder 2“

Tabelle 6: Registerkarten im oberen Bereich des Bildschirms „Schweißen“

<p>Grenzwerteinstellung (Abb. 25)</p>	<p>Begrenzungen</p> <p>Mithilfe von Begrenzungen wird festgelegt, welche Anpassungen ein Benutzer mit einem Sicherheitspasswort vornehmen kann, ohne ein Programmierer- oder Eigentümerpasswort einzugeben.</p> <p>Auf der Programmiererebene und der Eigentümerebene sind Begrenzungen von 0 bis 100 % festgelegt. Strom- und Spüllimits werden als Prozentsatz der Werte des Schweißprogramms angegeben.</p> <p><i>Beispiel: Wenn der Durchschnittsstrom für Sektion 1 auf 100 A und das Stromlimit auf 50 % festgelegt ist, lässt das M200-Netzteil keine Anpassung der durchschnittlichen Stromstärke oberhalb von 150 A bzw. unterhalb von 50 A zu. Der werkseitige Standardwert für Begrenzungen beträgt 100 %.</i></p> <p>„Durchschnittsstrom“ kann auf der Registerkarte „Sektionen“ im unteren Bereich mit den Schaltflächen „Erhöhen“ und „Nach unten“ innerhalb der Limits angepasst werden.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie unter Anpassen des Durchschnittsstroms auf Seite 31.</p> <p>Spülparameter können auf der Registerkarte „Spülzeitparameter“ innerhalb der Begrenzungen angepasst werden.</p> <p>Toleranzen</p> <p>Im Schweißbericht werden entsprechend den festgelegten Toleranzen Werte außerhalb des gültigen Bereichs für Durchschnittsstrom, Durchschnittsgeschwindigkeit und AD-Schutzgasfluss aufgezeichnet. Die Toleranzen können auf der Programmierer- und der Eigentümerebene als Prozentsatz des Grundwerts angepasst werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Strom- und Geschwindigkeitstoleranzen können um bis zu 9,9 % angepasst werden. Der werkseitige Standardwert für neue Schweißprogramme beträgt 2,5 %. ■ Die Spültoleranz kann um bis zu 100 % angepasst werden. Der werkseitige Standardwert beträgt 15 %. <p><i>Beispiel: Wenn der Durchschnittsstrom für Sektion 1 auf 100 A und die Stromtoleranz auf 5 % festgelegt ist, zeigt das M200-Netzteil bei Abschluss des Schweißvorgangs einen Stromtoleranzfehler an, sollte der Durchschnittsstrom unter 95 A bzw. über 105 A gelegen haben.</i></p> <p>Stromtoleranz. Wenn die Toleranz für den Durchschnittsstrom während des Schweißvorgangs überschritten wird, wird ein Stromtoleranzfehler aufgezeichnet.</p> <p>Geschwindigkeitstoleranz. Wenn die Durchschnittsgeschwindigkeit nach dem Schweißvorgang außerhalb der entsprechenden Toleranz liegt, wird ein Geschwindigkeitstoleranzfehler aufgezeichnet.</p> <p>Formiergasdurchflusstoleranz. Die Spültoleranz wird durch das gelbe Band im Durchflussmesser für das Schutzgas auf der Registerkarte „Ablauf“ dargestellt. Wenn der AD-Schutzgasfluss außerhalb der Toleranz liegt, wird der Balken im Durchflussmesser für das Schutzgas in Rot angezeigt. Wenn beim Vorspülen kein AD-Schutzgas vorhanden ist, beginnt das M200-Netzteil keinen Schweißvorgang. Wenn der AD-Schutzgasfluss während eines Schweißvorgangs unter 3,8 std l/min (8 std f³/h) fällt, bricht das M200-Netzteil den Schweißvorgang ab, damit der Schweißkopf nicht beschädigt wird.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie auf Seite 106, Schweißfehler.</p>
--	--

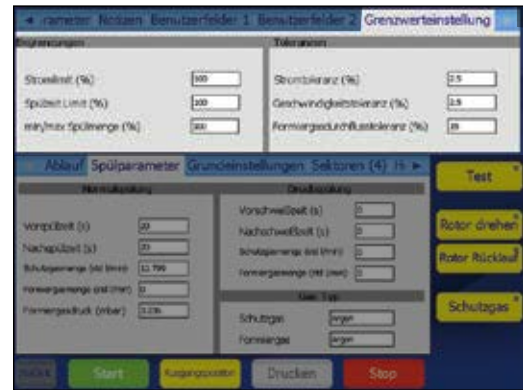


Abb. 25: Registerkarte „Grenzwerteinstellung“

Tabelle 7: Registerkarten im unteren Bereich des Bildschirms „Schweißen“

<p>Ablauf (Abb. 26)</p>	<p>Zeigt den Status und den Fortschritt des Schweißvorgangs an. Dazu gehören Fehlermeldungen und die Elektrodenposition.</p>
<p>Spülzeitparameter (Abb. 27)</p>	<p>Enthält die Felder „Normalspülung“, „Druckspülung“ und „Gas Typ“.</p>
<p>Grundeinstellungen (Abb. 28)</p>	<p>Zeigt die Felder „Start“ und „Schluss“ an.</p>
<p>Sektionen (X) (Abb. 29)</p>	<p>Eine Sektion ist ein Abschnitt des Schweißprogramms, der von den in Abb. 29 gezeigten Parametern definiert wird. Die Parameter können für die einzelnen Sektionen variieren. Ein Schweißprogramm kann 1 bis 99 Sektionen aufweisen. Die in Klammern aufgeführte Zahl gibt die Anzahl der Sektionen an, die für das betreffende Schweißprogramm festgelegt sind. Während des Schweißvorgangs werden die Sektionen auf der Registerkarte „Ablauf“ in Echtzeit angezeigt.</p> <p>Um eine Sektion hinzuzufügen, drücken Sie auf den Kopf einer Spalte, um diese zu markieren, und drücken Sie dann rechts im Fenster auf die Schaltfläche „Hinzufügen“. Hinter der betreffenden Spalte wird eine neue Spalte eingefügt. Diese enthält eine Kopie der Daten aus der ausgewählten Spalte. Wiederholen Sie diesen Vorgang für jede weitere Sektion, die Sie hinzufügen möchten.</p> <p>Wenn Sie eine oder mehrere Sektionen löschen möchten, drücken Sie auf den Kopf der entsprechenden Spalte oder Spalten, um diese zu markieren. Drücken Sie auf die Schaltfläche „Löschen“ auf der rechten Seite des Fensters.</p> <p>Anpassen des Durchschnittstroms</p> <p>Mit den Schaltflächen „Erhöhen“ und „Nach unten“ unter „Einstellen“ können Benutzer mit einem Sicherheitspasswort den Durchschnittsstrom innerhalb der vom Eigentümer bzw. Programmierer festgelegten Grenzwerte anpassen.</p> <p>Wählen Sie die anzupassenden Sektionen aus, und drücken Sie auf die Schaltfläche „Erhöhen“ bzw. „Nach unten“, um den Durchschnittsstrom (Seite 30) für ein Schweißprogramm innerhalb der vom Programmierer festgelegten Grenzwerte anzupassen. Wenn keine Sektion ausgewählt wurde, wirken sich die Schaltflächen „Erhöhen“ und „Nach unten“ unter „Einstellen“ auf alle Sektionen aus.</p> <p>Der Durchschnittsstrom wird mit der Schaltfläche „Nach unten“ verringert und mit der Schaltfläche „Erhöhen“ vergrößert.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn Sie die erste drei Male auf die Schaltfläche „Erhöhen“ bzw. „Nach unten“ drücken, wird <i>Hochstrombreite</i> in Schritten von 10 % um insgesamt maximal 30 % vergrößert bzw. verringert. ■ Wenn Sie die nächsten drei Male auf die Schaltfläche „Erhöhen“ bzw. „Nach unten“ drücken, wird <i>Hochstrom</i> in Schritten von 10 % um insgesamt maximal 30 % vergrößert bzw. verringert. ■ Wenn Sie die abschließenden drei Male auf die Schaltfläche „Erhöhen“ bzw. „Nach unten“ drücken, wird <i>Grundstrom</i> in Schritten von 10 % um insgesamt maximal 30 % vergrößert bzw. verringert. <p>Um das Schweißprogramm auf die ursprünglichen Werte zurückzusetzen, müssen Sie das Programm aus dem Speicher neu laden.</p> <p>Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Grenzwerteinstellung auf Seite 30.</p>



Abb. 26: Registerkarte „Ablauf“

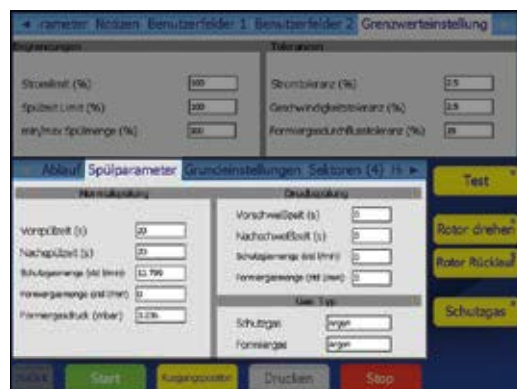


Abb. 27: Registerkarte „Spülzeitparameter“

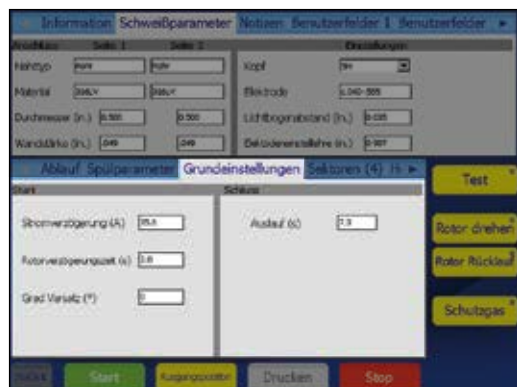


Abb. 28: Registerkarte „Grundeinstellungen“

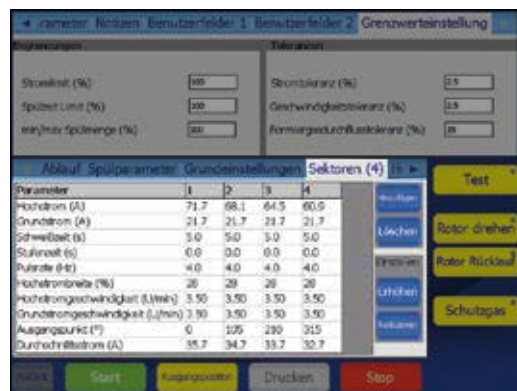


Abb. 29: Registerkarte „Sektionen“

Tabelle 7: Registerkarten im unteren Bereich des Bildschirms „Schweißen“

<p>Heftpunkte (X) (Abb. 30)</p>	<p>Das M200-Netzteil unterstützt Schweißprogramme mit Heftpunkten , d. h. nicht durchdringenden Schweißpunkten, mit denen Werkstücke fixiert werden. Die in Klammern angeführte Zahl gibt die Anzahl der Heftpunkte an, die für das betreffende Schweißprogramm festgelegt sind.</p> <p>Wählen Sie zum Einstellen der Heftmethode aus den Optionen im Dropdown-Menü neben dem Benutzerfeld aus:</p> <p>Automatisch Das gesamte ausgewählte Schweißverfahren wird durchgeführt, wenn die Schaltfläche „Start“ auf der Registerkarte „Prozess“ gedrückt wird.</p> <p>Nur Heften Es wird nur das Heften des ausgewählten Schweißverfahrens ausgeführt. Wenn der Benutzer zur Registerkarte „Prozess“ zurückkehrt, erscheint die Schaltfläche „Heftpunkte starten“ unter der Grafik „Installierter Schweißkopf“. Drücken Sie diese Schaltfläche, um die Heftpunkte zu setzen. Die Schaltfläche „Start“ wechselt zur „Start Levels“. Drücken Sie diese Schaltfläche, um den Rest des Schweißverfahrens zu beginnen.</p> <p>Um einen Heftpunkt hinzuzufügen, drücken Sie auf den Kopf einer Spalte, um diese zu markieren, und drücken Sie dann rechts im Fenster auf die Schaltfläche „Hinzufügen“. Hinter der betreffenden Spalte wird eine neue Spalte eingefügt.</p> <p>Diese enthält eine Kopie der Daten aus der ausgewählten Spalte. Wiederholen Sie diesen Vorgang für jeden weiteren Heftpunkt, den Sie hinzufügen möchten.</p> <p>Um einen Heftpunkt zu löschen, drücken Sie auf den Kopf der gewünschten Spalten, um diese zu markieren, und drücken Sie dann rechts im Fenster auf die Schaltfläche „Löschen“. Verwenden Sie die numerische Bildschirmtastatur, um Parameter einzugeben und zu ändern.</p> <p>Weitere Informationen zu Schweißprogrammen mit Heftpunkten finden Sie auf Seite 65.</p>
<p>Zusammenfassung (Abb. 31)</p>	<p>Auf dieser Registerkarte werden beim Laden eines Schweißprogramms Informationen zu den Deaktivierungs-, Betriebs- und Fehlerbedingungen des M200-Netzteils angezeigt.</p> <p>Mit der Schaltfläche „Ansicht“ können Sie den zuletzt abgeschlossenen Schweißvorgang im Schweißbericht anzeigen.</p> <p>Mit der Schaltfläche „Fehler löschen“ können Sie alle inaktiven Fehler aus der Zusammenfassung (jedoch nicht aus dem Schweißbericht) entfernen.</p> <p>Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Aktivieren Nur“, um die Zusammenfassung auf den aktiven Schweißvorgang zu beschränken.</p> <p>Die „Notizen Schweißausdruck“ werden zusammen mit dem Schweißbericht ausgegeben.</p>



Abb. 30: Registerkarte „Heftpunkte“

Hinweis: Heftpunkte müssen mindestens um 10° von der Position des Lichtbogenstarts der Sektoren versetzt sein, damit der Lichtbogen beim Lichtbogenstart stabil bleibt. Der Schweißkopf kehrt nach der Heftpunktsektion eines Schweißprogramms an seine richtige Ausgangsposition zurück.

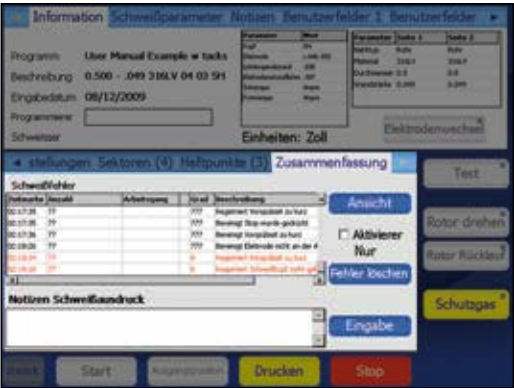


Abb. 31: Registerkarte „Zusammenfassung“

Tabelle 8—Schaltflächen auf dem Schweißbildschirm

Test	Mit diesem Modus lässt sich ein Schweißverfahren überprüfen oder demonstrieren. Drücken Sie diese Schaltfläche, um das Netzteil in einen Betriebsmodus zu versetzen, bei dem kein Strom zur Elektrode fließt. Drücken Sie sie erneut, um den Vorgang anzuhalten. Die Strom- und Spannungsanzeigen sind nicht aktiv, und der Schweißzähler läuft nicht weiter. Die Leuchte in der Ecke der Schaltfläche blinkt, während sich das Netzteil im Testmodus befindet.
Rotor drehen	Drücken Sie auf diese Schaltfläche, um den Rotor im <i>Uhrzeigersinn</i> zu drehen. Drücken Sie erneut auf die Schaltfläche, um den Vorgang zu beenden. Die Leuchte in der Ecke der Schaltfläche blinkt während der Bewegung des Rotors.
Rotor Rücklauf	Drücken Sie auf diese Schaltfläche, um den Rotor <i>gegen den Uhrzeigersinn</i> zu drehen. Drücken Sie erneut auf die Schaltfläche, um den Vorgang zu beenden. Die Leuchte in der Ecke der Schaltfläche blinkt während der Bewegung des Rotors.
Schutzgas	Aktiviert den Massedurchflussregler und startet den Durchfluss von AD-Schutzgas zum Schweißkopf. Das Schutzgas fließt zum Schweißkopf, bis die Schaltfläche erneut gedrückt wird. Durch Drücken auf die Schaltfläche „Schutzgas“ werden die Einstellungen unter „Spülzeitparameter“ für das Schweißprogramm nicht außer Kraft gesetzt, ein Gasfluss erfolgt jedoch auch nach Abschluss des Schweißprogramms.
Start	Startet den Schweißvorgang. Siehe Durchführen eines Schweißvorgangs auf Seite 34.
Ausgangsposition	Drücken Sie auf diese Schaltfläche, um den Rotor an seinen richtigen Ausgangspunkt zu versetzen. Der Rotor bewegt sich unabhängig von der programmierten Rotorgeschwindigkeit mit Höchstgeschwindigkeit an seine Ausgangsposition.
Drucken	Druckt den Schweißprotokoll-Datensatz des letzten Schweißvorgangs.
Stop	Wenn Sie während des Schweißvorgangs auf diese Schaltfläche drücken, wird der Schweißvorgang abgebrochen und der Rotor angehalten. Durch Drücken auf „Stop“ wird auch der AD-Schutzgasfluss abgeschaltet.

Durchführen eines Schweißvorgangs

Lesen Sie alle sicherheitsrelevanten Informationen im vorliegenden Handbuch aufmerksam durch, bevor Sie einen Schweißvorgang starten.

1. Stellen Sie alle Verbindungen an der Seite des **Geräts entsprechend den Anweisungen unter Einrichten des M200-Netzteils** auf Seite 19, in **Installieren des Schweißkopfs** auf Seite 20 und in **Einrichten des Gasversorgungssystems** auf Seite 21 her.
2. Bauen Sie die Elektrode ein, und stellen Sie den Lichtbogenabstand mithilfe der Lichtbogen-Prüflehre entsprechend den Anweisungen im Benutzerhandbuch zum Schweißkopf ein.
3. Bauen Sie die Spannbacken im Spannblock ein.
4. Richten Sie die Werkstücke im Spannblock aus, und klemmen Sie sie fest.
5. Laden Sie ein vorhandenes Schweißprogramm entsprechend der Beschreibung unter **Registerkarte „Laden/Sichern/Drucken/Löschen“** auf Seite 35, oder erstellen Sie ein neues Schweißprogramm gemäß den Anleitungen unter **Programm** auf Seite 38.
6. Schließen Sie die ID-Spülgasleitung an die zu schweißenden Werkstücke an, und stellen Sie den Durchflussmesser ein.
7. Schließen Sie den Schweißkopf an den Spannblock an.
8. Drücken Sie auf die Schaltfläche „Start“.



WARNUNG

Während des Schweißvorgangs dürfen die Kabelanschlüsse nicht berührt werden. Bei beschädigten Kabeln besteht das Risiko eines Stromschlags.

Displayanzeigen während des Schweißens

Während des Schweißens werden auf der Registerkarte „Ablauf“ Statusmeldungen sowie die verbleibende Zeit angezeigt.

Nach Beenden der Schweißung

1. Das M200-Netzteil kehrt in den Bereitschaftszustand zurück.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Spannblock abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren. Das Verlängern der Nachspülzeit bzw. der Druckspülungszeit nach dem Schweißvorgang beschleunigt die Abkühlung.
3. Entfernen Sie den Schweißkopf vom Spannblock. Falls er sich nur schwer entfernen lässt, lösen Sie einen der Seitenplattenhebel.
4. Entfernen Sie die ID-Spülgasleitungen von der geschweißten Einheit.
5. Entfernen Sie die Schweißeinheit.

Schweißstatusbedingungen

Unter **Störungsbehebung** auf Seite 102 befindet sich eine Liste der Deaktivierungs-, Betriebs- und Schweißfehlerbedingungen.



VORSICHT

Verwenden Sie Schutzhandschuhe oder andere Schutzvorrichtungen, falls Sie die Werkstücke unmittelbar nach dem Schweißen handhaben müssen. Die Teile können extrem heiß sein und Verbrennungen verursachen.

HINWEIS

Tauchen Sie den heißen Spannblock nach dem Schweißen nicht in Wasser. Lassen Sie ihn vor dem nächsten Schweißvorgang abkühlen.

Hinweis: Untersuchen Sie die Elektrode nach jedem Schweißvorgang. Achten Sie auf Oxidierung, Abnutzung oder Schweißmaterial an der Spitze.

Bildschirm „Speicher“

Auf den Bildschirmen „Speicher“ können Sie Schweißprogramme laden, speichern, drucken, kopieren, löschen und anzeigen.

Der Bildschirm „Hauptmenü > Speicher“ weist zwei Registerkarten auf:

- Laden / Sichern / Drucken / Löschen
- Datei kopieren

Wenn der Bildschirm „Speicher“ geöffnet wird, durchsucht das M200-Netzteil den internen Speicher sowie ein angeschlossenes USB-Flash-Laufwerk. Wenn eine große Anzahl von Ordnern vorhanden ist, kann der Suchvorgang länger dauern. Wenn Sie diesen Suchvorgang verkürzen möchten, löschen Sie nicht erforderliche Dateien und Ordner im internen Speicher und auf dem USB-Flash-Laufwerk.

Registerkarte „Laden / Sichern / Drucken / Löschen“

Der Bildschirm „Speicher“ wird mit geöffneter Registerkarte „Laden / Sichern / Drucken / Löschen“ geöffnet. Diese enthält die beiden Bereiche „Ordneransicht“ und „Dateiansicht“ (Abb. 32):

- Im Bereich „Ordneransicht“ werden Ordner für den internen Speicher und ein angeschlossenes USB-Flash-Laufwerk angezeigt.
- Im Bereich „Dateiansicht“ werden die Schweißprogramme im jeweils geöffneten Ordner angezeigt.

Drücken Sie im Bereich „Ordneransicht“ auf den Namen oder das Symbol eines Ordners, um diesen zu öffnen. Die Schweißprogramme werden im Bereich „Dateiansicht“ in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Im Bereich „Ordneransicht“ werden außerdem sämtliche Unterordner des ursprünglichen Ordners angezeigt.

Wenn Sie die Schaltflächen unten links („Drucken“, „Ansicht“, „Löschen“ und „Laden“) verwenden möchten, müssen Sie zunächst eine Datei bzw. einen Ordner auswählen.

Drücken Sie auf ein Schweißprogramm im Bereich „Dateiansicht“, um es zu markieren. Der Name des Schweißprogramms wird im Feld „Dateiname“ unter dem Bereich „Dateiansicht“ angezeigt.

Geben Sie im Feld „Dateiname“ einen Dateinamen ein, bevor Sie auf die Schaltfläche „Sichern“, „Umbenennen“ oder „Ordner anlegen“ unten rechts im Bildschirm drücken.

Wenn ein Dateiname eingegeben und gespeichert wurde, wird diesem automatisch eine Beschreibung mit AD, Wandstärke, Werkstoff der Rohre, Anzahl der Sektionen, Anzahl der Heftpunkte und Schweißkopfmodell hinzugefügt; diese wird außerdem im Bereich „Dateiansicht“ und bei jedem Laden des Schweißprogramms angezeigt:

Beispiel aus der Bedienungsanleitung [0,500 - 0,049 316LV 04 03 5H A]

Beispiel aus der	vom Programmierer
Bedienungsanleitung	ausgewählter Dateiname
0,500	AD des Werkstücks
0,049	Wandstärke des Werkstücks
316LV	Werkstoff der Rohre
04	Anzahl der Sektionen
03	Anzahl der Heftpunkte
5H	erforderliches Schweißkopfmodell für Schweißprogramm
A	ATW-Schweißprogramm
P	Schedule für Rohr
S	Schrittprogramm

Die Anzeige wechselt automatisch zur Registerkarte Schweißen/Verfahren, nachdem gespeichert wurde.

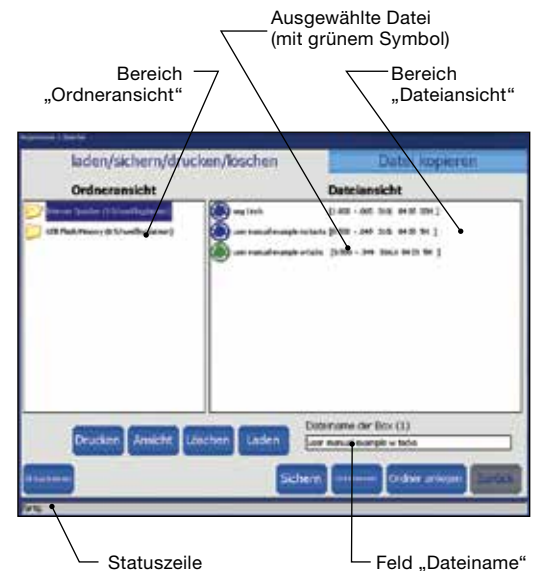


Abb. 32: Registerkarte „Laden / Sichern / Drucken / Löschen“

Hinweis: Dateinamen dürfen nur alpha-numerische Zeichen enthalten. Die Software für das M200-Netzteil unterstützt die folgenden Symbole nicht: , +, -, %, /, ", ', , und ähnliche Zeichen.

Tabelle 9: Schaltflächen auf der Registerkarte „Laden / Sichern / Drucken / Löschen“

Drucken	Wählen Sie im Bereich „Dateiansicht“ ein Schweißprogramm aus, und drücken Sie auf „Drucken“.
Ansicht	Wählen Sie im Bereich „Dateiansicht“ ein Schweißprogramm aus, und drücken Sie auf „Ansicht“. Das Dateivorschaufenster wird geöffnet, in dem der Name des Schweißprogramms, eine Beschreibung, der Name des Programmierers sowie das Datum angezeigt werden, an dem das Schweißprogramm gespeichert wurde. Außerdem werden die Parameter für Naht, Sektionen und Heftpunkte angezeigt. Drücken Sie auf „OK“, um zum Bildschirm „Speicher“ zurückzukehren.
Löschen	Wählen Sie das Schweißprogramm oder den Ordner aus, und drücken Sie auf „Löschen“. Ein Dialogfeld wird geöffnet, in dem Sie aufgefordert werden, den Löschvorgang zu bestätigen. Drücken Sie auf „Ja“, um das Schweißprogramm oder den Ordner zu löschen.
Laden	Wählen Sie im Bereich „Dateiansicht“ ein Schweißprogramm aus, und drücken Sie auf „Laden“. Mit einer Meldung in der Statuszeile wird bestätigt, dass das Schweißprogramm erfolgreich geladen wurde.
Sichern	Wählen Sie den Ordner aus, in dem das Schweißprogramm gespeichert werden soll. Drücken Sie auf das Feld „Dateiname“. Die Tastatur wird eingeblendet. Geben Sie den Namen des neuen Schweißprogramms ein, und drücken Sie auf „Sichern“. Das Schweißprogramm wird gespeichert und im Bereich „Dateiansicht“ angezeigt.
Umbenennen	Wenn Sie ein Schweißprogramm umbenennen möchten, wählen Sie das gewünschte Schweißprogramm aus. Der Name des Schweißprogramms wird im Feld „Dateiname“ angezeigt. Drücken Sie auf „Umbenennen“. Ein Eingabefeld und die Tastatur werden angezeigt. Geben Sie einen neuen Dateinamen ein, und drücken Sie im Eingabefeld auf „Umbenennen“.
Ordner anlegen	Mit „Ordner anlegen“ können Sie einen leeren Unterordner im internen Speicher oder auf dem USB-Flash-Laufwerk erstellen. Wenn Sie einen neuen Unterordner erstellen möchten, markieren Sie den Ordner, in dem der neue Unterordner angelegt werden soll, und wählen Sie das Feld „Dateiname“ aus. Geben Sie den Namen des neuen Ordners mit der Tastatur ein, und drücken Sie auf „Ordner anlegen“. Der neue Unterordner wird im Bereich „Ordneransicht“ angezeigt.

Hinweis: Ordner können nicht mit der Option „Umbenennen“ umbenannt werden.

Registerkarte „Datei kopieren“

Auf der Registerkarte „Datei kopieren“ (Abb. 33) können Benutzer Ordner und Dateien zwischen Ordnern im internen Speicher bzw. auf ein oder von einem USB-Flash-Laufwerk kopieren.

Wenn die Registerkarte „Datei kopieren“ geöffnet wird, werden die Ordner im internen Speicher und auf dem USB-Flash-Laufwerk (sofern angeschlossen) in beiden Ordnerbereichen angezeigt. Drücken Sie zweimal auf einen Ordner, um dessen Inhalt anzuzeigen. Drücken Sie erneut *zweimal* darauf, um ihn zu schließen.

Wenn Sie eine Datei kopieren möchten, wählen Sie den Zielordner und die zu kopierende Datei aus. Drücken Sie auf „Kopieren >>“ oder auf „<< Kopieren“. Wenn Sie einen Ordner auswählen, wird der gesamte Ordner kopiert.

In den Feldern zum Verschieben von Ordnern wird der Name des ausgewählten Ordners oder der ausgewählten Datei angezeigt. In der Statuszeile am unteren Rand des Bildschirms werden Status- und Fehlermeldungen angezeigt.

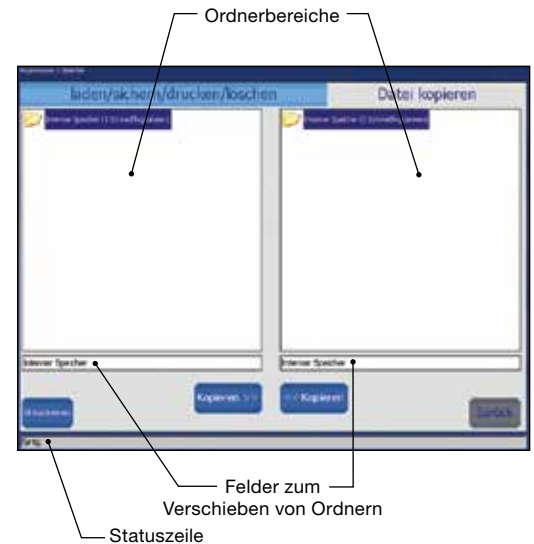


Abb. 33: Registerkarte „Datei kopieren“

Tabelle 10: Schaltflächen auf der Registerkarte „Datei kopieren“

Kopieren >>

Kopiert den ausgewählten Ordner oder die ausgewählte Datei aus dem linken Feld zum Verschieben von Ordnern in das ausgewählte Ziel im rechten Feld zum Verschieben von Ordnern.

<< Kopieren

Kopiert den ausgewählten Ordner oder die ausgewählte Datei aus dem rechten Feld „Ordner verschieben“ in das ausgewählte Ziel im linken Feld „Ordner verschieben“.

Bildschirm „Programm“

Auf den Bildschirmen „Programm“ (Abb. 34) können Sie mithilfe der Funktionen zum automatischen und manuellen Erstellen neue Schweißprogramme erstellen.

Tabelle 11: Schaltflächen im Bildschirm „Programm“

Automatisches Erstellen

(Abb. 35)

Wenn Sie „Automatisches Erstellen“ auswählen, werden Sie in einem Dialogfeld aufgefordert, das Überschreiben des aktiven Schweißprogramms zu bestätigen. Drücken Sie auf „Ja“, um das aktive Schweißprogramm zu überschreiben.

Die aktiven Felder auf dem Bildschirm „Automatische Eingabe des Schweißprogramms“ werden in Schwarz angezeigt. Wenn diese Felder ausgefüllt werden, werden die inaktiven Felder (in Grau) entsprechend den Eingaben aktiviert.

Die acht letzten Einträge in das Programmierfeld werden in einem Dropdown-Menü angezeigt.

Wenn Sie die Standardeinstellungen für die Felder „Anzahl der Level“ und „Anzahl der Heftpunkte“ ändern möchten, drücken Sie auf das entsprechende Feld, um die Tastatur einzublenden. Geben Sie die gewünschten Änderungen ein, und drücken Sie auf „Fertig“.

Die Dropdownliste „Programm sichern“ enthält zwei Optionen:

- Bei der Auswahl von „Aktiv (kein Speichern)“ [Active (No - Save)] gelangen Sie direkt zum Bildschirm „Hauptmenü > Schweißen“ und können sofort mit der Arbeit beginnen. Sie können das Schweißprogramm vor dem Speichern ausführen und Änderungen vornehmen.
- Bei der Auswahl von „Programm sichern“ gelangen Sie zum Bildschirm „Hauptmenü > Speicher“. Auf diesem Bildschirm können Sie einen Namen für das Schweißprogramm eingeben und dieses im internen Speicher oder auf dem externen USB-Flash-Laufwerk speichern.

Manuelles Erstellen

(Abb. 36)

Mit der Option „Manuelles Erstellen“ können Programmierer eigene Schweißprogramme mithilfe des Bildschirms „Schweißen“ schreiben. Wenn Sie „Manuelles Erstellen“ auswählen, werden Sie in einem Dialogfeld aufgefordert, das Überschreiben des aktiven Schweißprogramms zu bestätigen. Drücken Sie auf „Ja“, um das aktive Schweißprogramm zu überschreiben. Der Bildschirm „Schweißen“ wird geöffnet. Auf den Registerkarten sind alle Daten gelöscht, sodass Sie Parameter für ein neues Schweißprogramm eingeben können.

Unter **Schweißparameterentwicklung** auf Seite 52 finden Sie weitere Informationen und Arbeitsblätter, die Sie beim Entwickeln eines Schweißprogramms verwenden können.

Mit dem Bildschirm „Manuelles Erstellen“ können Sie auch das aktive Schweißprogramm löschen.



Abb. 34: Bildschirm „Programm“

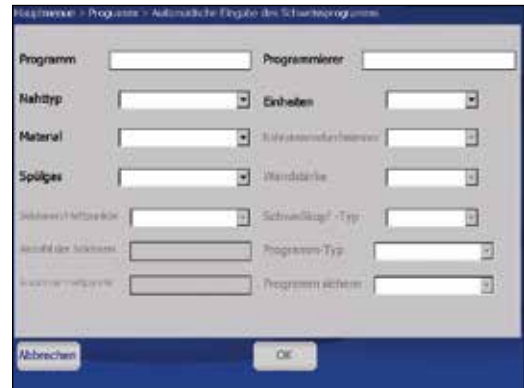


Abb. 35: Bildschirm „Automatische Eingabe des Schweißprogramms“



Abb. 36: Bildschirm „Manuelles Erstellen“

Bildschirm „Schweißbericht“

Für jeden abgeschlossenen Schweißvorgang wird ein Schweißbericht-Datensatz im internen Speicher gespeichert. Diese Funktion kann nicht deaktiviert werden. Schweißbericht-Datensätze können jedoch gelöscht werden, nachdem sie im internen Speicher gespeichert wurden. Im Schweißbericht werden die folgenden Daten aufgezeichnet:

Beschreibung	Schweißprogramm mit den spezifischen Einstellungen
Eingaben	Informationen zu den Schweißsektionen
Ausgaben	Schweißergebnisse
Leistungsbestätigung	Betriebsbedingungen, Fehler, Notizen

Der Bildschirm „Schweißbericht“ weist zwei Registerkarten auf:

- Ansehen / Drucken / Serie
- Exportieren / Kopieren / Löschen

Auf dem Bildschirm „Schweißbericht“ werden Schweißbericht-Datensätze verwaltet, die im Ordner „Internal Memory\Weldlog“ gespeichert wurden. Im Ordner „Internal Memory\Weldlog“ können keine Unterordner erstellt werden. Schweißberichtdateien können auf ein externes USB-Flash-Laufwerk kopiert werden. Auf dem USB-Flash-Laufwerk können Unterordner erstellt werden.

Nach jedem abgeschlossenen Schweißvorgang wird automatisch ein Schweißbericht-Dateiname entsprechend dem folgenden Schema erstellt:

```

2007-09-27 10-56 00012 001251 123456.xml
2007-09-27 Datum
10-56 Uhrzeit (24-Stunden-Format)
00012 Zähler für Schweißvorgänge (kann
zurückgesetzt werden)
001251 Zähler für Lichtbogenzündungen (kann nicht
zurückgesetzt werden)
123456 Seriennummer des M200-Netzteils
.xml Dateiformat

```

Registerkarte „Ansehen / Drucken / Serie“

Der Bildschirm „Schweißbericht“ wird mit der Registerkarte „Ansehen/Drucken/Serie“ geöffnet, die zwei Bereiche enthält (Abb. 37):

- Im Bereich „Ordneransicht“ (links) werden die Ordner in „Internal Memory\Weldlog“ und „USB Flash Drive\Weldlog“ (bei angeschlossenem Laufwerk) angezeigt.
- In Bereich „Dateiansicht“ (rechts) werden die Dateien in dem Ordner angezeigt, der im Bereich „Ordneransicht“ ausgewählt ist.

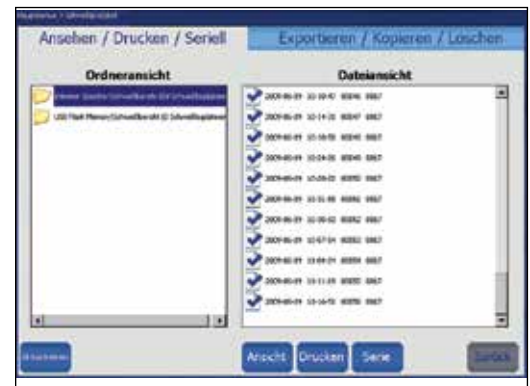


Abb. 37: Registerkarte „Ansehen / Drucken / Serie“

Tabelle 12: Schaltflächen auf der Registerkarte „Ansehen / Drucken / Serie“

Ansicht

Wählen Sie im Bereich „Dateiansicht“ den Ordner „Weldlog“ aus, und drücken Sie auf „Ansicht“. Das Dateivorschaufenster wird geöffnet, in dem der Name des Schweißprogramms, der Zähler für die Schweißvorgänge, die Leistungsbestätigung (einschließlich eventueller Fehler) sowie die Erstellungszeit angezeigt werden. Außerdem werden die Parameter für Naht, Sektionen und Heftpunkte angezeigt. Drücken Sie auf „OK“, um zum Bildschirm „Schweißbericht“ zurückzukehren.

Drucken

Druckt den ausgewählten Schweißbericht-Datensatz.

Serie

Überträgt Dateien und Ordner über ein serielles Kabel direkt auf einen PC.

Einstellungen für den seriellen Anschluss des M200-Netzteils:

Baudrate: 38 400

Datenbits: 8

Parität: Keine

Stoppbits: 1

Flusssteuerung: Keine

Registerkarte „Exportieren / Kopieren / Löschen“

Die Registerkarte „Exportieren / Kopieren / Löschen“ (Abb. 38) wird geöffnet. Diese weist zwei Bereiche auf:

- Im Bereich „Interner Speicher / USB Flash Drive“ (links) werden die Ordner in „Internal Memory \ Weldlog“ und „USB Flash Drive \ Weldlog“ (falls ein Laufwerk angeschlossen ist) angezeigt.
- Im Bereich „USB_Flash_Drive_ONLY“ (rechts) werden die Ordner in „USB Flash Drive \ Weldlog“ angezeigt.

Der ausgewählte Ordner und die ausgewählten Dateien werden im Namensfeld unterhalb des Bereichs angezeigt.

Tabelle 13: Schaltflächen auf der Registerkarte „Exportieren / Kopieren / Löschen“

Export	<p>Mit der Schaltfläche „Export“ kann der Schweißbericht-Datensatz aus dem Ordner „Internal Memory \ Weldlog“ in eine Textdatei exportiert werden.</p> <p>Jeder Schweißbericht-Datensatz stellt eine separate Zeile dar. Felder werden im Protokoll durch Kommas voneinander getrennt. Die exportierte Datei kann in Microsoft® Excel® oder Access® importiert werden.</p> <p>Wählen Sie den zu exportierenden Ordner aus, und drücken Sie auf „Export“. Das Dialogfeld „Schweißbericht exportieren“ (Weld Log Export) wird geöffnet. Das Quellverzeichnis und das Zielverzeichnis für den Exportvorgang werden angezeigt.</p> <p>Geben Sie einen Dateinamen für den Schweißbericht im entsprechenden Feld ein.</p> <p>Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Anhängen an Datei“, wenn der Dateiname bereits vorhanden ist und die Daten an die Datei angehängt werden sollen. Wenn der Dateiname bereits vorhanden und „Anhängen an Datei“ nicht aktiviert ist, wird die Datei überschrieben.</p> <p>Wählen Sie die Werte für „Masseinheit“, „Durchflusseinheiten“ und „Datumsformat“ aus, und drücken Sie auf „Export“.</p>
---------------	---

Kopieren

Wählen Sie im Bereich „Interner Speicher / USB Flash Drive“ einen Ordner oder eine Datei aus, und drücken Sie auf „Kopieren“. Der Ordner oder die Datei wird in den USB-Flash-Laufwerk-Ordner auf der rechten Seite kopiert.

Ordner anlegen

Hiermit können Sie einen leeren Ordner unter „USB Flash Drive / Weldlog“ erstellen. Wenn Sie eigene Ordner erstellen, müssen diese untergeordnete Ordner bereits vorhandener Ordner sein.

Wenn Sie einen leeren Ordner erstellen möchten, markieren Sie den USB-Flash-Laufwerk-Ordner, in dem der neue Ordner angelegt werden soll. Drücken Sie auf das Namensfeld für den Schweißbericht unter dem Bereich „USB Flash Drive“. Geben Sie den Namen des neuen Ordners ein, und drücken Sie auf „Ordner anlegen“.

Der neue Ordner wird in den Ordnern unter „USB Flash Drive / Weldlog“ in beiden Bereichen angezeigt.

Löschen

Ordnerinhalte können aus dem internen Speicher und vom USB-Flash-Laufwerk gelöscht werden. Wenn Sie einen Ordner und dessen Inhalt löschen möchten, markieren Sie den Ordner, und drücken Sie auf „Löschen“. Ein Dialogfeld wird geöffnet, in dem Sie aufgefordert werden, den Löschvorgang zu bestätigen. Drücken Sie auf „Ja“, um den Ordner zu löschen.

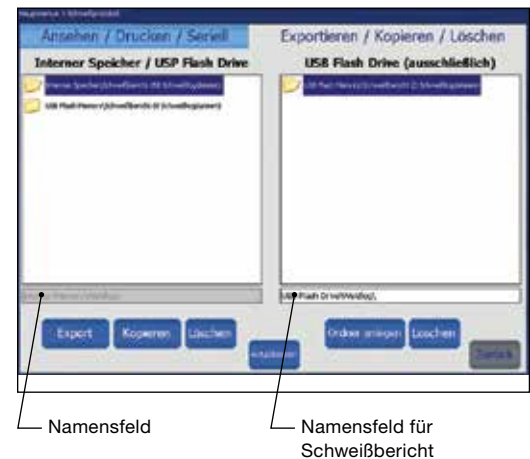


Abb. 38: Registerkarte „Exportieren / Kopieren / Löschen“

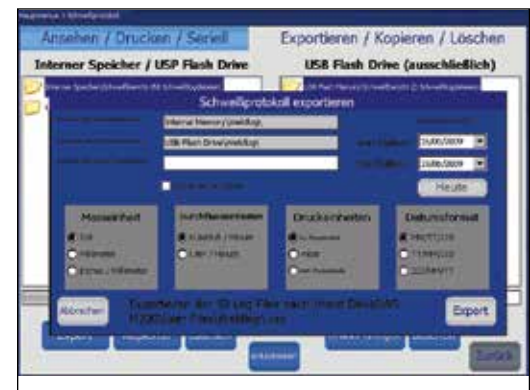


Abb. 39: Dialogfeld „Schweißbericht exportieren“ (Weld Log Export)

Bildschirm „Einstellungen“

Der Bildschirm „Einstellungen“ (Abb. 40) weist einen oberen und einen unteren Bereich auf.

Die Registerkarten im oberen Bereich beziehen sich hauptsächlich auf Systemparameter: Passwörter, Sprache, Software usw.

Die Registerkarten im unteren Bereich beziehen sich hauptsächlich auf Geräteparameter: Touchscreen, Drucker, Durchflussmesser usw.

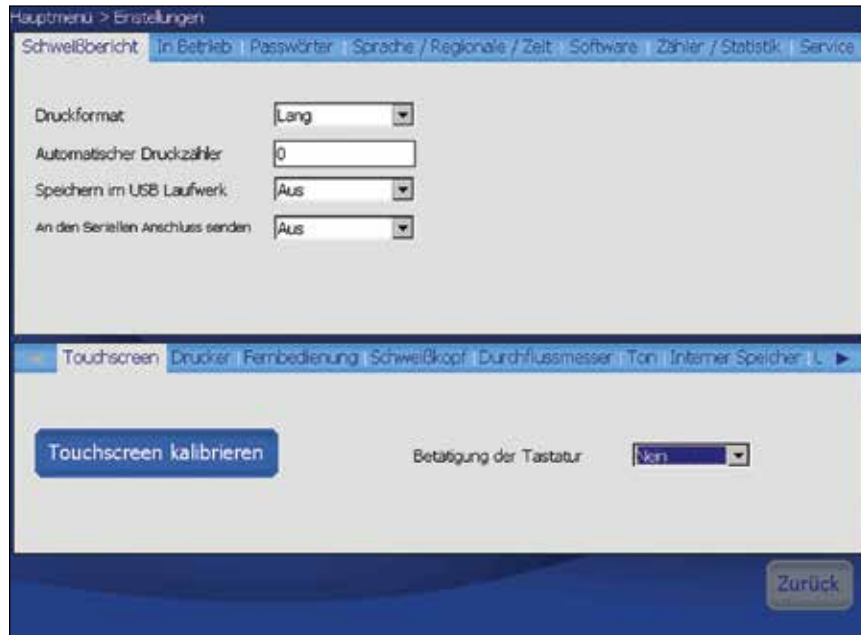


Abb. 40: Bildschirm „Einstellungen“

Ethernet-Anleitung

Diese Software ermöglicht die Ethernet-Verbindung auf dem Netzgerät M200, mit Software der Betriebsversion 4.1 und Anwendungsversion 4.101 oder später, um Schweißprotokolle auf ein Netzwerklaufwerk zu exportieren. Die Export-Schweißprotokollfunktion kann entweder durch einen manuellen Batch-Prozess oder durch ein automatisches Herunterladen nach jedem Schweißen ausgeführt werden.

Schweißprotokolle werden in einem durch Kommas getrennten Werteformat (.csv) exportiert, das dann in Microsoft® Excel® importiert werden kann. Ein Export an ein Netzwerklaufwerk enthält Informationen, die mit solchen Informationen identisch sind, die auf ein USB-Laufwerk exportiert werden können.

Verwenden Sie diese Anleitungen gemeinsam mit dem *M200 Netzgerät-Benutzerhandbuch*, MS-13-212.

Netzwerkanforderungen

Hinweis: Kontaktieren Sie Ihre IT-Abteilung für Ihre Netzwerkspezifikationen und Softwarekompatibilität.

- SMB/CFIS Version 2.002 bis 3.1.1 Dialekt und andere kompatible Versionen werden unterstützt (Anmerkung: Version 1.0 wird vom M200 nicht unterstützt)
- DNS Service muss angegeben werden, wenn „Host-Namen“ im Netzwerk-Zuordnungsamen verwendet werden.
- DHCP Server ist erforderlich für die Zuweisung einer IP-Adresse an das M200
- NetBIOS ist nicht erforderlich

Setup

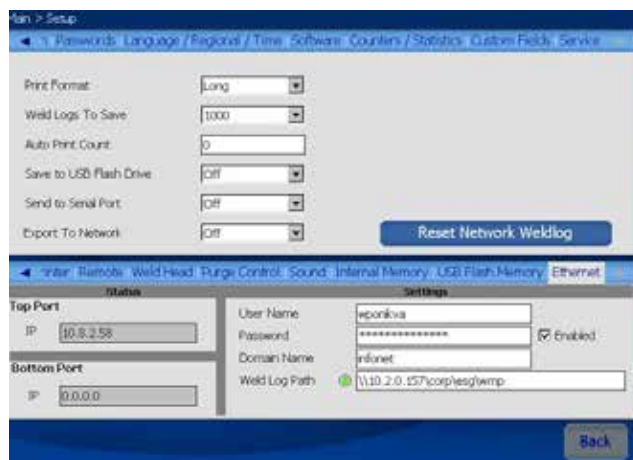
1. Navigieren Sie zum Register Setup/Ethernet vom Hauptmenü M200.
2. Wählen Sie das Kästchen „Enabled“, um die Ethernetverbindung zu aktivieren oder wählen Sie es zum Deaktivieren ab. Dazu benötigen Sie EIGENTÜMER-Rechte.

Hinweis: Wenn Sie dieses Kästchen abwählen, hat das M200 keinen Netzwerkzugang. Das kann aus Sicherheitsgründen für einige Sites notwendig sein.

Hinweis: Sobald das Kästchen „Enabled“ ausgewählt von einem Benutzer mit EIGENTÜMER-Rechten aktiviert wurde, können PROGRAMMIERER-Rechte verwendet werden, um auf das Netzwerk zuzugreifen und die Schweißprotokolle zu exportieren. Der erforderliche Benutzername und das Passwort sind Ihre Netzwerk-Anmeldeinformationen.

3. Geben sie das von Benutzer definierte Netzwerkziel im Feld „Weld Log Path“ ein, z. B. \\server name\destination folder ein. Sie können eine direkte IP-Adresse zu einem Server oder einem Netzlaufwerknamen verwenden, so lange das Netzwerk DNS Service hat. Der Domänenname ist möglicherweise nicht erforderlich.

Hinweis: Sie können denselben Ordner für Schweißprotokollexporte von allen M200 Netzgeräten an Ihrem Standort verwenden, wenn Ihre IT-Abteilung das zulässt. Wenden Sie sich mit allen Fragen zum Netzwerk-Setup an Ihre IT-Abteilung.



Ethernet-Betrieb

Manueller Batch-Export zum Netzlaufwerk

Stoßen Sie einen Batch-Netzwerkexport an, indem Sie die Schaltfläche „Batch Network Setup“ im Register Weld/Summary wählen. Daraufhin wird ein Nachrichtenfeld zur Bestätigung angezeigt, in dem die Anzahl der Protokolle zu sehen ist, die exportiert werden. Eine Statusanzeige zeigt den Status ohne zusätzliche erforderliche Aktionen seitens des Benutzers.

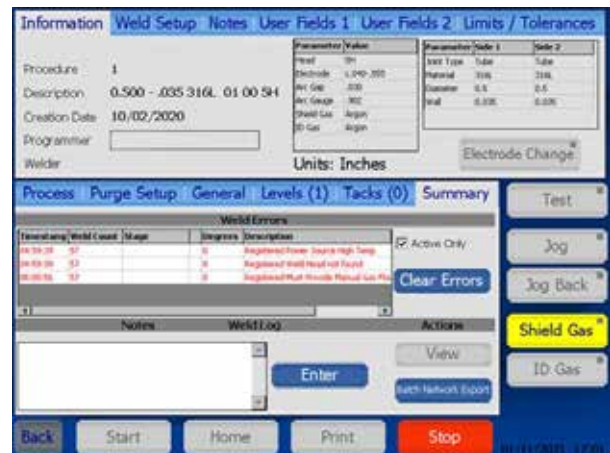
- Der Name der Netzwerkdatei wird automatisch erstellt und beinhaltet das Datum, die Zeit und die Seriennummer des M200, der diese Datei erstellt hat. Die Datei enthält alle neuen Schweißprotokolle seit dem Senden des letzten Batch Exports. Sie wird als eine kombinierte .csv-Datei an das Netzlaufwerk gesendet.

Hinweis: Der letzte erfolgreich übertragene Batch Export wird lokal auf dem M200 gespeichert. Das umfasst keine automatischen Schweißprotokollexporte.

- Um zuvor übertragene Schweißprotokolle auf einen anderen Netzwerkstandort zu übertragen oder erneut an denselben Netzwerkstandort zu senden, muss die Schaltfläche „Reset Network Weldlog“ im Bildschirm SETUP ausgewählt werden. Durch Drücken von „Reset Network Weldlog“ werden alle Schweißprotokolle gelöscht, die per Main > Weld Summary Tab (Batch Network Export) gesendet wurden. Daraufhin wird ein Bestätigungsfeld angezeigt.

Hinweis: Änderungen an diesem Bildschirm erfordern PROGRAMMIERER- oder EIGENTÜMER-Rechte.

Hinweis: Damit werden aber keine Schweißprotokolle aus dem M200 gelöscht.



Automatischer Schweißprotokollexport an das Netzlaufwerk

Ändern Sie „Export To Network“ im Dropdown-Menü auf „On“ auf dem Bildschirm SETUP, um nach jedem Schweißen automatische Schweißprotokollexporte an das Netzwerk zu senden. Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Netzwerkverbindung außerhalb der Betriebszeiten geprüft und es wird eine Warnung angezeigt, wenn kein Netzwerk gefunden wird.

- Eine .csv-Datei mit den aktuellsten Schweißprotokollinformationen wird nach jedem Schweißen automatisch an das auf dem SETUP-Bildschirm angegebene Netzlaufwerk gesendet.
- Wenn das M200 die Schweißprotokolldatei nicht ans Netzwerk senden kann, wird ein Nachrichtenfeld angezeigt, das angibt, dass die Schweißprotokolle gespeichert und gesendet werden, sobald das Netzwerk verfügbar ist.



Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihr autorisiertes Swagelok Vertriebs- und Servicezentrum.

Tabelle 14: Registerkarten im oberen Bereich des Bildschirms „Einstellungen“

<p>Schweißbericht (Abb. 41)</p>	<p>Gibt an, wie häufig der Schweißbericht gedruckt wird. Beim Wert 0 wird der Schweißbericht nur auf dem Drucker ausgegeben, wenn Sie auf die Schaltfläche „Drucken“ drücken. Wenn Sie „Automatischer Druckzähler“ auf einen anderen Wert festlegen, wird damit das Intervall festgelegt, in dem Schweißberichte gedruckt werden: Beim Wert 1 wird nach jedem Schweißvorgang ein Bericht gedruckt, beim Wert 10 wird nach jedem 10. Schweißvorgang ein Bericht gedruckt usw.</p>
<p>In Betrieb (Abb. 42)</p>	<p>Hier können einige der Funktionen des M200-Netzteils eingestellt werden:</p> <p>Rotorgeschwindigkeit %: Hiermit kann die Geschwindigkeit des Schweißkopfes als Prozentsatz der vollen Geschwindigkeit des Schweißkopfes festgelegt werden. Die volle Geschwindigkeit der verschiedenen Schweißköpfe können Sie dem Benutzerhandbuch zum jeweiligen Schweißkopf entnehmen.</p> <p>Elektrodenberührungs-Spannung: Anhand dieser Spannung wird bestimmt, ob die Elektrode das Schmelzbad berührt. Die Werkseinstellung von 4 V sollte ohne vorherige Tests nicht angepasst werden. Sie muss jedoch möglicherweise erhöht werden, wenn längere Schweißkopfverlängerungskabel eingesetzt werden. Beim Erhöhen der Spannungseinstellung wird das M200-Netzteil empfindlicher eingestellt, sodass evtl. eine Elektrodenberührung aufgezeichnet und ein entsprechender Fehlercode generiert wird, wenn tatsächlich keine Fehlercode generiert wird, wenn tatsächlich keine Elektrodenberührung auftritt, ohne dass ein entsprechender Fehlercode generiert wird.</p> <p>Lüfter Strom-Ein: Die Standardeinstellung für den Einschaltzustand des Lüfters ist Ein. Wenn das M200-Netzteil erstmalig eingeschaltet wird, blinkt die Schaltfläche „Lüfter“ auf dem Hauptbildschirm, und der Lüfter läuft kontinuierlich. Wenn Sie die Einstellung für „Lüfter Strom-Ein“ auf Aus setzen, wird die Standardeinstellung für die Schaltfläche „Lüfter“ auf dem Hauptbildschirm in Aus geändert. Der Lüfter kann vom Bediener während des Schweißzyklus nicht deaktiviert werden. Der Lüfter ist während des Schweißzyklus immer eingeschaltet.</p>

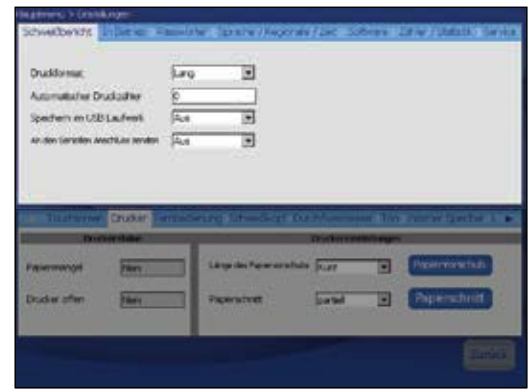


Abb. 41: Registerkarte „Schweißbericht“

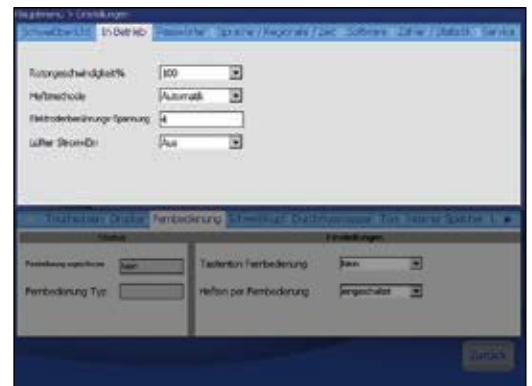


Abb. 42: Registerkarte „In Betrieb“

Tabelle 14: Registerkarten im oberen Bereich des Bildschirms „Einstellungen“

<p>Passwörter (Abb. 43, Abb. 44, Abb. 45)</p>	<p>Zeigt die aktuelle Sicherheitsstufe für den Benutzerbildschirm an. Zudem können hier Passwörter festgelegt oder zurückgesetzt werden.</p> <p>Festlegen von Passwörtern Das Eigentümerpasswort wird im Einrichtungsassistenten beim erstmaligen Einschalten des M200-Netzteils festgelegt. So legen Sie das Sicherheits- bzw. das Programmiererpasswort fest:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Drücken Sie auf die Schaltfläche „Aktuelle Sicherheitsstufe“ (Abb. 43, wird standardmäßig auf der Programmiererebene festgelegt). Auf der rechten Seite des Bildschirms wird ein Dropdownmenü (Abb. 44) geöffnet. In diesem können Sie die Sicherheitsstufe für das M200-Netzteil auswählen. ■ Wählen Sie „Eigentümer“ aus, wenn Passwörter festgelegt werden sollen. Sie können diese Passwörter nun mit den Schaltflächen „Sicherheit ändern“ und „Programmierer ändern“ festlegen (Abb. 45). <p>Zurücksetzen von Passwörtern Auf der Schaltfläche „Aktuelle Sicherheitsstufe“ wird die derzeit geltende Sicherheitsstufe angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit Eigentümerrechten können Sie beliebige Passwörter zurücksetzen. ■ Mit Programmiererrechten können Sie das Programmierer- oder das Sicherheitspasswort zurücksetzen. ■ Mit Sicherheitsrechten können Sie das Sicherheitspasswort zurücksetzen. <p>Drücken Sie auf die Schaltflächen „Eigner ändern“, „Sicherheit ändern“ und „Programmierer ändern“, um die Passwörter zurückzusetzen.</p> <p>Entfernen von Passwörtern Das Programmierer- und das Sicherheitspasswort können entfernt werden, indem Sie auf dem Bildschirm mit der Eingabeaufforderung auf die Schaltfläche „Eingabe“ drücken, bevor Sie ein neues Passwort eingeben. Das Eigentümerpasswort kann zurückgesetzt, jedoch nicht entfernt werden.</p> <p>Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Passwörter auf Seite 46.</p>
<p>Sprache / Regionale / Zeit (Abb. 46)</p>	<p>Auf dieser Registerkarte können Sie Maßeinheiten, Uhrzeit- und Spracheinstellungen festlegen. Diese Einstellungen wirken sich auf die meisten Bildschirme aus.</p>
<p>Software</p>	<p>Hier wird die aktuelle Softwareversion angezeigt. Außerdem können Sie hier Softwareaktualisierungen vornehmen. So aktualisieren Sie die Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schließen Sie das USB-Flash-Laufwerk mit der Softwareaktualisierung an einen USB-Port (Typ A) am M200-Netzteil an, und drücken Sie auf „Software aktualisieren“. Geben Sie das Eigentümerpasswort ein, und befolgen Sie die auf dem Bildschirm angezeigten Anweisungen. ■ Schalten Sie das M200-Netzteil während des Aktualisierungsvorgangs nicht aus. Der Aktualisierungsvorgang dauert ca. 5 Minuten. ■ Starten Sie das M200-Netzteil nach Abschluss des Aktualisierungsvorgangs neu, damit die Aktualisierung wirksam wird.
<p>Zähler / Statistik</p>	<p>In diesem schreibgeschützten Bereich werden Lichtbogenzündungen, Schweißvorgänge und Fehlzündungen aufgezeichnet. Im Bereich „Benutzerzähler“ können Sie den Zähler für Schweißvorgänge festlegen und angeben, ob Fehlzündungen in diesem Zähler berücksichtigt werden sollen.</p>
<p>Service</p>	<p>Hier werden die Seriennummer und das Datum der letzten Kalibrierung des M200-Netzteils angezeigt.</p>

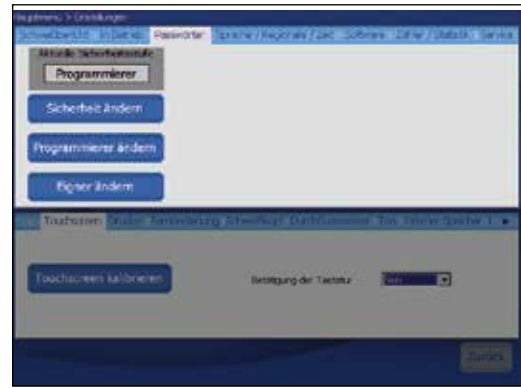


Abb. 43: Schaltfläche „Aktuelle Sicherheitsstufe“

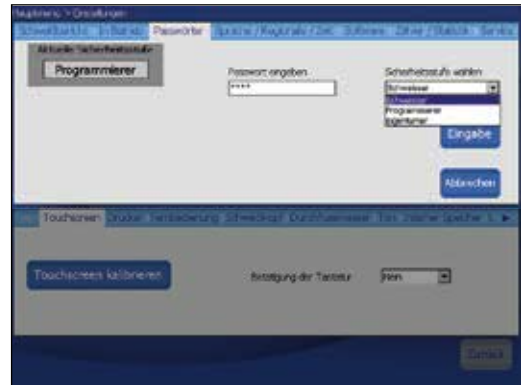


Abb. 44: Dropdownmenü „Sicherheitsstufe wählen“

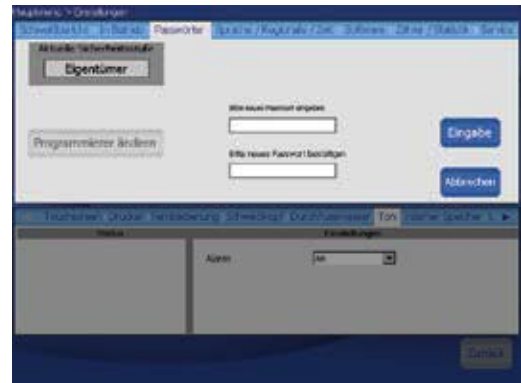


Abb. 45: Festlegen und Zurücksetzen von Passwörtern

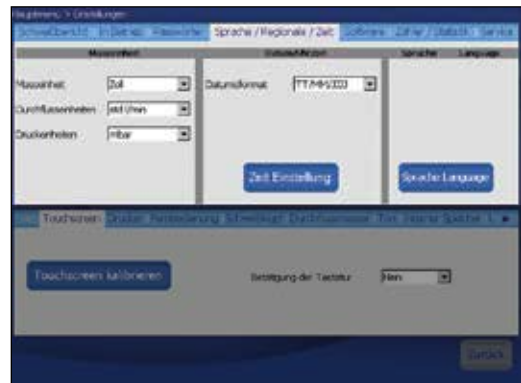


Abb. 46: Registerkarte „Sprache / Regionale / Zeit“

Tabelle 14: Registerkarten im unteren Bereich des Bildschirms „Einstellungen“

Touchscreen	Drücken Sie „Touchscreen kalibrieren“, um die Cursorposition relativ zu Ihrer Fingerspitze neu zu kalibrieren. <i>Weitere Informationen zur Kalibrierung des Touchscreens finden Sie auf Seite 23.</i> Drücken Sie „Bedienfeld-Tastenklick“ Ein oder Aus, um den hörbaren Klick beim Drücken einer Schaltfläche ein- oder auszuschalten.
Drucker (Abb. 47)	Anzeige von Druckerstatus (Papiermangel, Kopf oben) und Einstellungen. Verwenden Sie diesen Bildschirm zur Einstellung von Papierzufuhrlänge (kurz, mittel, lang) und Papierschnitt (manuell, teilweise, ganz).
Fernbedienung	Hier werden der Status und die Einstellungen der Fernbedienung angezeigt. Mithilfe dieses Bildschirms können Sie das Audiosignal bei der Betätigung der Fernbedienung ein- bzw. ausschalten.
Schweißkopf	Zeigt den Schweißkopfstatus (Schweißkopf angeschlossen, Schweißkopftyp) an.
Durchflussmesser	Hier können Sie den MFC deaktivieren, der das AD-Schutzgas steuert und Deaktivierungs-, Betriebs- und Fehlercodes für den AD-Schutzgasfluss deaktiviert.
Sound	Hier können Sie den Alarm ein- oder ausschalten. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird bei einem Schweißfehler ein akustischer Alarm ausgegeben. Der Fehler wird in der Statuszeile angezeigt und im Schweißbericht aufgezeichnet.
Interner Speicher	Hier wird der Status des Systemspeichers (Kapazität, belegter Speicher, freier Speicher) angezeigt.
USB Flash Memory	Hier wird der Status des USB-Flash-Laufwerkspeichers (Kapazität, belegter Speicher, freier Speicher) angezeigt.

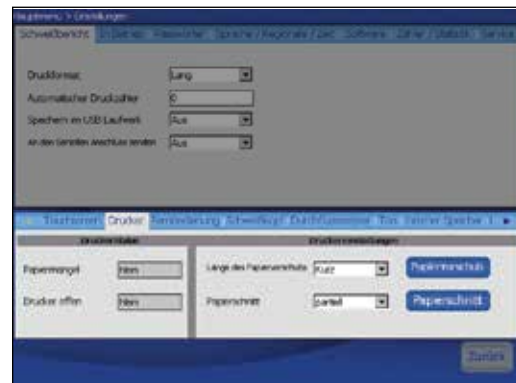


Abb. 47: Registerkarte „Drucker“

HINWEIS

Wenn die Schutzgasflusssteuerung deaktiviert wurde, kann ein Schweißvorgang auch ohne die in das M200-Netzteil integrierte Schutzgasflusssteuerung ausgeführt werden. Das Schutzgas ist unerlässlich, um den Schweißkopf zu kühlen und den Schweißbereich abzuschirmen. Wenn keine anderweitige (externe) Schutzvorrichtungen bereitgestellt wird, kann dies zu Beschädigungen des Schweißkopfes und des Spannblocs führen.

Passwörter

Das M200-Netzteil kann mit bis zu drei verschiedenen Passwortstufen programmiert werden, mit denen der Zugriff auf die verschiedenen Funktionen eingeschränkt wird. Für jede Sicherheitsstufe ist ein Passwort verfügbar. Berechtigungen werden entsprechend dem bei der Anmeldung eingegebenen Passwort gewährt.

Das Programmiererpasswort und das Sicherheitspasswort können optional festgelegt werden. Wenn weder ein Programmierer- noch ein Sicherheitspasswort festgelegt ist, verfügen alle Benutzer über Programmiererrechte. Alle Passwörter können von ihrer jeweiligen Stufe oder von einer höheren Stufe aus festgelegt, zurückgesetzt oder entfernt werden.

Wenn alle drei Passwortstufen festgelegt wurden, sind die folgenden Sicherheitsstufen aktiviert:

Sicherheitspasswort. Das Sicherheitspasswort gewährt Zugriff auf alle Eigenschaften und Funktionen des M200-Netzteils mit Ausnahme der Folgenden:

- Schweißparameter können nicht außerhalb der vordefinierten Beschränkungen des Schweißprogramms geändert werden.
- Die Software kann nicht aktualisiert werden.
- Der Zugriff auf Schweißprogramme ist auf den internen Speicher beschränkt.
- Das Programmiererpasswort und das Eigentümerpasswort können nicht zurückgesetzt werden.

Wenn ein Sicherheitspasswort festgelegt ist, jedoch kein Programmiererpasswort, gewährt das Sicherheitspasswort Programmiererrechte.

Programmiererpasswort. Das Programmiererpasswort gewährt Zugriff auf alle Eigenschaften und Funktionen des M200-Netzteils mit Ausnahme der Folgenden:

- Die Software kann nicht aktualisiert werden.
- Das Eigentümerpasswort kann nicht geändert werden.

Wenn ein Programmiererpasswort festgelegt ist, jedoch kein Sicherheitspasswort, können Sie bei der Anmeldung bzw. zur Verwendung der Sperrfunktion entweder das Eigentümerpasswort oder das Programmiererpasswort eingeben.

Eigentümerpasswort. Das Eigentümerpasswort gewährt Zugriff auf alle Eigenschaften und Funktionen des M200-Netzteils einschließlich Softwareaktualisierungen.

Wenn neben dem Eigentümerpasswort weitere Passwörter festgelegt sind, gibt das M200-Netzteil beim Einschalten eine Aufforderung zum Eingeben eines Passworts aus. Geben Sie das Passwort ein, und bestätigen Sie es, und drücken Sie anschließend auf „Sicherheitsstufe wählen“, um die gewährten Zugriffsrechte anzuzeigen. Drücken Sie auf „Eingabe“, um das Passwort zu verwenden und sich beim M200-Netzteil anzumelden (Abb. 48).

Wenn Sie kein Sicherheitspasswort und kein Programmiererpasswort festlegen, gilt Folgendes:

- Nach dem Einschalten fragt das M200-Netzteil kein Passwort ab.
- Schweißprogramme können ohne Eingabe eines Passworts aktualisiert werden.
- Alle Benutzer verfügen über Rechte der Programmiererebene.
- Die Funktion „Eingabe sperren“ ist nicht verfügbar.

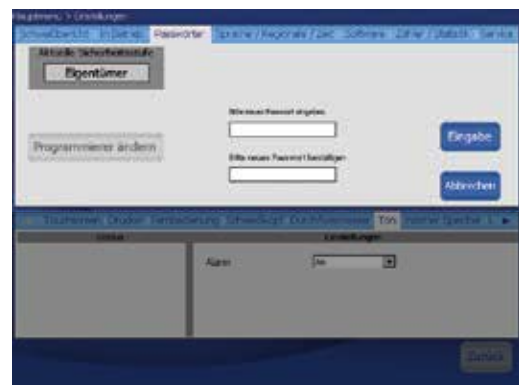


Abb. 48: Anmeldebildschirm

Fernbedienung

Die Fernbedienung ermöglicht die Bedienung der Hauptsteuer-elemente des Netzteils Start, Stop, Home und Schutzgas. Es enthält außerdem die Statusanzeigen On (Ein), Ready (Bereit), Weld (Schweißen) und Error (Fehler) des Netzteils.

Die Fernbedienung ist über ein Kabel mit dem Netzteil verbunden, und der mit Remote beschriftete Anschluss befindet sich an der rechten Seite des Netzteils. (Abb. 49)

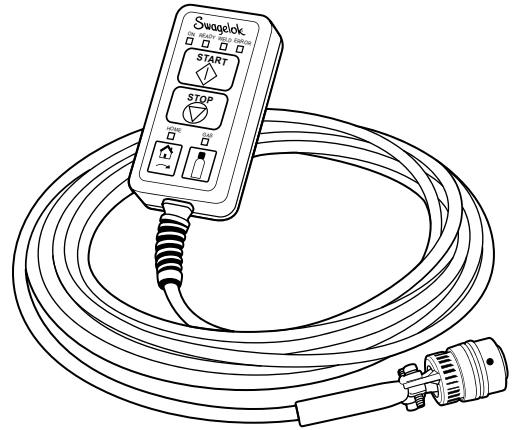


Abb. 49— Fernbedienung

Wartung

Das M200-Netzteil hat keine internen Teile, die gewartet werden können. Es darf nicht auseinander genommen werden. Die einzigen Teile, die vor Ort gewartet werden können, sind das Druckerpapier und der optionale Lüftungsfiler. Wenden Sie sich bei allen anderen Wartungsaufgaben an Ihren autorisierten Swagelok-Vertreter.

**WARNUNG!**

Sie dürfen das M200-Netzteil nicht selbst warten. Es besteht das Risiko eines Stromschlags.

Drucker

Papier auswechseln

Der Drucker verwendet Thermopapierrollen, die Sie von Ihrem autorisierten Swagelok Vertreter kaufen können. Sie können auch Standard-Thermopapierrollen verwenden, die in den meisten Geschäften für Bürobedarf zu finden sind.

So wechseln Sie die Papierrollen aus:

1. Drücken Sie den Hebel nach unten, um die Druckerklappe zu öffnen (Abb. 50).
2. Nehmen Sie die alte Papierrolle heraus (Abb. 51).

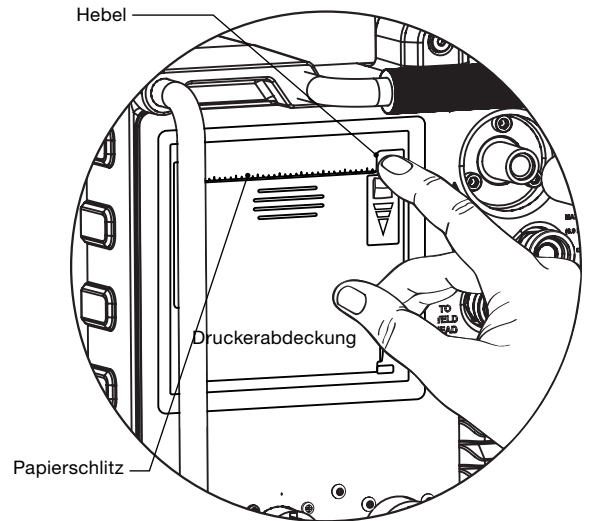


Abb. 50—Öffnen der Druckerabdeckung

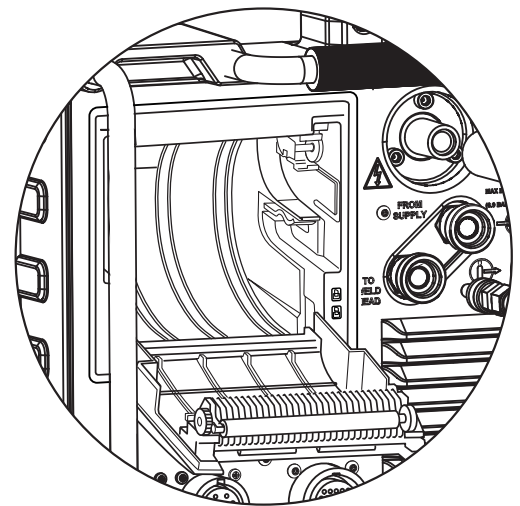


Abb. 51—Herausnehmen der Papierrolle



VORSICHT Die Schneidkante ist sehr scharf. Nicht berühren, Sie könnten sich dabei verletzen.

3. Legen Sie die neue Papierrolle wie dargestellt in den Drucker (Abb. 52). Vergewissern Sie sich, dass die Papierrolle so eingesetzt wurde, dass die Papierzufuhr von oben erfolgt.
4. Halten Sie das Ende des Papiers und schließen Sie die Druckabdeckung. Das Papier muss auf die Mitte ausgerichtet sein (Abb. 53).
5. Beim Schließen der Druckerklappe mit zwei Fingern auf die Mitte der Klappe, direkt unter dem Papier drücken. Damit wird sichergestellt, dass die Druckerklappe vollständig geschlossen ist (Abb. 54).

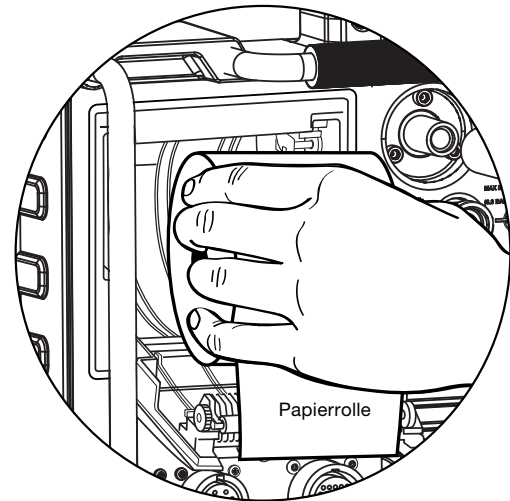


Abb. 52—Einlegen der Papierrolle

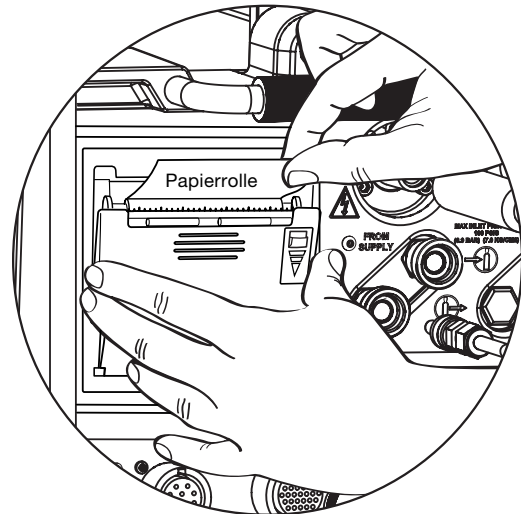


Abb. 53—Das Papier auf die Mitte ausrichten

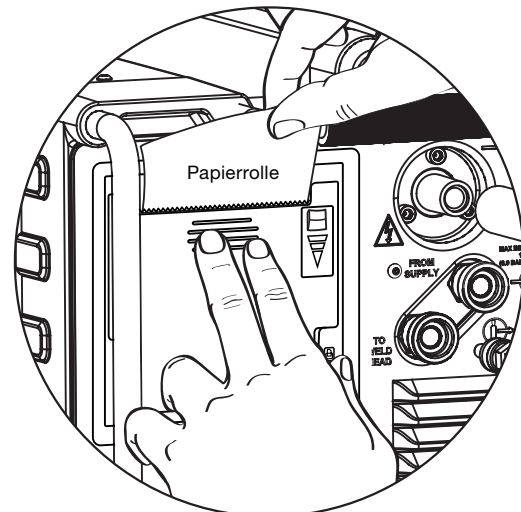


Abb. 54—Schließen der Druckerklappe

Einbauen und Ersetzen des optionalen Lüftungsfilters

Der Filter ist für den normalen Betrieb des Netzteils nicht zwingend erforderlich. Er kann jedoch für den Einsatz in staubigen Umgebungen erworben werden.

So bauen Sie den optionalen Lüftungsfilter im M200-Netzteil ein oder ersetzen diesen (Abb. 55):

1. Schalten Sie das M200-Netzteil aus.
2. Drücken Sie auf den **Riegel** an der Seite der **Lüftergehäuseklappe**, und ziehen Sie diese auf.
3. Entnehmen Sie den alten **Filter**, und drücken Sie den neuen Filter in die Abdeckung.
4. Lassen Sie die LüftungsfILTERabdeckung wieder an der entsprechenden Position einrasten, und schließen Sie die Lüftunggehäuseklappe.

Wenn Sie den LüftungsfILTER nicht in regelmäßigen Abständen reinigen oder austauschen, kann dies zu einer übermäßigen Wärmeentwicklung führen. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Swagelok-Vertreter, um Austauschfilter zu beziehen.

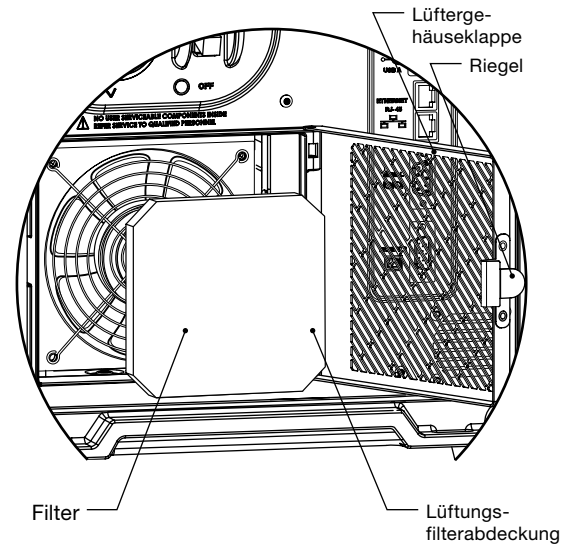


Abb. 55: Einbauen und Ersetzen des optionalen Lüftungsfilters

Schweißparameterentwicklung

Schweißparameter sind die Werte, aus denen ein Schweißprogramm erstellt wird. Die Form und Länge der Ausgangsstromkurve (grafische Darstellung des Schweißprogramms) wird durch die Schweißparametereinstellungen bestimmt. Abbildung 56 zeigt die Kurve, die bei der Verwendung typischer Parameter während einer Schweißung mit mehreren Sektionen generiert wird. Die Schweißparametereinstellungen lauten:

Parameter	1	2	3	4
Hochstrom, A	71,7	68,1	64,5	60,9
Grundstrom, A	21,7	21,7	21,7	21,7
Schweißzeit, s	5,0	5,0	5,0	5,0
Stufenzeit, s	0,0	0,0	0,0	0,0
Pulsrate, Hz	4,0	4,0	4,0	4,0
Hochstrombreite, %	28,0	28,0	28,0	28,0
Hochstromgeschwindigkeit, rpm	3,5	3,5	3,5	3,5
Grundstromgeschwindigkeit, rpm	3,5	3,5	3,5	3,5
Durchschnittsstrom, A	35,7	34,7	33,7	32,7

Bei einer typischen Schweißung pulsiert das M200-Netzteil zwischen Hochstrom und Grundstrom. Im vorliegenden Fall pulsiert der Strom zwischen dem hohen und dem niedrigen Pegel vier Mal pro Sekunde. Der Strom ist 28 % der Zeit auf hohem Pegel und 72 % der Zeit auf niedrigem Pegel.

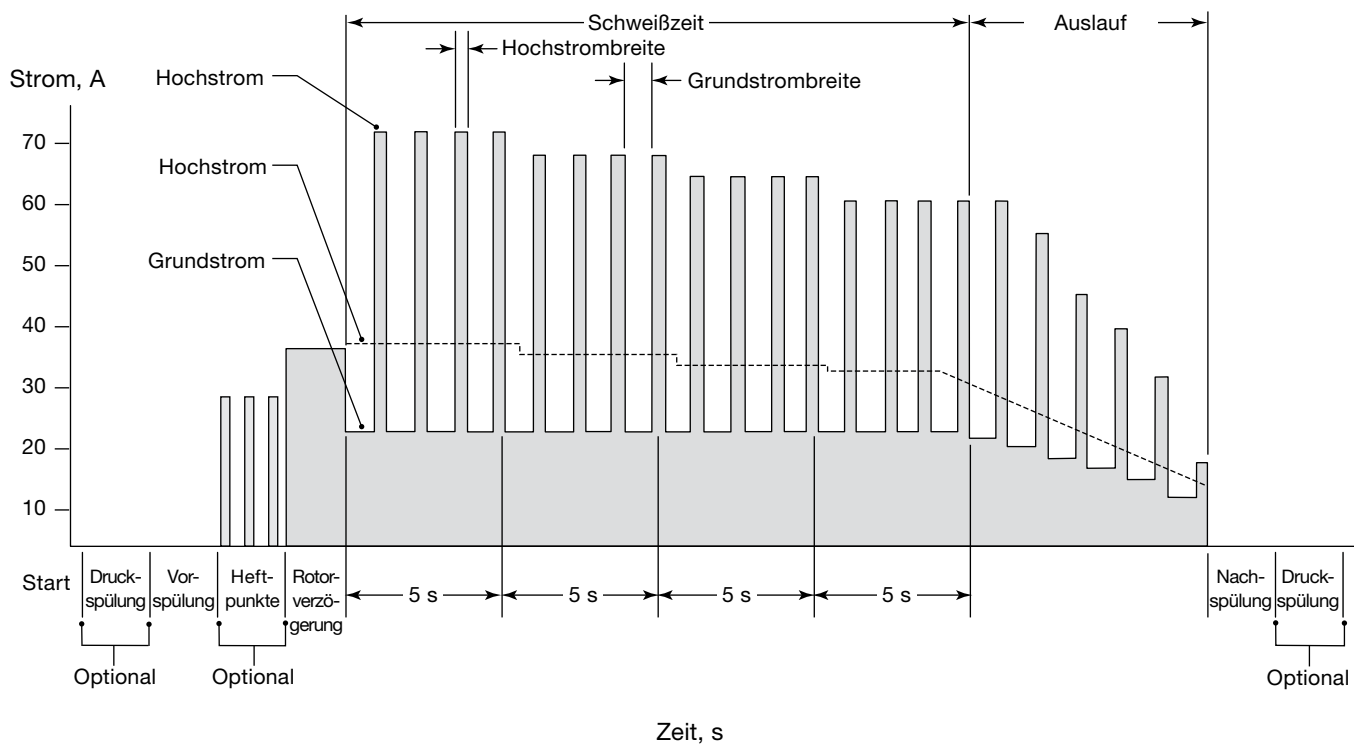


Abb. 56: Stromkurve bei Schweißungen mit mehreren Sektionen

Änderungen an Schweißparametern

Hochstrom, Hochstrombreite und Rotorgeschwindigkeit wirken sich auf die Durchdringungstiefe der Schweißung aus. Die Schweißdurchdringung lässt sich durch Einstellen dieser Parameter genau regulieren.

Erstellen einer Schweißprogrammrichtlinie

Eine Schweißprogrammrichtlinie entspricht dem anfänglichen Satz von Schweißparametern, die bei der Programmierung des M200-Netzteils für einen bestimmten Schweißauftrag verwendet werden. Zur Erstellung des Schweißprogramms wird die Funktion „Automatisches Erstellen“ des M200-Netzteils empfohlen. Wenn die Abmessungen des Werkstücks jedoch nicht in den Dropdown-Feldern des M200-Netzteils verfügbar sind oder ein Programm manuell erstellt werden soll, können die *Arbeitsblätter zur Schweißprogrammrichtlinie* ab Seite 54 verwendet werden, um die Arbeitsspezifikationen zu bestimmen und die Schweißparameter zu berechnen.

Stumpfschweißungen

Anhand der *Arbeitsblätter zu Stumpf-Schweißprogrammrichtlinien* können Programmrichtlinien für Rohrstumpfschweißungen und für andere zylindrische Stumpfschweißungen aufgestellt werden.

Die Arbeitsblätter (zöllig auf Seite 54, metrisch auf Seite 58) enthalten alle Arbeitsschritte zur Erstellung einer Schweißprogrammrichtlinie. Neben jedem Schritt ist ein Beispiel zur Erstellung eines tatsächlichen Parameterwerts aufgeführt. Beide Beispiele gelten für Fusionsstumpfschweißungen von zwei 316L-Rohren. Im Beispiel mit zölligen Abmessungen beträgt die Rohrgröße 1/2 Zoll AD und 0,049 Zoll Wandstärke. Im Beispiel mit metrischen Abmessungen beträgt die metrische Rohrgröße 12,0 mm AD und 1,0 mm Wandstärke.

Hinweis: Alle Programme, die manuell mithilfe der Arbeitsblätter zu den Schweißprogrammrichtlinien oder automatisch vom M200-Netzteil generiert wurden, stellen lediglich Richtlinien dar. Die endgültige Schweißqualität hängt von der Schweißverfahren des Bedieners und dem richtigen Einsatz von Schweißtechniken ab. Zum Erzielen der gewünschten Schweißqualität müssen die Parameter ggf. angepasst und die Schweißqualität überprüft werden.

Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie

Tabelle 16: Arbeitsblatt zur Stumpf-Schweißprogrammrichtlinie mit zölligen Abmessungen

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 1/2 Zoll × 0,049 Zoll Tube-Tube 316LV	Eingabebildschirm
1	Programmierer []	Joe Welder	Schweißen/ Information/ Feld „Programmierer“
2	Nahttyp <i>Beispiel Rohr zu Rohr (Tube–Tube)</i> Seite 1 [] <i>Rohr zu autom. Rohrschweißende (Tube–ATW)</i> Seite 2 [] <i>Rohr zu autom. Muffenschweißende (Tube–Socket)</i>	Seite 1 Tube Seite 2 Tube	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Naht“ (Joint)
3	Material Seite 1 [] ; Seite 2 []	Seite 1 316LV Seite 2 316LV	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Naht“ (Joint)
4	Durchmesser des Werkstücks Durchmesser (Seite 1) = [] ; Durchmesser (Seite 2) = [] <i>Für künftige Berechnungen: AD = _____ (größeren Wert von Seite 1 und Seite 2 verwenden)</i>	Seite 1 0,5 Zoll Seite 2 0,5 Zoll 0,5 Zoll	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Naht“ (Joint)
5	Wandstärke Wandstärke (Seite 1) = [] <i>(Muffenwandstärke für Muffenschweißung verwenden)</i> Wandstärke (Seite 2) = [] <i>Für künftige Berechnungen: Wandstärke = _____ (größeren Wert von Seite 1 und Seite 2 verwenden)</i>	Seite 1 0,049 Zoll Seite 2 0,049 Zoll 0,049 Zoll	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Naht“ (Joint)
6	Kopf (Schweißkopfmodell) []	5H	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Einstellungen“
7	Elektrode (Teilenummer) [] <i>(siehe Benutzerhandbuch zum Schweißkopf)</i>	CWS-C.040-.555-P	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Einstellungen“
8	Lichtbogenabstand <i>(für Muffenschweißungen werden 0,010 Zoll empfohlen)</i> [] <i>(siehe Tabelle 25, Seite 80 für weitere Schweißtypen)</i>	0,035 Zoll	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Einstellungen“
9	Lichtbogen-Prüflehre [] <i>(siehe Benutzerhandbuch zum Schweißkopf)</i>	0,907 Zoll	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Einstellungen“
10	Schutzgas [] ID Gasfluss []	Argon Argon	Schweißen/ Spülzeitparameter/ Feld „Gas Typ“
11	Vorspülzeit <i>Für Micro-Schweißköpfe wird eine kontinuierliche Spülung empfohlen; generell mindestens 20 Sekunden für alle anderen Köpfe.</i> [] Nachspülzeit <i>20 Sekunden Spülzeit werden empfohlen; mehr als 20 Sekunden für Schweißvorgänge mit hohem Durchschnittsstrom.</i> []	20 s 20 s	Schweißen/ Spülzeitparameter/ Feld „Normalspülung“
12	Schutzgasfluß [] <i>(siehe Tabelle 25 auf Seite 80)</i>	20 std ft ³ /h	Schweißen/ Spülzeitparameter/ Feld „Normalspülung“
13	Innen Durchfluss [] <i>(siehe Tabelle 26 auf Seite 81)</i> Innen Druck [] <i>(siehe Tabelle 26 auf Seite 81)</i>	15 std ft ³ /h 1,3 Zoll Wassersäule	Schweißen/ Spülzeitparameter/ Feld „Normalspülung“

Tabelle 16: Arbeitsblatt zur Stumpf-Schweißprogrammrichtlinie mit zölligen Abmessungen

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 1/2 Zoll × 0,049 Zoll Tube-Tube 316LV	Eingabebildschirm
14	Für künftige Berechnungen: Hochstromfaktoren F_1 , F_2 und F_3 (siehe Tabelle 28 auf Seite 82) $F_1 = \underline{\hspace{1cm}}$; $F_2 = \underline{\hspace{1cm}}$; $F_3 = \underline{\hspace{1cm}}$	$F_1 = 2400$ $F_2 = 0$ $F_3 = 2,3$	
15	Für künftige Berechnungen: Breite = $(320 \times \text{Wandstärke [Schritt 5]} + 12) \div 100 = \underline{\hspace{1cm}}$ $(320 \times \underline{\hspace{1cm}} + 12) \div 100 = \underline{\hspace{1cm}}$	$(320 \times 0,049 + 12)$ $\div 100 = 0,28$	
16	Hochstrom für Sektion 1 = $(F_1 [\text{Schritt 14}] \times \text{Wandstärke [Schritt 5]} + F_2)$ $\div (F_3 \times \text{Breite [Schritt 15]} + 1) = \underline{\hspace{1cm}}$ $(\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}) \div$ $(\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} + 1) = \underline{\hspace{1cm}}$	$(2400 \times 0,049 + 0) \div (2,3 \times$ $0,28 + 1) = 71,7 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (1)
17	Grundstrom für alle Sektionen = Hochstrom _{Sektion 1} (Schritt 16) $\div (F_3 [\text{Schritt 14}] + 1) = \underline{\hspace{1cm}}$ $\underline{\hspace{1cm}} \div (\underline{\hspace{1cm}} + 1) = \underline{\hspace{1cm}}$	$71,7 \div (2,3 + 1) = 21,7 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (1)
18	Für künftige Berechnungen (zu diesem Zeitpunkt keine Spalten auf dem Bildschirm hinzufügen): Anzahl der Sektionen für Programm mit mehreren Sektionen $N_{\text{Sektionen}} = \underline{\hspace{1cm}}$ (typischerweise 4, zulässiger Bereich von 1 bis 99)	4	
19	Für künftige Berechnungen: Berechnung der Geschwindigkeit: Geschwindigkeit basierend auf Wandstärke Geschwindigkeit _{Wandstärke} = $\underline{\hspace{1cm}}$ (Siehe Tabelle 28 auf Seite 82) Geschwindigkeit basierend auf AD Geschwindigkeit _{AD} = $\underline{\hspace{1cm}}$ (Siehe Tabelle 28 auf Seite 82) Gesamtgeschwindigkeit = $(\text{Geschwindigkeit}_{\text{Wandstärke}} + \text{Geschwindigkeit}_{\text{AD}}) \div 2 = \underline{\hspace{1cm}}$ $(\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}) \div 2 = \underline{\hspace{1cm}}$	Geschwindigkeit _{Wandstärke} = 6 Zoll/min Geschwindigkeit _{AD} = 5 Zoll/min $(6 + 5) \div 2 = 5,5 \text{ Zoll/min}$	
20	Für künftige Berechnungen: Umfang des Werkstücks = AD (Schritt 4) × $\pi = \underline{\hspace{1cm}}$ $\underline{\hspace{1cm}} \times 3,1416 = \underline{\hspace{1cm}}$	$0,50 \times 3,1416 = 1,571 \text{ Zoll}$	
21	Hochstromgeschwindigkeit (rpm) für alle Sektionen = Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19) \div Umfang (Schritt 20) $= \underline{\hspace{1cm}}$ $\underline{\hspace{1cm}} \div \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	$5,5 \div 1,571 = 3,5 \text{ rpm}$	Schweißen/ Sektionen (1)
22	Grundstromgeschwindigkeit (rpm) für alle Sektionen = Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19) \div Umfang (Schritt 20) $= \underline{\hspace{1cm}}$ $\underline{\hspace{1cm}} \div \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	$5,5 \div 1,571 = 3,5 \text{ rpm}$	Schweißen/ Sektionen (1)
23	Für künftige Berechnungen: Gesamtschweißzeit für einen Durchlauf: Sekunden pro Umdrehung (spr) = $60 \div$ Hoch-/ Grundstromgeschwindigkeit = $\underline{\hspace{1cm}}$ $60 \div \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$ Zusätzliche Schweißzeit für Überlappung Sektion 1 Überlappung = $(\text{Wandstärke [Schritt 5]} \times 2) \div$ $(\text{Gesamtgeschwindigkeit [Schritt 19]} \div 60) = \underline{\hspace{1cm}}$ $(\underline{\hspace{1cm}} \times 2) \div (\underline{\hspace{1cm}} \div 60) = \underline{\hspace{1cm}}$ Zeit _{Gesamt} = spr + Überlappung = $\underline{\hspace{1cm}}$ $\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$	$60 \div 3,5 = 17,1 \text{ spr}$ $(0,049 \times 2) \div (5,5 \div 60) =$ $1,1 \text{ s}$ $17,1 + 1,1 = 18,2 \text{ s}$	

Tabelle 16: Arbeitsblatt zur Stumpf-Schweißprogrammrichtlinie mit zölligen Abmessungen

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 1/2 Zoll × 0,049 Zoll Tube-Tube 316LV	Eingabebildschirm
24	Schweißzeit für alle Sektionen = $\text{Zeit}_{\text{Gesamt}} \text{ (Schritt 20)} \div N_{\text{Sektionen}} \text{ (Schritt 18)} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} \div \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ <i>Hinweis: Runden Sie auf die nächste halbe Sekunde oder, wenn kleiner, auf die nächste ganze Zahl auf.</i>	$18,2 \div 4 = \underline{5,0}$ <i>Hinweis: Der numerische Wert für die Schweißzeit muss immer auf „0,5“ oder „0,0“ enden.</i>	Schweißen/ Sektionen (1)
25	Pulsrate für alle Sektionen = $\text{Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19)} \div (30 \times \text{Wandstärke [Schritt 5]}) = \underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} \div (30 \times \underline{\hspace{2cm}}) = \underline{\hspace{2cm}}$ <i>Hinweis: Runden Sie auf die nächste ganze Zahl auf.</i> Wenn der Wert für die Schweißzeit auf „0,5“ endet und die Pulsrate eine ungerade Zahl ist^① Pulsrate für alle Sektionen = $\text{Pulsrate} + 1$ (bewirkt, dass $\text{Pulsrate} \times \text{Schweißzeit}$ eine ganze Zahl ist) $\underline{\hspace{2cm}} + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$	$5,5 \div (30 \times 0,049) = \underline{4}$ <i>Hinweis: Wenn der Wert für die Schweißzeit auf „0,5“ endet, muss die Pulsrate gerade sein, um eine Auslassung zwischen Sektionen zu vermeiden.</i> <i>(Schweißzeit endet auf „0,0“.)</i>	Schweißen/ Sektionen (1)
26	Hochstrombreite = $320 \times \text{Wandstärke (Schritt 5)} + 12 = \underline{\hspace{2cm}}$ $320 \times \underline{\hspace{2cm}} + 12 = \underline{\hspace{2cm}}$ <i>Hinweis: Runden Sie auf die nächste ganze Zahl auf.</i>	$320 \times 0,049 + 12 = \underline{28}$	Schweißen/ Sektionen (1)
27	Fügen Sie nun Spalten für weitere Sektionen hinzu (Schritt 18). Stromfaktor für mehrere Sektionen $F_{\text{Sektion}} = (\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 1}} [\text{Schritt 16}] \times 0,2) \div N_{\text{Sektionen}} \text{ (Schritt 18)}$ $= \underline{\hspace{2cm}}$ $(\underline{\hspace{2cm}} \times 0,2) \div \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ Hochstrom für Sektion 2 = $\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 1}} \text{ (Schritt 16)} - F_{\text{Sektion}}$ $= \underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$	$(71,7 \times 0,2) \div 4 = 3,6$ $71,7 - 3,6 = \underline{68,1} \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (4)
28	Hochstrom für Sektion 3 = $\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 2}} \text{ (Schritt 27)}$ $- F_{\text{Sektion}} \text{ (Schritt 27)} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$	$68,1 - 3,6 = \underline{64,5} \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (4)
29	Hochstrom für Sektion 4 = $\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 3}} \text{ (Schritt 28)}$ $- F_{\text{Sektion}} \text{ (Schritt 27)} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$	$64,5 - 3,6 = \underline{60,9} \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (4)
30	Verzögerungsstrom = $(\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 1}} [\text{Schritt 16}] \times \text{Breite} [\text{Schritt 15}]) + (\text{Grundstrom} [\text{Schritt 17}] \times [1 - \text{Breite}]) = \underline{\hspace{2cm}}$ $(\underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}}) + (\underline{\hspace{2cm}} \times [1 - \underline{\hspace{2cm}}]) = \underline{\hspace{2cm}}$	$(71,7 \times 0,28) + (21,7 \times [1 - 0,28]) = \underline{35,6} \text{ A}$	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“
31	Für $\text{Wandstärke} \leq 0,083 \text{ Zoll}$ Rotorverzögerungszeit = $\text{Wandstärke (Schritt 5)} \times 40 = \underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} \times 40 = \underline{\hspace{2cm}}$ Für $\text{Wandstärke} > 0,083 \text{ Zoll}$ Rotorverzögerungszeit = Überlappung (Schritt 23) $= \underline{\hspace{2cm}}$	$0,049 \times 40 = \underline{2,0} \text{ s}$ <i>(Wandstärke < 0,083 Zoll)</i>	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“

① Durch diesen Schritt und das Runden der Schweißzeit auf die nächste halbe Sekunde werden aufeinander folgende Perioden mit niedrigem Strompegel beim Übergang von einer Sektion zur nächsten verhindert. Dies würde als Auslassung zwischen Schweißsektionen erscheinen. Beachten Sie, dass jede Sektion in Abb. 56 auf Seite 52 mit der Grundstromperiode des Impulszyklus beginnt. Die Schweißzeit multipliziert mit der Pulsrate:

Schweißzeit \times Pulsrate, d.h., die Anzahl der Sekunden pro Sektion \times Zyklen pro Sekunde muss einer ganzen Zahl von Zyklen pro Sektion entsprechen, um sicherzustellen, dass jede Sektion mit einem vollständigen Grundstrom-Hochstrom-Zyklus abgeschlossen wird, bevor die nächste Sektion beginnt.

Tabelle 16: Arbeitsblatt zur Stumpf-Schweißprogrammrichtlinie mit zölligen Abmessungen

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 1/2 Zoll × 0,049 Zoll Tube-Tube 316LV	Eingabebildschirm
32	<p>Auslauf = $\text{Zeit}_{\text{Gesamt}}$ (Schritt 23) ÷ Konstante = _____</p> <p>Konstante: $AD < 0,5 \text{ Zoll} = 1,25$ $0,5 < AD < 1,0 \text{ Zoll} = 2,5$ $1,0 \text{ Zoll} \leq AD = 15$</p> <p>_____ ÷ _____ = _____</p> <p>Wenn Auslauf < 10 ÷ Pulsrate (Schritt 25) dann Auslauf = 10 ÷ Pulsrate = _____</p> <p>(bewirkt mindestens 10 Impulse für den Auslauf)</p>	<p>$18,2 \div 2,5 = 7,3 \text{ s}$ (0,50 Zoll ≤ AD < 1,0 Zoll)</p> <p>$10 \div 4 = 2,5$ (7,3 > 2,5)</p>	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Schluss“

HINWEIS

Verwenden Sie beim Schweißen eines Außendurchmessers von 1/2 Zoll mit dem Schweißkopf 8 MRH nur Schweißprogramme mit einem einzelnen Durchlauf (eine Umdrehung).

Tabelle 17: Arbeitsblatt zur Stumpf-Schweißprogrammrichtlinie mit metrischen Abmessungen

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 12,0 × 1,0 mm Tube-Tube 316LV	Eingabebildschirm
1	Programmierer []	Joe Welder	Schweißen/ Information/ Feld „Programmierer“
2	Nahttyp <i>Beispiel</i> Rohr zu Rohr (Tube- <i>Tube</i>) Seite 1 [] Rohr zu autom. Rohrschweißende (Tube- <i>ATW</i>) Seite 2 [] Rohr zu autom. Muffenschweißende (Tube- <i>Socket</i>)	Seite 1 Tube Seite 2 Tube	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Naht“ (Joint)
3	Material Seite 1 [] ; Seite 2 []	Seite 1 316LV Seite 2 316LV	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Naht“ (Joint)
4	Durchmesser des Werkstücks Durchmesser (Seite 1) = [] ; Diameter (Seite 2) = [] Für künftige Berechnungen: AD = [] (größeren Wert von Seite 1 und Seite 2 verwenden)	Seite 1 12,0 mm Seite 2 12,0 mm 12,0 mm	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Naht“ (Joint)
5	Wandstärke Wandstärke (Seite 1) = [] (Muffenwandstärke für Muffenschweißung verwenden) Wandstärke (Seite 2) = [] Für künftige Berechnungen: Wandstärke = [] (größeren Wert von Seite 1 und Seite 2 verwenden)	1,0 mm 1,0 mm 1,0 mm	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Naht“ (Joint)
6	Kopf (Schweißkopfmodell) []	5H	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Einstellungen“
7	Elektrode (Teilenummer) [] (siehe Benutzerhandbuch zum Schweißkopf)	CWS-C.040-.555-P	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Einstellungen“
8	Lichtbogenabstand (für Muffenschweißungen werden 0,25 mm empfohlen) [] (siehe Tabelle 25, Seite 80 für weitere Schweißtypen)	0,76 mm	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Einstellungen“
9	Lichtbogen-Prüflehre [] (siehe Benutzerhandbuch zum Schweißkopf)	22,56 mm	Schweißen/ Schweißparameter/ Feld „Einstellungen“
10	Schutzgas [] ID Gasfluss []	Argon Argon	Schweißen/ Spülzeitparameter/ Feld „Gas Typ“
11	Vorspülzeit Für Micro-Schweißköpfe wird eine kontinuierliche Spülung empfohlen; generell mindestens 20 Sekunden für alle anderen Köpfe. [] Nachspülzeit 20 Sekunden Spülzeit werden empfohlen; mehr als 20 Sekunden für Schweißvorgänge mit hohem Durchschnittstrom. []	20 s 20 s	Schweißen/ Spülzeitparameter/ Feld „Normalspülung“
12	Schutzgasfluß [] (siehe Tabelle 25 auf Seite 80)	10,0 std l/min	Schweißen/ Spülzeitparameter/ Feld „Normalspülung“
13	Innen Durchfluss [] (siehe Tabelle 27 auf Seite 81) Innen Druck [] (siehe Tabelle 27 auf Seite 81)	7,0 std l/min 3,2 mbar	Schweißen/ Spülzeitparameter/ Feld „Normalspülung“

Tabelle 17: Arbeitsblatt zur Stumpf-Schweißprogrammrichtlinie mit metrischen Abmessungen

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 12,0 × 1,0 mm Tube-Tube 316LV	Eingabebildschirm
14	Für künftige Berechnungen: Hochstromfaktoren F_1 , F_2 und F_3 (siehe Tabelle 29 auf Seite 82) $F_1 = \underline{\quad}$; $F_2 = \underline{\quad}$; $F_3 = \underline{\quad}$	$F_1 = 87$ $F_2 = 0$ $F_3 = 2,3$	
15	Für künftige Berechnungen: Breite = $(12,8 \times \text{Wandstärke [Schritt 5]} + 12) \div 100 = \underline{\quad}$ $(12,8 \times \underline{\quad} + 12) \div 100 = \underline{\quad}$	$(12,8 \times 1,0 + 12) \div 100 = 0,25$	
16	Hochstrom für Sektion 1 = $(F_1 [\text{Schritt 14}] \times \text{Wandstärke [Schritt 5]} + F_2) \div (F_3 \times \text{Breite [Schritt 15]} + 1) = \underline{\quad}$ $(\underline{\quad} \times \underline{\quad} + \underline{\quad}) \div (\underline{\quad} \times \underline{\quad} + 1) = \underline{\quad}$	$(87 \times 1,0 + 0) \div (2,3 \times 0,25 + 1) = 55,2 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (1)
17	Grundstrom für alle Sektionen = Hochstrom _{Sektion 1} (Schritt 16) $\div (F_3 (\text{Schritt 14}) + 1) = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} \div (\underline{\quad} + 1) = \underline{\quad}$	$55,2 \div (2,3 + 1) = 16,7 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (1)
18	Für künftige Berechnungen (zu diesem Zeitpunkt keine Spalten auf dem Bildschirm hinzufügen): Anzahl der Sektionen für Programm mit mehreren Sektionen $N_{\text{Sektionen}} = \underline{\quad}$ (typischerweise 4, zulässiger Bereich von 1 bis 99)	4	
19	Für künftige Berechnungen Berechnung der Geschwindigkeit: Geschwindigkeit basierend auf Wandstärke Geschwindigkeit _{Wandstärke} = $\underline{\quad}$ (Siehe Tabelle 29 auf Seite 82) Geschwindigkeit basierend auf AD Geschwindigkeit _{AD} = $\underline{\quad}$ (Siehe Tabelle 29 auf Seite 82) Gesamtgeschwindigkeit = $(\text{Geschwindigkeit}_{\text{Wandstärke}} + \text{Geschwindigkeit}_{\text{AD}}) \div 2 = \underline{\quad}$ $(\underline{\quad} + \underline{\quad}) \div 2 = \underline{\quad}$	Geschwindigkeit _{Wandstärke} = 178 mm/min Geschwindigkeit _{AD} = 152 mm/min $(178 + 152) \div 2 = 165 \text{ mm/min}$	
20	Für künftige Berechnungen: Umfang des Werkstücks = $AD (\text{Schritt 4}) \times \pi = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} \times 3,1416 = \underline{\quad}$	$12,0 \times 3,1416 = 37,7 \text{ mm}$	
21	Hochstromgeschwindigkeit (rpm) für alle Sektionen = Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19) \div Umfang (Schritt 20) = $\underline{\quad}$ $\underline{\quad} \div \underline{\quad} = \underline{\quad}$	$165 \div 37,7 = 4,38 \text{ rpm}$	Schweißen/ Sektionen (1)
22	Grundstromgeschwindigkeit (rpm) für alle Sektionen = Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19) \div Umfang (Schritt 20) = $\underline{\quad}$ $\underline{\quad} \div \underline{\quad} = \underline{\quad}$	$165 \div 37,7 = 4,38 \text{ rpm}$	Schweißen/ Sektionen (1)
23	Für künftige Berechnungen: Gesamtschweißzeit für einen Durchlauf: Sekunden pro Umdrehung (spr) = $60 \div \text{Hoch-/Grundstromgeschwindigkeit} = \underline{\quad}$ $60 \div \underline{\quad} = \underline{\quad}$ Zusätzliche Schweißzeit für Überlappung Sektion 1 Überlappung = $(\text{Wandstärke [Schritt 5]} \times 2 \div (\text{Gesamtgeschwindigkeit [Schritt 19]} \div 60)) = \underline{\quad}$ $(\underline{\quad} \times 2) \div (\underline{\quad} \div 60) = \underline{\quad} \text{ t}$ Zeit _{Gesamt} = spr + Überlappung = $\underline{\quad}$ $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$	$60 \div 4,38 = 13,7 \text{ spr}$ $(1,0 \times 2) \div (165 \div 60) = 0,73 \text{ s}$ $13,7 + 0,73 = 14,4 \text{ s}$	

Tabelle 17: Arbeitsblatt zur Stumpf-Schweißprogrammrichtlinie mit metrischen Abmessungen

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 12,0 × 1,0 mm Tube-Tube 316LV	Eingabebildschirm
24	Schweißzeit für alle Sektionen = $\text{Zeit}_{\text{Gesamt}}$ (Schritt 20) ÷ $N_{\text{Sektionen}}$ (Schritt 18) = _____ _____ ÷ _____ = _____ <i>Hinweis: Runden Sie auf die nächste halbe Sekunde oder, wenn kleiner, auf die nächste ganze Zahl auf.</i>	$14,4 \div 4 = 4,0$ <i>Hinweis: Der numerische Wert für die Schweißzeit muss immer auf „0,5“ oder „0,0“ enden.</i>	Schweißen/ Sektionen (1)
25	Pulsrate für alle Sektionen = $\text{Gesamtgeschwindigkeit}$ (Schritt 19) ÷ $(30 \times \text{Wandstärke})$ (Schritt 5) = _____ _____ ÷ $(30 \times \text{_____}) = \text{_____}$ <i>Hinweis: Runden Sie auf die nächste ganze Zahl auf.</i> Wenn der Wert für die Schweißzeit auf „0,5“ endet und die Pulsrate eine ungerade Zahl ist^① Pulsrate für alle Sektionen = $\text{Pulsrate} = 1$ (bewirkt, dass $\text{Pulsrate} \times \text{Schweißzeit}$ eine ganze Zahl ist) _____ + 1 = _____	$165 \div (30 \times 1,0) = 6$ <i>Hinweis: Wenn der Wert für die Schweißzeit auf „0,5“ endet, muss die Pulsrate gerade sein, um einen Übersprung der Sektionen zu vermeiden.</i> (Schweißzeit endet auf „0,0“.)	Schweißen/ Sektionen (1)
26	Hochstrombreite = $12,8 \times \text{Wandstärke}$ (Schritt 5) + 12 = _____ $12,8 \times \text{_____} + 12 = \text{_____}$ <i>Hinweis: Runden Sie auf die nächste ganze Zahl auf.</i>	$12,8 \times 1,0 + 12 = 25$	Schweißen/ Sektionen (1)
27	Fügen Sie nun Spalten für weitere Sektionen hinzu (Schritt 18). Stromfaktor für mehrere Sektionen $F_{\text{Sektion}} = (\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 1}}$ [Schritt 16] × 0,2) ÷ $N_{\text{Sektionen}}$ (Schritt 18) = _____ $(\text{_____} \times 0,2) \div \text{_____} = \text{_____}$ Hochstrom für Sektion 2 = $\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 1}}$ (Schritt 16) - $F_{\text{Sektion}} = \text{_____}$ _____ - _____ = _____	$(55,2 \times 0,2) \div 4 = 2,8$ $55,2 - 2,8 = 52,4 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (4)
28	Hochstrom für Sektion 3 = $\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 2}}$ (Schritt 27) - F_{Sektion} (Schritt 27) = _____ _____ - _____ = _____	$52,4 - 2,8 = 49,6 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (4)
29	Hochstrom für Sektion 4 = $\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 3}}$ (Schritt 28) - F_{Sektion} (Schritt 27) = _____ _____ - _____ = _____	$49,6 - 2,8 = 46,8 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (4)
30	Verzögerungsstrom = $(\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 1}}$ [Schritt 16] × Breite [Schritt 15]) + $(\text{Grundstrom}$ [Schritt 17] × [1 - Breite]) = _____ $(\text{_____} \times \text{_____}) + (\text{_____} \times [1 - \text{_____}]) = \text{_____}$	$(52,9 \times 0,25) + (16,0 \times [1 - 0,25]) = 26,3 \text{ A}$	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“
31	Für $\text{Wandstärke} \leq 2,1 \text{ mm}$ Rotorverzögerungszeit = Wandstärke (Schritt 5) × 1,6 = _____ _____ × 1,6 = _____ Für $\text{Wandstärke} > 2,1 \text{ mm}$ Rotorverzögerungszeit = Überlappung (Schritt 23) = _____	$1,0 \times 1,6 = 1,6 \text{ s}$ (Wandstärke < 2,1 mm)	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“

① Durch diesen Schritt und das Runden der Schweißzeit auf die nächste halbe Sekunde werden aufeinander folgende Perioden mit niedrigem Strompegel beim Übergang von einer Sektion zur nächsten verhindert. Dies würde als Auslassung zwischen Schweißsektionen erscheinen. Beachten Sie, dass jede Sektion in Abb. 56 auf Seite 52 mit der Grundstromperiode des Impulszyklus beginnt. Die Schweißzeit multipliziert mit der Pulsrate:

Schweißzeit × Pulsrate, d.h., die Anzahl der Sekunden pro Sektion × Zyklen pro Sekunde muss einer ganzen Zahl von Zyklen pro Sektion entsprechen, um sicherzustellen, dass jede Sektion mit einem vollständigen Grundstrom-Hochstrom-Zyklus abgeschlossen wird, bevor die nächste Sektion beginnt

Tabelle 17: Arbeitsblatt zur Stumpf-Schweißprogrammrichtlinie mit metrischen Abmessungen

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 12,0 × 1,0 mm Tube-Tube 316LV	Eingabebildschirm
32	<p>Auslauf = $\text{Zeit}_{\text{Gesamt}}$ (Schritt 23) ÷ Konstante = _____</p> <p>Konstante: $AD < 12,7 \text{ mm} = 1,25$ $12,7 < AD < 25,4 \text{ mm} = 2,5$ $25,4 \text{ mm} \leq AD = 15$</p> <p>_____ ÷ _____ = _____</p> <p>Wenn Auslauf < 10 ÷ Pulsrate (Schritt 24) dann Auslauf = 10 ÷ Pulsrate = _____</p> <p>(bewirkt mindestens 10 Impulse für den Auslauf)</p>	<p>$14,4 \div 1,25 = 11,5 \text{ s}$ (OD < 12,7 mm)</p> <p>$10 \div 6 = 1,7$ (11,5 > 1,7)</p>	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Schluss“

HINWEIS

Verwenden Sie beim Schweißen eines Außendurchmessers von 12,0 mm mit dem Schweißkopf 8 MRH nur Schweißprogramme mit einem einzelnen Durchlauf (eine Umdrehung).

Automatische Rohrschweißungen (ATW) und Muffenschweißungen

Die Arbeitsblätter zu Schweißprogrammrichtlinien können nicht nur zum Erstellen von Programmrichtlinien für Rohrstumpfschweißungen, sondern auch für automatische Rohrschweißungen (ATW) und Muffenschweißungen herangezogen werden. Bei diesen Schweißnähten sind teilweise andere Werte für die Schweißparameter als bei Rohr-zu-Rohr-Stumpfschweißungen erforderlich.

ATW-Schweißungen

Da durch die ATW-Muffe mehr Material an der Schweißnaht zusammenläuft, muss die Wandstärke bei Stromberechnungen erhöht werden, um die zusätzlich erforderliche Hitze zu berücksichtigen. In diesem Fall wird der Fitting-Wandstärke häufig 40 % der ATW-Muffenstärke hinzugefügt (Abb. 57).

Die Funktion „Automatisches Erstellen“ des M200-Netzteils berechnet dies automatisch. Dieser Schritt ist in den Arbeitsblättern aufgeführt.

Hinweis: Zentrieren Sie beim Einspannen zunächst das Rohr, und klemmen Sie es fest. Drücken Sie dann das ATW fest gegen das Rohr, und klemmen Sie es fest.

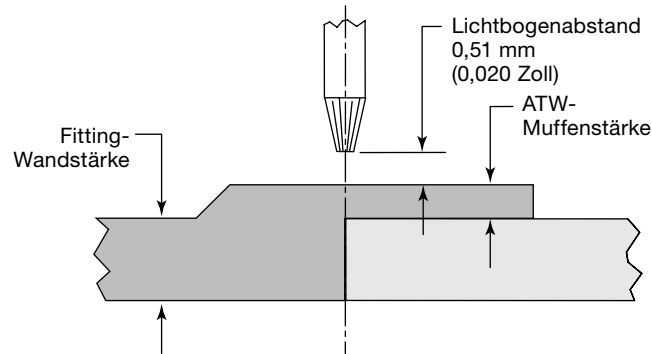


Abb. 57: Verbindungsnaht bei automatischer Rohrschweißung

Tabelle 18: Arbeitsblatt zu Richtlinien für automatische Rohrschweißungen (ATW)

Schritt in Tabelle 16 (zöllig) oder Tabelle 17 (metrisch)	Parameter	Beispiel beruht auf 1/2 Zoll × 0,049 Zoll (zöllig) bzw. 12,0 × 1,0 mm (metrisch) TB-TB 316LV	Eingabebildschirm
	Für künftige Berechnungen: ATW-Muffenstärke $ATW_{Muffe} = \text{_____}$ (siehe Zeichnung)	Zöllige Rohre: $ATW_{Muffe} = 0,025$ Zoll Metrische Rohre: $ATW_{Muffe} = 0,6$ mm	
4	Für künftige Berechnungen: Für ATW angepasster AD = $(ATW_{Muffe} \times 2) + AD = \text{_____}$ ($\text{_____} \times 2$) + $\text{_____} = \text{_____}$	Zöllige Rohre: $(0,025 \times 2) + 0,5 = 0,55$ Zoll Metrische Rohre: $(0,6 \times 2) + 12,0 = 13,2$ mm	
5	Für künftige Berechnungen: ATW-Muffenstärke $ATW_{Muffe} = \text{_____}$ (siehe Abb. 55) Für ATW angepasste Wandstärke = $ATW_{Muffe} \times 0,40 +$ Wandstärke = _____ $\text{_____} \times 0,40 + \text{_____} = \text{_____}$	Zöllige Rohre: $ATW_{Muffe} = 0,025$ Zoll $0,025 \times 0,40 + 0,049 = 0,059$ Zoll Metrische Rohre: $ATW_{Muffe} = 0,6$ mm $0,6 \times 0,40 + 1,0 = 1,24$ mm	

Muffenschweißungen

Alle Muffenschweißungen werden in in einem einzelnen Durchlauf ausgeführt. Bei den Parametern für den Lichtbogenabstand und den Elektrodenversatz wird als Bezugspunkt die Muffe verwendet. Der Lichtbogenabstand beträgt 0,25 mm (0,010 Zoll) vom Muffen-AD für alle Größen, und der Versatz beträgt 0,38 mm (0,015 Zoll) von der Muffenoberfläche (Abb. 58). Es können Anpassungen erforderlich sein.

Hinweis: Schieben Sie die Muffenoberfläche beim Einspannen gegen eine Zentrierungslehre und einen 0,38 mm (0,015 Zoll)-Abstandhalter (z.B. eine Fühlerlehre). Spannen Sie die Muffen die Spannbacken ein. Schieben Sie das Rohr bis zum Boden der Muffe, und ziehen Sie es anschließend um mindestens 1,5 mm (1/16 Zoll) zurück. Klemmen Sie das Rohr fest.

Hinweis: Beginnen Sie alle Muffenschweißungen zwischen der 11- und der 12-Uhr-Position, um das Bilden eines Schweißbads zu unterstützen.

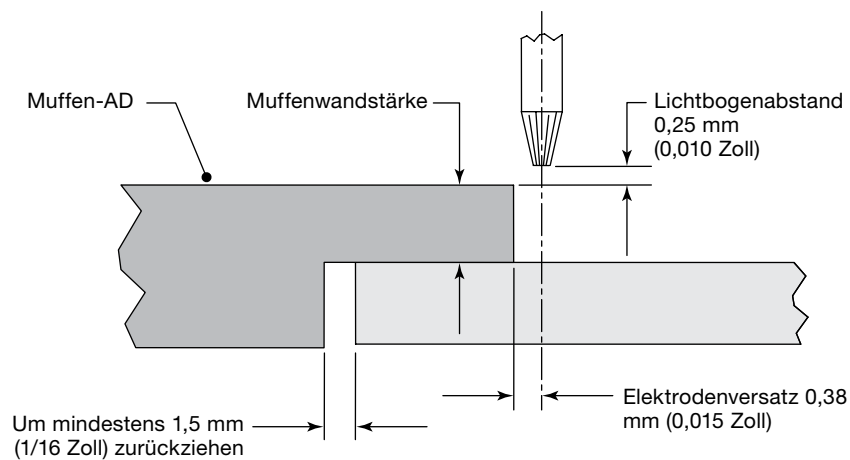


Abb. 58: Verbindungsnah bei Muffenschweißung

Table 19— Socket Weld Guideline Worksheet

Schritt in Tabelle 16 (zöllig) oder Tabelle 17 (metrisch)	Parameter	Beispiel beruht auf 1/2 Zoll × 0,049 Zoll (zöllig) bzw. 12,0 × 1,0 mm (metrisch) TB-TB 316LV	Eingabebildschirm
4	Für künftige Berechnungen: Durchmesser Seite 1 = Muffen-AD AD = _____ (siehe Zeichnung)	Zöllige Rohre 0,73 Zoll Metrische Rohre 18,5 mm	
16	Hochstrom für Sektion 1 = 1200 × Muffenwandstärke = _____ Zöllige Rohre 1200 × _____ = _____ Metrische Rohre 47,2 × _____ = _____	Zöllige Rohre 1200 × 0,115 = 138,0 A Metrische Rohre 47,2 × 3,2 = 151,0 A	Schweißen/ Sektionen (1)
17	Grundstrom = 0,33 × Hochstrom _{Sektion 1} (Schritt 16) = _____ 0,33 × _____ = _____	Zöllige Rohre 0,33 × 138,0 = 45,5 A Metrische Rohre 0,33 × 151,0 = 49,8 A	Schweißen/ Sektionen (1)
23	Hochstrombreite = _____ (50 % der Breite empfohlen)	Zöllige Rohre 50 % Metrische Rohre 50 %	Schweißen/ Sektionen (1)

Erweiterte Schweißprogramme

Das M200-Netzteil bietet Funktionen zum Anpassen von Schweißprogrammen, die mit den Funktionen zur automatischen und manuellen Eingabe sowie durch Programmieren im Einstufenmodus erstellt wurden. Durch Ändern verschiedener Parameter des Schweißprogramms kann hierbei die Wärmezufuhr geregelt werden. Zudem ermöglichen Sie die Optimierung von Vorgängen wie dem Setzen von Heftpunkten und dem Hoch-/Runterfahren.

Heftpunkte

Heftpunkte sind kleine Schweißpunkte, die die Wand nicht vollständig durchdringen. Sie werden verwendet, damit die Nahtausrichtung und Schweißfuge während des Schweißvorgangs nicht geändert werden.

Das M200-Netzteil lässt bei „Automatisches Erstellen“ und „Manuelles Erstellen“ bis zu 20 Heftpunkte zu (Abb. 59). Weitere Informationen finden Sie unten im *Arbeitsblatt zur Heftpunktparameter-Richtlinie*, das in Verbindung mit den *Arbeitsblättern zur Schweißprogrammrichtlinie* verwendet werden soll. Falls in den beiden Arbeitsblättern gemeinsame Parameter aufgeführt werden, verwenden Sie die Werte aus dem *Arbeitsblatt zur Heftpunktparameter-Richtlinie*.

- Wenn Heftpunkte während des Schweißens brechen:
 - Dauer für jeden Heftpunkt um 0,5 Sekunden erhöhen. Dadurch werden die Heftpunkte vergrößert.
 - Die Anzahl der Heftpunkte vergrößern.
- Sollten die Heftpunkte nicht ganz von der Schweißung aufgenommen werden, verringern Sie die Zeit um 0,5 Sekunden für jeden Heftpunkt.
- Falls die Schweißung zu einem späteren Zeitpunkt ausgeführt werden soll, müssen die Heftpunkte vor dem Schweißen gebürstet werden, um die Oxidierung zu entfernen. Wenn die Oxidierung nicht entfernt wird, führt dies möglicherweise zu einem Meander in der Schweißnaht. Das Bürsten ist nicht erforderlich, wenn der Schweißvorgang sofort nach dem Setzen des Heftpunkts erfolgt.



Abb. 59: Registerkarte „Heftpunkte“

Hinweis: Beginnen Sie eine Schweißung nicht an einer Heftpunktposition.

HINWEIS
Heftpunktprogramme oder Programme, die Heftpunkte beinhalten, sollten nicht mit Swagelok-Micro-Schweißköpfen ausgeführt werden.

Tabelle 20: Arbeitsblatt zur Heftpunktparameter-Richtlinie

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 1/2 Zoll × 0,049 Zoll (zöllig) bzw. 12,0 × 1,0 mm (metrisch) TB-TB 316LV	Eingabe- bildschirm
1	Anzahl der Heftpunkte (bis zu 10) $N_{\text{Heftpunkte}} = \underline{\hspace{2cm}}$	3	
2	Ampere = Stromverzögerung (<i>Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 30</i>)	35,6 A	Schweißen/ Heftpunkte (3)
3	Zeit Zöllige Rohre Zeit = Wandstärke (<i>Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 5</i>) × 30 = $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} \times 30 = \underline{\hspace{2cm}}$ Metrische Rohre Zeit = Wandstärke (<i>Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 5</i>) × 1,1 = $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} \times 1,1 = \underline{\hspace{2cm}}$ Wenn Heftpunktzeit < Überlappung (<i>Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 20</i>) Zeit = Überlappung = $\underline{\hspace{2cm}}$	Zöllige Rohre $0,049 \times 30 = \underline{1,5} \text{ s}$ Metrisch $1,0 \times 1,1 = \underline{1,1} \text{ s}$ – (1,5 > 1,1)	Schweißen/ Heftpunkte (3)
4	Winkel in Grad zwischen Heftpunkten $\text{Grad} = 360^\circ \div N_{\text{Heftpunkte}} = \underline{\hspace{2cm}}$ $360^\circ \div \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$	$360^\circ \div 3 = \underline{120}^\circ$	Schweißen/ Heftpunkte (3)

Stufenzeit

Die Stufenzeit ist die Zeit zu Beginn einer Sektion, in der die Stromstärke sukzessiv von der Start-Stromstärke des Lichtbogens (erste Sektion) oder von den Einstellungen für „Grundstrom“ und „Hochstrom“ (alle anderen Sektionen) geändert wird.

Die Auswirkungen dieses Hoch-/Runterfahrens auf die Wärmezufuhr hängt von den Strompegeln der Sektionen direkt vor und direkt nach dem Hoch-/Runterfahren ab (siehe Abb. 60):

- Beim Runterfahren von einem höheren Strompegel zu einem niedrigeren erfolgt eine höhere Wärmezufuhr in der Sektion, indem der Strom schrittweise herabgesetzt wird, bis der Grundstrom für die Sektion erreicht ist.
- Beim Hochfahren von einem niedrigeren Strompegel zu einem höheren wird die Wärmezufuhr in der Stufe verringert, indem der Strom schrittweise heraufgesetzt wird, bis der Hochstrom für die Sektion erreicht ist.

Die Stufenzeit kann zwischen 0,1 Sekunden bis zur gesamten Schweißzeit für die Sektion liegen.

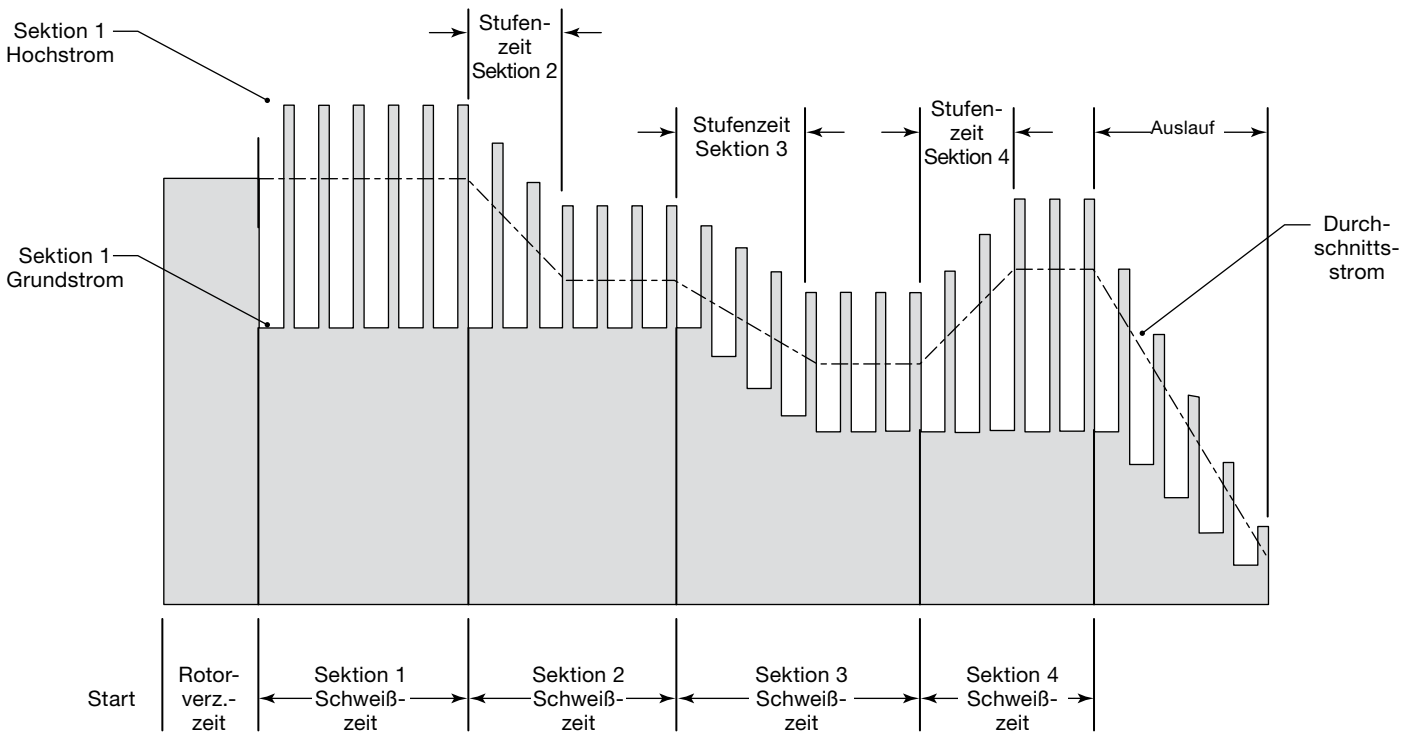


Abb. 60: Stufen zwischen Sektionen

Hochfahren in Sektion 1

Durch Hochfahren in der ersten Sektion kann der Beginn des Schweißvorgangs verlangsamt werden, um eine kontrollierte Wärmezufuhr zu erzielen. Dies ist für einige Materialien erforderlich.

Zwei Verfahren für die schrittweise zunehmende Wärmezufuhr in das Material in Sektion 1 sind die verzögerte Durchdringung während des Schweißvorgangs und die erhöhte Rotorverzögerungszeit vor dem Schweißvorgang.

Verzögerte Durchdringung während des Schweißvorgangs

Bei dieser Methode wird während der Vorwärtsbewegung des Rotors Wärme zugeführt. Diese Schweißnaht erreicht wahrscheinlich erst während dieser ersten Sektion eine Durchdringung. Die Überlappungszeit muss erhöht werden, um eine gleichmäßige ID-Schweißnahtbreite über die gesamte erste Sektion sicherzustellen.

Weitere Informationen finden sich in Abb. 61 und *Sektion 1 Hochfahren – Arbeitsblatt zur Richtlinie für verzögerte Durchdringung* unten, das in Verbindung mit den *Arbeitsblättern zur Schweißprogrammrichtlinie* verwendet werden soll. Falls in den beiden Arbeitsblättern gemeinsame Parameter aufgeführt werden, verwenden Sie die Werte aus dem *Sektion 1 Hochfahren – Arbeitsblatt zur Richtlinie für verzögerte Durchdringung*.

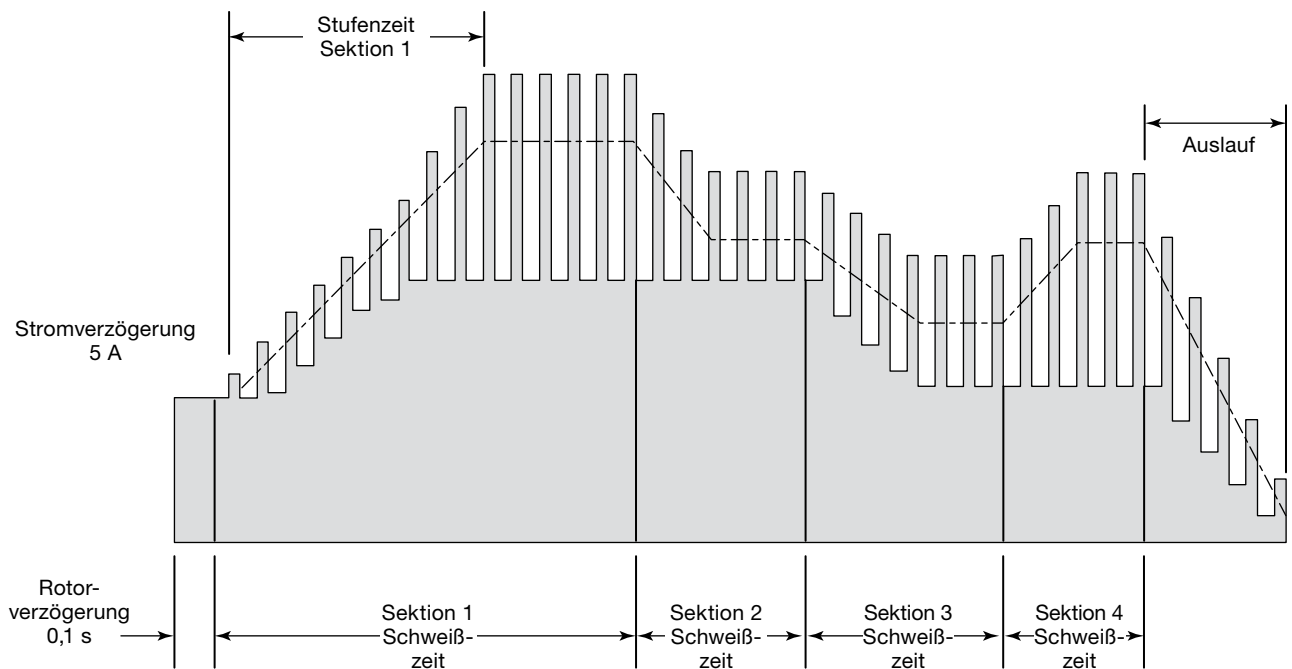


Abb. 61: Verzögerte Durchdringung während des Schweißvorgangs

Tabelle 21: Sektion 1 Hochfahren – Arbeitsblatt zur Richtlinie für verzögerte Durchdringung

Schritt in Tabelle 16 (zöllig) oder Tabelle 17 (metrisch)	Parameter	Beispiel beruht auf 1/2 Zoll × 0,049 Zoll (zöllig) bzw. 12 mm × 1,0 mm (metrisch) Tube-Tube 316LV Zeit für Sektion 1 bei Hochfahren erhöhen	Eingabe- bildschirm
	Stufenzeit für Sektion 1 = <input type="text"/> <i>Hinweis: Wählen Sie eine ganze Zahl oder 0,5 Sekunden.</i>	3,0 s	Schweißen/ Sektionen (1)
24	Schweißzeit für Sektion 1 Schweißzeit _{Sektion 1} = Schweißzeit (Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 21) + Stufenzeit = <input type="text"/> = <input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/>	Zöllige Rohre 5,0 + 3,0 = <input type="text"/> 8,0 s Metrische Rohre 4,0 + 3,0 = <input type="text"/> 7,0 s	Schweißen/ Sektionen (1)
	<i>Für künftige Berechnungen:</i> Prozentsatz von Sektion 1 für Überlappung für korrekte ID-Schweißnahtbreite (Bereich erstreckt sich von 0 bis 100) Stufe _{Überlappung} = <input type="text"/> Stufe _{Überlappung} dezimal = Stufe _{Überlappung} ÷ 100 = <input type="text"/> <input type="text"/> ÷ 100 = <input type="text"/>	40 % 40 ÷ 100 = 0,40	
24b	Schweißzeit für verbleibende Sektionen + Stufe Überlappung Schweißzeit _{Sektionen 2 bis 4} = {Sekunden pro Umdrehung (spr) (Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 20) – (Schweißzeit _{Sektion 1} [Schritt 21] × [1 – Stufe _{Überlappung} dezimal])} ÷ (N _{Stufen} [Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 18] – 1) = <input type="text"/> = { <input type="text"/> – (<input type="text"/> × [1 – <input type="text"/>]) } ÷ (<input type="text"/> – 1) = <input type="text"/> <i>Hinweis: Runden Sie auf die nächste halbe Sekunde oder, wenn kleiner, auf die nächste ganze Zahl auf.</i>	Zöllige Rohre {17,1 – (8,0 × [1 – 0,40])} ÷ (4 – 1) = <input type="text"/> 4,1 s Metrische Rohre {13,7 – (7,0 × [1 – 0,40])} ÷ (4 – 1) = <input type="text"/> 3,2 s	Schweißen/ Sektionen (4)
25	Wenn die Pulsrate eine ungerade Zahl ist und die Schweißzeit auf die nächste halbe Sekunde gerundet wird Pulsrate für Sektion 1 Pulsrate _{Sektion 1} = Pulsrate (Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 25) + 1 = <input type="text"/> (bewirkt, dass Pulsrate × Schweißzeit eine ganze Zahl ist) <input type="text"/> + 1 = <input type="text"/> Wenn die Pulsrate eine ungerade Zahl ist und Schweißzeit_{Sektionen 2 bis 4} auf die nächste halbe Sekunde gerundet wird Pulsrate für verbleibende Sektionen Pulsrate _{Sektionen 2 bis 4} = Pulsrate (Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 22) + 1 = <input type="text"/> (bewirkt, dass Pulsrate × Schweißzeit eine ganze Zahl ist) <input type="text"/> + 1 = <input type="text"/>	– (Schweißzeit für Sektion 1 wird auf eine ganze Zahl gerundet) – (Pulsrate aus der vorherigen Berechnung ist gerade)	Schweißen/ Sektionen (4)
30	Stromverzögerung = <input type="text"/> (5 A oder mehr)	5 A	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“
31	Rotorverzögerungszeit = <input type="text"/> (0,1 Sekunde oder mehr)	0,1 s	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“

Zusätzliche Rotorverzögerungszeit vor dem Schweißen

Bei dieser Methode wird Wärme zugeführt, bevor die Vorwärtsbewegung des Rotors einsetzt. In diesem Fall ist eine volle Durchdringung erforderlich, bevor die Vorwärtsbewegung des Rotors einsetzen kann. Die Wärme muss jedoch schrittweise zugeführt werden.

Weitere Informationen finden sich in Abb. 62 und *Sektion 1 Hochfahren – Arbeitsblatt zur Richtlinie für zusätzliche Rotorverzögerungszeit* unten, das zusammen mit den *Arbeitsblättern zur Schweißprogrammrichtlinie* verwendet werden soll. Falls in den beiden Arbeitsblättern gemeinsame Parameter aufgeführt werden, verwenden Sie die Werte aus dem *Sektion 1 Hochfahren – Arbeitsblatt zur Richtlinie für zusätzliche Rotorverzögerungszeit*.

Sektion 1 wird nun ausschließlich zum Hochfahren und für die Rotorverzögerung eingesetzt. Die erste Sektion, in der die Schweißung stattfindet, ist Sektion 2. So passen Sie die Durchdringung an:

- Erhöhen Sie die Startdurchdringung, indem Sie die Schweißzeit von Sektion 1 erhöhen oder die Eingangsstromstärke der Schweißung mithilfe von „Einstellen“ im Bildschirm „Schweißen“ erhöhen.
- Verringern Sie die Startdurchdringung, indem Sie die Eingangsstromstärke der Schweißung mithilfe von „Einstellen“ im Bildschirm „Schweißen“ verringern.

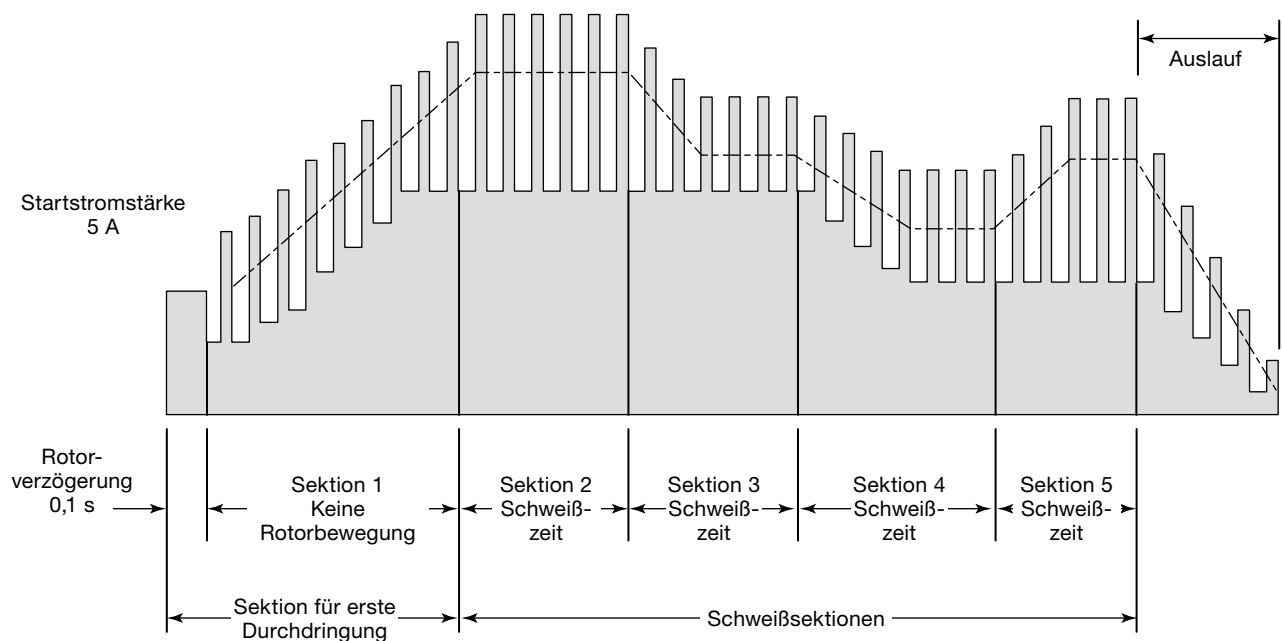


Abb. 62: Zusätzliche Rotorverzögerungszeit vor dem Schweißen

Tabelle 22: Sektion 1 Hochfahren – Arbeitsblatt zur Richtlinie für zusätzliche Rotorverzögerungszeit

Schritt in Tabelle 16 (zöllig) oder Tabelle 17 (metrisch)	Parameter	Beispiel beruht auf 1/2 Zoll × 0,049 Zoll (zöllig) bzw. 12 mm × 1,0 mm (metrisch) Tube-Tube 316LV Rotor in Sektion 1 anhalten	Eingabe- bildschirm
	Stufenzeit für Sektion 1 = <input type="text"/>	3,0 s	Schweißen/ Sektionen (1)
	Für künftige Berechnungen: Zusätzliche Rotorverzögerungszeit für vollständige Durchdringung Verzögerung = _____ (0,1 Sekunde oder mehr)	1,5 s	
21	Schweißzeit für Sektion 1 Schweißzeit _{Sektion 1} = Schweißzeit (Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 21) + Verzögerung + Stufenzeit = _____ _____ + _____ + _____ = <input type="text"/> <i>Hinweis: Runden Sie auf die nächste halbe Sekunde oder, wenn kleiner, auf die nächste ganze Zahl auf.</i>	Zöllige Rohre 5,0 + 1,5 + 3,0 = <input type="text"/> 9,5 s Metrische Rohre 4,0 + 1,5 + 3,0 = <input type="text"/> 8,5 s	Schweißen/ Sektionen (1)
22	Wenn die Pulsrate eine ungerade Zahl ist und die Schweißzeit auf die nächste halbe Sekunde gerundet wird Nur Pulsrate für Sektion 1 Pulsrate = Pulsrate (Arbeitsblatt zur Schweißprogrammrichtlinie, Schritt 22) + 1 = _____ (bewirkt, dass Pulsrate × Schweißzeit eine ganze Zahl ist) _____ + 1 = <input type="text"/>	– (Pulsrate aus der vorherigen Berechnung ist gerade)	Schweißen/ Sektionen (1)
25	Hochstromgeschwindigkeit in rpm für Sektion 1 = 0	<input type="text"/> 0	Schweißen/ Sektionen (1)
26	Grundstromgeschwindigkeit in rpm für Sektion 1 = 0-	<input type="text"/> 0	Schweißen/ Sektionen (1)
30	Stromverzögerung = <input type="text"/> (5 A oder mehr)	<input type="text"/> 5 A	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“
31	Rotorverzögerungszeit = <input type="text"/> (0,1 Sekunde oder mehr)	<input type="text"/> 0,1 s	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“

Schrittprogramme für Schweißprogramme mit mehreren Sektionen

Mithilfe eines Schrittprogramms können Sie die Steuerung der Wärmezufuhr beim Schweißen verbessern. Ein Schrittprogramm wird meist beim Schweißen von Rohren mit dicken Wänden oder großen Durchmessern ausgeführt, um die Stromzufuhr bzw. die Verringerung der Rotorgeschwindigkeit besser steuern zu können.

In einem Schrittprogramm variiert die Rotorgeschwindigkeit zwischen Perioden mit Hochstrom und Grundstrom. Durch eine Verringerung der Rotorgeschwindigkeit wird die Wärmezufuhr vergrößert, und durch eine Erhöhung der Rotorgeschwindigkeit wird die Wärmezufuhr verringert. Die Rotorgeschwindigkeit kann zwischen null und der maximalen Rotorgeschwindigkeit des verwendeten Schweißkopfs liegen.

Die Berechnungen der Schweißzeit fallen bei einem Schrittprogramm wesentlich anders aus. Verwenden Sie die folgenden *Arbeitsblätter mit Richtlinien für Schrittprogrammparameter*, um die erforderlichen Werte für das M200-Netzteil zu ermitteln.

- Die Rohrgröße (zöllig) für das Beispiel beträgt 2,0 Zoll AD und 0,109 Zoll Wandstärke.
- Die Rohrgröße (metrisch) für das Beispiel beträgt 54,0 mm AD und 2,6 mm Wandstärke.

Tabelle 23: Arbeitsblatt mit Richtlinien für Schrittprogrammparameter (zöllig)

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 2,0 Zoll × 0,109 Zoll Tube-Tube 316LV	Eingabe- bildschirm
1	Programmierer []	Joe Welder	Schweißen/ Information/ Feld „Programmierer“
2	Nahttyp <i>Beispiel Rohr zu Rohr (Tube–Tube)</i> Seite 1 [] <i>Rohr zu autom. Rohrschweißende (Tube–ATW)</i> Seite 2 [] <i>Rohr zu autom. Muffenschweißende (Tube–Socket)</i>	Seite 1 Tube Seite 2 Tube	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Naht“ (Joint)
3	Material Seite 1 [] ; Seite 2 []	Seite 1 316LV Seite 2 316LV	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Naht“ (Joint)
4	Durchmesser des Werkstücks Durchmesser (Seite 1) = [] ; Durchmesser (Seite 2) = [] <i>Für künftige Berechnungen:</i> AD = _____ (<i>größeren Wert von Seite 1 und Seite 2 verwenden</i>)	Seite 1 2,0 Zoll Seite 2 2,0 Zoll 2,0 Zoll	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Naht“ (Joint)
5	Wandstärke Wandstärke (Seite 1) = [] (<i>Muffenwandstärke für Muffenschweißung verwenden</i>) Wandstärke (Seite 2) = [] <i>Für künftige Berechnungen:</i> Wandstärke = _____ (<i>größeren Wert von Seite 1 und Seite 2 verwenden</i>)	0,109 Zoll 0,109 Zoll 0,109 Zoll	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Naht“ (Joint)
6	Kopf (Schweißkopfmodell) []	40H	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Einstellungen“
7	Elektrode (Teilenummer) [] (<i>siehe Benutzerhandbuch zum Schweißkopf</i>)	SWS-C.094-2.365	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Einstellungen“
8	Lichtbogenabstand (<i>für Muffenschweißungen werden 0,010 Zoll empfohlen</i>) [] (<i>siehe Tabelle 25, Seite 80 für weitere Schweißtypen</i>)	0,060 Zoll	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Einstellungen“
9	Lichtbogen-Prüflehre [] (<i>siehe Benutzerhandbuch zum Schweißkopf</i>)	0,00 Zoll	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Einstellungen“
10	Schutzgas [] ID Gasfluss []	Argon Argon	Schweißen/ Spülzeit- parameter/ Feld „Gas Typ“
11	Vorspülzeit <i>Für Micro-Schweißköpfe wird eine kontinuierliche Spülung empfohlen; generell mindestens 20 Sekunden für alle anderen Köpfe.</i> [] Nachspülzeit <i>20 Sekunden Spülzeit werden empfohlen; mehr als 20 Sekunden für Schweißvorgänge mit hohem Durchschnittsstrom.</i> []	45 s 45 s	Schweißen/ Spülzeit- parameter/ Feld „Normal- spülung“
12	Schutzgasfluß [] (<i>siehe Tabelle 25 auf Seite 80</i>)	50 std ft ³ /h	Schweißen/ Spülzeit- parameter/ Feld „Normal- spülung“

Tabelle 23: Arbeitsblatt mit Richtlinien für Schrittprogrammparameter (zöllig)

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 2,0 Zoll × 0,109 Zoll Tube-Tube 316LV	Eingabe- bildschirm
13	Innen Durchfluss (siehe Tabelle 26 auf Seite 81) Innen Druck (siehe Tabelle 26 auf Seite 81)	170 std ft ³ /h 0,7 Zoll Wassersäule	Schweißen/ Spülzeit- parameter/ Feld „Normal- spülung“
14	Für künftige Berechnungen: Hochstromfaktoren F ₁ , F ₂ und F ₃ (siehe Table 28 auf Seite 82) F ₁ = ____ ; F ₂ = ____ ; F ₃ = ____	F ₁ = 460 F ₂ = 110 F ₃ = 1,3	
15	Für künftige Berechnungen: Breite = (320 × Wandstärke [Schritt 5] + 12) ÷ 100 = ____ (320 × ____ + 12) ÷ 100 = ____	(320 × 0,109 + 12) ÷ 100 = 0,47	
16	Hochstrom für Sektion 1 = (F ₁ [Schritt 14] × Wandstärke [Schritt 5] + F ₂) ÷ (F ₃ × Breite [Schritt 15] + 1) = ____ (____ × ____ + ____) ÷ (____ × ____ + 1) = ____	(460 × 0,109 + 110) ÷ (1,3 × 0,47 + 1) = 99,4 A	Schweißen/ Sektionen (1)
17	Grundstrom für alle Sektionen = Hochstrom _{Sektion 1} [Schritt 16] ÷ (F ₃ [Schritt 14] + 1) = ____ ____ ÷ (____ + 1) = ____	99,4 ÷ (1,3 + 1) = 43,2 A	Schweißen/ Sektionen (1)
18	Für künftige Berechnungen (zu diesem Zeitpunkt keine Spalten auf dem Bildschirm hinzufügen): Anzahl der Sektionen für Programm mit mehreren Sektionen N _{Sektionen} = ____ (typischerweise 4, zulässiger Bereich von 1 bis 99)	4	
19	Für künftige Berechnungen Berechnung der Geschwindigkeit: Geschwindigkeit basierend auf Wandstärke Geschwindigkeit _{Wandstärke} = ____ (Siehe Tabelle 28 auf Seite 82) Geschwindigkeit basierend auf AD Geschwindigkeit _{AD} = ____ (Siehe Tabelle 28 auf Seite 82) Gesamtgeschwindigkeit = (Geschwindigkeit _{Wandstärke} + Geschwindigkeit _{AD}) ÷ 2 = ____ (____ + ____) ÷ 2 = ____	Geschwindigkeit _{Wandstärke} = 2,3 Zoll/min Geschwindigkeit _{AD} = 2 Zoll/min (2,3 + 2) ÷ 2 = 2,15 Zoll/min	
20	Für künftige Berechnungen: Umfang des Werkstücks = AD (Schritt 4) × π = ____ ____ × 3,1416 = ____	2,0 × 3,1416 = 6,283 Zoll	
21	Hochstromgeschwindigkeit (rpm) für alle Sektionen = Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19) ÷ Umfang (Schritt 20) = ____ ____ ÷ ____ = ____	2,15 ÷ 6,283 = 0,34 rpm	Schweißen/ Sektionen (1)
22	Grundstromgeschwindigkeit (rpm) für alle Sektionen = Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19) ÷ Umfang (Schritt 20) = ____ ____ ÷ ____ = ____	2,15 ÷ 6,283 = 0,34 rpm	Schweißen/ Sektionen (1)
23	Prozentsatz der Hochstrom- und Grundstrom-Standardgeschwindigkeit für Schrittprogramm (Bereich von 0 bis 100 %. Es können nicht beide Einstellungen 0 sein.) Hochstrom % = ____ Grundstrom % = ____ Hochstromgeschwindigkeit = (Hochstrom % × Hochstromgeschwindigkeit [Schritt 21]) ÷ 100 = ____ (____ × ____) ÷ 100 = ____ Grundstromgeschwindigkeit = (Grundstrom % × Grundstromgeschwindigkeit [Schritt 22]) ÷ 100 = ____ (____ × ____) ÷ 100 = ____ Hinweis: Runden Sie die Geschwindigkeit auf zwei Dezimalstellen.	75 % 100 % (75 × 0,34) ÷ 100 = 0,26 rpm (100 × 0,34) ÷ 100 = 0,34 rpm	Schweißen/ Sektionen (1)

Tabelle 23: Arbeitsblatt mit Richtlinien für Schrittprogrammparameter (zöllig)

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 2,0 Zoll × 0,109 Zoll Tube-Tube 316LV	Eingabe- bildschirm
24	<p>Für künftige Berechnungen: Gesamtschweißzeit für einen Durchlauf: Durchschnittsgeschwindigkeit = (Hochstromgeschwindigkeit [Schritt 23] × Breite [Schritt 15] + [Grundstromgeschwindigkeit [Schritt 23] × (1 - Breite)]) = ____ rpm Sekunden pro Umdrehung (spr) = 60 ÷ Durchschnittsgeschwindigkeit = ____ 60 ÷ ____ = ____ Durchschnittsgeschwindigkeit = Durchschnittsgeschwindigkeit (rpm) × Umfang (Schritt 20) = ____ Zoll/min Zusätzliche Schweißzeit für Überlappung Sektion 1 Überlappung = (Wandstärke (Schritt 5) × 2) ÷ (Durchschnittsgeschwindigkeit (Zoll/min) ÷ 60) = ____ (____ × 2) ÷ (____ ÷ 60) = ____ Zeit_{Gesamt} = spr + Überlappung = ____ ____ + ____ = ____</p>	$(0,26 \times 0,47) + [0,34 \times (1 - 0,47)] = 0,30$ $60 \div 0,30 = 200,0 \text{ spr}$ $0,30 \times 6,283 = 1,88 \text{ Zoll/min}$ $(0,109 \times 2) \div (1,88 \div 60) = 7,0 \text{ s}$ $200,0 + 7,0 = 207,0 \text{ s}$	
25	<p>Schweißzeit für alle Sektionen = Zeit_{Gesamt} (Schritt 24) ÷ N_{Sektionen} (Schritt 18) = ____ ____ ÷ ____ = ____ Hinweis: Runden Sie auf die nächste halbe Sekunde oder, wenn kleiner, auf die nächste ganze Zahl auf.</p>	$207,0 \div 4 = 52,0$ Hinweis: Der numerische Wert für die Schweißzeit muss immer auf „0,5“ oder „0,0“ enden.	Schweißen/ Sektionen (1)
26	<p>Pulsrate für alle Sektionen = Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19) ÷ (30 × Wandstärke [Schritt 5]) = ____ ____ ÷ (30 × ____) = ____ Hinweis: Runden Sie auf die nächste ganze Zahl auf. Wenn der Wert für die Schweißzeit auf „0,5“ endet und die Pulsrate eine ungerade Zahl ist^① Pulsrate für alle Sektionen = Pulsrate + 1 (bewirkt, dass Pulsrate × Schweißzeit eine ganze Zahl ist) ____ + 1 = ____</p>	$2,15 \div (30 \times 0,109) = 1$ Hinweis: Wenn der Wert für die Schweißzeit auf „0,5“ endet, muss die Pulsrate gerade sein, um eine Auslassung zwischen Sektionen zu vermeiden. (Schweißzeit endet auf „0,0“.)	Schweißen/ Sektionen (1)
27	<p>Hochstrombreite = 320 × Wandstärke (Schritt 5) + 12 = ____ 320 × ____ + 12 = ____ Hinweis: Runden Sie auf die nächste ganze Zahl auf.</p>	$320 \times 0,109 + 12 = 47$	Schweißen/ Sektionen (1)
28	<p>Fügen Sie nun Spalten für weitere Sektionen hinzu (Schritt 18). Stromfaktor für mehrere Sektionen F_{Sektion} = (Hochstrom_{Sektion 1} [Schritt 16] × 0,2) ÷ N_{Sektionen} [Schritt 18] = ____ (____ × 0,2) ÷ ____ = ____ Hochstrom für Sektion 2 = Hochstrom_{Sektion 1} (Schritt 16) - F_{Sektion} = ____ ____ - ____ = ____</p>	$(99,4 \times 0,2) \div 4 = 5,0$ $99,4 - 5,0 = 94,4 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (4)
29	<p>Hochstrom für Sektion 3 = Hochstrom_{Sektion 2} (Schritt 28) - F_{Sektion} (Schritt 28) = ____ ____ - ____ = ____</p>	$94,4 - 5,0 = 89,4 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (4)
30	<p>Hochstrom für Sektion 4 = Hochstrom_{Sektion 3} (Schritt 29) - F_{Sektion} (Schritt 29) = ____ ____ - ____ = ____</p>	$89,4 - 5,0 = 84,4 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (4)
31	<p>Stromverzögerung = (Hochstrom_{Sektion 1} [Schritt 16] × Breite [Schritt 15] + [Grundstrom [Schritt 17] × (1 - Breite)]) = ____ (____ × ____) + [____ × (1 - ____)] = ____</p>	$(94,4 \times 0,47) + [43,2 \times (1 - 0,47)] = 69,6 \text{ A}$	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“

Tabelle 23: Arbeitsblatt mit Richtlinien für Schrittprogrammparameter (zöllig)

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 2,0 Zoll × 0,109 Zoll Tube-Tube 316LV	Eingabe- bildschirm
32	<p>Für Wandstärke $\leq 0,083$ Zoll Rotorverzögerungszeit = Wandstärke (Schritt 5) $\times 40 =$ _____ _____ $\times 40 =$ _____</p> <p>Für Wandstärke $> 0,083$ Zoll Rotorverzögerungszeit = Überlappung (Schritt 24) \times [Durchschnitts- geschwindigkeit (rpm, Schritt 24)] \div Hochstromgeschwindigkeit (Schritt 21) = _____ (_____ \times _____) \div _____ = _____</p>	$7,0 \times (0,30 \div 0,34)$ $= 6,2$ s (Wandstärke $> 0,083$ Zoll)	Schweißen/ Grundein- stellungen/ Feld „Start“
33	<p>Auslauf = $\text{Zeit}_{\text{Gesamt}}$ (Schritt 24) \div Konstante = _____ Konstante: $AD < 0,5$ Zoll = 1,25 $0,5 < AD < 1,0$ Zoll = 2,5 $1,0$ Zoll $\leq AD = 15$ _____ \div _____ = _____ Wenn Auslauf $< 10 \div$ Pulsrate (Schritt 26) dann Auslauf = $10 \div$ Pulsrate = _____ (bewirkt mindestens 10 Impulse für den Auslauf)</p>	$207,0 \times 15 = 13,8$ s ($AD > 1,0$ Zoll) $10 \div 1 = 10$ ($13,3 > 10$)	Schweißen/ Grundein- stellungen/ Feld „Schluss“

① Durch diesen Schritt und das Runden der Schweißzeit auf die nächste halbe Sekunde werden aufeinander folgende Perioden mit niedrigem Strompegel beim Übergang von einer Sektion zur nächsten verhindert. Dies würde als Auslassung zwischen Schweißsektionen erscheinen. Beachten Sie, dass jede Sektion in Abb. 56 auf Seite 52 mit der Grundstromperiode des Impulszyklus beginnt. Die Schweißzeit multipliziert mit der Pulsrate:

Schweißzeit \times Pulsrate, d.h., die Anzahl der Sekunden pro Sektion \times Zyklen pro Sekunde

muss einer ganzen Zahl von Zyklen pro Sektion entsprechen, um sicherzustellen, dass jede Sektion mit einem vollständigen Grundstrom-Hochstrom-Zyklus abgeschlossen wird, bevor die nächste Sektion beginnt.

Tabelle 24: Arbeitsblatt mit Richtlinien für Schrittprogrammparameter (metrisch)

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 54,0 mm × 2,6 mm Tube-Tube 316LV	Eingabe- bildschirm
1	Programmierer []	Joe Welder	Schweißen/ Information/ Feld „Pro- grammierer“
2	Nahttyp <i>Beispiel Rohr zu Rohr (Tube-Tube)</i> Seite 1 [] <i>Rohr zu autom. Rohrschweißende (Tube-ATW)</i> Seite 2 [] <i>Rohr zu autom. Muffenschweißende (Tube-Socket)</i>	Seite 1 Tube Seite 2 Tube	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Naht“ (Joint)
3	Material Seite 1 [] ; Seite 2 []	Seite 1 316LV Seite 2 316LV	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Naht“ (Joint)
4	Durchmesser des Werkstücks Durchmesser (Seite 1) = [] ; Durchmesser (Seite 2) = [] <i>Für künftige Berechnungen:</i> AD = [] (<i>größeren Wert von Seite 1 und Seite 2 verwenden</i>)	Seite 1 54,0 mm Seite 2 54,0 mm 54,0 mm	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Naht“ (Joint)
5	Wandstärke Wandstärke (Seite 1) = [] (<i>Muffenwandstärke für Muffenschweißung verwenden</i>) Wandstärke (Seite 2) = [] <i>Für künftige Berechnungen:</i> Wandstärke = [] (<i>größeren Wert von Seite 1 und Seite 2 verwenden</i>)	[] 2,6 mm [] 2,6 mm 2,6 mm	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Naht“ (Joint)
6	Kopf (Schweißkopfmodell) []	40H	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Einstellungen“
7	Elektrode (Teilenummer) [] (<i>siehe Benutzerhandbuch zum Schweißkopf</i>)	SWS-C.094-2.302	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Einstellungen“
8	Lichtbogenabstand (<i>für Muffenschweißungen werden 0,25 mm empfohlen</i>) [] (<i>siehe Tabelle 25, Seite 80 für weitere Schweißtypen</i>)	1,52 mm	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Einstellungen“
9	Lichtbogen-Prüflehre [] (<i>siehe Benutzerhandbuch zum Schweißkopf</i>)	0,00 mm	Schweißen/ Schweiß- parameter/ Feld „Einstellungen“
10	Schutzgas [] ID Gasfluss []	Argon Argon	Schweißen/ Spülzeit- parameter/ Feld „Gas Typ“
11	Vorspülzeit <i>Für Micro-Schweißköpfe wird eine kontinuierliche Spülung empfohlen; generell mindestens 20 Sekunden für alle anderen Köpfe.</i> [] Nachspülzeit <i>20 Sekunden Spülzeit werden empfohlen; mehr als 20 Sekunden für Schweißvorgänge mit hohem Durchschnittsstrom.</i> []	45 s 45 s	Schweißen/ Spülzeit- parameter/ Feld „Nor- malspülung“
12	Schutzgasfluß [] (<i>siehe Tabelle 25 auf Seite 80</i>)	24 std l/min	Schweißen/ Spülzeit- parameter/ Feld „Nor- malspülung“

Tabelle 24: Arbeitsblatt mit Richtlinien für Schrittprogrammparameter (metrisch)

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 54,0 mm × 2,6 mm Tube-Tube 316LV	Eingabe- bildschirm
13	Innen Durchfluss _____ (siehe Tabelle 27 auf Seite 81) Innen Druck _____ (siehe Tabelle 27 auf Seite 81)	80 std l/min 2,5 mbar	Schweißen/ Spülzeit- parameter/ Feld „Nor- malspülung“
14	Für künftige Berechnungen: Hochstromfaktoren F_1 , F_2 und F_3 (siehe Table 29 auf Seite 82) $F_1 = \text{_____}$; $F_2 = \text{_____}$; $F_3 = \text{_____}$	$F_1 = 18$ $F_2 = 110$ $F_3 = 1,3$	
15	Für künftige Berechnungen: Breite = $(12,8 \times \text{Wandstärke (Schritt 5)} + 12) \div 100 = \text{_____}$ $(12,8 \times \text{_____} + 12) \div 100 = \text{_____}$	$(12,8 \times 2,6 + 12) \div 100 = 0,45$	
16	Hochstrom für Sektion 1 = $(F_1 [\text{Schritt 14}] \times \text{Wandstärke [Schritt 5]} + F_2) \div (F_3 \times \text{Breite [Schritt 15]} + 1) = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____} + \text{_____}) \div (\text{_____} \times \text{_____} + 1) = \text{_____}$	$(18 \times 2,6 + 110) \div (1,3 \times 0,45 + 1) = 98,9 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (1)
17	Grundstrom für alle Sektionen = $\text{Hochstrom}_{\text{Sektion 1 (Schritt 16)}} \div (F_3 [\text{Schritt 14}] + 1) = \text{_____}$ $\text{_____} \div (\text{_____} + 1) = \text{_____}$	$98,9 \div (1,3 + 1) = 43,0 \text{ A}$	Schweißen/ Sektionen (1)
18	Für künftige Berechnungen (zu diesem Zeitpunkt keine Spalten auf dem Bildschirm hinzufügen): Anzahl der Sektionen für Programm mit mehreren Sektionen $N_{\text{Sektionen}} = \text{_____}$ (typischerweise 4, zulässiger Bereich von 1 bis 99)	4	
19	Für künftige Berechnungen Berechnung der Geschwindigkeit: Geschwindigkeit basierend auf Wandstärke $\text{Geschwindigkeit}_{\text{Wandstärke}} = \text{_____}$ (Siehe Tabelle 29 auf Seite 82) Geschwindigkeit basierend auf AD $\text{Geschwindigkeit}_{\text{AD}} = \text{_____}$ (Siehe Tabelle 29 auf Seite 82) Gesamtgeschwindigkeit = $(\text{Geschwindigkeit}_{\text{Wandstärke}} + \text{Geschwindigkeit}_{\text{AD}}) \div 2 = \text{_____}$ $(\text{_____} + \text{_____}) \div 2 = \text{_____}$	$\text{Geschwindigkeit}_{\text{Wandstärke}} = 58 \text{ mm/min}$ $\text{Geschwindigkeit}_{\text{AD}} = 51 \text{ mm/min}$ $(58 + 51) \div 2 = 54,5 \text{ mm/min}$	
20	Für künftige Berechnungen: Umfang des Werkstücks = $\text{AD (Schritt 4)} \times \pi = \text{_____}$ $\text{_____} \times 3,1416 = \text{_____}$	$54,0 \times 3,1416 = 169,6 \text{ mm}$	
21	Hochstromgeschwindigkeit (rpm) für alle Sektionen = $\text{Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19)} \div \text{Umfang (Schritt 20)} = \text{_____}$ $\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$	$54,5 \div 169,6 = 0,32 \text{ rpm}$	Schweißen/ Sektionen (1)
22	Grundstromgeschwindigkeit (rpm) für alle Sektionen = $\text{Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19)} \div \text{Umfang (Schritt 20)} = \text{_____}$ $\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$	$54,5 \div 169,6 = 0,32 \text{ rpm}$	Schweißen/ Sektionen (1)
23	Prozentsatz der Hochstrom- und Grundstrom-Standardgeschwindigkeit für Schrittprogramm (Bereich von 0 bis 100 %. Es können nicht beide Einstellungen 0 sein.) Hochstrom % = _____ Grundstrom % = _____ Hochstromgeschwindigkeit = $(\text{Hochstrom \%} \times \text{Hochstromgeschwindigkeit [Schritt 21]}) \div 100 = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____}) \div 100 = \text{_____}$ Grundstromgeschwindigkeit = $(\text{Grundstrom \%} \times \text{Grundstromgeschwindigkeit [Schritt 22]}) \div 100 = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____}) \div 100 = \text{_____}$ Hinweis: Runden Sie die Geschwindigkeit auf zwei Dezimalstellen.	75 % 100 % $(75 \times 0,32) \div 100 = 0,24 \text{ rpm}$ $(100 \times 0,32) \div 100 = 0,32 \text{ rpm}$	Schweißen/ Sektionen (1)

Tabelle 24: Arbeitsblatt mit Richtlinien für Schrittprogrammparameter (metrisch)

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 54,0 mm × 2,6 mm Tube-Tube 316LV	Eingabe- bildschirm
24	<p>Für künftige Berechnungen: Gesamtschweißzeit für einen Durchlauf: Durchschnittsgeschwindigkeit = (Hochstromgeschwindigkeit [Schritt 23] × Breite [Schritt 15] + [Grundstromgeschwindigkeit [Schritt 23] × (1 - Breite)]) = ____ rpm Sekunden pro Umdrehung (spr) = 60 ÷ Durchschnittsgeschwindigkeit = ____ 60 ÷ ____ = ____ Durchschnittsgeschwindigkeit = Durchschnittsgeschwindigkeit (rpm) × Umfang (Schritt 20) = ____ mm/min Zusätzliche Schweißzeit für Überlappung Sektion 1 Überlappung = (Wandstärke (Schritt 5) × 2) ÷ (Durchschnittsgeschwindigkeit (mm/min) ÷ 60) = ____ (____ × 2) ÷ (____ ÷ 60) = ____ Zeit_{Gesamt} = spr + Überlappung = ____ ____ + ____ = ____</p>	<p>(0,24 × 0,45) + [0,32 × (1 - 0,45)] = 0,284</p> <p>60 ÷ 0,284 = 211,3 spr</p> <p>0,284 × 169,6 = 48,2 mm/min</p> <p>(2,6 × 2) ÷ (48,2 ÷ 60) = 6,5 s</p> <p>211,3 + 6,5 = 217,8 s</p>	
25	<p>Schweißzeit für alle Sektionen = Zeit_{Gesamt} (Schritt 24) ÷ N_{Sektionen} (Schritt 18) = ____ ____ ÷ ____ = ____ Hinweis: Runden Sie auf die nächste halbe Sekunde oder, wenn kleiner, auf die nächste ganze Zahl auf.</p>	<p>217,8 ÷ 4 = 54,5 Hinweis: Der numerische Wert für die Schweißzeit muss immer auf „0,5“ oder „0,0“ enden.</p>	Schweißen/ Sektionen (1)
26	<p>Pulsrate für alle Sektionen = Gesamtgeschwindigkeit (Schritt 19) ÷ (30 × Wandstärke (Schritt 5)) = ____ ____ ÷ (30 × ____) = ____ Hinweis: Runden Sie auf die nächste ganze Zahl auf. Wenn der Wert für die Schweißzeit auf „0,5“ endet und die Pulsrate eine ungerade Zahl ist^① Pulsrate für alle Sektionen = Pulsrate + 1 (bewirkt, dass Pulsrate × Schweißzeit eine ganze Zahl ist) ____ + 1 = ____</p>	<p>54,5 ÷ (30 × 2,6) = 1 Hinweis: Wenn der Wert für die Schweißzeit auf „0,5“ endet, muss die Pulsrate gerade sein, um eine Auslassung zwischen Sektionen zu vermeiden.</p> <p>1 + 1 = 2</p>	Schweißen/ Sektionen (1)
27	<p>Hochstrombreite = 12,8 × Wandstärke (Schritt 5) + 12 = ____ 12,8 × ____ + 12 = ____ Hinweis: Runden Sie auf die nächste ganze Zahl auf.</p>	<p>12,8 × 2,6 + 12 = 45</p>	Schweißen/ Sektionen (1)
28	<p>Fügen Sie nun Spalten für weitere Sektionen hinzu (Schritt 18). Stromfaktor für mehrere Sektionen F_{Sektion} = (Hochstrom_{Sektion 1} [Schritt 16] × 0,2) ÷ N_{Sektionen} (Schritt 18) = ____ (____ × 0,2) ÷ ____ = ____ Hochstrom für Sektion 2 = Hochstrom_{Sektion 1} (Schritt 16) - F_{Sektion} ____ - ____ = ____</p>	<p>(98,9 × 0,2) ÷ 4 = 5,0</p> <p>98,9 - 5,0 = 93,9 A</p>	Schweißen/ Sektionen (4)
29	<p>Hochstrom für Sektion 3 = Hochstrom_{Sektion 2} (Schritt 28) - F_{Sektion} (Schritt 28) = ____ ____ - ____ = ____</p>	<p>93,9 - 5,0 = 88,9 A</p>	Schweißen/ Sektionen (4)
30	<p>Hochstrom für Sektion 4 = Hochstrom_{Sektion 3} (Schritt 29) - F_{Sektion} (Schritt 28) = ____ ____ - ____ = ____</p>	<p>88,9 - 5,0 = 83,9 A</p>	Schweißen/ Sektionen (4)
31	<p>Stromverzögerung = (Hochstrom_{Sektion 1} [Schritt 16] × Breite [Schritt 15] + [Grundstrom [Schritt 17] × (1 - Breite)]) = ____ (____ × ____) + [____ × (1 - ____)] = ____</p>	<p>(98,9 × 0,45) + [43,0 × (1 - 0,45)] = 68,2 A</p>	Schweißen/ Grundeinstellungen/ Feld „Start“

Tabelle 24: Arbeitsblatt mit Richtlinien für Schrittprogrammparameter (metrisch)

Schritt	Parameter	Beispiel beruht auf 54,0 mm × 2,6 mm Tube-Tube 316LV	Eingabe- bildschirm
32	<p>Für Wandstärke $\leq 2,1$ mm Rotorverzögerungszeit = Wandstärke (Schritt 5) \times 1,6 = _____ _____ \times 40 = _____</p> <p>Für Wandstärke $> 2,1$ mm Rotorverzögerungszeit = Überlappung (Schritt 24) \times [Durchschnittsgeschwindigkeit (rpm, Schritt 24)] \div Hochstromgeschwindigkeit (Schritt 21)) = _____ (_____ \times _____) \div _____ = _____</p>	<p>6,5 \times (0,284 \div 0,32) = 5,8 s (Wandstärke $> 2,1$ mm)</p>	Schweißen / Allgemein / Endfeld
33	<p>Auslauf = Zeit_{Gesamt} (Schritt 24) \div Konstante = _____</p> <p>Konstante: AD $< 12,7$ mm = 1,25 12,7 $<$ AD $< 25,4$ mm = 2,5 25,4 mm \leq AD = 15</p> <p>_____ \div _____ = _____</p> <p>Wenn Auslauf $< 10 \div$ Pulsrate (Schritt 26) dann Auslauf = 10 \div Pulsrate = _____ (bewirkt mindestens 10 Impulse für den Auslauf)</p>	<p>217,7 \times 15 = 14,5 s (AD $> 25,4$ mm)</p> <p>10 \div 2 = 5 (14,5 $>$ 5)</p>	Schweißen / Allgemein / Endfeld

① Durch diesen Schritt und das Runden der Schweißzeit auf die nächste halbe Sekunde werden aufeinander folgende Perioden mit niedrigem Strompegel beim Übergang von einer Sektion zur nächsten verhindert. Dies würde als Auslassung zwischen Schweißsektionen erscheinen. Beachten Sie, dass jede Sektion in Abb. 56 auf Seite 52 mit der Grundstromperiode des Impulszyklus beginnt. Die Schweißzeit multipliziert mit der Pulsrate:

Schweißzeit \times Pulsrate, d.h., die Anzahl der Sekunden pro Sektion \times Zyklen pro Sekunde muss einer ganzen Zahl von Zyklen pro Sektion entsprechen, um sicherzustellen, dass jede Sektion mit einem vollständigen Grundstrom-Hochstrom-Zyklus abgeschlossen wird, bevor die nächste Sektion beginnt.

Referenzdaten für das Arbeitsblatt zur Schweißparameter-Richtlinie

Tabelle 25: Wandstärke und Lichtbogenabstand

Werkstoffdicke		Lichtbogenabstand	
Zoll	mm	Zoll	mm
0,010 bis 0,020	0,03 bis 0,51	0,020	0,51
0,021 bis 0,030	0,52 bis 0,86	0,025	0,64
0,031 bis 0,045	0,87 bis 1,17	0,030	0,76
0,046 bis 0,055	1,18 bis 1,40	0,035	0,89
0,056 bis 0,064	1,41 bis 1,60	0,045	1,14
0,065 bis 0,082	1,61 bis 2,03	0,050	1,27
0,083 bis 0,154	2,04 bis 3,91	0,055	1,40

Tabelle 26: AD-Schutzgasflussraten (Argon)

Swagelok-Schweißkopfserie	Flussrate	
	std ft ³ /h	std l/min
4MH	8 bis 15	4,0 bis 7,1
8HPH	10 bis 15	4,7 bis 7,1
8MH	15 bis 20	7,1 bis 9,4
5H	15 bis 25	7,1 bis 11,8
10H	15 bis 25 ^①	7,1 bis 11,8 ^①
20H	20 bis 40 ^①	9,4 bis 18,8 ^①
40H	25 bis 50 ^①	12 bis 24 ^①

① Legen Sie den Fluss beim Schweißen mit höheren Strompegeln auf die höhere Rate fest.

Tabelle 27: Flussrate und Druck des ID-Spülgases, zöllige Abmessungen

Rohrgröße Zoll	Wandstärke Zoll	Mindestflussrate des ID-Spülgases ^① std ft ³ /h	Druck ^{②③}		Reduzierstückgröße ^④ Zoll
			Wassersäule Zoll	Torr	
1/16	0,015	0,2	7 bis 9	13 bis 16,8	—
1/8	0,028	1,0	5 bis 9	9,3 bis 16,8	1/16
1/4	0,035	6,0	2,8 bis 3,4	5,2 bis 6,3	1/8
3/8	0,035	10	1,5 bis 2,5	2,8 bis 4,7	1/8
1/2	0,049	15	1,0 bis 1,5	1,9 bis 2,8	1/4
3/4	0,065	20	0,5 bis 1,1	1 bis 2	1/4
1	0,065	40	0,5 bis 0,7	1 bis 1,3	1/4
1 1/2	0,065	90	0,5 bis 0,7	1 bis 1,3	1/4
2	0,065	170	0,4 bis 0,7	0,7 bis 1,3	3/8
3	0,065	400	0,2 bis 0,5	0,4 bis 0,9	1/2
4	0,083	720	0,2 bis 0,4	0,4 bis 0,7	3/4

① Die angezeigten Spülraten sind für die Mindestfarblinie.

② ATW-Schweißungen und Schweißringschweißungen erfordern in der Regel ca. 15 % mehr Spüldruck.

③ Die Druckstärken müssen wegen der ID-Beeinträchtigung von 0 bis + 10 % der Wandstärke an der Unterseite der Schweißung angepasst werden.

④ Reduzierstückgrößen sind Näherungswerte; kritische Parameter sind Spülrate und Druck.

Tabelle 28: Flussrate und Druck des ID-Spülgases, metrische Abmessungen

Rohrgröße mm	Wandstärke mm	Mindestflussrate des ID-Spülgases ^① std l/min	Druck ^{②③}		Reduzierstückgröße ^④ mm
			Wassersäule Millimeter	mbar	
3	0,8	0,5	130 bis 230	12,4 bis 22,4	1,5
6	1,0	3,0	71 bis 86	7,0 bis 8,5	3
10	1,0	5,0	38 bis 64	3,7 bis 6,2	3
12	1,0	7,0	25 bis 38	2,5 bis 3,7	6
20	1,5	10	13 bis 28	1,2 bis 2,7	6
25	1,5	20	13 bis 18	1,2 bis 2,5	6
38	1,5	43	13 bis 18	1,2 bis 1,7	6
50	1,5	80	13 bis 18	1,0 bis 1,7	10
75	1,5	190	5 bis 13	0,5 bis 1,2	12
100	2,0	340	5 bis 13	0,5 bis 1,0	20

① Die angezeigten Spülraten sind für die Mindestfarblinie.

② ATW-Schweißungen und Schweißringschweißungen erfordern in der Regel ca. 15 % mehr Spüldruck.

③ Die Druckstärken müssen wegen der ID-Beeinträchtigung von 0 bis + 10 % der Wandstärke an der Unterseite der Schweißung angepasst werden.

④ Reduzierstückgrößen sind Näherungswerte; kritische Parameter sind Spülrate und Druck.

Hinweis: Diese Tabellen beziehen sich nur auf Rohrstumpfschweißenden. Falls die Schweißkopfspülraten die Swagelok-Empfehlungen übersteigen, tritt möglicherweise ein Mäander in der Schweißnaht auf. Verwenden Sie zum Erzielen optimaler Ergebnisse die konstante Schweißkopfspülung zwischen den Schweißzyklen.

Tabelle 29: Hochstromfaktoren und -geschwindigkeiten (zöllige Abmessungen)

Wandstärke Zoll	Hochstromfaktoren			Geschwin- digkeit Zoll/min	Außendurchmesser, Zoll		
	F1	F2	F3		Nominale Rohrgröße	Ist-Wert Zoll	Nominale Gewinde- größe
0,010 bis 0,020	1400	0	5,7	10	1/16	0,063 bis 0,124	–
0,021 bis 0,034	5450	–91	3,3	8	1/8	0,125 bis 0,249	–
0,035 bis 0,046	2200	0	2,3	7	1/4	2,50 bis 0,374	–
0,047 bis 0,055	2400	0	2,3	6	3/8	0,375 bis 0,499	1/8
0,056 bis 0,065	2500	0	2,3	5	1/2	0,500 bis 0,624	1/4
0,066 bis 0,070	2500	0	2,2	4,5	5/8	0,625 bis 0,749	3/8
0,071 bis 0,075	900	110	2,2	4	3/4	0,750 bis 0,874	–
0,076 bis 0,080	900	100	2,0	3,6	7/8	0,875 bis 0,999	1/2
0,081 bis 0,085	2000	0	1,8	3,3	1	1,0 bis 1,249	3/4
0,086 bis 0,090	1800	0	1,6	3	1 1/4	1,250 bis 1,499	1
0,091 bis 0,095	1800	0	1,6	2,6	1 1/2	1,500 bis 1,749	1 1/4
0,096 bis 0,109	460	110	1,3	2,3	1 3/4	1,750 bis 1,999	1 1/2
0,110 bis 0,120	460	110	1,3	2	2	2,000 bis 2,999	–

Tabelle 30: Hochstromfaktoren und -geschwindigkeiten (metrische Abmessungen)

Wandstärke mm	Hochstromfaktoren			Geschwin- digkeit mm/min	Außendurchmesser, mm		
	F1	F2	F3		Nominale Rohrgröße	Ist-Wert mm	Nominale Gewinde- größe (ISO/ metrisch)
0,40 bis 0,51	55	0	5,7	254	2,0 bis 3,0	1,60 bis 3,15	–
0,52 bis 0,88	215	–91	3,3	203	3,5 bis 6,0	3,18 bis 6,34	–
0,89 bis 1,17	84	0	2,3	178	6,5 bis 9,5	6,35 bis 9,51	–
1,18 bis 1,40	94	0	2,3	152	10,0 bis 12,5	9,52 bis 12,6	–
1,41 bis 1,65	98	0	2,3	127	13,0 bis 15,5	12,7 bis 15,7	–
1,66 bis 1,78	98	0	2,2	114	16,0 bis 18,5	15,8 bis 18,9	16
1,79 bis 1,91	35	110	2,2	102	19,0 bis 22,0	19,0 bis 22,1	20
1,92 bis 2,00	35	100	2,0	91	22,5 bis 25,0	22,2 bis 25,3	25
2,10 bis 2,16	79	0	1,8	84	25,5 bis 31,5	25,4 bis 31,6	–
2,17 bis 2,29	71	0	1,6	76	32,0 bis 38,0	31,7 bis 38,0	32
2,30 bis 2,41	71	0	1,6	66	38,5 bis 44,0	38,1 bis 44,3	40
2,42 bis 2,77	18	110	1,3	58	44,5 bis 50,5	44,4 bis 50,7	50
2,78 bis 3,00	18	110	1,3	51	60,0 bis 76,0	50,8 bis 76,1	63

Betrieb im Einstufenmodus

Im Einstufenmodus, können an bisherigen Netzteilen entwickelte Richtlinien für einstufige Schweißverfahren über den Touchscreen des Netzteils M200 eingegeben werden. Im Einstufenmodus kann der Benutzer Schweißverfahrensrichtlinien für Einzeldurchläufe oder für mehrere Durchläufe eingeben. Ein-Stufen-Verfahren können manuell oder über den Bildschirm „Programm“ > „Autom. Erstellen“ eingegeben werden, wobei im Feld „Sektoren/Heftpunkte“ „Nur Sektoren“, im Feld „Programm-Typ“ 1-Level (1-Stufe) und im Feld Programm sichern Active (No-Save) (Aktiv (Nicht speichern)) eingegeben wird.

Im Einstufenmodus sind unter anderen die folgenden Funktionsmerkmale des M200-Netzteils verfügbar: integrierter Massedurchflussregler, Elektrodenpositionsanzeige, Schaltfläche „Elektrodenwechsel“ und das Schweißprotokoll.

Auf dem Touchscreen werden der Schweißfortschritt und Meldungen angezeigt. Durch die Meldungen werden Fehler der Schweißparametereinrichtung, Netzteilstatus usw. ausgegeben. Die Statusleuchten auf dem Touchscreen geben den Ablauf des Schweißvorgangs an.

Die Statusleuchten auf dem Touchscreen geben den Ablauf des Schweißvorgangs an oder blinken, wenn das Netzteil erkennt, dass ein Schweißparameter nicht richtig eingestellt ist.

Einstufen-Stromsteuerungsgruppe

Mit der Stromsteuerungsgruppe werden die Eigenschaften der Stromabgabe des Netzteils während des Schweißprozesses bestimmt. Die Steuerungen (Abb. 63) funktionieren folgendermaßen.

- **Hochstrom** legt die maximale Stromausgabe fest, die beim Schweißvorgang verwendet wird. Diese Einstellung beeinflusst die Durchdringungstiefe der Schweißung.
- **Grundstrom** legt die minimale Stromausgabe fest, die beim Schweißvorgang verwendet wird. Diese Stromstärke ist mindestens erforderlich, um den Lichtbogen aufrecht zu erhalten und ausreichend Hitze zu erzeugen, um das Schmelzbad flüssig zu halten.
- **Pulsrate** legt die Anzahl der Zyklen pro Sekunde mit Pegeln für Hochstrom und Grundstrom während des Schweißvorgangs fest.
- **Ampere Bandbreite** legt den prozentualen Zeitanteil fest, in dem der Strom in den einzelnen Hochstrom / Grundstrom-Zyklen auf Hochstrompegel ausgegeben wird.
- **Stromverzögerung** legt den Strom während der Verzögerungszeit fest. Bei dieser Stromstärke wird der gezündete Lichtbogen stabilisiert und das Schmelzbad erzeugt.



Abb. 63—Einstufen-Stromsteuerungsgruppe

Einstufen-Zeitsteuerungsgruppe

Mit der Zeitsteuerungsgruppe wird der zeitliche Ablauf des Schweißprozesses bestimmt. Die Steuerungen (Abb. 64) funktionieren folgendermaßen.

- **Verzögerungszeit** ist die Zeit in Sekunden zwischen der Lichtbogengenerzeugung und der Rotorbewegung.

Die als Verzögerungsstrom festgelegte Stromstärke wird während dieser Zeit beibehalten.

Der Rotor bewegt sich während dieser Zeit nicht.
- **Vorspülung** gibt die Zeitspanne in Sekunden wieder, in der AD-Schutzgas durch den Schweißkopf und um die Schweißnaht strömt, bevor der Lichtbogen gezündet wird.

Hinweis: Für alle Swagelok-Schweißköpfe wird eine Mindestvorspülzeit von 10 Sekunden empfohlen. Bei der Verwendung von Verlängerungskabeln für den Schweißkopf muss pro 30 cm Kabel (1 Fuß) eine Sekunde Vorspülzeit hinzugefügt werden.
- **Schweißzeit** gibt die tatsächliche Schweißzeit in Sekunden bei durchschnittlicher Stromstärke an. Während der Schweißzeit wechselt der Ausgangsstrom gemäß der eingegebenen Pulsrate und Ampere Bandbreite zwischen dem Hochstrom und dem Grundstrom.

Während dieser Zeit bewegt sich der Rotor mit der als Rotorgeschwindigkeit eingestellten Geschwindigkeit.

Während der Schweißzeit wird der Hauptteil der Schweißnaht erzeugt.
- **Auslauf** gibt die Zeitspanne in Sekunden an, während der der durchschnittliche Schweißstrom gleichmäßig abnimmt, bis der Lichtbogen erlischt.

Während dieser Zeit bewegt sich der Rotor mit der als Rotorgeschwindigkeit eingestellten Geschwindigkeit.

Durch den Auslauf wird das Risiko von Schweißnahttrissen reduziert.
- **Nachspülung** ist die Zeitspanne in Sekunden, in der weiterhin AD-Schutzgas durch den Schweißkopf und um die Schweißnaht strömt, nachdem der Lichtbogen erlischt. Dieser Gasstrom verhindert Oxidation und Verunreinigungen der Schweißnaht und der Elektrode, während das Werkstück abkühlt.
- **Rotor Geschwindigkeit** wird als Prozentsatz der Höchstdrehzahl (rpm) angegeben, die der Rotor erreichen kann. Eine Rotorgeschwindigkeit von 99 ergibt die maximale Drehzahl für den Schweißkopf.



Abb. 64—Einstufen-Zeitsteuerungsgruppe

Schaltflächen für den Schweißvorgang im Einstufenmodus

Die Schaltflächen unter „Schweißverfahren“ (Abb. 65) steuern den Schweißbetrieb und bieten manuelle Steuerfunktionen für den Schweißkopf. Die Schaltflächen haben folgende Funktionen:

Elektrodenwechsel

Dreht den Rotor auf die Position für den Elektrodenwechsel und unterbindet Schweißvorgänge im M200-Netzteil.

Anleitungen zum Wechseln der Elektrode erhalten Sie im Benutzerhandbuch zum Schweißkopf. Drücken Sie nach dem Wechseln der Elektrode erneut auf die Schaltfläche „Elektrodenwechsel“. Der Rotor bewegt die Elektrode zurück an ihre echte Ausgangsposition.

Rotor drehen

Drücken Sie diese Schaltfläche, um den Rotor *im Uhrzeigersinn* zu bewegen. Drücken Sie sie erneut, um den Vorgang anzuhalten. Die Leuchte in der Ecke der Schaltfläche blinkt, während der Rotor in Bewegung ist. Der Rotor bewegt sich mit der als Rotorgeschwindigkeit eingestellten Geschwindigkeit.

Rotor Rücklauf

Drücken Sie diese Schaltfläche, um den Rotor *entgegen dem Uhrzeigersinn* zu bewegen. Drücken Sie sie erneut, um den Vorgang anzuhalten. Die Leuchte in der Ecke der Schaltfläche blinkt, während der Rotor in Bewegung ist. Der Rotor bewegt sich mit der als Rotorgeschwindigkeit eingestellten Geschwindigkeit.

Schutzgas

(Abb. 65)

Aktiviert den Mengendurchflussregler und beginnt den Fluss von OD-Schutzgas zum Schweißkopf bis die Schaltfläche erneut gedrückt wird. Die Schaltfläche umgeht Vor- und Nachspül-Zeitschaltungen und ermöglicht den ununterbrochenen Fluss von OD-Schutzgas durch den Schweißkopf.

Verwenden Sie zum Einstellen des Schutzgases die *Arbeitsblätter für einstufige Schweißverfahrensrichtlinie*, ab Seite 89 und wählen Sie die OD-Schutzgasanzeige auf dem Touchscreen aus. Verwenden Sie das Tastenfeld im Einblendfenster zum Einstellen von Schutzgasfluss und Spültoleranz.

Start

Startet den Schweißvorgang.

Ausgangsposition

Drücken Sie auf diese Schaltfläche, um den Rotor an seinen echten Ausgangspunkt zu versetzen. Der Rotor bewegt sich unabhängig von der programmierten Rotorgeschwindigkeit an seine Ausgangsposition.

Drucken

Druckt den letzten vollständigen Schweißprotokoll-Datensatz.

Stop

Wenn Sie während des Schweißvorgangs auf diese Schaltfläche drücken, wird der Schweißvorgang abgebrochen und der Rotor angehalten. Durch Drücken auf „Stop“ wird auch der AD-Schutzgasfluss abgeschaltet.



Abb. 65: Schaltflächen Einstufen-Schweißverfahren

Hinweis: Durch Drücken auf „Elektrodenwechsel“ werden die meisten weiteren Schaltflächen des M200-Netzteils deaktiviert.



Abb. 66: Einblendfenster zum Einstellen des Einstufen-Schutzgasflusses

Statusleuchten im Einstufenmodus

Die Statusleuchten (Abb. 67) entsprechen bestimmten Teilen des M200-Netzteilbetriebs.

Die von einigen Leuchten dargestellten Bedingungen sind unabhängig vom Schweißvorgang. Die meisten Leuchten geben während des Schweißvorgangs den vom M200-Netzteil ausgeführten Steuerablauf wieder. Der Steuerablauf wird von den Werten bestimmt, die mit den Einstellscheiben für die Zeitsteuerung eingestellt wurden.

- **Schweisskopf** gibt an, dass der Schweißkopf angeschlossen ist.
- **Vorspülung** gibt an, dass der Vorspülzyklus läuft.
- **Start** gibt an, dass sich das Netzteil in dem Abschnitt des Schweißzyklus befindet, in dem der Lichtbogen gezündet wird.
- **Schweißzeit** gibt an, dass der Schweißvorgang läuft.
- **Auslauf** gibt an, dass der Auslaufzyklus läuft.
- **Nachspülung** gibt an, dass der Nachspülungszyklus läuft. Es strömt weiterhin AD-Schutzgas zum Schweißkopf, und der Rotor bewegt sich in seine Ausgangsposition.
- **Rotor** gibt an, dass sich der Rotor bewegt.

Die Anzeige (Abb. 67) informiert über den Systembetrieb während des Schweißvorgangs und enthält Meldungen. Die Anzeige liefert folgende Informationen:

- **Durchschnittlicher Strom** gibt den durchschnittlichen Lichtbogenstrom an, der während des Schweißvorgangs gemessen wird.
- **Durchschnittliche Spannung** gibt die durchschnittliche Lichtbogenspannung an, die während des Schweißvorgangs gemessen wird.
- **Schutzgas** gibt den Gasstrom zum Schweißkopf an.

Schweißstatusbedingungen im Einstufenmodus

Unter **Störungsbehebung** auf Seite 102 befindet sich eine Liste der Deaktivierungs-, Betriebs- und Schweißfehlerbedingungen.



Abb. 67: Statusleuchten und Anzeige im Einstufenmodus

Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus

Diese *Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus* enthalten empfohlene Schweißparametereinstellungen für folgende Bedingungen:

- verwendeter Swagelok-Schweißkopf
- Schweißnahttyp
- Werkstofftyp
- Außendurchmesser und Wandstärke der Schweißnaht

Diese Richtlinien geben lediglich Richtwerte an. Je nach den gewünschten Ergebnissen können abweichende Einstellungen erforderlich sein.

Hinweis zur Tabelle

- Die Spalte **Durchschnittsstrom** enthält einen auf der Grundlage bestimmter Schweißparameter berechneten Wert. Dieser Wert sollte ungefähr dem Wert entsprechen, der während des Schweißvorgangs auf dem Touchscreen für **durchschnittlicher Strom** angezeigt wird. Da es sich um einen berechneten Wert handelt, sind Abweichungen je nach Schweißbedingungen möglich.

Hinweis: Über die Funktion „Automatisches Erstellen“ des M200-Netzteils kann ein einstufiges Schweißprogramm mit mehreren Durchläufen erstellt werden.

Alle Programme, die manuell mithilfe der Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus oder automatisch vom M200-Netzteil generiert wurden, stellen lediglich Richtlinien dar. Die endgültige Schweißqualität hängt von der Schweißerfahrung des Bedieners und dem richtigen Einsatz von Schweißtechniken ab. Zum Erzielen der gewünschten Schweißqualität müssen die Parameter ggf. angepasst und die Schweißqualität überprüft werden.

Tabelle 31: Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus mit Schweißköpfen der Serie 4MH, zöllige Abmessungen

Nahttyp	Material	Anzahl der Durchläufe	Durchmesser, Zoll	Wandstärke, Zoll	Lichtbogenabstand, Zoll	Lichtbogen-Prüflehre, Zoll	Geschwindigkeit Zoll/min	Hochstrom, A	Grundstrom, A	Pulsrate Impulse pro Sekunde	Hochstrombreite, %	Strom bei Rotorverzögerung, A	Rotorverzögerungszeit, s	Vorspülung, s	Schweißzeit, s	Auslauf, s	Nachspülung, s	Rotorgeschwindigkeit, %	Durchschnittsstrom A	Schutzgasfluss std ft ³ /h	ID-Spülgasfluss std ft ³ /h
TB - TB	316L	Mehrere	0,062	0,020	0,020	0,364	4,7	22,0	6,0	10	25	20	0,3	10	5	3	30	99	10,0	8 bis 10	
			0,125	0,028	0,030	0,405	6,8	30,8	8,0	10	25	20	0,3	0,3	10	7	4	30	71	13,7	8 bis 10
JTB - JTB	6LV	Einfach	0,250	0,035	0,035	0,473	7,2	38,5	10,0	10	25	35	0,8	10	13	7	30	38	17,1	8 bis 10	1 bis 5
			0,250	0,030	0,030	0,468	5,1	38,5	10,0	10	24	26	20	0,3	10	12	4	30	27	16,8	8 bis 10
JTB - JTB	6LV	Einfach	0,250	1 mm	0,030	0,468	7,0	43,5	11,0	10	26	35	0,8	10	13	7	30	37	19,5	8 bis 10	1 bis 5
			0,250	1 mm	0,030	0,468	7,0	43,5	11,0	10	28	35	0,8	10	9	3	30	37	20,7	8 bis 10	1 bis 5

Tabelle 32: Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus mit Schweißköpfen der Serie 4MH, metrische Abmessungen

Nahttyp	Material	Anzahl der Durchläufe	Durchmesser, mm	Wandstärke, mm	Lichtbogenabstand, mm	Lichtbogen-Prüflehre, mm	Geschwindigkeit mm/s	Hochstrom, A	Grundstrom, A	Pulsrate Impulse pro Sekunde	Hochstrombreite, %	Strom bei Rotorverzögerung, A	Rotorverzögerungszeit, s	Vorspülung, s	Schweißzeit, s	Auslauf, s	Nachspülung, s	Rotorgeschwindigkeit, %	Durchschnittsstrom A	Schutzgasfluss std l/min	ID-Spülgasfluss std l/min
TB - TB	316L	Mehrere	3	0,8	0,64	10,08	3,4	31,0	7,8	12	32	20	0,3	10	6	3	30	90	15,2	3,8 bis 4,7	1 bis 2,4
			6	1,0	0,76	11,70	2,1	43,3	13,0	10	25	20	0,3	10	18	8	30	28	20,6	3,8 bis 4,7	1 bis 2,4
JTB - JTB	6LV	Einfach	6	1,0	0,76	11,0	2,1	43,3	13,0	10	23	35	0,3	10	12	4	30	28	20,0	3,8 bis 4,7	1 bis 2,4

Anmerkungen: Zur maximalen Ausschöpfung der Lebensdauer des Micro-Schweißkopfes wird ein durchgehender AD-Schutzgasfluss empfohlen.

Bei 1/4-Zoll-, 3-mm- und 6-mm-Leitungen wurde ein Reduzierstück mit Manometer verwendet. Der Spülgasdruck wurde auf 2 bis 4 Zoll Wassersäule für 1/4-Zoll- und 6-mm-Leitungen und 6 bis 8 Zoll Wassersäule für 3-mm-Leitungen eingestellt.

Tabelle 33: Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus mit Schweißköpfen der Serien 8MH und 8HPH, zöllige Abmessungen

Nahttyp	Material	Anzahl der Durchläufe	Durchmesser, Zoll	Wandstärke, Zoll	Lichtbogenabstand, Zoll	Lichtbogen-Prüflehre, Zoll	Geschwindigkeit Zoll/min	Hochstrom, A	Grundstrom, A	Pulsrate Impulse pro Sekunde	Hochstrombreite, %	Strom bei Rotorverzögerung, A	Rotorverzögerungszeit, s	Vorspülung, s	Schweißzeit, s	Auslauf, s	Nachspülung, s	Rotorgeschwindigkeit, %	Durchschnittsstrom A	Schutzgasfluss std ft ³ /h	ID-Spülgasfluss std ft ³ /h	
TB - TB	316L	Mehrere	0,250	0,035	0,035	0,566	6,9	38,5	10,0	10	25	20	0,3	10	14	7	30	36	17,1	15	4 bis 7	4 bis 7
			0,375	0,035	0,035	0,629	7,1	38,5	10,0	10	10	25	20	0,3	10	20	10	30	25	17,1	15	4 bis 7
		Einfach	0,250	0,035	0,035	0,566	5,1	38,5	10,0	5	33	35	0,8	10	12	4	30	27	19,4	15	4 bis 7	4 bis 7
ATW - TB	316L	Mehrere	0,375	0,035	0,035	0,629	5,1	38,5	10,0	5	30	35	0,8	10	19	4	30	18	18,6	15	4 bis 7	4 bis 7
			0,500	0,049	0,035	0,691	5,0	58,8	18,0	4	38	50	50	0,8	10	23	5	30	13	32,3	15 bis 20	4 bis 7
		Einfach	0,250	0,035	0,035	0,585	6,1	48,0	12,0	100	24	21	0,3	10	16	8	30	32	20,6	15 bis 20	4 bis 7	4 bis 7
JTB - JTB	316L	Mehrere	0,375	0,035	0,035	0,678	6,3	48,0	12,0	8	32	21	0,3	10	24	12	30	22	23,5	15 bis 20	4 bis 7	4 bis 7
			0,250	0,035	0,035	0,585	4,4	48,0	12,0	6	28	35	35	0,8	10	14	4	30	23	22,1	15 bis 20	4 bis 7
		Einfach	0,375	0,035	0,035	0,648	4,6	48,0	12,0	8	34	35	0,8	10	20	6	30	16	24,2	15 bis 20	4 bis 7	4 bis 7
JTB - JTB	316L	Mehrere	0,250	1 mm	0,030	0,561	6,9	43,5	11,0	10	34	34	0,3	10	14	7	30	36	22,1	12	4 bis 7	4 bis 7
			0,375	1 mm	0,035	0,629	6,3	43,5	11,0	8	40	22	40	0,3	10	23	11	30	22	24,0	12	4 bis 7
		Einfach	0,250	1 mm	0,030	0,561	6,9	43,5	11,0	10	34	35	0,8	10	10	3	30	36	22,7	12	4 bis 7	4 bis 7
			0,375	1 mm	0,035	0,629	6,3	43,5	11,0	8	39	0,8	10	16	4	30	22	24,5	12	4 bis 7	4 bis 7	

Anmerkungen: Zur maximalen Ausschöpfung der Lebensdauer des Micro-Schweißkopfes wird ein durchgehender AD-Schutzgasfluss empfohlen.

Das empfohlene Maximum bei $1/2 \times 0,049$ -Zoll-Bauteilen beträgt 12 Schweißungen pro Stunde. Dies kann bei Bauteilen mit geringerem Durchmesser auf 15 Schweißungen pro Stunde erhöht werden.

Tabelle 34: Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus mit Schweißköpfen der Serien 8MH und 8HPH, metrische Abmessungen

Nahttyp	Material	Anzahl der Durchläufe	Durchmesser, mm	Wandstärke, mm	Lichtbogenabstand, mm	Lichtbogen-Prüflehre, mm	Geschwindigkeit mm/s	Hochstrom, A	Grundstrom, A	Pulsrate Impulse pro Sekunde	Hochstrombreite, %	Strom bei Rotorverzögerung, A	Rotorverzögerungszeit, s	Vorspülung, s	Schweißzeit, s	Auslauf, s	Nachspülung, s	Rotorgeschwindigkeit, %	Durchschnittsstrom A	Schutzgasfluss std l/min	ID-Spülgasfluss std l/min		
TB - TB	316L	Mehrere	6	1,0	0,76	14,08	2,1	43,3	14,0	8	26	20	0,3	10	18	8	30	28	21,6	7,1	1,9 bis 3,3		
			8	1,0	0,76	15,08	2,1	43,3	14,0	8	28	20	0,3	10	23	11	30	21	22,2	7,1	1,9 bis 3,3		
			10	1,0	0,89	16,21	2,2	43,3	13,0	8	38	20	38	20	0,3	10	30	15	30	17	24,5	7,1	1,9 bis 3,3
	316L	Einfach	6	1,0	0,76	14,08	2,1	43,3	13,0	8	29	29	35	0,8	10	12	4	30	28	21,8	7,1	1,9 bis 3,3	
			8	1,0	0,76	15,08	2,1	43,3	14,0	8	30	30	35	0,8	10	14	4	30	21	22,8	7,1	1,9 bis 3,3	
			10	1,0	0,89	16,21	2,2	43,3	14,0	8	40	35	40	35	0,8	10	19	5	30	17	25,7	7,1	1,9 bis 3,3
			12	1,0	0,89	17,21	2,1	43,3	16,0	8	42	35	42	35	0,8	10	22	6	30	14	26,9	7,1 bis 9,4	1,9 bis 3,3
			6	1,0	0,76	14,58	2,6	54,4	16,2	10	20	32	20	32	0,5	10	15	7	30	34	23,8	7,1	1,9 bis 3,3
			8	1,0	0,76	15,58	2,6	54,4	16,2	8	21	32	21	32	0,5	10	20	9	30	26	24,2	7,1	1,9 bis 3,3
			10	1,0	0,89	16,71	1,9	54,4	16,2	8	17	32	17	32	0,5	10	33	16	30	15	22,7	7,1	1,9 bis 3,3
ATW - TB	316L	Einfach	6	1,0	0,76	14,58	2,6	54,4	16,2	10	24	24	35	0,8	10	10	3	30	34	25,4	7,1	1,9 bis 3,3	
			8	1,0	0,76	15,58	2,6	54,4	16,2	8	24	24	35	0,8	10	13	4	30	26	25,4	7,1	1,9 bis 3,3	
			10	1,0	0,89	16,71	1,9	54,4	16,2	8	24	24	35	0,8	10	18	6	30	15	25,4	7,1	1,9 bis 3,3	

Anmerkungen: Zur maximalen Ausschöpfung der Lebensdauer des Micro-Schweißkopfes wird ein durchgehender AD-Schutzgasfluss empfohlen.
Das empfohlene Maximum bei $12 \times 1,0\text{-mm}$ -Bauteilen beträgt 12 Schweißungen pro Stunde. Dies kann bei Bauteilen mit geringem Durchmesser auf 15 Schweißungen pro Stunde erhöht werden.

Tabelle 35: Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus mit Schweißköpfen der Serie 5H, zöllige Abmessungen

Nahttyp	Material	Anzahl der Durchläufe	Durchmesser, Zoll	Wandstärke, Zoll	Lichtbogenabstand, Zoll	Lichtbogen-Prüflehre, Zoll	Geschwindigkeit Zoll/min	Hochstrom, A	Grundstrom, A	Pulsrate Impulse pro Sekunde	Hochstrombreite, %	Strom bei Rotorverzögerung, A	Rotorverzögerungszeit, s	Vorspülung, s	Schweißzeit, s	Auslauf, s	Nachspülung, s	Rotorgeschwindigkeit, %	Durchschnittsstrom A	Schutzgasfluss std ft ³ /h	ID-Spülgasfluss std ft ³ /h
													0,3	10	10	5	30	99	8,6	12	1 bis 4
													0,3	10	13	7	30	77	17,0	12	4 bis 7
													0,3	10	20	10	30	50	19,0	12	5 bis 10
													0,3	10	27	14	30	37	19,1	12	5 bis 10
0,5	10	27	14	30	37	32,0	12	5 bis 10													

Tabelle 36: Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus mit Schweißköpfen der Serie 10H, zöllige Abmessungen

Nahttyp	Material	Anzahl der Durchläufe	Durchmesser, Zoll	Wandstärke, Zoll	Lichtbogenabstand, Zoll	Lichtbogen-Prüflehre, Zoll	Geschwindigkeit Zoll/min	Hochstrom, A	Grundstrom, A	Pulsrate Impulse pro Sekunde	Hochstrombreite, %	Strom bei Rotorverzögerung, A	Rotorverzögerungszeit, s	Vorspülung, s	Schweißzeit, s	Auslauf, s	Nachspülung, s	Rotorgeschwindigkeit, %	Durchschnittsstrom A	Schutzgasfluss std ft ³ /h	ID-Spülgasfluss std ft ³ /h
													1,3	20	13	7	30	77	17,0	12 bis 15	4 bis 7
													0,3	20	20	10	30	50	19,0	12 bis 15	5 bis 10
													0,3	20	27	14	30	37	20,9	12 bis 15	5 bis 10
													0,5	20	27	14	30	37	32,0	12 bis 15	5 bis 10
0,5	20	26	13	30	19	32,0	12 bis 15	5 bis 10													
0,5	20	38	19	30	13	41,0	15	7 bis 15													
0,5	20	38	19	30	13	57,1	15 bis 17	7 bis 15													

Tabelle 37: Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus mit Schweißköpfen der Serie 20H, zöllige Abmessungen

Nahttyp	Material	Anzahl der Durchläufe	Durchmesser, Zoll	Wandstärke, Zoll	Lichtbogenabstand, Zoll	Lichtbogen-Prüflehre, Zoll	Geschwindigkeit Zoll/min	Hochstrom, A	Grundstrom, A	Pulsrate Impulse pro Sekunde	Hochstrombreite, %	Strom bei Rotorverzögerung, A	Rotorverzögerungszeit, s	Vorspülung, s	Schweißzeit, s	Auslauf, s	Nachspülung, s	Rotorgeschwindigkeit, %	Durchschnittsstrom A	Schutzgasfluss std ft ³ /h	ID-Spülgasfluss std ft ³ /h
TB - TB	316L	Mehrere	0,500	0,035	0,040	1,849	7,0	38,5	10,0	10	27	20	0,3	30	28	14	30	74	18,0	12 bis 15	5 bis 10
		Einfach	0,500	0,049	0,040	1,849	6,0	58,8	18,0	10	25	40	0,5	30	31	16	30	65	28,0	12 bis 15	5 bis 10
			0,750	0,049	0,045	1,980	5,0	58,8	18,0	6	43	32	0,5	30	28	14	30	36	35,0	12 bis 15	5 bis 10
			1,000	0,065	0,045	2,105	5,0	78,0	23,0	6	35	42	0,5	30	38	19	30	26	42,0	12 bis 15	5 bis 10
			1,000	0,083	0,045	2,105	4,0	99,6	30,0	6	35	54	0,5	30	47	24	30	21	54,0	15	7 bis 15
			1,250	0,065	0,045	2,230	5,0	78,0	23,0	4	35	42	0,5	30	47	24	30	21	42,0	15	7 bis 15
			1,250	0,083	0,045	2,230	4,0	99,6	30,0	4	35	54	0,5	30	59	30	30	17	54,0	15	7 bis 15
			1,500	0,065	0,045	2,355	5,0	78,0	23,0	4	43	42	0,5	30	57	29	30	18	47,0	15	7 bis 15
			1,500	0,083	0,045	2,355	4,0	99,6	30,0	4	50	54	0,5	30	71	36	30	14	64,8	15	7 bis 15
			1,750	0,065	0,045	2,480	4,0	78,0	23,0	4	35	42	0,5	30	82	41	30	12	42,0	15	10 bis 20
			2,000	0,065	0,045	2,605	5,0	78,0	23,0	4	39	42	0,5	30	75	38	30	13	42,0	15	10 bis 20
			2,000	0,083	0,045	2,605	4,0	99,6	30,0	4	40	54	0,5	30	94	47	30	11	57,8	15 bis 17	10 bis 20
			2,000	0,109	0,045	2,605	4,0	99,9	57,0	4	50	78	1,0	30	94	47	30	11	78,5	15 bis 20	10 bis 20

Tabelle 38: Schweißprogrammrichtlinien im Einstufenmodus mit Schweißköpfen der Serie 40H, zöllige Abmessungen

Nahttyp	Material	Anzahl der Durchläufe	Durchmesser, Zoll	Wandstärke, Zoll	Lichtbogenabstand, Zoll	Lichtbogen-Prüflehre, Zoll	Geschwindigkeit Zoll/min	Hochstrom, A	Grundstrom, A	Pulsrate Impulse pro Sekunde	Hochstrombreite, %	Strom bei Rotorverzögerung, A	Rotorverzögerungszeit, s	Vorspülung, s	Schweißzeit, s	Auslauf, s	Nachspülung, s	Rotorgeschwindigkeit, %	Durchschnittsstrom A	Schutzgasfluss std ft ³ /h	ID-Spülgasfluss std ft ³ /h		
TB - TB	316L	Einfach	1,50	0,065	0,060	—	3,82	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	76,5	5,0	45	32	49,2	40	40	90	
			1,50	0,083	0,060	—	2,97	97,6	34,9	2	39	59,3	3,4	45	45	99,5	6,5	45	25	59,4	40	40	90
			1,75	0,065	0,060	—	3,63	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	93,0	6,1	45	26	49,2	40	40	130
			1,75	0,083	0,060	—	2,80	97,6	34,9	2	39	59,3	3,6	45	45	121,5	8,0	45	20	59,4	40	40	130
			2,00	0,065	0,060	—	3,52	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	110,0	7,3	45	22	49,2	40	40	170
			2,00	0,083	0,060	—	2,64	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	146,5	9,6	45	17	59,4	40	40	170
			2,00	0,095	0,060	—	2,32	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	169,0	11,1	45	15	65,9	40	40	170
			2,00	0,109	0,060	—	2,14	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	181,5	12,0	45	14	69,5	40	40	170
			2,50	0,065	0,060	—	3,53	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	137,0	9,0	45	18	49,2	40	40	280
			2,50	0,083	0,060	—	2,67	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	182,0	12,0	45	14	59,4	40	40	280
			2,50	0,095	0,060	—	2,28	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	210,0	13,8	45	12	65,9	40	40	280
			2,50	0,109	0,060	—	2,12	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	225,5	14,9	45	11	69,5	40	40	280
			3,00	0,065	0,060	—	3,49	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	164,0	10,8	45	15	49,2	40	40	400
			3,00	0,083	0,060	—	2,64	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	217,5	14,3	45	11	59,4	40	40	400
			3,00	0,095	0,060	—	2,26	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	251,0	16,6	45	10	65,9	40	40	400
			3,00	0,109	0,060	—	2,17	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	269,5	17,8	45	9	69,5	40	40	400
			3,50	0,065	0,060	—	3,52	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	191,0	12,6	45	13	49,2	40	40	560
			3,50	0,083	0,060	—	2,64	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	253,0	16,7	45	10	59,4	40	40	560
			3,50	0,095	0,060	—	2,31	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	292,0	19,3	45	8	65,9	40	40	560
			3,50	0,109	0,060	—	2,20	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	313,0	20,7	45	8	69,5	40	40	560
4,00	0,065	0,060	—	3,52	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	218,0	14,4	45	11	49,2	40	40	720			
4,00	0,083	0,060	—	2,64	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	288,5	19,0	45	8	59,4	40	40	720			
4,00	0,095	0,060	—	2,26	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	333,0	22,0	45	7	65,9	40	40	720			
4,00	0,109	0,060	—	2,14	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	357,0	23,5	45	7	69,5	40	40	720			

Beurteilen der Schweißqualität

Richtige Schweißungen identifizieren

Abbildung 68 zeigt eine akzeptable Schweißnaht: Sie weist eine stetige, volle Durchdringung vom Außendurchmesser (AD) zum Innendurchmesser (ID), eine Krone am AD und eine minimale Schweißnahtausbuchtung am ID auf.

So bestimmen Sie, ob eine Schweißnaht akzeptabel oder inakzeptabel ist:

1. Untersuchen Sie die Schweißung an der *Außenseite* des Rohrs in Bezug auf Folgendes:
 - Gleichmäßigkeit.
 - Risse.
 - Gruben.
 - Übermäßige Oxidierung.
2. Untersuchen Sie die Schweißung an der *Innenseite* des Rohrs in Bezug auf Folgendes:
 - Gleichmäßigkeit, Risse, Gruben und übermäßige Oxidierung.
 - Volle Durchdringung.
 - Übermäßige Schwankungen der Schweißnahtbreite.
 - Übermäßige Schmelzbadüberlappung.

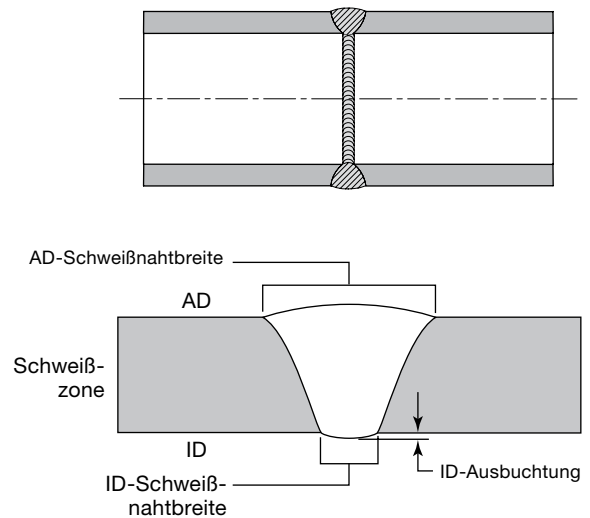


Abb. 68: Akzeptable Schweißnaht

Typische Unregelmäßigkeiten identifizieren

Abbildung 69 zeigt typische Schweißunregelmäßigkeiten.

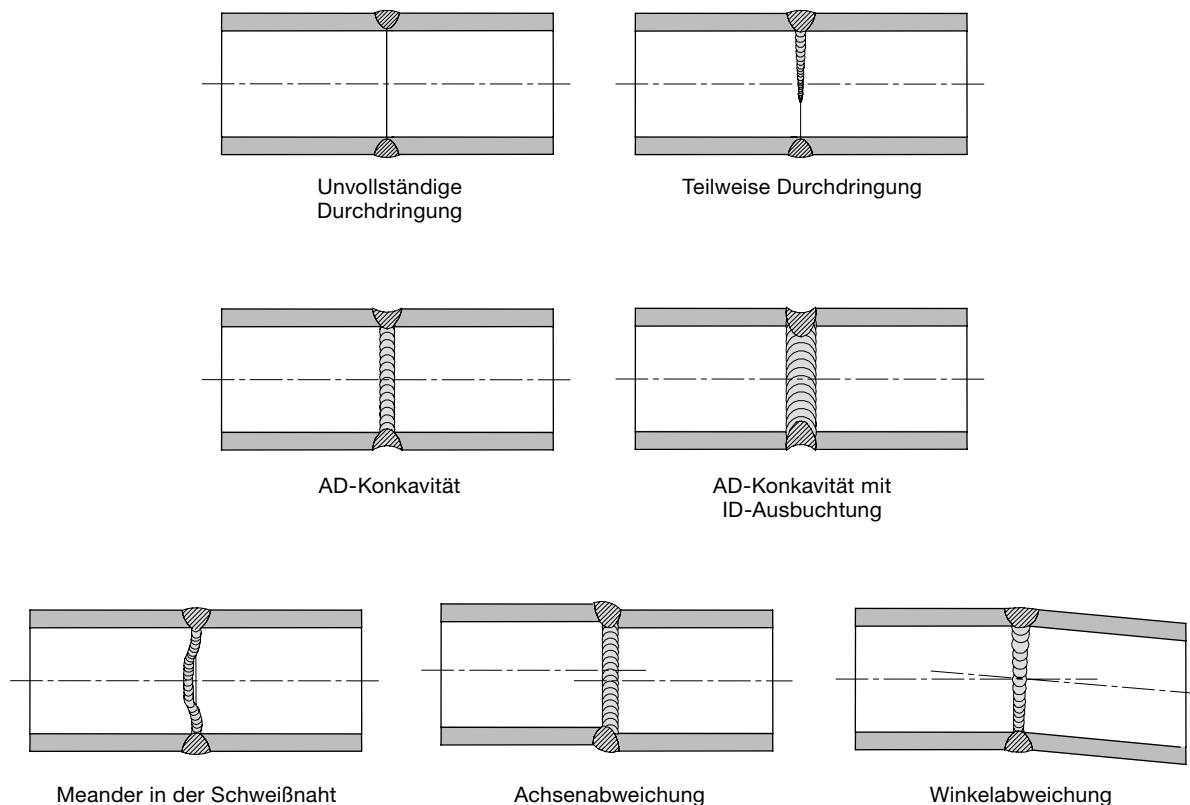


Abb. 69: Typische Schweißunregelmäßigkeiten

Unzulässige Schweißnähte

Die folgenden Schweißbeispiele zeigen, wie sich Änderungen der Schweißparameter auf die Schweißform auswirken. Die Referenzschweißung (Abb. 70 und 71) wurde mit einem rostfreien 316L-Edelstahlrohr mit einem Außendurchmesser von 1/2 Zoll und einer Wandstärke von 0,049 Zoll entsprechend den unten aufgeführten Einstellungen für die Schweißparameter hergestellt:

Parameter	1	2	3	4
Hochstrom, A	71,7	68,1	64,5	60,9
Grundstrom, A	21,7	21,7	21,7	21,7
Schweißzeit, s	5,0	5,0	5,0	5,0
Stufenzeit, s	0,0	0,0	0,0	0,0
Pulsrate, Hz	4,0	4,0	4,0	4,0
Hochstrombreite, %	28,0	28,0	28,0	28,0
Hochstromgeschwindigkeit, rpm	3,5	3,5	3,5	3,5
Grundstromgeschwindigkeit, rpm	3,5	3,5	3,5	3,5
Durchschnittsstrom, A	35,7	34,7	33,7	32,7

Im Folgenden finden Sie Richtlinien, welche Aspekte Sie untersuchen müssen, wenn eine Schweißnaht den ID nicht durchdringt, eine übermäßige ID-Ausbuchtung und Schweißnahtbreite vorliegen oder eine zu geringe bzw. zu starke Schmelzbadüberlappung vorhanden ist. Wenn Sie die Parameter anpassen, vergleichen Sie sie mit den Werten unter „Automatisches Erstellen“. Weitere Hinweise zum Korrigieren einer inakzeptablen Schweißung erhalten Sie auch unter **Erweiterte Schweißprogramme** auf Seite 64.

Keine ID-Durchdringung

Eine mangelhafte ID-Durchdringung kann durch verschiedene unpassende Einstellungen für das Schweißprogramm verursacht werden.

Alle unten aufgeführten Beispiele sind auf eine *verminderte* Lichtbogenintensität und daher zu geringe Wärmezufuhr zurückzuführen, wodurch der ID nicht durchdrungen wird.

Hochstrombreite zu kurz (Abb. 72)

Die Einstellung für die Hochstrombreite wurde von 28 % in 24 % geändert. Dadurch wird der Durchschnittsstrom von 35,7 A auf 33,7 A verringert.

Hochstrom zu gering (Abb. 73)

Die Einstellung für den Hochstrom wurde von 71,7 A in 55,4 A geändert. Dadurch wird der Durchschnittsstrom von 35,7 A auf 34,1 A verringert.

Grundstrom zu gering (Abb. 74)

Die Einstellung für den Grundstrom wurde von 21,7 A in 14,8 A geändert. Dadurch wird der Durchschnittsstrom von 35,7 A auf 30,7 A verringert.

Rotorgeschwindigkeit zu hoch (Abb. 75)

Die Rotorgeschwindigkeit wurde von 3,5 rpm in 4 rpm geändert. Dadurch wird die durchschnittliche Wärmezufuhr pro Zeiteinheit verringert. Auch wenn sich der Durchschnittsstrom für die Schweißung nicht ändert, verringert sich die Schweißzeit um 12,5 %, und die Wärmezufuhr verringert sich ebenfalls um 12,5 %.

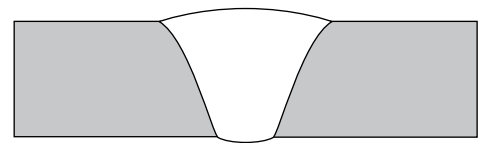


Abb. 70: Referenz-Schmelzbadquerschnitt

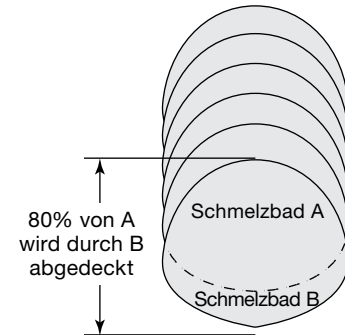


Abb. 71: Referenz-Schmelzbadüberlappung

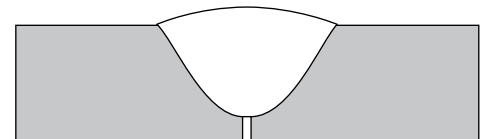


Abb. 72: Hochstrombreite zu kurz

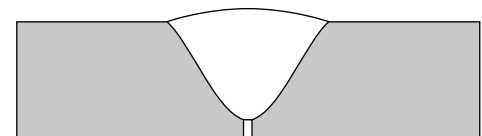


Abb. 73: Hochstrom zu gering

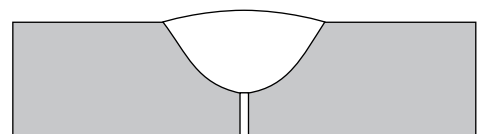


Abb. 74: Grundstrom zu gering

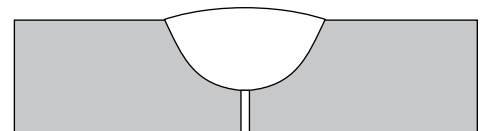


Abb. 75: Rotorgeschwindigkeit zu hoch

Erhöhte ID-Ausbuchtung und übermäßige Schweißnahtbreite

Eine erhöhte ID-Ausbuchtung und eine übermäßige Schweißnahtbreite können durch verschiedene unpassende Einstellungen für das Schweißprogramm verursacht werden.

Alle unten aufgeführten Beispiele sind auf eine *erhöhte* Lichtbogenintensität und daher zu hohe Wärmezufuhr zurückzuführen, wodurch die ID-Ausbuchtung und die Schweißnahtbreite vergrößert werden.

Hochstrombreite zu lang (Abb. 76)

Die Einstellung für die Hochstrombreite wurde von 28 % in 33 % geändert.

Dadurch wird der Durchschnittsstrom von 35,7 A auf 38,1 A erhöht.

Hochstrom zu hoch (Abb. 77)

Die Einstellung für den Hochstrom wurde von 71,7 A in 80,6 A geändert.

Dadurch wird der Durchschnittsstrom von 35,7 A auf 38,2 A erhöht.

Grundstrom zu hoch (Abb. 78)

Die Einstellung für den Grundstrom wurde von 21,7 A in 25,2 A geändert.

Dadurch wird der Durchschnittsstrom von 35,7 A auf 38,2 A erhöht.

Rotorgeschwindigkeit zu gering (Abb. 79)

Die Rotorgeschwindigkeit wurde von 3,5 rpm in 2 rpm geändert.

Dadurch wird die durchschnittliche Wärmezufuhr pro Zeiteinheit erhöht. Auch wenn sich der Durchschnittsstrom für die Schweißung nicht ändert, erhöht sich die Schweißzeit um 75 %, und die Wärmezufuhr erhöht sich ebenfalls um 75 %.

Schmelzbadüberlappung

Die Pulsrate wird i. d. R. so eingestellt, dass jedes Schmelzbad das vorhergehende um ca. 80 % überlappt. Dies wird in Abb. 71 gezeigt. Eine Änderung in der Pulsrate kann sich auf die Schmelzbadüberlappung auswirken und eine fehlerhafte Schweißdurchdringung oder eine Verformung der Schweißnaht verursachen.

Unzureichende Schmelzbadüberlappung (Abb. 80)

Wenn die Schmelzbäder keine ausreichende Überlappung aufweisen, wird an einigen Stellen der Schweißung möglicherweise keine vollständige Durchdringung erzielt. Durch eine Erhöhung der Pulsrate von 10 auf 25 pro Sekunde vergrößert sich die Schmelzbadüberlappung, wodurch eine vollständige Durchdringung der Schweißnaht sichergestellt wird.

Übermäßige Schmelzbadüberlappung (Abb. 81)

Bei einer zu starken Schmelzbadüberlappung können Verformungen des Schmelzbadumkreises auftreten. Durch Absenken der Pulsrate von 10 auf 5 pro Sekunde verringert sich die Schmelzbadüberlappung, wodurch die Kanten der Schweißnaht ein gleichmäßigeres Aussehen annehmen.

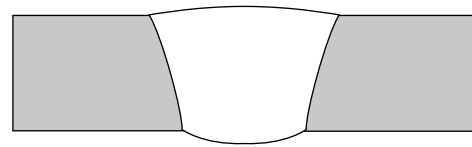


Abb. 76: Hochstrombreite zu lang

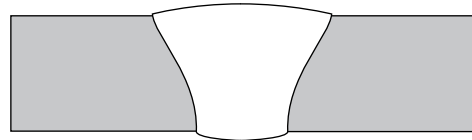


Abb. 77: Hochstrom zu hoch

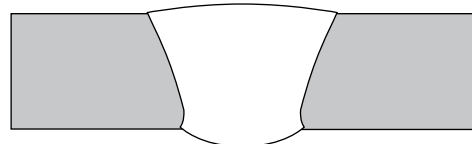


Abb. 78: Grundstrom zu hoch

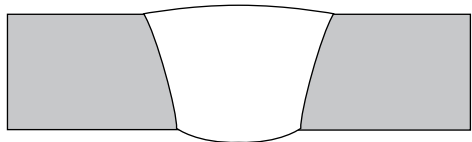


Abb. 79: Rotorgeschwindigkeit zu niedrig

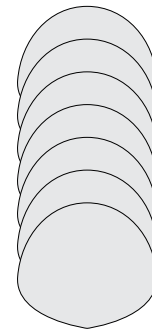


Abb. 80: Unzureichende Schmelzbadüberlappung

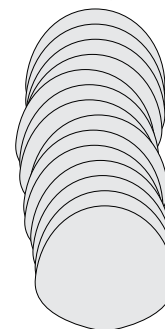


Abb. 81: Übermäßige Schmelzbadüberlappung

Technische Daten

Ausgangsleistung und Arbeitszyklus des M200-Netzteils

Tabelle 39: Ausgangsleistung des M200-Netzteils

Bereich des durchschnittlichen Ausgangsstroms	Maximaler Ausgangsstrom (Spitze)	Maximale Leerlaufspannung
2 bis 160 A	200 A	90 V

Tabelle 40: Arbeitszyklus des M200-Netzteils bei 40 °C (104 °F)

Arbeitszyklus	Eingangskreis	Ausgangsspannung	Durchschnittlicher Ausgangsstrom
100 %	100 V / 20 A	13,2 V	95 A
100 %	115 V / 20 A	15,7 V	100 A
25 %	230 V / 16 A	18,0 V	200 A
60 %	230 V / 16 A	15,6 V	140 A
100 %	230 V / 16 A	14,8 V	120 A

M200-Netzteil mit Eingangsspannung von 115 V

Die Nennausgangsleistung des M200-Netzteils ist bei Anschluss an eine Leitung mit 230 V/20 A verfügbar. Beim Anschluss an eine Leitung mit einer geringeren Spannung müssen ein niedrigerer Schweißstrom und ein kürzerer Arbeitszyklus verwendet werden. Richtwerte für die Ausgangsleistung sind unten aufgeführt. Diese Werte sind Näherungswerte und müssen verringert werden, wenn die Sicherung bzw. der Trennschalter ausgelöst wird. Andere Verbraucher an derselben Leitung und die Eigenschaften der Sicherung bzw. des Trennschalters wirken sich auf die verfügbare Ausgabeleistung aus. Die folgenden Schweißbedingungen dürfen nicht überschritten werden:

15-A-Stecker an 15-A-Leitung	20-A-Stecker an 20-A-Leitung
10 % Arbeitszyklus 95 A	10 % Arbeitszyklus 120 A
15-A-Stecker an 20-A-Leitung	
10 % Arbeitszyklus 105 A	

Zykluszeiten des M200-Netzteils

Der Arbeitszyklus (ausgedrückt als Prozentsatz) entspricht der maximalen Schweißzeit, die über einen bestimmten Zeitraum zulässig ist. Der Rest des Zyklus wird zum Abkühlen benötigt. Der Industriestandard ist ein 10-Minuten-Arbeitszyklus. Die Schweiß- und Wartezeiten für verschiedene 10-Minuten-Arbeitszyklen sind in Tabelle 41 aufgeführt.

Tabelle 41: 10-Minuten-Zykluszeiten des M200-Netzteils

Arbeitszyklus	Maximale Schweißzeit	Erforderliche Wartezeit
25 %	2,5 min	7,5 min
60 %	6 min	4 min
100 %	10 min	0 min

Wenn der Arbeitszyklus kontinuierlich überschritten wird, kann dies zur Aktivierung eines internen Wärmeschutzes führen, durch den das Netzteil deaktiviert und eine Deaktivierungsbedingung auf dem Bildschirm ausgegeben wird.

Abmessungen des M200-Netzteils

Tabelle 42: Abmessungen und Gewicht des M200-Netzteils

Abmessungen	Gewicht
Höhe: 34,3 cm (13,5 Zoll) Breite: 57,9 cm (22,8 Zoll) Tiefe: 39,4 cm (15,5 Zoll)	22,5 kg (49,7 lbs)

Verwendung von Verlängerungskabeln mit dem M200-Netzteil

Je nach Länge des Verlängerungskabels kommt es zu einem gewissen Stromverlust. Bestimmen Sie den zu verwendenden Leitungsquerschnitt anhand von Tabelle 43.

Tabelle 43: Verlängerungskabel

Netzspannung	Drahtstärke 0 bis 15 m (0 bis 50 Fuß)	Drahtstärke 15 bis 30 m (50 bis 100 Fuß)
115 V (AC)	#12 AWG (2,5 mm)	#10 AWG (4,0 mm)
230 V (AC)	#12 AWG (2,5 mm)	#10 AWG (4,0 mm)



WARNUNG!

Verwenden Sie niemals Verlängerungskabel, die in einem schlechten Zustand oder nicht für die erforderliche Stromstärke ausgelegt sind. Es besteht das Risiko eines Stromschlags.

HINWEIS

Der Spannungsabfall in einem Verlängerungskabel mit einer Länge von mehr als 30 m (100 Fuß) kann die Ausgangsleistung des M200-Netzteils beeinträchtigen.

Störungsbehebung

In diesem Abschnitt finden Sie Richtlinien zur Störungsbehebung für das M200-Netzteil und die zugehörige Software. Hierzu zählen folgende Aspekte:

- Schweißstatusbedingungen
- Schweißsystemhardware und Probleme beim Schweißvorgang
- Reparatur des Netzteils

Schweißstatusbedingungen

Deaktivierung

Deaktivierungsbedingungen müssen behoben werden, bevor ein Schweißvorgang ausgeführt werden kann. Ein **D:** auf der Statuszeile gibt eine Deaktivierungsbedingung an (Abb. 82).

Tabelle 44: Deaktivierungsbedingungen

Deaktivierungs- meldung	Beschreibung	Abhilfe
D: Modus „Elektrodenwechsel“ (Electrode change mode)	Der Modus „Elektrodenwechsel“ ist immer noch aktiv.	Drücken Sie erneut auf „Elektrodenwechsel“.
D: Fehler bei LCD-Hintergrundbeleuchtung (Fault LCD backlight)	Die Hintergrundbeleuchtung für den Bildschirm des M200-Netzteils funktioniert nicht ordnungsgemäß.	Rufen Sie den Kundendienst an.
D: Spannblock nicht gefunden (Fixture not found)	Das Werkstück ist nicht in einen Spannblock eingespannt.	Bauen Sie den korrekten Spannblock an.
D: Hohe Rotorgeschwindigkeit (High Rotor Speed)	Der Schweißkopf ist nicht für die im aktiven Schweißprogramm festgelegte Geschwindigkeit ausgelegt.	Passen Sie die Rotorgeschwindigkeit an, oder wechseln Sie den Schweißkopf aus.
D: Ungültiges Programm (Invalid Procedure)	Das ausgewählte Schweißprogramm lässt sich nicht ausführen.	Ein Parameterfeld auf dem Bildschirm „Schweißen“ muss innerhalb der zulässigen Toleranzen ausgefüllt werden.
D: Fehler bei Initialisierung des Motortreibers (MD failed init)	Der Motortreiber im M200-Netzteil (der die Schweißkopf-bewegung steuert) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	Rufen Sie den Kundendienst an.
D: Kein Durchfluss bei Masedurchflussregler (MFC no flow)	Es ist kein AD-Schutzgasfluss vorhanden. Der Schweißvorgang wird unmittelbar beendet, um Beschädigungen des Schweißkopfes zu vermeiden.	Prüfen Sie die Gasleitung und den Spülgasanschluss am Schweißkopf auf Verstopfungen im Flussweg. Wenn die Flusssteuerung für das AD-Schutzgas auf der Registerkarte „Einstellungen > Durchflussmesser“ deaktiviert ist, wird dieser Fehler nicht angezeigt.



Abb. 82: Meldung zu Deaktivierungsbedingung

Tabelle 44: Deaktivierungsbedingungen

Deaktivierungsmeldung	Beschreibung	Abhilfe
D: Schwankungen bei Massedurchflussregler (MFC oscillation)	Der Gasfluss ist instabil, und der Schweißvorgang wird beendet.	Verringern Sie den Eingangsdruck, bis sich der Gasfluss stabilisiert hat.
D: Strom-Eingangsfehler (AC input error)	Es kam zu einem Strom-Eingangsfehler. Die versuchte Schweißung erfordert mehr Spannung oder Strom von der Steckdose.	Das Schweißverfahren kann fortgesetzt werden, nachdem das Netzteil M200 zurückgesetzt wurde. Eine Spannung von 230 V (AC) würde diesen Fehler verhindern. Das Netzteil M200 erfordert mindestens 90 V für 115 V und mindestens 180 V für 230 V. Kürzen Sie das Verlängerungskabel oder die Länge des Schweißkopfkabels. Oder verwenden Sie ein Verlängerungskabel mit größerem Leitungsquerschnitt.
D: Temperaturüberschreitung im Netzteil (Power source high temp)	Die zulässige Temperatur des M200-Netzteils wurde überschritten.	Das M200-Netzteil wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Temperatur auf einen zulässigen Wert abgesunken ist.
D: Rotor blockiert (Rotor jam)	Der Rotor ist während des Schweißprogramms angehalten.	Beheben Sie die Blockierung des Schweißkopfs, und drücken Sie im Hauptbildschirm auf „Gewählter Ausgangspunkt“.
D: Benutzerfelder aktualisieren (Update user fields)	Ein erforderliches Feld wurde nicht ausgefüllt.	Geben Sie im Bildschirm „Schweißen“ auf den Registerkarten „Benutzerfelder 1“ und „Benutzerfelder 2“ Werte in allen erforderlichen Feldern ein.
D: USB-Flash-Laufwerk erforderlich (USB flash drive required)	Wenn unter „Einstellungen > Schweißbericht“ die Option „Speichern im USB Laufwerk“ aktiviert ist, muss ein USB-Flash-Laufwerk angeschlossen werden.	Schließen Sie ein USB-Flash-Laufwerk an.
D: Schweißmodul-DLL nicht gefunden (Weld engine DLL not found)	Das M200-Netzteil kann das Betriebssystem nicht finden, die Software wird nicht geladen, oder die Software wurde nicht ordnungsgemäß aktualisiert.	Rufen Sie den Kundendienst an.
D: Schweißkopf nicht gefunden (Weld head not found)	Es ist kein Schweißkopf an das Netzteil angeschlossen.	Schließen Sie den korrekten Schweißkopf an.

Betrieb

Betriebsbedingungen müssen vom Bediener zur Kenntnis genommen werden, der Schweißvorgang kann jedoch nach eigenem Ermessen fortgesetzt werden. Ein **W:** auf der Statuszeile gibt eine Betriebsbedingung an (Abb. 83). Betriebsbedingungen werden im Schweißbericht aufgezeichnet, wenn die jeweilige Bedingung vor Beginn des Schweißvorgangs nicht korrigiert wird.

Tabelle 45: Betriebsbedingungen

Betriebsmeldung	Beschreibung	Behebung
W: Wechselstromausfall (AC power failure)	Die Wechselstromzufuhr zum M200-Netzteil wurde unterbrochen.	Weitere Informationen finden Sie unter Technische Daten des M200-Netzteils auf Seite 99.
W: Gleichstromausfall (DC power failure)	Die Gleichstromzufuhr zur internen Stromquelle des M200-Netzteils wurde unterbrochen.	Rufen Sie den Kundendienst an.
W: Schweißkopfstrom überschritten (Exceeding weld head current)	Der maximale Strom im geladenen Schweißprogramm überschreitet die Grenzwerte des angeschlossenen Schweißkopfs.	Verringern Sie den Durchschnittsstrom, oder verlängern Sie die Schweißzeit des Schweißprogramms.
W: Motortreiber ausgelastet (MD busy bit)	Der Motortreiber im M200-Netzteil (der die Schweißkopfbewegung steuert) hat einen Befehl des Schweißprogramms nicht akzeptiert.	Das M200-Netzteil wird automatisch zurückgesetzt.
W: Fehler bei Motortreiberbefehl (MD command error)	Der Motortreiber im M200-Netzteil (der die Schweißkopfbewegung steuert) hat einen Befehl des Schweißprogramms nicht akzeptiert.	Dieser Zustand wird behoben, indem Sie das M200-Netzteil ausschalten und anschließend wieder einschalten.
W: Aufwärmphase für Massedurchflussregler (MFC warming up)	Die Aufwärmphase des Massedurchflussreglers ist noch nicht abgeschlossen.	Warten Sie 5 Minuten nach dem Einschalten des M200-Netzteils, um sicherzustellen, dass der Gasfluss akkurat gesteuert wird.
W: Druckkopf angehoben (Printer Head Up)	Der Druckkopf ist zum Beladen angehoben.	Schließen Sie den Schneidkopf des Druckers.
W: Temperaturüberschreitung im Drucker (Printer high temp)	Der Drucker ist überhitzt. Vor dem Drucken muss der Drucker abkühlen.	Der Drucker funktioniert nach dem Abkühlen wieder ordnungsgemäß.
W: Kein Papier im Drucker (Printer out of paper)	Es ist kein Papier mehr im Drucker.	Legen Sie eine neue Papierrolle ein.



Abb. 83: Meldung zu Betriebsbedingung

Tabelle 45: Betriebsbedingungen

Betriebs- meldung	Beschreibung	Behebung
W: Kurzes Vorspülen (Short prepurge)	Die Vorspülzeit ist auf weniger als 5 Sekunden eingestellt. Wenn die Schaltfläche „Schutzgas“ auf dem Bildschirm „Schweißen“ Aktivität anzeigt, wird diese Betriebsbedingung nicht ausgegeben.	Legen Sie eine längere Vorspülzeit als 5 Sekunden fest, oder drücken Sie im Bildschirm „Schweißen“ auf die Schaltfläche „Schutzgas“.
W: Nicht unterstütztes Gas (Unsupported gas)	Das AD-Schutzgas bzw. ID-Spülgas im geladenen Schweißprogramm wird vom M200-Netzteil nicht unterstützt.	Ändern Sie die Angabe für das Gas mithilfe des Menüs „Manuelles Erstellen“ in ein unterstütztes Gas.
W: Schweißkopf nicht an Ausgangs- position (Weld head not home)	Der Schweißkopf befindet sich nicht am echten Ausgangspunkt.	Drücken Sie auf dem Touchscreen auf „Ausgangsposition“.
W: Falscher Schweißkopf (Wrong weld head)	Im aktiven Schweißprogramm ist ein anderer Schweißkopf angegeben.	Schließen Sie den korrekten Schweißkopf an.

Schweißfehler

Schweißfehler geben während des Schweißvorgangs aufgetretene Probleme an. Auf der Statuszeile und im Zusammenfassungsbildschirm (Abb. 84) wird „Weld completed“ (Schweißung vollendet) bzw. „Schweißung nicht vollendet“ angezeigt.

Eine Beschreibung des Fehlers wird in einem Dialogfeld angezeigt, und der Alarm ertönt, falls die Alarmfunktion eingeschaltet ist (siehe Tabelle 15, Seite 45). Der Zustand muss durch Drücken von OK im Dialogfeld bestätigt werden, bevor die nächste Schweißung durchgeführt werden kann. Schweißfehler werden im Schweißlog aufgezeichnet und in Rot angezeigt.

Tabelle 46: Schweißfehlerbedingungen

Schweißfehlermeldung	Beschreibung	Behebung
Wechselstromausfall (AC power failure)	Die Wechselstromzufuhr zum M200-Netzteil wurde unterbrochen.	Weitere Informationen finden Sie unter Technische Daten des M200-Netzteils auf Seite 100.
Lichtbogen erloschen (Arc failed)	Der Lichtbogen ist während der Schweißung erloschen.	Überprüfen Sie die Einstellung des Lichtbogenabstands.
Stromtoleranz (Current tolerance)	Die Schweißung wurde nicht innerhalb der eingestellten Stromtoleranz durchgeführt. Die Toleranz wird im Bildschirm „Schweißen“ auf der Registerkarte „Grenzwerteinstellung“ festgelegt.	Überprüfen Sie die Grenzwerte für die Stromstärke.
Gleichstromausfall (DC power failure)	Die Gleichstromzufuhr zur internen Stromquelle des M200-Netzteils wurde unterbrochen.	Rufen Sie den Kundendienst an.
Elektrodenberührung (Electrode touch)	Die Elektrode hat während des Schweißvorgangs das Schmelzbad bzw. das Werkstück berührt.	In Tabelle 51 finden Sie Informationen zur Behebung der Störung, bevor Sie den nächsten Schweißvorgang durchführen.
Motortreiber ausgelastet (MD busy bit)	Der Motortreiber im M200-Netzteil (der die Schweißkopfbewegung steuert) hat einen Befehl des Schweißprogramms nicht akzeptiert.	Das M200-Netzteil wird automatisch zurückgesetzt.
Fehler bei Motortreiberbefehl (MD command error)	Der Motortreiber im M200-Netzteil (der die Schweißkopfbewegung steuert) hat einen Befehl des Schweißprogramms nicht akzeptiert.	Dieser Zustand wird behoben, indem Sie das M200-Netzteil ausschalten und anschließend wieder einschalten.
Kein Durchfluss bei Massedurchflussregler (MFC no flow)	Es ist kein AD-Schutzgasfluss vorhanden. Der Schweißvorgang wird unmittelbar beendet, um Beschädigungen des Schweißkopfes zu vermeiden.	Prüfen Sie die Gasleitung und den Spülgasanschluss am Schweißkopf auf Verstopfungen im Flussweg. Wenn die Flusssteuerung für das AD-Schutzgas auf der Registerkarte „Einstellungen > Durchflussmesser“ deaktiviert ist, wird dieser Fehler nicht angezeigt.

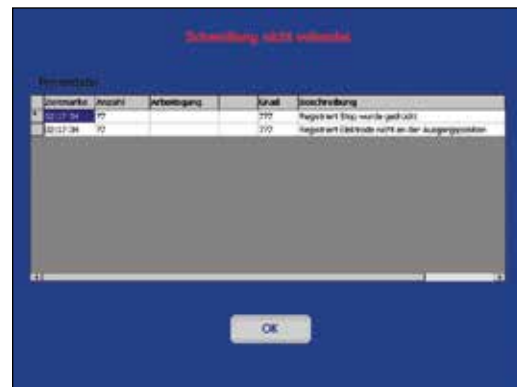


Abb. 84: Meldung zu Schweißfehler

Tabelle 46: Schweißfehlerbedingungen

Schweißfehlermeldung	Beschreibung	Behebung
Schwankungen bei Massedurchflussregler (MFC oscillation)	Der Gasfluss ist instabil, und der Schweißvorgang wird beendet.	Verringern Sie den Eingangsdruck, bis sich der Gasfluss stabilisiert hat.
Fehlzündung (Misfire)	Der Lichtbogen kam nicht zustande.	Überprüfen Sie die Einstellung des Lichtbogenabstands, der Elektrode und des Spannblocs.
AC-Überstrom von Stromquelle (Power source AC overcurrent)	Der Eingangsstrom (AC) liegt über dem Nennwert des M200-Netzteils von 11 V (AC). Der Schweißvorgang wird beendet.	Der Schweißvorgang kann nach dem Zurücksetzen des M200-Netzteils fortgesetzt werden. Durch Verwenden von 230 V (AC) wird dieser Fehler vermieden.
Wechselspannung von Stromquelle (Power source AC voltage)	Die Eingangswchselspannung ist unzulässig.	Das M200-Netzteil erfordert mindestens 90 V für 115 V und mindestens 180 V für 230 V.
Temperaturüberschreitung im Netzteil (Power source high temp)	Das M200-Netzteil hat sich überhitzt. Wenn diese Situation während eines Schweißvorgangs auftritt, beendet das M200-Netzteil die Schweißung unmittelbar.	Dieser Zustand wird nach dem Abkühlen des M200-Netzteils automatisch zurückgesetzt. Beim Schweißen dickwandiger Rohre kann dieser Fehler möglicherweise vermieden werden, indem der Lüfter kontinuierlich eingeschaltet bleibt.
Überstrom von Stromquelle (Power source overcurrent)	Der durchschnittliche Ausgangsstrom (DC) liegt über dem Nennwert des M200-Netzteils, das einen Eingang von 115 V (AC) fordert, und der Schweißvorgang wird beendet.	Der Schweißvorgang kann nach dem Zurücksetzen des M200-Netzteils fortgesetzt werden. Durch Verwenden von 230 V (AC) wird dieser Fehler vermieden.
Rotor blockiert (Rotor jam)	Der Rotor ist während des Schweißprogramms angehalten.	Beheben Sie die Blockierung des Schweißkopfs, und drücken Sie im Hauptbildschirm auf „Gewählter Ausgangspunkt“.
Geschwindigkeitstoleranz (Speed tolerance)	Die Schweißung wurde nicht innerhalb der eingestellten Geschwindigkeitstoleranz durchgeführt. Die Toleranz wird im Bildschirm „Schweißen“ auf der Registerkarte „Grenzwerteinstellung“ festgelegt.	Schließen Sie den korrekten Schweißkopf für das geladene Schweißprogramm an.
„Stop“ wurde gedrückt (Stop Pressed)	Der Bediener hat auf „Stop“ gedrückt, um den Schweißvorgang abubrechen.	Überprüfen Sie die Werkstücke und Parameter. Beginnen Sie einen neuen Schweißvorgang.
Heftpunkte nicht abgeschlossen (Tacks not complete)	Mindestens ein Heftpunkt wurde nicht erfolgreich fertiggestellt.	Überprüfen Sie die Heftpunkte, und passen Sie das Schweißprogramm an.
Schweißkopf nicht an Ausgangsposition (Weld head not home)	Der Schweißkopf befindet sich nicht am echten Ausgangspunkt.	Drücken Sie auf dem Touchscreen auf „Ausgangsposition“.

Schweißsystemhardware und Probleme beim Schweißvorgang

Anleitungen für Reparaturen und das Auswechseln von Komponenten

Bei bestimmten Maßnahmen müssen Bauteile, z. B. der Schweißkopf, auseinandergenommen, gereinigt oder ersetzt werden. Informationen zu entsprechenden Wartungsvorgängen für den Bediener finden Sie im Abschnitt **Wartung des Benutzerhandbuchs** für den Schweißkopf (www.swagelok.de). Wenden Sie sich bei Fragen an Ihren autorisierten Swagelok-Vertreter.

Tabelle 47: Netzteil

Symptom	Ursache	Behebung
Die visuelle Messanzeige des AD-Schutzgases zeigt keinen Durchfluss.	Die an die Anschlüsse „FROM SUPPLY“ und „TO WELD HEAD“ an der Seite des M200-Netzteils angeschlossenen Leitungen sind vertauscht.	Schließen Sie die Leitungen an die korrekten Anschlüsse am M200-Netzteil an.
Die visuelle Messanzeige des AD-Schutzgases zeigt nicht den gewünschten Durchfluss.	Unzureichender Eingangsdruck.	Vergrößern Sie den Eingangsdruck.
Während des Schweißvorgangs funktioniert der Lüfter der Stromversorgungseinheit nicht.	Interner Komponentenfehler.	Rufen Sie den Kundendienst an.
Der Touchscreen ist leer.	Der on/off-Netzschalter des M200-Netzteils befindet sich in der ausgeschalteten Position.	Versetzen Sie den on/off-Netzschalter des M200-Netzteils in die eingeschaltete Position.
	Das Netzkabel des M200-Netzteils ist nicht angeschlossen.	Schließen Sie das Netzkabel des M200-Netzteils an eine Wandsteckdose an.
Der Touchscreen funktioniert nicht ordnungsgemäß./Der Cursor folgt nicht dem entsprechenden Fingerdruck.	Der Bildschirm ist feucht oder anderweitig verschmutzt.	Lassen Sie den Bildschirm trocknen, oder reinigen Sie ihn (bei ausgeschaltetem M200-Netzteil.)
	Der Touchscreen ist nicht mehr kalibriert.	Kalibrieren Sie den Touchscreen über „Einstellungen > Touchscreen > Touchscreen kalibrieren“ neu.

HINWEIS
Ein Eingangsdruck von 6,8 bar (100 psig) darf nicht überschritten werden. Andernfalls können Beschädigungen am Massedurchflussregler auftreten.

Tabelle 48: Schweißkopf

Symptom	Ursache	Behebung
Rotor kehrt nicht an die echte Ausgangsposition zurück.	Der Stecker des Schweißkopfanschluss sitzt nicht korrekt.	Stellen Sie sicher, dass der Stecker des Schweißkopfanschlusses am M200-Netzteil fest und sicher sitzt.
	Defektes Schweißkopf-Anschlusskabel.	Ersetzen Sie das Anschlusskabel des Schweißkopfs.
	Der Rotor befindet sich beim Einschalten des Netzteils nicht an der echten Ausgangsposition.	Drücken Sie auf „Gewählter Ausgangspunkt“, um den Rotor an seine echte Ausgangsposition zu versetzen.
	Sensor für Ausgangsposition verschmutzt.	Bauen Sie den Schweißkopf auseinander, und überprüfen Sie den Sensor für die Ausgangsposition auf Verschmutzung. Weitere Informationen finden Sie in der Zeichnung für die Motor- und Antriebsblockbaugruppe im Handbuch zum Schweißkopf. Entfernen Sie die Verschmutzung mit Druckluft.
	Rotorritzel ist nicht an der korrekten Stelle des Sekundärritzels eingerastet.	Richten Sie den Rotor neu an der Schweißkopföffnung aus.
	Stifte oder Drähte am Schweißkopfanschluss sind abgebrochen oder beschädigt.	Rufen Sie den Kundendienst an.
	Der Sensor für die Ausgangsposition ist beschädigt oder nicht korrekt ausgerichtet.	Rufen Sie den Kundendienst an.
Der Rotor macht beim Drehen quietschende Geräusche.	Verschmutzte oder beschädigte Körperhälften des Schweißkopfs.	Bauen Sie den Schweißkopf auseinander, und reinigen oder ersetzen Sie die Komponenten.
	Die Ritzellager sind abgenutzt oder verschmutzt.	Reinigen oder ersetzen Sie die Lagerbaugruppen.
	Verschmutzte Kugellager im Rotor.	Bauen Sie den Rotor auseinander, und reinigen oder ersetzen Sie die Kugellager.
Der Rotor bewegt sich nicht oder macht beim Drehen ein klickendes Geräusch.	Verschmutzte Ritzel.	Prüfen Sie, ob sich Schweißspritzer oder Schmutzpartikel an den Ritzeln befinden.
	Lose Antriebsschelle im Micro-Schweißkopf.	Prüfen und ersetzen Sie ggf. die Antriebsschelle.
	Die Bürstenfeder wurde nicht korrekt im Micro-Schweißkopf installiert.	Setzen Sie die Bürstenfeder richtig ausgerichtet ein.
	Verbogene Motorwelle.	Rufen Sie den Kundendienst an.

*Hinweis: Weitere Informationen zum Beheben von Problemen mit den Schweißköpfen finden Sie im Abschnitt „Wartung“ des **Benutzerhandbuchs** zum jeweiligen Schweißkopf.*

Tabelle 48: Schweißkopf

Symptom	Ursache	Behebung
Rotorrehung/ Drehzahl- steuerung unregelmäßig.	Schweißspritzer auf den Ritzeln.	Prüfen Sie die Primär-, Sekundär- und Antriebsritzel des Rotors auf Beschädigungen. Ersetzen Sie beschädigte Ritzel.
	Lichtbogenschäden an den Zähnen des Rotorritzels.	Untersuchen Sie den Rotor, und ersetzen Sie ihn bei Beschädigung.
	Schweißkopf verschmutzt, Schmutzpartikel auf Encodersensor oder Encoderrad.	Bauen Sie den Schweißkopf auseinander, und reinigen Sie ihn sorgfältig.
	Schlupf des Encoderrads auf der Motorwelle.	Rufen Sie den Kundendienst an.
	Abgebrochener Draht im Schweißkopfanschluss.	Rufen Sie den Kundendienst an.
Lichtbogen- schäden am Rotorritzel.	Lichtbogenübersprung vom Rotor.	Reinigen und ersetzen Sie ggf. das Ritzel.
Schäden an den Körperhälften des Schweiß- kopfes.	Lichtbogenübersprung.	Bauen Sie den Schweißkopf auseinander. Reinigen und ersetzen Sie ggf. die beschädigten Teile.
	Übermäßige Hitzeeinwirkung beim Schweißen.	Prüfen Sie die Schweißprogrammrichtlinie. Verwenden Sie einen größeren Schweißkopf, fügen Sie Abkühlphase zwischen den Schweißvorgängen ein, oder verwenden Sie beim Schweißen einen ununterbrochenen AD-Schutzgasfluss.
	Schweißkopf wurde fallen gelassen.	Prüfen Sie den Schweißkopf auf Beschädigungen, und ersetzen Sie ggf. beschädigte Teile. Prüfen Sie den Rotor auf gleichmäßigen Lauf. Rufen Sie bei schweren Beschädigungen den Kundendienst an.

*Hinweis: Weitere Informationen zum Beheben von Problemen mit den Schweißköpfen finden Sie im Abschnitt „Wartung“ des **Benutzerhandbuchs** zum jeweiligen Schweißkopf.*

Tabelle 49: Elektrode

Symptom	Ursache	Behebung
Material an der Elektrodenspitze.	Elektrode hat das Schmelzbad berührt.	Ersetzen Sie die Elektrode, und prüfen Sie die Einstellung des Lichtbogenabstands. Prüfen Sie, ob Werkstücke unrund sind.
	Ausbuchtung des Schmelzbads.	Prüfen Sie, ob ein zu hoher Gegendruck für die Flussrate des ID-Spülgases vorhanden ist.
	Schweißkopf wurde nicht korrekt am Spannblock angebaut.	Bauen Sie den Schweißkopf erneut am Spannblock an. Lassen Sie den Arretierungshebel am Schweißkopf einrasten.
Oxidationsfilm auf der Elektrode.	Nicht genügend AD-Schutzgas.	Vergrößern Sie den AD-Schutzgasfluss.
	Nachspülzeit zu kurz.	Verlängern Sie die Nachspülzeit.
	Gerissene oder teilweise blockierte AD-Schutzgasleitung.	Prüfen Sie, ob Lecks oder Blockierungen vorliegen. Ersetzen Sie ggf. die Gasleitungen.
	O-Ring zwischen Schweißkopf und Motormodul fehlt (nur Micro-Schweißkopf).	Prüfen Sie den O-Ring; bauen Sie ggf. einen O-Ring ein.
	AD-Schutzgasleitung innerhalb des Schweißkopfes getrennt.	Bauen Sie den Schweißkopf ab, und schließen Sie die Leitung erneut an.
Verbogene oder zerbrochene Elektrode.	Elektrode war nicht am Rotor befestigt.	Wechseln Sie die Elektrode aus. Ziehen Sie die Elektrodenklemmschrauben fest.
	Schweißkopf wurde nicht korrekt am Spannblock angebaut.	Wechseln Sie die Elektrode aus. Bauen Sie den Schweißkopf erneut am Spannblock an. Lassen Sie den Arretierungshebel am Schweißkopf einrasten.
	Einstellung des Lichtbogenabstands ist nicht korrekt.	Prüfen Sie die Länge der Elektrode, und ersetzen Sie ggf. die Elektrode. Stellen Sie den Lichtbogenabstand neu ein.
Elektrode geschmolzen.	Kein AD-Schutzgas.	Prüfen Sie den AD-Schutzgasfluss, und stellen Sie die korrekte Flussrate ein. Aktivieren Sie die Schutzgasflusssteuerung auf der Registerkarte „Hauptmenü > Einstellungen > Durchflussmesser“.

Tabelle 50: Spannblock

Symptom	Ursache	Behebung
Beim Schließen der Seitenplatte des Spannblocks rastet der Riegel nicht ein.	Der Riegel wurde nicht vollständig in die Seitenplatte des Spannblocks eingeführt.	Führen Sie den Riegel in die Seitenplatte ein, bis er am Verriegelungsstift anliegt.
	Riegel verbogen.	Ersetzen Sie den Riegel.
	Rohrdurchmesser zu groß.	Verwenden Sie Fittings/Rohre der korrekten Größe.
	Falsche Spannfuttergröße.	Verwenden Sie ein Spannfutter der korrekten Größe.
	Scharnier abgenutzt.	Ersetzen Sie das Scharnier und die Stifte.
	Riegelnocke abgenutzt.	Ersetzen Sie die Riegelnocke.
Riegel passt nicht in den unteren Teil der Seitenplatte des Spannblocks.	Im Schlitz oder auf dem Riegel befinden sich Grate.	Entfernen Sie die Grate mit einer feinen Feile.
	Riegel ist verbogen oder beschädigt.	Bauen Sie den Riegel aus, und ersetzen Sie alle beschädigten Teile.
Spannblock passt nicht auf den Schweißkopf.	Lichtbogenabstand ist nicht korrekt.	Stellen Sie den Lichtbogenabstand mit der Lichtbogen-Prüflehre neu ein.
	Lasche des Halterings ist abgebrochen oder beschädigt.	Ersetzen Sie die Lasche des Halterings.
	Schweißkopf ist nicht korrekt zusammengebaut.	Bauen Sie ihn mithilfe der Anweisungen im Abschnitt Wartung im Benutzerhandbuch zum Schweißkopf wieder zusammen.
	Lichtbogenschaden am Spannblock.	Reinigen Sie den Spannblock. Ersetzen Sie alle beschädigten Teile.

Tabelle 51: Schweißvorgang

Symptom	Ursache	Behebung
Lichtbogen kann nicht gezündet werden.	Einstellung des Lichtbogenabstands ist nicht korrekt.	Stellen Sie den Lichtbogenabstand mit der Lichtbogen-Prüflehre neu ein.
	Zu starker Fluss des Spülgases.	Reduzieren Sie die Flussrate auf den Wert in der Schweißprogrammrichtlinie.
	Ungenügender AD-Schutzgasfluss oder verunreinigtes AD-Schutzgas.	Prüfen Sie, ob der Druck an der Schutzgasquelle zu niedrig ist oder Lecks vorliegen. Verwenden Sie eine andere Gasquelle, oder ersetzen Sie den Luftfilter.
	Elektrode in schlechtem Zustand.	Ersetzen Sie die Elektrode.
	Beschädigte elektrische Verbindungen im Schweißkopf.	Rufen Sie den Kundendienst an.
	Schlechter Kontakt zwischen Lasche des Halterings und Masse.	Prüfen und reinigen Sie alle Kontaktflächen.
	Schlechter Kontakt zwischen Rotor und Bürste.	Prüfen und reinigen Sie alle Kontaktflächen.
	Schlechter Kontakt zwischen Rohr, Spannbacken und Spannblock.	Prüfen und reinigen Sie alle Kontaktflächen.
Spannungsvariationen während des Schweißzyklus übersteigen 2 V.	Startspannung zu niedrig eingestellt.	Stellen Sie eine normale Startspannung ein.
	Schweißkopf ist nicht ordnungsgemäß am Spannblock angebaut.	Bauen Sie den Schweißkopf erneut am Spannblock an. Lassen Sie den Arretierungshebel am Schweißkopf einrasten.
	Werkstücke sind unrund.	Ersetzen Sie die Werkstücke, wenn sie nicht den Spezifikationen entsprechen.
Verfärbungen an der Außenwand des Werkstücks.	Ungenügender AD-Schutzgasfluss oder verunreinigtes Gas.	Prüfen Sie, ob der Druck an der Schutzgasquelle zu niedrig ist oder Lecks vorliegen. Verwenden Sie eine andere Gasquelle, oder ersetzen Sie den Luftfilter.
	Unzureichender AD-Schutzgasfluss.	Erhöhen Sie die Flussrate, und verlängern Sie die Vorspülzeit.
	Verunreinigungen in der Gaszufuhr.	Prüfen Sie die Gasleitungen auf Lecks. Verwenden Sie eine andere Gasquelle, oder ersetzen Sie den Luftfilter.
	Falscher Gastyp verwendet.	Verwenden Sie den korrekten Gastyp.
	Verunreinigungen auf den Werkstücken.	Reinigen Sie die Werkstücke vor dem Schweißen.
	Verunreinigungen im Schweißkopf und den Gasleitungen.	Verlängern Sie die Vorspülzeit. Prüfen Sie, ob der Druck an der Schutzgasquelle zu niedrig ist.
AD-Schutzgasleitung nicht am M200-Netzteil angeschlossen.	Schließen Sie die Gasleitung neu an.	

Tabelle 51: Schweißvorgang

Symptom	Ursache	Behebung
Verfärbungen an der Innenwand des Werkstücks.	Unzureichendes ID-Spülgas.	Erhöhen Sie die Flussrate des ID-Spülgases, und verlängern Sie die Vorspülzeit.
	Verunreinigungen in der ID-Spülgasleitung.	Verlängern Sie die Vorspülzeit. Prüfen Sie, ob der Druck an der Schutzgasquelle zu niedrig ist.
	Sauerstoff gelangt von der Auslassöffnung in den Werkstücken für das ID-Spülgas zur Schweißnaht.	<i>Verkleinern Sie die Gasauslassöffnung mit einem Reduzierstück. Siehe Hinweis.</i>
	Falscher Gastyp verwendet.	Verwenden Sie den korrekten Gastyp.
	Verunreinigungen auf den Werkstücken.	Reinigen Sie die Werkstücke vor dem Schweißen.
	Schäden/Risse in der ID-Spülgasleitung.	Ersetzen Sie die Gasleitung.
Loch in der Schweißnaht.	Lichtbogenabstand falsch eingestellt.	Stellen Sie den Lichtbogenabstand mit der Lichtbogen-Prüflehre neu ein.
	Zu hoher Gegendruck oder Druckspitze beim ID-Spülgas.	Entfernen Sie Blockierungen aus der ID-Spülgasleitung, oder reduzieren Sie den Druck.
	Unsachgemäße Vorbereitung des Rohrs.	Untersuchen Sie die Rohre, und stellen Sie plane Rohrenden her.
	Inkorrekte Schweißparametereinstellung (Hochstrom).	Prüfen und justieren Sie die Einstellungen der Schweißparameter.
	Unterbrechung des AD-Schutzgasflusses.	Prüfen Sie, ob der Druck an der Schutzgasquelle zu niedrig ist oder Lecks vorliegen. Verwenden Sie eine andere Gasquelle, oder ersetzen Sie den Luftfilter.
Konkaves AD-Schmelzbad.	Übermäßige Hitzeentwicklung.	Vergleichen Sie das Material, die Wandstärke und den Außendurchmesser der zu schweißenden Werkstücke mit der verwendeten Schweißprogrammrichtlinie. Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen der Richtlinie entsprechen, und justieren Sie ggf. die Einstellungen.
	Unzureichender Druck für ID-Spülgas.	Vergleichen Sie die Einstellung des Durchflussmessers mit der verwendeten Schweißprogrammrichtlinie. Justieren Sie ggf. die Einstellung.

Hinweis: Das Reduzierstück muss eine geeignete Größe aufweisen, um einen zu hohen Gegendruck an der Innenseite der Werkstücke zu verhindern.

Tabelle 51: Schweißvorgang

Symptom	Ursache	Behebung
Elektrode berührt das Werkstück.	Lichtbogenabstand falsch eingestellt.	Stellen Sie den Lichtbogenabstand mit der Lichtbogen-Prüflehre neu ein.
	Unzureichender Lichtbogenabstand für Werkstoff oder Hitzezufuhr.	Vergrößern Sie die Lichtbogenlänge um 0,13 mm (0,005 Zoll) über die Angaben im Benutzerhandbuch zum Schweißkopf.
	Werkstücke sind unrund.	Erhöhen Sie den Lichtbogenabstand, oder ersetzen Sie das Werkstück.
Schweißnaht dringt nicht ganz zur Innenwand vor.	Ungenügende Hitzezufuhr.	Vergleichen Sie die Einstellungen des Netzteils mit der verwendeten Schweißprogrammrichtlinie. Justieren Sie ggf. die Schweißparameter.
	Inkorrekte Schweißprogrammrichtlinie.	Vergleichen Sie das Material, die Wandstärke und den Außendurchmesser der zu schweißenden Werkstücke mit der verwendeten Schweißprogrammrichtlinie. Justieren Sie ggf. die Schweißparameter.
	Lichtbogenabstand falsch eingestellt.	Stellen Sie den Lichtbogenabstand mit der Lichtbogen-Prüflehre neu ein.
	Spitze der Elektrode abgenutzt oder nicht ordnungsgemäß geschliffen.	Ersetzen Sie die Elektrode.
	Inkonsistente Materialposten oder Änderungen der Materialzusammensetzung.	Klären Sie die Beständigkeit des Werkstoffs mit dem Werkstofflieferanten. Justieren Sie ggf. die Schweißparameter.
	Schweißnaht nicht zentriert oder falsch ausgerichtet.	Prüfen Sie die gesamte Nahtlänge im Spannblock vor dem Schweißen.
Nach dem Schweißen ist die Rohr-/Fitting-Baugruppe nicht mehr gerade.	Endflächen der zu verschweißenden Werkstücke sind nicht rechtwinklig zu ihrer Längsachse ausgerichtet.	Bereiten Sie die Schweißenden der Werkstücke ordnungsgemäß vor. Siehe das Benutzerhandbuch zum Schweißkopf.
	Schrauben an den Seitenplatten des Spannblocks sind nicht fest angezogen.	Ziehen Sie die Schrauben ggf. fest.
Nach dem Schweißen ist die Naht zwischen den Fittings bzw. Rohren immer noch sichtbar.	Fitting/Rohr wurde nicht korrekt zentriert.	Zentrieren Sie das Fitting/Rohr.
	Elektrode ist verbogen oder wurde nicht korrekt eingebaut.	Untersuchen Sie die Elektrode, und ersetzen Sie sie ggf. Stellen Sie den Lichtbogenabstand mit der Lichtbogen-Prüflehre neu ein.

Reparatur des Netzteils

Wenn das M200-Netzteil repariert werden muss, wenden Sie sich an Ihren autorisierten Swagelok-Vertreter. Sie müssen folgende Daten angeben:

- Serien- und Modellnummer des Netzteils
- vollständige Beschreibung der Anwendung des Produkts
- ausführliche Beschreibung der aufgetretenen Störung

Eine ausführliche Beschreibung der Sachlage trägt dazu bei, die Störung zu identifizieren und eine schnelle Lösung zu finden.

Glossar

AD	Außendurchmesser
AD-Schutzgas	Das Gas, das die Elektrode und die Werkstücke während des Schweißvorgangs schützt und den Schweißkopf abkühlt.
Aktives Programm	Das für den Schweißvorgang geladene Programm. Wird auch als Schweißprogramm bezeichnet.
Arbeitszyklus	Die Zeit (in Prozent) während eines Zeitraums von 10 Minuten, während der das M200-Netzteil bei einem bestimmten Durchschnittsstrom und einer bestimmten Spannungsausgabe betrieben werden kann.
Argon	Ein Inertgas, das beim Wolfram-Inertgasschweißen als AD-Schutzgas sowie als ID-Spülgas verwendet wird.
Automatische Rohrschweißung (ATW)	Eine Schweißung mit einem Fitting, bei dem zusätzliches Material zum Einsatz kommt, das in das Fitting an der Schweißnaht integriert ist.
Dedizierte Leitung	Eine elektrische Leitung, die nur ein einziges Gerät speist. Mit einer dedizierten Leitung wird das Gerät von Störspannungen anderer Geräte abgeschirmt, und es kann die volle Kapazität der Leitung nutzen.
Druckspülung	Die vor dem Vorspülen und/oder nach dem Nachspülen verwendete Spüleinstellung. Hierbei kann die insgesamt erforderliche Spülzeit verringert werden, indem die Flussrate des Spülgases vor dem Vorspülen und/oder nach dem Nachspülen erhöht wird.
Durchdringung	Die Tiefe der Schweißung an der Schweißnaht. Eine Schweißung mit vollständiger Durchdringung reicht vom Außendurchmesser bis zum Innendurchmesser der Schweißnaht.
Durchschnittsstrom	Beim Impulsstromschweißen wechseln die Strompegel während des Schweißvorgangs zwischen dem Hochstrom und dem Grundstrom. Der Durchschnittsstrom basiert auf dem Hochstrom, dem Grundstrom und der Hochstrombreite. <i>Der Durchschnittsstrom wird mit der folgenden Formel berechnet: (Hochstrom × Hochstrombreite) + [Grundstrom × (1 – Hochstrombreite)] = Durchschnittsstrom</i>
Einstufig	Ein Schweißverfahren, bei dem während des gesamten Schweißvorgangs eine einheitliche Stromstärke verwendet wird.
Fehlzündung	Eine Aktion, die auftritt, wenn der Lichtbogen nicht gezündet werden kann.
Geschwindigkeit	Die lineare Geschwindigkeit, mit der sich die Elektrode über die Schweißnaht hinweg bewegt. Die Geschwindigkeit wird in Zoll pro Minute oder in Millimeter pro Sekunde ausgedrückt. Die Geschwindigkeit kann auch in Umdrehungen pro Minute angegeben werden.
Grundstrom	Der minimale Strompegel, der während des Schweißvorgangs erzeugt wird. Wird auch als Niedrigstrom bezeichnet.

Grundstromgeschwindigkeit	Die Rotordrehzahl in Umdrehungen pro Minute (rpm) während der Grundstromphase des Schweißvorgangs.
Heftpunkt	Eine nicht durchdringende Schweißung, mit der die Nahtausrichtung und Schweißfuge während des Schweißvorgangs beibehalten werden. Heftpunkte werden normalerweise an drei oder vier Stellen um den Rohrumfang verteilt.
Hochstrom	Der maximale Strompegel, der während des Schweißvorgangs erzeugt wird. Wird auch als Impulsstrom bezeichnet.
Hochstrombreite	Der prozentuale Zeitanteil während eines Schweißzyklus, während dem sich der Schweißstrom in der Hochstromphase befindet.
Hochstromgeschwindigkeit	Die Rotordrehzahl in Umdrehungen pro Minute (rpm) während der Hochstromphase (Impulsphase) des Schweißvorgangs.
ID	Innendurchmesser.
ID-Spülgas	Das Gas, das in einem Rohr bzw. am Ende einer Schweißnaht verwendet wird, um Sauerstoff zu entfernen und die Oxidierung zu verhindern. Wird auch als Badsicherungsgas bezeichnet.
Impulsschweißen	Ein Schweißprogramm, bei dem der Schweißstrom mit einer bestimmten Frequenz zwischen einer hohen und einer niedrigen Stärke umgeschaltet wird. Dieses Verfahren reduziert die Wärmeeinwirkung auf die Schweißnaht.
Konkavität	Ein Zustand, bei dem das Schweißprofil unterhalb der Oberfläche des Werkstücks liegt.
Lichtbogen	Der Stromfluss zwischen einer Elektrode (Kathode) und dem Werkstück (Anode).
Lichtbogenabstand	Der Abstand zwischen der Elektrode und dem Werkstück.
Lichtbogenfehler	Eine Situation, in der der Lichtbogen während des Schweißvorgangs nicht aufrecht erhalten werden kann.
Lichtbogen-Prüflehre	Ein Messgerät zum Einstellen des Lichtbogenabstands im Schweißkopfroter.
Lichtbogenstart	Im Schweißzyklus ist dies der Zeitraum nach der Vorspülzeit. Während des Lichtbogenstarts (ca. 0,01 Sekunden) liegt eine hohe Spannung zwischen der Elektrode und dem Werkstück an, wodurch der Lichtbogen gezündet wird.
Millimeter Wassersäule	Eine metrische Druckeinheit. 1 bar = $1,02 \times 10^{-4}$ Millimeter Wassersäule.
Muffenschweißung	Eine grundlegende, überlappende Schweißnaht.
Nachspülung	Der Zeitraum, über den das AD-Schutzgas nach dem Schweißvorgang zum Abkühlen von Werkstück und Elektrode zugeführt wird.
Netzteil	Das Gerät, das den elektrischen Strom für den Schweißvorgang liefert. Das M200-Netzteil ist eine Konstantstromquelle.
Normalspülung	Die während des Schweißvorgangs verwendete Spüleinstellung. Die Spüleinstellung umfasst Flussrate und Zeit.

Orbitalschweißen	Ein Schweißverfahren, bei dem der Lichtbogen kreisförmig um die Schweißnaht herumgeführt wird.
Oxidation	Verfärbungen, die im Bereich der Schweißnaht aufgrund von Sauerstoffeinwirkung auftreten. Farbe und Intensität der Verfärbung hängen von der Schweißtemperatur und der Menge des vorhandenen Sauerstoffs ab. Die Oxidierung erhöht das Risiko der Korrosion von Schweißnähten.
Programm mit einem Durchlauf	Ein Schweißverfahren, bei dem sich der Rotor während des Schweißvorgangs um eine Umdrehung dreht.
Programm mit mehreren Durchläufen	Ein Schweißverfahren, bei dem die Elektrode die Schweißung in den kombinierten Sektionen des Schweißprogramms über mehrere Umdrehungen durchführt. Dieses Verfahren wird häufig beim Schmelzschweißen von Werkstücken mit kleinem Durchmesser angewendet.
Programm mit mehreren Sektionen	Ein Schweißverfahren, bei dem während des Schweißvorgangs mehrere Strompegel verwendet werden.
Pulsrate	Die Frequenz, mit der der Ausgangsstrom zwischen Hochstrom und Grundstrom umgeschaltet wird. Die Rate wird in Impulsen pro Sekunde angegeben.
Rotor	Die Vorrichtung, die die Elektrode festhält und beim Orbitalschweißen um die Schweißnaht gefahren wird.
Rotor drehen	Die Aktion, bei der der Rotor zum Positionieren der Elektrode im Uhrzeigersinn bewegt wird.
Rotor Rücklauf	Die Aktion, bei der der Rotor zum Positionieren der Elektrode gegen den Uhrzeigersinn bewegt wird.
Rotorgeschwindigkeit	Die Geschwindigkeit der Rotorbewegung um das Werkstück, gemessen in Umdrehungen pro Minute (rpm). Schweißköpfe weisen eine spezifische Rotorgeschwindigkeit auf. Technische Daten können Sie dem Benutzerhandbuch zum Schweißkopf entnehmen.
Rotorverzögerungszeit	Eine Verzögerung, die im Schweißprogramm auf den Lichtbogenstart folgen kann. Dadurch wird eine bessere Durchdringung des zu verschweißenden Materials ermöglicht.
Schmelzbad	Das geschmolzene Metall, aus dem die eigentliche Schweißverbindung gebildet wird. Wird auch als Schmelze oder Schweißbad bezeichnet.
Schrittprogramm	Ein Schweißprogramm, bei dem während der Hochstromphase eine andere Rotorgeschwindigkeit als während der Grundstromphase verwendet wird. Die Rotordrehzahl kann zwischen null und der Maximaldrehzahl des Schweißkopfs variieren.
Schweißbericht	Im Schweißbericht wird eine Beschreibung jedes Schweißprogramms aufgezeichnet und gespeichert, darunter Informationen zu Eingaben und Ausgaben und der Leistungsbestätigung.
Schweißmuster	Ein Muster, das für Beurteilungszwecke geschweißt wird. Die hergestellte Schweißnaht wird optischen und physikalischen Prüfungen unterzogen.
Schweißprogramm	Benutzerdefiniert festgelegte Schweißparameter für einen bestimmten Schweißauftrag.

Schweißzeit	Der Teil des Schweißvorgangs, während dessen sich der Strom auf einem Pegel befindet, der zum vollständigen Durchdringen der Schweißnaht erforderlich ist.
Sektionsfaktor	Ein Prozentsatz des Hochstroms in Sektion 1, mit dem der Hochstromabfall in den nachfolgenden Sektionen berechnet wird.
Spülgas	Das Gas (AD-Schutzgas und ID-Spülgas), das an einer Schweißnaht bzw. in einem Rohr verwendet wird, um eine Oxidierung zu verhindern.
Strom bei Rotorverzögerung	Der Strom, mit dem am Anfang einer Schweißung vor der Rotorbewegung ein Schmelzbad erzeugt wird, normalerweise der Durchschnittsstrom der ersten Sektion eines Schweißprogramms.
Stufe	Eine Zeit, die in eine Schweißsektion eingegeben wird und eine sukzessive Änderung der Stromstärke von der vorherigen Sektion bzw. vom Strom während der Rotorverzögerung ermöglicht.
Stumpfschweißung	Eine Schweißverbindung, bei der zwei Werkstückflächen axial aneinander ausgerichtet werden.
Vorspülung	Der Zeitraum, über den das AD-Schutzgas vor dem Lichtbogenstart zugeführt wird.
Wärmezufuhr	Die Wärme, die während des Schweißzyklus an die Schweißnaht übertragen wird. Die zugeführte Wärme wird typischerweise in Joule bzw. Kilojoule angegeben.
WIG	Wolfram-Inertgasschweißen.
Wolfram	Das Material, aus dem die Elektrode gefertigt ist.
Zentrierungslehre	Ein Messwerkzeug zum Zentrieren von Werkstücken im Spannbloch.
Zoll Wassersäule	Eine in den USA gebräuchliche (zöllige) Druckeinheit. 1 psi = 27,72 Zoll Wassersäule.

SWAGELOK® EMBEDDED SYSTEM END USER LICENSE AGREEMENT

GENERAL

The Swagelok® Welding System M200 Power Supply (“Product”) is being provided to Buyer/Customer/User (“USER”) with embedded firmware and software (“Embedded System”). USER agrees that the terms and conditions identified in this document (“Agreement”) govern the USER’s purchase or use of the Embedded System. No modification to any of the terms and conditions of this document shall be binding upon Swagelok Company and its subsidiaries (“Swagelok”) or its independent authorized distributors unless agreed to in writing and signed by Swagelok.

TRADEMARK AND TRADE NAMES

Nothing in this Agreement or with the sale of the Product to USER shall be deemed to give any rights in connection with any trademarks, service marks, or trade names of Swagelok or any third-party product subject to these terms and conditions. Swagelok is a registered trademark of the Swagelok Company.

SOFTWARE OWNERSHIP AND USE

The Embedded System shall be and remain the property of Swagelok or third parties which have granted Swagelok the right to license certain software or its use with the Embedded System, and USER shall have no rights or interests therein except as set forth in this Agreement. USER is granted a non-exclusive, non-transferable, worldwide perpetual right to use the Embedded System received with the Product solely in support of and for use with the Product. USER shall not: (a) install or use on the Embedded System either support software or additional software that provides functions in addition to the embedded application unless that support software or additional software was provided by Swagelok; and (b) access and use desktop functions other than through or in support of the Embedded System. USER may not modify, reverse engineer, decompile, create derivative works, or attempt to derive the composition or underlying information, structure, or ideas of the Embedded System technology. The software is not fault-tolerant and is not designed, manufactured or intended for any use requiring fail-safe performance in which the failure of the licensed software could lead to death, serious injury, severe physical or environmental damage.

SOFTWARE MODIFICATION, RECOVERY, AND UPDATES

Only Swagelok provided recovery or update software may be used on the Embedded System. USER agrees that any license terms provided with update or recovery software along with this License Agreement shall govern USER’s use of the software. USER may use one copy of the update or recovery image for all USER purchased Product. USER must keep the update or recovery software and shall not provide, market, or otherwise distribute the updated recovery software which is a separate item from the Embedded System. USER shall either destroy or return to Swagelok any superseded update or recovery software provided to USER on external media.

WARRANTY

SWAGELOK HARDWARE: The standard Swagelok Limited Lifetime Warranty, incorporated herein by reference, applies to the Product hardware.

SOFTWARE AND FIRMWARE: Unless otherwise provided in a separate Swagelok or third-party license agreement, Swagelok warrants for a period of 1 year from the date of shipment that the media on which the Swagelok developed software or firmware is furnished shall be free from defects in material and workmanship and shall conform to the published or other written specifications issued by Swagelok when used with the Product. Swagelok makes no representation or warranty, expressed or implied, that the operation of the software or firmware will be uninterrupted or error free, or that the functions contained in the

software or firmware will meet or satisfy the USER’s intended use or requirements.

Satisfaction of this warranty, consistent with other provisions herein, will be limited to the replacement, or repair, or modification of, or issuance of a credit for the Product involved, at Swagelok’s option. This warranty shall not apply for (a) any alleged defect caused by misuse; neglect; improper installation, operation, maintenance, repair; alteration or modification; accident; or unusual deterioration or degradation of the software, firmware or parts thereof due to physical environment or due to electrical or electromagnetic noise environment; or (b) any use of the software on a program platform or application/assembly other than that originally supplied or specified with the Product. THIS WARRANTY IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES WHETHER EXPRESS, IMPLIED, OR STATUTORY INCLUDING THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

LIMIT OF LIABILITY

In the event that USER should be enjoined in any suit or proceeding arising from a claim for infringement of intellectual property rights from using the Product, except any suit or proceeding based upon a design or modification incorporated in such Product at request of USER, Swagelok, at its option, shall promptly either (a) secure termination of the injunction and procure for USER the right to use such Product without any obligation or liability, or (b) replace such Product with non-infringing materials or modify same to become non-infringing, or (c) remove said Product at Swagelok’ expense and refund the purchase price of the infringing Product to USER. THIS SHALL BE USER’S EXCLUSIVE REMEDY AGAINST SWAGELOK WITH RESPECT TO PATENT, COPYRIGHT, OR MASK WORK REGISTRATION INFRINGEMENT. The sale of Product does not convey or transfer copyright under any proprietary or patent rights of any manufacturer.

IN NO EVENT, REGARDLESS OF CAUSE SHALL SWAGELOK OR ITS AUTHORIZED DISTRIBUTORS ASSUME RESPONSIBILITY OR BE LIABLE FOR (a) PENALTIES OR PENALTY CLAUSES OF ANY DESCRIPTION, (b) TO THE EXTENT PERMITTED BY LAW, INDEMNIFICATION OF USER OR OTHERS FOR COSTS, DAMAGES, OR EXPENSES EACH ARISING OUT OF OR RELATED TO THE PRODUCT OR SERVICES OF THIS ORDER, (c) CERTIFICATION, UNLESS OTHERWISE SPECIFICALLY PROVIDED HERE WITH, OR (d) INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES UNDER ANY CIRCUMSTANCE, INCLUDING ANY LOST PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, OR OTHER DAMAGES. IN NO EVENT SHALL SWAGELOK LIABILITY EXCEED THE PURCHASE PRICE FOR THE PRODUCT REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION, WHETHER IN CONTRACT OR TORT, INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHER LEGAL BASIS.

EXPORT COMPLIANCE

USER shall comply with all applicable export laws at the point that the Product, its Embedded System or components thereof are transferred to USER’s possession. USER agrees to indemnify and hold harmless Swagelok for any losses sustained as a result of USER’s failure to comply with U.S. or foreign import and export laws, rules or regulations in connection with the Product, Embedded System or components thereof.

MISCELLANEOUS

The original English language version of this Agreement shall govern. Any translation is provided as a courtesy only. The United Nations Convention for the International Sale of Goods is specifically excluded.

ENDBENUTZER-LIZENZVERTRAG FÜR EINGEBETTETE SYSTEME VON SWAGELOK®

ALLGEMEINES

Das als Teil des Swagelok®-Schweißsystems erhältliche M200-Netzteil (das „Produkt“) wird für den Käufer, Kunden bzw. Benutzer (den „BENUTZER“) mit eingebetteter Firmware und Software („Eingebettetes System“) verfügbar gemacht. Der BENUTZER stimmt zu, dass die im vorliegenden Dokument (dem „Vertrag“) enthaltenen allgemeinen Bedingungen und Bestimmungen den Kauf und die Nutzung des Eingebetteten Systems durch den BENUTZER regeln. Änderungen der allgemeinen Bedingungen und Bestimmungen dieses Dokuments sind für Swagelok Company und ihre Tochtergesellschaften („Swagelok“) sowie deren unabhängigen autorisierten Händler nicht bindend, es sei denn, diese wurden von Swagelok in schriftlicher Form genehmigt und unterzeichnet.

MARKEN UND HANDELSNAMEN

Weder die Bestimmungen im vorliegenden Vertrag noch der Verkauf des Produkts an den BENUTZER sind so auszulegen, dass dadurch Rechte in Bezug auf Marken, Dienstleistungsmarken oder Handelsnamen von Swagelok oder Produkte von Dritten gewährt werden, die diesen allgemeinen Bedingungen und Bestimmungen unterliegen. Swagelok ist eine registrierte Marke der Swagelok Company.

EIGENTUM AN DER SOFTWARE UND DEREN NUTZUNG

Das Eingebettete System ist und verbleibt Eigentum von Swagelok oder Dritten, die Swagelok das Recht an einer Lizenz für bestimmte Software bzw. deren Nutzung mit dem Eingebetteten System gewährt haben. Der BENUTZER hat außer wie im vorliegenden Vertrag dargelegt keine diesbezüglichen Rechte und Ansprüche. Dem BENUTZER wird ein nicht-exklusives, nicht übertragbares, weltweit geltendes und unbefristetes Recht auf die Nutzung des mit dem Produkt bereitgestellten Eingebetteten Systems gewährt, das ausschließlich in Bezug auf die Unterstützung des Produkts und für die Nutzung zusammen mit dem Produkt gilt. Dem BENUTZER ist Folgendes untersagt: (a) Installieren oder Verwenden von unterstützender bzw. zusätzlicher Software zusammen mit dem Eingebetteten System, die ergänzende Funktionen zur eingebetteten Anwendung bereitstellt, es sei denn, die unterstützende bzw. zusätzliche Software wurde von Swagelok zur Verfügung gestellt; und (b) Zugreifen auf und Verwenden von Desktop-Funktionen, die nicht über das Eingebettete System zugänglich sind oder dieses unterstützen. Dem BENUTZER ist es nicht gestattet, die Technologie des Eingebetteten Systems zu ändern, ein Reverse-Engineering auszuführen, das Eingebettete System zu dekompileieren, abgeleitete Produkte zu erstellen oder den Aufbau, die zugrunde liegenden Informationen sowie die Grundprinzipien des Eingebetteten Systems zu erschließen und aufzudecken. Die Software weist keinerlei Fehlertoleranz auf und ist nicht für einen Einsatz konzipiert, gefertigt oder bestimmt, der einen ausfallsicheren Betrieb erfordert und bei dem Fehler der lizenzierten Software zu Todesfällen, schwerwiegenden Verletzungen, Sachschäden oder Umweltschäden führen können.

ÄNDERN, WIEDERHERSTELLEN UND AKTUALISIEREN DER SOFTWARE

Für das Eingebettete System darf nur von Swagelok bereitgestellte Wiederherstellungs- oder Aktualisierungssoftware verwendet werden. Der BENUTZER stimmt zu, dass sämtliche zusätzlich zu diesem Lizenzvertrag festgelegten Lizenzbestimmungen in Bezug auf Aktualisierungs- oder Wiederherstellungssoftware Gültigkeit für die Nutzung der Software durch den BENUTZER erlangen. Der BENUTZER darf eine Kopie des Aktualisierungs- oder Wiederherstellungs-Images für alle vom BENUTZER erworbenen Produkte verwenden. Der BENUTZER ist verpflichtet, die Aktualisierungs- oder Wiederherstellungssoftware in seinem Besitz zu behalten und darf die aktualisierte Wiederherstellungssoftware nicht weitergeben, veräußern oder anderweitig verteilen, da es sich um ein separates Produkt neben dem Eingebetteten System handelt. Der BENUTZER ist verpflichtet, ihm auf externen Medien zur Verfügung gestellte veraltete Aktualisierungs- oder Wiederherstellungssoftware entweder zu vernichten oder an Swagelok zurückzugeben.

Ansprüche aus dieser Gewährleistung beschränken sich in Übereinstimmung mit anderen Bestimmungen des vorliegenden Dokuments und nach ausschließlichem Ermessen von Swagelok auf den Ersatz, die Reparatur, die Modifikation oder die Ausstellung einer Gutschrift für das betreffende Produkt. Diese Gewährleistung gilt nicht (a) bei einem unterstellten Defekt, der auf Missbrauch, Unachtsamkeit, fehlerhafte Installation, unsachgemäßen Betrieb, falsche Wartungs- und Reparaturmaßnahmen sowie Änderungen oder Modifikationen zurückzuführen ist; bei Unfällen; bei außergewöhnlichem Verschleiß oder außergewöhnlicher Verschlechterung der Software und Firmware in ihrer Gesamtheit oder in Teilen, der bzw. die auf die Umgebung oder auf elektrische bzw. elektromagnetische Störungen im Umfeld zurückzuführen sind; und (b) bei einer Nutzung der Software zusammen mit einer anderen Programmplattform oder Anwendung/Baugruppe als der ursprünglich für das Produkt bereitgestellten oder vorgeschriebenen. DIE VORLIEGENDE GEWÄHRLEISTUNG ERSETZT ALLE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN, KONKLUDENTEN ODER STAATLICH VORGESCHRIEBENEN GEWÄHRLEISTUNGEN EINSCHLIESSLICH DER KONKLUDENTEN

GEWÄHRLEISTUNGEN DER HANDELSGÄNGIGKEIT UND DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK.

BESCHRÄNKTE HAFTUNG

Wenn gegen den BENUTZER ein Rechtsstreit oder Prozess wegen einer geltend gemachten Verletzung der Rechte am geistigen Eigentum im Zusammenhang mit der Nutzung des Produkts durch den BENUTZER angestrengt wird (mit Ausnahme eines Rechtsstreits oder Prozesses, bei dem eine Klage aufgrund von Entwicklungen oder Änderungen vorgebracht wird, die auf ausdrücklichen Wunsch des BENUTZERS am Produkt vorgenommen wurden), muss Swagelok nach eigenem Ermessen entweder (a) die Beendigung der Verfügung sowie das Recht auf die Nutzung des Produkts ohne weiterführende Verpflichtungen und Auflagen für den BENUTZER erwirken, oder (b) die Materialien im Produkt, die Rechte am geistigen Eigentum verletzen, durch Materialien ersetzen, die keine Rechte verletzen, bzw. diese Materialien derart modifizieren, dass diese keine Rechte mehr verletzen, oder (c) das betreffende Produkt auf eigene Kosten aus dem Verkehr ziehen und dem BENUTZER den Kaufpreis für das Produkt, das die Rechte am geistigen Eigentum verletzt hat, erstatten. DIESE BESTIMMUNG STELLT DAS EINZIGE RECHTSMITTEL DES BENUTZERS IN BEZUG AUF DIE VERLETZUNG VON PATENTRECHTEN, COPYRIGHT-BESTIMMUNGEN ODER GESCHÜTZTEN TOPOGRAFIEN VON HALBLEITERERZEUGNISSEN GEGENÜBER SWAGELOK DAR. Durch den Verkauf des Produkts werden keine Urheber-, Eigentums- oder Patentrechte irgendeines Herstellers an Dritte übertragen.

IN KEINEM FALLE, UNGEACHTET DER URSACHE, ÜBERNEHMEN SWAGELOK ODER DIE VON SWAGELOK AUTORISIERTEN HÄNDLER DIE VERANTWORTUNG ODER DIE HAFTUNG FÜR (a) GELDSTRAFEN ODER KONVENTIONALSTRAFEN JEGLICHER ART, (b) IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG DIE SCHADLOSHALTUNG DES BENUTZERS ODER DRITTER IN BEZUG AUF KOSTEN, ENTSCHÄDIGUNGEN ODER AUSGABEN, DIE AUS DEM ODER IN BEZUG AUF DAS PRODUKT UND DIE DIENSTLEISTUNGEN DIESES AUFTRAGS ENTSTEHEN, (c) ZERTIFIZIERUNGEN, ES SEI DENN, DAS VORLIEGENDE DOKUMENT ENTHÄLT DIESBEZÜGLICH SPEZIELLE FESTLEGUNGEN, ODER (d) INDIREKTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN, DARUNTER ENTGANGENE GEWINNE, UNTERBRECHUNG DER GESCHÄFTSTÄTIGKEIT UND SONSTIGE SCHÄDEN, DIE UNTER BELIEBIGEN UMSTÄNDEN ENTSTEHEN. IN KEINEM FALLE ÜBERSCHREITET DIE HAFTUNG VON SWAGELOK DEN FÜR DAS PRODUKT ENTRICHTETEN KAUFPREIS, UNABHÄNGIG DAVON, OB DER KLAGEGEGENSTAND VERTRAGS- ODER STRAFRECHTLICHER NATUR IST UND OB FAHRLÄSSIGKEIT ODER EINE SONSTIGE RECHTLICHE BEGRÜNDUNG VORGEBRACHT WIRD.

GEWÄHRLEISTUNG

SWAGELOK-HARDWARE: Für die Hardware des Produkts gilt die reguläre eingeschränkte Nutzungsdauergarantie, die hiermit zu einem Bestandteil des vorliegenden Vertrags wird.

SOFTWARE UND FIRMWARE: Soweit keine anderweitigen Bestimmungen eines separaten Lizenzvertrags von Swagelok oder eines Dritten gelten, gewährleistet Swagelok für einen Zeitraum von einem (1) Jahr ab dem Lieferdatum, dass die Medien, auf denen die von Swagelok entwickelte Software bzw. Firmware bereitgestellt wurde, frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind und den veröffentlichten oder sonstigen von Swagelok herausgegebenen schriftlichen Spezifikationen entsprechen, wenn diese mit dem Produkt verwendet werden. Swagelok macht weder ausdrückliche noch konkludente Zusicherungen, dass der Betrieb der Software oder der Firmware frei von Unterbrechungen und Fehlern ist und dass die in der Software oder der Firmware enthaltenen Funktionen dem beabsichtigten Einsatzzweck und den Anforderungen des BENUTZERS gerecht werden.

EINHALTUNG VON EXPORTBESTIMMUNGEN

Der BENUTZER ist verpflichtet, die Bestimmungen sämtlicher Exportgesetze einzuhalten, die zum Zeitpunkt des Übergangs des Produkts, des Eingebetteten Systems und deren Komponenten in den Besitz des BENUTZERS gelten. Der BENUTZER stimmt zu, Swagelok für sämtliche Schäden schadlos zu halten und abzufinden, die aus der Nichteinhaltung von Import- und Exportgesetzen der USA und anderer Länder sowie von Regeln und Vorschriften in Bezug auf das Produkt, das Eingebettete System und deren Komponenten durch den BENUTZER entstehen.

SONSTIGE BESTIMMUNGEN

In allen Zweifelsfällen ist die ursprüngliche Fassung des vorliegenden Vertrags in englischer Sprache maßgeblich. Die Übersetzung des Vertragstexts wird lediglich aus Gefälligkeit bereitgestellt. Das Übereinkommen der Vereinten Nationen über Verträge über den internationalen Warenkauf wird ausdrücklich ausgeschlossen.

Garantieinformationen

Swagelok Produkte fallen unter die eingeschränkte Swagelok Nutzungsdauergarantie. Eine Kopie erhalten Sie auf der Website swagelok.de oder von Ihrem autorisierten Swagelok-Vertreter.