

Plasma-Schneidanlage

Merkle

ME 35 PC – K2

Beratung ▪ Ersatzteile ▪ Kundenservice



Online-Shop

www.merkle-shop.de



Produktkatalog

www.merkle-muenchen.de/Merkle_Produkt_Katalog

München

Anton-Böck-Straße 31
81249 München
Tel. (089) 89 77 17 - 0
Fax (089) 89 77 17 - 99
info@merkle-muenchen.de
www.merkle-muenchen.de

Landshut

Meisenstraße 11 a
84030 Ergolding
Tel. (08 71) 9 33 17 - 0
Fax (08 71) 9 33 17 - 99
info@merkle-landshut.de
www.merkle-landshut.de

Rosenheim

Weidestraße 5 a
83024 Ro-Langenpfunzen
Tel. (0 80 31) 28 54 - 0
Fax (0 80 31) 28 54 - 99
info@merkle-rosenheim.de
www.merkle-rosenheim.de

Wilhelm Merkle
Schweißtechnik GmbH
Anton-Böck-Straße 31
81249 München-Freiham

info@merkle-muenchen.de

Fax 089 / 89 77 17 – 80

Absender

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit bestellen wir wie folgt:

Menge	Bezeichnung	Sach-Nr.

Bitte rufen Sie mich an, ich habe Fragen.

Tel. _____

Ansprechpartner _____



Benjamin und Siegfried Awissus

Die Wilhelm Merkle Schweißtechnik GmbH wurde 1980 in München als Vertriebs- und Servicenederlassung der Merkle-Schweißmaschinenbau GmbH aus Kötz in Schwaben gegründet, um von München aus die nieder- und oberbayerischen Kunden optimal zu betreuen. Da wir sehr schnell gewachsen sind, wurde 1985 eine Niederlassung bei Landshut gegründet, 1988 kam dann Rosenheim dazu, wodurch dann die optimalen Bedingungen geschaffen waren, um die Handwerks- und Industriekunden in München, Landshut und Rosenheim bestens zu betreuen.

Heute haben wir Werksvertretungen in der Tschechischen Republik, in Rumänien, in Serbien, in Kroatien und in Südtirol. Dadurch sind wir nun einer der größten schweißtechnischen Händler Bayerns. Durch den Umzug in unser eigenes Gebäude 2008 nach München-Freiham wurde unsere Expansion vorläufig abgeschlossen.

Unser Ziel war von Anfang an eine gesunde Mischung aus traditionellen Werten und innovativen Visionen, die uns dabei helfen, unsere Marktposition auch langfristig zu halten und weiter auszubauen. Wir verstehen uns als Problemlöser in allen Fragen rund um das Thema Schweißen und Schneiden. Es ist egal, ob es um ein spezielles schweißtechnisches Problem geht, ob Sie innerhalb von Stunden ein Mietgerät benötigen oder ob es um eine Express-Lieferung nach Bozen geht: Wir sind für Sie da und bieten entsprechende Lösungen an. Deshalb gehören Merkle, Innovation und Problemlösungen genauso unzertrennlich zusammen wie die ständige Weiterbildung und Schulung von Mitarbeitern und Kunden. Um dies auch für die Zukunft zu garantieren, bilden wir in unserem Unternehmen seit über 30 Jahren unseren Nachwuchs selbst aus.

Wir nehmen auch unsere soziale Verantwortung sehr ernst, indem wir seit 20 Jahren den Merkle-Cup sponsern, um Jugendlichen eine sinnvolle Freizeitbeschäftigung zu bieten. Das Turnier auf Bundesliga-Ebene ist inzwischen das zweitgrößte Jugend-Fußballturnier Deutschlands.



München



Landshut



Rosenheim

Unsere Philosophie war von Anfang an, dass wir stets Maßnahmen treffen und nur solche Ziele vor Augen haben, die auch in Zukunft eine stabile wirtschaftliche Basis garantieren. Da sich viele Kunden Gedanken über eine langfristige Zusammenarbeit mit ihren Lieferanten machen, versichern wir Ihnen, dass Merkle ein familiengeführtes Unternehmen ist und es auch bleiben wird, da auch die Nachfolge bereits gesichert ist. Wir können Ihnen garantieren, dass wir ein Team mit klaren und nachvollziehbaren Vorstellungen und Zielen sind, das sich seiner Verantwortung bewusst ist - heute *und* auch morgen, wodurch der Ausspruch "Einmal Merkle - immer Merkle" auch in kommenden Zeiten noch Gültigkeit und Bestand haben wird, denn Zukunft braucht Herkunft. Tradition und Zukunft sind kein Widerspruch, sie ergänzen sich.

In diesem Sinne hoffen wir weiterhin auf Ihre Treue und Verbundenheit, bleiben Sie uns auch weiterhin gewogen.

Siegfried Awissus
- Geschäftsführer -



Lange Öffnungszeiten

Montag bis Freitag:

München	6:30-12:00 Uhr u. 13:00-18:00 Uhr
Landshut	7:00-12:00 Uhr u. 13:00-17:30 Uhr
Rosenheim	7:00-12:00 Uhr u. 13:00-17:30 Uhr
München auch Samstag von	8:00-12:00 Uhr



Lieferservice

Auf Wunsch liefern wir die bestellte Ware auch direkt zu Ihnen nach Hause.



Herstellervorteil

Schweißanlagen sowie erwerben Sie bei uns direkt vom Hersteller zu besten Konditionen.



Getränke

Während Ihres Besuches steht Ihnen eine Auswahl an Getränken kostenlos zur Verfügung.



Parkplatz

Nutzen Sie den kostenlosen Parkplatz direkt vor der Tür.



Online-Shop

Hier können Sie nicht nur eine Vielzahl unserer Produkte rund um die Uhr bestellen, sondern auch eine Vielzahl von Infos abrufen.

www.merkle-shop.de



24 Stunden Notdienst

Wir sind zu jeder Tages- und Nachtzeit gegen einen geringen Aufschlag für Sie da.
Tel. (089) 89 77 17 - 0



Schweißkurse

Wir bieten MIG/MAG-, WIG- und Elektroden-Schweißkurse für Einsteigerm, Hobbybastler und auch für absolute Profis an. Nähere Infos, wie Termine und freie Plätze, finden Sie unter www.schweisskurse-merkle.de



Gebrauchtanlagen

Suchen Sie eine besonders günstige Gebrauchtanlage? Eine große Auswahl verschiedenster Modelle finden Sie unter www.gebrauchte-schweissgeraete.de



Mietanlagen

Wir vermieten so gut wie jede Schweiß- und Schneidanlage. Eine Übersicht aller Anlagen und Preise finden Sie unter www.schweissgeraete-mieten.de



Reparaturen

Wir reparieren defekte Anlagen aller Fabrikate und führen auch die gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen nach EN/IEC 60 974-4 durch, entweder in unserer Werkstatt oder auch in Ihrem Betrieb. Außerdem kümmern wir uns um die jährlich vorgeschriebene Kalibrierung nach EN 1090.



Vorfürungen

Sie können jedes Gerät ausgiebig testen, entweder in unserem Vorführraum oder bei Ihnen zu Hause. Unser kompetentes Fachpersonal berät Sie gern und hilft Ihnen bei allen Fragen.



Finanzierung

Alle unsere Anlagen können Sie bei uns einfach und unkompliziert direkt finanzieren.



Social Media

Besuchen Sie uns auf Facebook, Instagram, Twitter und YouTube und entdecken Sie aktuelle News, Fotos, Events und vieles mehr.

Für die folgenden Schweißkurse gibt es absolut keine Voraussetzungen, deshalb kann sie wirklich jeder belegen, der Interesse am Thema Schweißen hat und am Ende eines Kurses einfache Teile zur Verwendung im Privatbereich herstellen möchte. Auch das Alter spielt dabei keine Rolle. Diese Einsteiger-Schweißkurse berechtigen nicht dazu, Schweißarbeiten auszuführen, für die eine Prüfung notwendig ist. Die Teilnahme wird durch ein Zertifikat nur bestätigt, es wird also kein Prüfzeugnis ausgestellt. Ihre persönliche Schutzausrüstung bitte mitbringen, falls nicht vorhanden, wird diese von uns vor Ort zur Verfügung gestellt. Die maximale Teilnehmerzahl ist bei allen Kursen auf 8 Personen begrenzt.

MAG-Schweißkurs

WIG-Schweißkurs

E-Schweißkurs

Autogen-Schweißkurs

Termine Freitag oder Samstag von 8.00 - ca. 16.00 Uhr, also ca. 8 Stunden
Umfang Theorie, Praxis, Getränke, Mittagessen, Schulungsmappe

WIG-Alu-Aufbau-Schweißkurs

Voraussetzung ist die Teilnahme an einem WIG-Einsteiger-Schweißkurs bei uns.

Besonders eingegangen wird bei diesem Kurs auf folgende Punkte:

- Einblicke in die Aluminiumarten
- Praktische Übungen an Kehl- und Stumpfnähten

Termine Freitag oder Samstag von 8.00 - ca. 16.00 Uhr, also ca. 8 Stunden
Umfang Theorie, Praxis, Getränke, Mittagessen, Schulungsmappe

TÜV-zertifizierter Wochen-Schweißkurs

Der Grundkurs dauert 1 Woche, wobei die Dauer maßgeblich vom Können und der Fähigkeit des Teilnehmers bestimmt ist, d.h., dass die Prüfung ggf. wiederholt werden muss. Auch hier sind keinerlei Voraussetzungen nötig, handwerkliche Fähigkeiten sind selbstverständlich eindeutig von Vorteil. Dieser Kurs wird durch eine bestandene Prüfung nachgewiesen und berechtigt zum Schweißen von abnahmepflichtigen Bauteilen im geregelten Bereich. Außerdem ist dieser Kurs mit bestandener Prüfung Voraussetzung für Arbeiten nach EN ISO 1090, die gängigsten Schweißnähte sind Kehl- und Stumpfnäht.

Angeboten wird dieser Kurs für das MAG- und WIG-Schweißverfahren.

Termine Montag - Freitag von 8.00 - ca. 16.00 Uhr, insgesamt 5 Werktage
Umfang Theorie, Praxis, Getränke, Mittagessen, Schulungsmappe, TÜV-Prüfung

IHR VORTEIL

Wenn Sie spätestens 2 Monate nach einem absolvierten Schweißkurs eine Neu- oder Gebrauchtanlage mit einem Rechnungsbetrag von mindestens 1.250,- Euro direkt bei uns in München, Landshut oder Rosenheim kaufen, erhalten Sie einen Nachlass in Höhe von 25 % auf den Schweißkurspreis, jedoch nur pro Anlage für eine Person und nur wenn der Schweißkurs in München absolviert wurde.

Sie können sich den Nachlass von 25 % auch dadurch sichern, indem Sie den Schweißkurs sofort beim Kauf einer Neu- oder Gebrauchtanlage buchen.

Hiervon ausgenommen sind die Wochen-Schweißkurse mit anschließender TÜV-Prüfung.

DVD „Grundlagen des MIG/MAG-Schweißens“

Mit dieser DVD kann der Anfänger die wichtigsten Techniken erlernen und der fortgeschrittene Schweißer in der Werkstatt seine Kenntnisse um den ein oder anderen Kniff erweitern. Schweißprofis entwickelten außerdem Übungen, mit denen Fehler analysiert und eliminiert werden können. Anhand von detaillierten Fehleranalysen und der eingehenden Erklärung, welches Ergebnis auf Grund welcher Ausgangssituation entsteht, ist die Kunst des Schweißens verständlich und nachvollziehbar von Experten aufbereitet worden.

Beantwortung häufiger Fragen, wie:

- „Worauf ist zu achten, wenn man eine Kehlnaht oder eine Steignaht schweißt?“
- „Wie tief dringen die einzelnen Schweißtechniken ins Metall ein?“

Grundlegende Themen, wie:

- die richtige Brenner-Haltung
- Ermittlung der richtigen Einstellungen
- Erklärung der Nahtformen

Sach-Nummer

n672.1.0000



Eine Kooperation mit
www.oldtimer-tv.com

Der Autor M. Briër ist seit vielen Jahren Schweißexperte, diplomierter WIG- und MIG/MAG-Schweißer sowie Schweißlehrer.

Buch - Schritt für Schritt MIG/MAG-Schweißen

Dieses Buch ist ein praktisches Handbuch mit vielen bebilderten Schritt für Schritt Beispielen, wertvollen Informationen und unverzichtbaren Praxistipps. Das Buch beschäftigt sich mit den grundlegenden Themen, wie beispielsweise der Ermittlung der richtigen Einstellungen, der richtigen Brennerhaltung, den einzelnen Schweißnahtformen und dem Dünnschweißens.

n6700664



Buch - Schritt für Schritt WIG-Schweißen

Dieses Buch ist ein praxisorientiertes Buch und hilft Ihnen, den WIG Schweißprozess in den Griff zu bekommen. WIG Schweißen wird von Profis ebenso wie von Hobbyschweißern eingesetzt, um Stahl, Edelstahl und Aluminium zu schweißen. In diesem WIG Lehrbuch finden Sie zahlreiche Informationen, praktische Tipps und über 200 Fotos zum vielseitigsten Schweißprozess der heutigen Zeit.

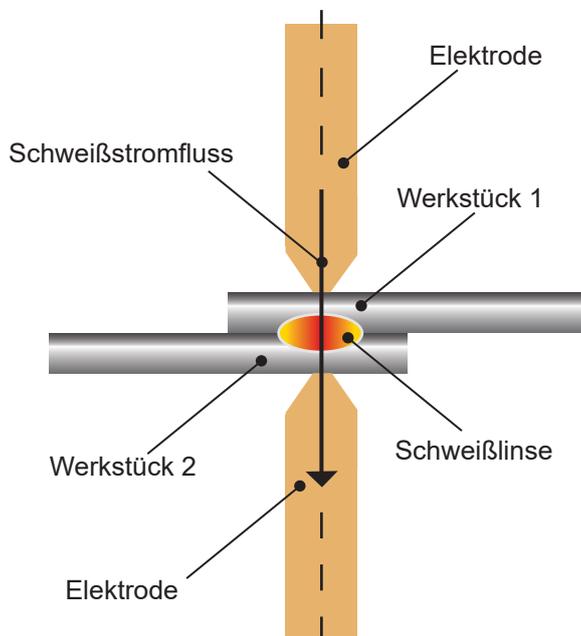
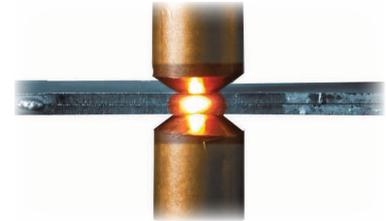
n6700665



Beim Verschweißen dünner Bleche ergeben sich häufig folgende Anforderungen an die Schweißverbindung:

- hohe statische und dynamische Festigkeit
- geringe Wärmeeinbringung
- kleine Wärmeeinflusszonen
- geringer Verzug
- möglichst keine Nacharbeit

Hier kommen die Stärken des Widerstandsschweißens voll zum Tragen, da auch Beschichtungen, wie Verzinkung oder chemische Zwischenlagen, meist beherrschbar sind.



Prinzip des Widerstandsschweißens

Beim Widerstandspunktschweißen wird nach dem Jouleschen Gesetz durch elektrischen Strom Wärme erzeugt. Diese Wärme ist dort am größten, wo der elektrische Widerstand am höchsten ist. Die zu verbindenden Werkstücke werden an den entsprechenden Punkten bis zur Schmelztemperatur erwärmt. Nach dem Abschalten des Stroms erstarrt die Schmelze zu einem linsenförmigen Schweißpunkt, der die Werkstücke verbindet. Dabei haben die Elektroden die Aufgabe, mit einer entsprechend eingestellten Elektrodenkraft den elektrischen Kontakt herzustellen, den Strom zu leiten, die Schmelze zu halten und für ein fehlerfreies Erstarren zu sorgen. Widerstandsschweißmaschinen haben je nach Anwendungsfall die verschiedensten Bauformen, Stromquellen und Steuerungen.

An sperrigen Werkstücken, wie Karosserien oder Gehäusekonstruktionen aus Blech, kommen meistens Handpunktzangen oder Kabelmaschinen zum Einsatz. Sind die zu verschweißenden Teile kleiner und gut zugänglich, werden stationäre Maschinen eingesetzt. Je nach Aufgaben kann dann mit Punkt-, Buckel- oder Rollnahtschweißmaschinen gearbeitet werden.

Was ist wichtig bei der Auswahl der richtigen Maschine?

- Anforderungen an Schweißverbindung, wie Optik, Güteklasse, Reproduzierbarkeit, Netzanschlussmöglichkeit für den Betrieb der Maschine
- Materialdicke
- Materialqualität
- Punktfolge
- Linsendurchmesser
- Armausladung
- Armabstand

Durch den vermehrten Einsatz von Stromquellen mit Invertertechnik konnte das Problem der Netzanschlussmöglichkeit bezüglich der eventuell erforderlichen, sehr hohen Netzabsicherung deutlich verringert werden. Dadurch kann das Widerstandsschweißen heute noch mehr in Wettbewerb zu anderen Fügeverfahren treten und Steigerungen der Produktivität und Senkung der Kosten erreichen. Das gilt ganz besonders für das Buckelschweißen. Mit moderner Technik können immer mehr Schweißverbindungen pro Hub erreicht werden.

B E D I E N U N G S A N L E I T U N G

I. PLASMA-SCHNEIDANLAGE TYP ME 35 PC-K2

INHALTSVERZEICHNIS:

	Seite
1. Allgemeine Informationen zum Plasma-Schneiden	2
1.1 Definition	2
1.2 Vorteile des Plasmaschneidens	2
1.3 Einsatz des Plasmaschneidens	2
1.4 Funktionsbeschreibung	2+3
1.5 Zünden	3
1.6 Stromquelle	4
2. Unfallverhütungsmaßnahmen	4
2.1 Gase, Dämpfe, Rauch	4
2.2 Strahlen des Lichtbogens	4+5
2.3 Gefahren durch den elektrischen Strom	5
3. Inbetriebnahme	5
3.1 Netzanschluß	5
3.2 Anschluß des Brenners	5
3.3 Werkstückanschluß	6
3.4 Pressluftanschluß	6
3.5 Schneiden	6
4. Gase zum Plasmaschneiden	7
5. Technische Daten	7
5.1 Plasma-Schneidanlage ME 35 PC-K2	7
5.2 Plasma-Schneidbrenner PR 80-K	7
6. Wartung der Schneidanlage	7
6.1 Reinigung	8
6.2 Inspektion	8
7. Lieferumfang	8
7.1 Plasma-Schneidanlage ME 35 PC-K2	8
8. Zusatzausrüstung	8
8.1 Für Pressluft-Handscheidbrenner PR 80-K	8
 Schaltplan	 9

II. PLASMA SCHNEIDBRENNER TYP PR 80-K

1. Funktionsbeschreibung	10
2. Handhabung des Schneidbrenners	11
3. Verwendung der Schneiddüse	11
4. Verwendung der Elektrode	11
5. Verwendung der Gasdüse	11
6. Verwendung der Kreisschneideinrichtung	12
7. Technische Daten Plasma-Schneidbrenner PR 80-K	12
8. Häufige Fehler beim Plasmaschneiden und deren Beseitigung	13
9. Störungssuche	14
9.1 Störung	14
9.2 Ursache	14
9.3 Behebung	14
10. Wartung des Plasma-Schneidbrenners	15
11. Überprüfung der Verschleißteile	15
11.1 Elektrode	15
11.2 Gasdüse	15
11.3 Schneiddüse	15
11.4 Schlauchpaket	15
12. Ersatzteilliste	16+17

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM PLASMA-SCHNEIDEN

1.1 Definition

Plasma ist ein Gas, das aus neutralen Molekülen und Atomen, geladenen Atomrümpfen (Ionen) und frei beweglichen Elektronen besteht und dadurch elektrisch leitfähig ist. Es kann aus gewöhnlichen Gasen wie Pressluft, Stickstoff (N₂), Argon (Ar) oder Argon-Wasserstoff-Gemischen erzeugt werden, indem man das Gas durch Zufuhr elektrischer Energie sehr hoch (>20.000 K) erhitzt, wobei die Gasatome durch heftige gegenseitige Zusammenstöße mehr oder weniger Elektronen ihrer Hülle verlieren.

1.2 Vorteile des Plasma-Schneidens

Gegenüber herkömmlichen Verfahren hat das Plasmaschneidverfahren folgende Vorteile:

- Hohe Schnittgeschwindigkeit beim Schneiden von Dünnscheiben gegenüber dem Autogenschneidverfahren, Nibbeln oder Sägen.
- Schneidet nahezu alle elektrisch leitfähigen Metalle.
- Geringe Wärmeeinbringung durch gebündelten Lichtbogen und hohe Schnittgeschwindigkeit vermindern örtliche Erwärmung des Werkstückes und damit den Verzug der geschnittenen Teile.
- Einfache Handhabung
- Betriebskosten sind durch Verwendung von Pressluft entsprechend gering.

1.3 Einsatz des Plasma-Schneidens

Mit dem Plasma-Schneidverfahren lassen sich nahezu alle leitfähigen Metalle schneiden. Dies sind z.B. hochlegierte Chrom-Nickel-Stähle, sämtl. gehärteten und ungehärteten Werkzeugstähle, Baustähle bis hin zu Nichteisenmetallen, wie Aluminium und dessen Verbindungen, Messing, Kupfer, selbst Grauguß lässt sich damit schneiden.

ACHTUNG! Schneiden von Blei, auch in Form von Überzügen, verzinkten Teilen, Kadmiem, "kadmiierten Schrauben" Beryllium (meist als Legierungsbestandteil), z.B. Beryllium Kupfer und andere Metalle, die beim Schneiden giftige Dämpfe entwickeln, ist nur mit Atemschutzmaske- und -gerät sowie scharfe Absaugung und Filterung der giftigen Gase und Dämpfe erlaubt!

Beim Schneiden von Kupfer oder Guß darf nur mit Halbmaske (Nase und Mund) und Frischluftzufuhr ausserhalb des unmittelbaren Schweißbereiches gearbeitet werden.

1.4 Funktionsbeschreibung

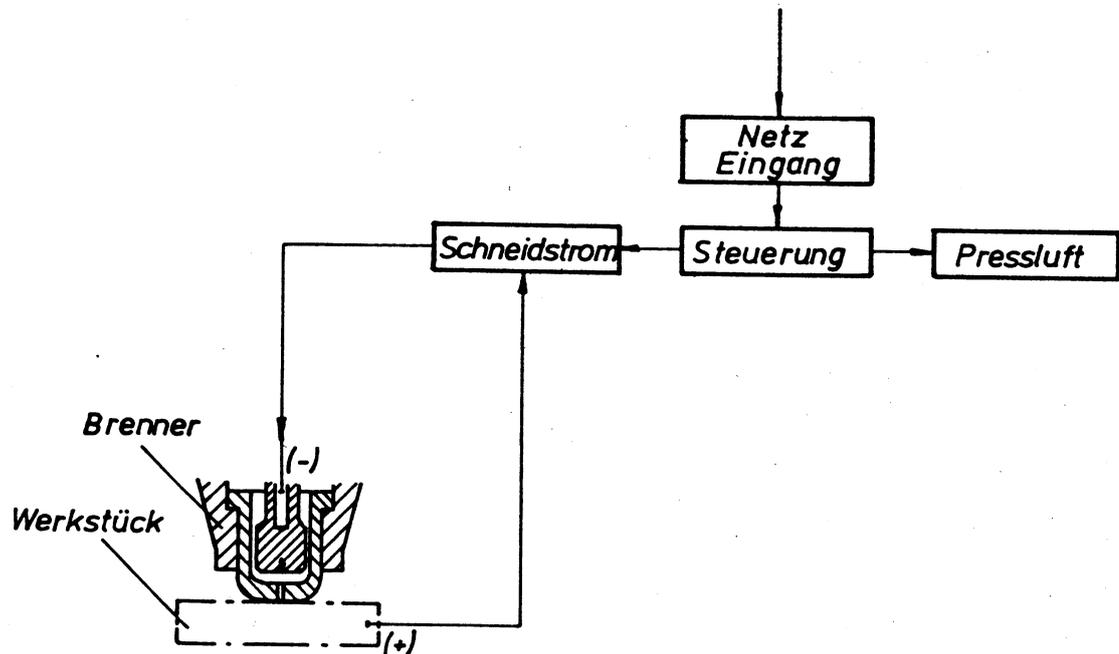
Das Schneidgas Pressluft wird durch einen über Kontakt gezündeten Lichtbogen zwischen der Elektrode und dem zu trennenden Werkstück hoch erhitzt und ionisiert. Es entsteht ein Plasma,

welches durch eine pressluftgekühlte Kupferdüse zur Erhöhung der Energiedichte zylindrisch gebündelt wird und somit auf eine sehr eng begrenzte Fläche des Werkstücks trifft. Dabei wird der Werkstoff geschmolzen und durch das, mit hoher Geschwindigkeit strömende Plasma aus der sich bildenden Trennfuge geblasen.

Durch das starke Temperaturgefälle im Plasmastrahl von innen nach aussen zur Randzone hin, bleibt die pressluftgekühlte Kupferdüse vor Überhitzung verschont. Zusätzlich wirkt die kühlere Strahlhülle als elektrische Isolierschicht zwischen dem stromführenden Plasmakern und der einschnürenden Düse. Dadurch wird ein Lichtbogen zwischen der Elektrode und der Einschnürdüse sowie zwischen Einschnürdüse und dem Werkstück vermieden. Solch ein Lichtbogen würde die Plasmadüse innerhalb kurzer Zeit zerstören.

1.5 Zünden

Das Zünden des Lichtbogens erfolgt über eine Kontaktzündung. Der Brenner wird auf dem Werkstück aufgelegt und nach Betätigung des Brennerschalters ganz kurz angeedrückt. Dabei berührt die bewegliche Schneiddüse gegen den Luftstrom die Elektrode und zündet.



1.6 Stromquelle

Als Stromquelle dient eine Konstantstromquelle (Gleichstrom), deren Charakteristik durch eine steilabfallende GeräteKennlinie gekennzeichnet ist. Dies bedeutet, dass eine Änderung der Lichtbogenlänge zwar eine starke Änderung der Lichtbogen-spannung, jedoch nur eine geringe Änderung des Schneidstroms bewirkt und somit die Energiezufuhr an das Schmelzbad nahezu konstant hält.

Damit der Transformator und der Gleichrichter nicht überlastet werden, ist in der Anlage ein Thermostat eingebaut. Bei Überschreitung der zulässigen Einschaltdauer wird die Steuerung abgeschaltet und die Störungslampe leuchtet auf. Nach Abkühlung ist die Anlage automatisch wieder betriebsbereit.

ACHTUNG! Wegen der hohen Leerlaufspannung (>100 V) dürfen Arbeiten an der Stromquelle nur bei völliger Trennung der Stromquelle vom Netz vorgenommen werden!

2. UNFALLVERHÜTUNGSMASSNAHMEN

Bei Arbeiten mit der Plasmaschneidanlage und bei Ihrer Wartung können verschiedenartige Gefahren für den Bedienungsmann auftreten, die unter Umständen zu gesundheitlichen Schäden führen können. Deshalb ist es von grösster Wichtigkeit, die folgenden Punkte zu beachten und nach ihnen zu handeln.

2.1 Gase, Dämpfe, Rauch

Beim Schneiden mit Pressluft entstehen im Lichtbogen toxische, nitrose Gase (Stickstoffdioxyd). Deshalb darf die Plasma-Schneidanlage bei Verwendung von Pressluft nur in gut durchlüfteten Hallen oder im Freien bei geschlossenen Räumen nur mit starker Absaugung und anschliessender Filterung verwendet werden.

Chlorhaltige Fettlösemittel wie Trichloräthylen (Tri), Perchloräthylen (Per), usw. verdampfen beim Schneiden und werden im Lichtbogen teilweise in das giftige Gas Phosgen umgewandelt. Deshalb müssen vor dem Schneiden diese Mittel und andere möglichen Quellen giftiger Dämpfe entfernt werden.

Bei ungenügender Belüftung, bzw. Absaugung von Gasen, Dämpfen und Rauch, Atemschutzgerät verwenden!
Weitere Angaben siehe unter Seite 2, Punkt 1.3 ACHTUNG!...

2.2 Strahlen des Lichtbogens

Diese können zu Augenschäden und Hautverbrennungen führen. Zum Schutz davor sind folgende Maßnahmen zu treffen:

Schweisschild oder Schutzhelm verwenden, geeignete Schutzbekleidung (Schweißer-Handschuhe, Lederschürze, Sicherheitsschuhe) tragen.