



# Betriebsanleitung

Deutsch / German

Revision 1 – Oktober 2022

MSL Digital KG

Zwiesel, Deutschland

[www.msldigital.de](http://www.msldigital.de)

[www.lgvcnc.de](http://www.lgvcnc.de)

E-Mail: [kontakt@msldigital.de](mailto:kontakt@msldigital.de)

© 2023 MSL Digital KG.

Alle Rechte vorbehalten

LGV CNC und MSL Digital sind Schutzmarken von MSL Digital KG,  
die in Deutschland und/oder anderen Ländern registriert sein können.

MSL Digital KG

Eisensteiner Straße 20.

94227 Zwiesel

Deutschland

Telefon: +49 (0) 9922 727 9975

[kontakt@msldigital.de](mailto:kontakt@msldigital.de) (*Hauptbüro E-Mail*)

[plasma@msldigital.de](mailto:plasma@msldigital.de) (*Plasma Technische Hilfe E-Mail*)

Gültig für Plasmaschneidanlagen der Serie LGV CNC.





# **Sicherheitsrelevante Informationen**



Bevor Sie MSL Digital-Geräte in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte das Handbuch für Sicherheit und Übereinstimmung, das Ihrem Gerät separat beiliegt und wichtige Sicherheitshinweise enthält.

# **ELEKTROMAGNETISCHE KOMPATIBILITÄT**

## **EINLEITUNG**

Die von MSL Digital mit CE-Kennzeichnung versehenen Ausrüstungen wurden gemäß der Norm hergestellt. Um sicherzustellen, dass die Anlage auf kompatible Weise mit anderen Radio(frequenz)- und elektronischen Anlagen zusammenarbeitet, sollte sie entsprechend den nachfolgend aufgeführten Informationen installiert und eingesetzt werden, um elektromagnetische Kompatibilität zu erreichen.

Diese Plasmaschneidanlage sollte nur im gewerblichen Bereich eingesetzt werden. Es könnte sich schwierig gestalten, im Privatbereich elektromagnetische Kompatibilität sicherzustellen.

## **Installation und Einsatz**

Der Bediener ist für die Installation und den Einsatz der Plasmaschneidanlage gemäß den Anweisungen des Herstellers verantwortlich. Sollten elektromagnetische Störungen festgestellt werden, liegt es in der Verantwortlichkeit des Bedieners, die Situation mit der technischen Unterstützung des Herstellers zu lösen.

In einigen Fällen kann die Abhilfe einfach in der Erdung des Schneidschaltkreises liegen, siehe hierzu Erdung des Werkstückes. In anderen Fällen kann die Konstruktion einer elektromagnetischen Abschirmung in Form eines Gehäuses für Stromquelle und Tisch, komplett mit den dazugehörigen Eingangsfiltren, erforderlich sein. In allen Fällen müssen die elektromagnetischen Störungen auf einen Grad gebracht werden, bei dem sie sich nicht länger störend auswirken.

## **METHODEN ZUR EMISSIONSREDUZIERUNG**

### **Hauptstromanschluss**

Die Schneidanlage sollte entsprechend den Herstellerempfehlungen angeschlossen werden. Sollten Funkstörungen auftreten, kann es notwendig sein, zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, wie die Filtrierung des Hauptstromanschlusses. Das Stromkabel der fest installierten Schneidanlage sollte zur Abschirmung in einem Metallkanal oder ähnlichen verlegt sein. Die elektrische Abschirmung sollte komplett auf der ganzen Länge erfolgen. Die Abschirmung sollte an die Schneid-Hauptversorgung angeschlossen werden, damit ein guter elektrischer Kontakt zwischen dem Kanal und der Schneidstromzufuhr-Ummantelung aufrechterhalten wird.

### **Wartung der Schneidanlage**

Die Schneidanlage sollte routinemäßig entsprechend den Herstellerempfehlungen gewartet werden. Alle Zugangs- und Wartungstüren und -abdeckungen müssen geschlossen und ordnungsgemäß befestigt sein, wenn die Anlage in Betrieb ist. Die Schneidanlage sollte in keiner Weise verändert werden, mit Ausnahme der Änderungen und Anpassungen, die in den Herstelleranweisungen enthalten sind. Insbesondere sind die Funkenstrecken und Lichtbogenauftreff- und stabilisierungseinrichtungen entsprechend den Herstellerempfehlungen anzupassen und zu warten.

## **Erdung des Werkstückes**

In Fällen, in denen das Werkstück aus Gründen der elektrischen Sicherheit nicht mit der Erdung verbunden ist, oder wegen seiner Größe oder Position nicht an der Erdung angeschlossen ist, z. B. bei Schiffsrümpfen oder Gebäude-Stahlkonstruktionen, kann der Anschluss des Werkstücks an die Erdung in einigen, jedoch nicht in allen Fällen die Emissionen verringern. Man muss Sorgfalt walten lassen, um vorzubeugen, dass die Erdung des Werkstücks das Verletzungsrisiko für die Bediener oder Beschädigung der anderen elektrischen Anlagen erhöht. Wo erforderlich, ist der Anschluss des Werkstücks an die Erdung in Form eines direkten Anschlusses des Werkstücks vorzunehmen, jedoch ist die Verbindung in einigen Ländern, in denen direkte Anschlüsse nicht erlaubt sind, zu erreichen, indem passende Kapazitäten gemäß den nationalen Bestimmungen gewählt werden. Anmerkung: Der Schneidschaltkreis kann aus Sicherheitsgründen geerdet oder nicht geerdet werden. Die Veränderung der Erdungsanordnungen darf nur genehmigt werden von Personen mit entsprechender Kompetenz für den Zugriff und dem Einschätzungsvermögen, ob Änderungen die Verletzungsgefahr erhöhen, zum Beispiel, durch die Erlaubnis von parallelen Schneidstrom-Rückführfäden, die die Erdungsschaltkreise anderer elektrischer Anlagen beschädigen können. Weitere Richtlinien sind in IEC/TS 62081 Lichtbogenschweißanlagen-Installation und - Betrieb enthalten.

# SICHERHEIT



## SICHERHEITSRELEVANTE INFORMATIONEN

Die Symbole in diesem Abschnitt dienen zur Identifizierung von potentiellen Gefahren. Wenn ein Sicherheitssymbol in diesem Handbuch erscheint oder eine Maschine damit gekennzeichnet ist, die angegebenen Anweisungen strikt einhalten, um potentielle Verletzungsgefahren zu vermeiden.



## SICHERHEITSVORSCHRIFTEN EINHALTEN

Alle Sicherheitshinweise in diesem Handbuch und die Warnschilder auf der Maschine durchlesen.

- Die Warnschilder auf der Maschine in gutem Zustand halten. Fehlende oder beschädigte Schilder sofort ersetzen.
- Die Bedienung der Maschine und die richtige Verwendung der Bedienelemente erlernen. Die Maschine nicht von ungeschultem Personal bedienen lassen.

- Die Maschine stets in funktionstüchtigem Zustand halten. Unzulässige Modifikationen der Maschine können die Sicherheit und Nutzungsdauer der Maschine beeinträchtigen.

## GEFAHR WARNUNG VORSICHT

Die Signalworte GEFAHR bzw. WARNUNG werden zusammen mit einem Sicherheitssymbol verwendet. GEFAHR identifiziert die größte Gefahr.

- Die Warnschilder GEFAHR bzw. WARNUNG an der Maschine befinden sich stets in der Nähe der jeweiligen Gefahrenstelle.
- Der Sicherheitshinweis WARNUNG ist den entsprechenden Anweisungen in diesem Handbuch vorangestellt, die bei Nichteinhaltung zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen können.
- Der Sicherheitshinweis VORSICHT ist den entsprechenden Anweisungen in diesem Handbuch vorangestellt, die bei Nichteinhaltung zu Maschinenschäden führen können.



## PLASMASCHNEIDEN KANN BRÄNDE UND EXPLOSIONEN VERURSACHEN

### Brandverhütung

- Sicherstellen, daß im Arbeitsbereich sicher geschnitten werden kann. Einen Feuerlöscher in unmittelbarer Umgebung verfügbar halten.
- Alles brennbare Material im Umkreis von 10 m aus dem Schneidbereich entfernen.
- Heiße Metallteile abschrecken oder abkühlen lassen, bevor sie weiterverarbeitet werden oder mit brennbaren Materialien in Berührung kommen.
- Keine Behälter schneiden, die möglicherweise brennbare Materialien enthalten – sie müssen zuerst entleert und gründlich gereinigt werden.
- Vor dem Plasmaschneiden möglicherweise feuergefährliche Bereiche entlüften.
- Beim Schneiden mit Sauerstoff als Plasmagas ist eine Belüftungsanlage erforderlich.

### Explosionsverhütung

- Die Plasmaschneidanlage nicht in Betrieb nehmen, wenn die Umgebungsluft explosiven Staub oder Gase enthält.
- Keine unter Druck stehenden Zylinder, Rohre oder geschlossene Behälter schneiden.
- Keine Behälter schneiden, in denen brennbare Materialien aufbewahrt wurden.



### WARNUNG

Explosionsgefahr  
Argon-Wasserstoff und Methan

Wasserstoff und Methan sind feuergefährliche Gase, die eine Explosionsgefahr darstellen. Flammen von Behältern und Schläuchen fernhalten, die Methan- oder Wasserstoff-Mischungen enthalten. Ebenso Flammen und Funken vom Brenner fernhalten, wenn Methan oder Argon-Wasserstoff als Plasmagas verwendet wird.



### WARNUNG

Wasserstoff-Verpuffung beim  
Aluminium-Schneiden

- Beim Unterschnitt von Aluminium oder bei Wasserberührung der Aluminiumunterseite kann sich freies Wasserstoffgas unter dem Werkstück sammeln und während des Plasmaschneidbetriebes verpuffen.
- Einen Belüftungsverteiler am Boden des Wassertisches installieren, um die Gefahr einer Wasserstoff-Verpuffung zu beseitigen. Siehe Abschnitt „Anhang“ dieses Handbuches bezüglich Einzelheiten zum Belüftungsverteiler.



## PLASMASCHNEIDEN KANN TOXISCHEN SCHNEIDRAUCH ERZEUGEN

Plasmaschneiden kann toxische Dämpfe und Gase erzeugen, die zum Verbrauch von Sauerstoff führen und schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können.

- Den Schneidbereich gut belüften oder ein zugelassenes Atmungsgerät mit Luftzufuhr verwenden.
- Nicht in der Nähe von Entfettungs-, Reinigungs- oder Sprüharbeiten schneiden. Die Dämpfe bestimmter chlorhaltiger Lösungsmittel zerfallen beim Kontakt mit UV-Strahlen und bilden Phosgen gas.
- Metall, das mit toxischem Material beschichtet ist oder toxisches Material, wie z. B. Zink (bzw. Verzinkungen jeder Art), Blei, Cadmium oder Beryllium enthält, darf nur geschnitten werden, wenn der Schneidbereich gut

belüftet ist oder die Bedienperson ein zugelassenes Atmungsgerät mit Luftzufuhr trägt. Diese Beschichtungen und andere Metalle, die diese chemischen Elemente enthalten, können beim Schneiden toxischen Schneidrauch erzeugen.

- Keine Behälter schneiden, die möglicherweise toxisches Material enthalten oder enthalten haben – sie müssen zuerst entleert und gründlich gereinigt werden.
- Dieses Produkt erzeugt beim Schweißen oder Schneiden Dämpfe bzw. Gase, die Chemikalien enthalten, welche im Staate Kalifornien dafür bekannt sind, Geburtsschäden und in einigen Fällen Krebs zu verursachen.

## ELEKTRISCHE SCHLÄGE SIND LEBENSGEFÄHRLICH



Das Berühren stromführender Teile kann tödliche elektrische Schläge oder schwere Verbrennungen verursachen.

- Der Betrieb der Plasmaschneidanlage schließt einen elektrischen Schaltkreis zwischen Brenner und Werkstück. Das Werkstück und jegliche Teile, die mit dem Werkstück Kontakt haben, sind Bestandteil des elektrischen Schaltkreises.
- Brennerkörper, Werkstück oder Wasser im Wassertisch während des Betriebs der Plasmaschneidanlage nicht berühren.

### Verhütung von elektrischen Schlägen

Bei allen MSL Digital-Plasmaschneidanlagen wird im Schneidprozess Hochspannung eingesetzt (200 bis 400 Volt Gleichstrom sind üblich), um den Plasmalichtbogen zu zünden. Folgende Sicherheitsmaßregeln beim Betrieb der Schneidanlage beachten:

- Isolier-Handschuhe und - Schuhe tragen und Körper und Kleidung trocken halten.
- Während der Bedienung der Plasmaschneidanlage muss darauf geachtet werden, dass keine nassen Flächen – auf welche Weise auch immer – berührt werden.
- Die Isolierung vom Werkstück und Boden mit trockenen Isoliermatten oder -abdeckungen gewährleisten; diese müssen groß genug sein, um jeglichen Kontakt mit Werkstück oder Boden zu verhindern. Äußerst vorsichtig sein, wenn in einer Umgebung mit hohem Feuchtigkeitsanteil gearbeitet werden muss.

- Es ist ein Trennschalter mit ausreichend dimensionierten Sicherungen in der Nähe der Stromquelle anzubringen. Mit diesem Schalter kann die Anlage im Notfall von der Bedienperson schnell ausgeschaltet werden.
- Beim Schneiden am Wassertisch ist sicherzustellen, dass der Schutzleiter korrekt angeschlossen ist.
- Diese Anlage entsprechend den Anweisungen der Betriebsanleitung und den nationalen und regionalen Vorschriften installieren und erden.
- Das Eingangsnetzka­bel der Anlage häufig auf eventuelle Beschädigungen der Isolierung untersuchen. Beschädigte Kabel sofort ersetzen. **Blanke Drähte sind lebensgefährlich.**
- Das Brenner-Schlauchpaket untersuchen und verschlissene oder beschädigte Kabel austauschen.
- Während des Schneidens dürfen das Werkstück und sich lösender Schneidabfall nicht aufgehoben werden. Während des Schneidvorgangs das Werkstück mit angeschlossenem Werkstückkabel am Platz oder auf der Werkbank lassen.
- Vor dem Prüfen, Reinigen oder Auswechseln von Brennerverschleißteilen den Hauptschalter ausschalten oder den Netzstecker der Stromquelle ziehen.
- Den Sicherheitsschalter am Gerät niemals umgehen oder außer Kraft setzen.
- Die Plasmaschneidanlage niemals mit abgenommener Stromquellen-Abdeckung in Betrieb nehmen. Ungeschützte Stromquellenanschlüsse stellen eine ernsthafte elektrische Gefahr dar.
- Bei der Installation von Netzeingangsanschlüssen zuerst den Schutzleiter anschließen.

## EIN PLASMALICHTBOGEN KANN VERLETZUNGEN UND VERBRENNUNGEN VERURSACHEN

### Sofortstartbrenner

Der Plasmalichtbogen wird sofort gezündet, nachdem der Brennerschalter betätigt wird.

Der Plasmalichtbogen kann Handschuhe und Haut schnell verbrennen.

- Von der Brennerspitze fernhalten.
- Metall aus dem Schneidbereich fernhalten.
- Den Brenner niemals auf Personen richten.



## LICHTBOGENSTRAHLEN KÖNNEN AUGEN UND HAUT VERBRENNEN

# GEWÄHRLEISTUNG

## Achtung

Originalteile von MSL Digital sind die werksseitig empfohlenen Ersatzteile für Ihre MSL Digital-Anlage. Schäden oder Verletzungen, die dadurch entstehen, dass keine LGV CNC-Originalteile verwendet wurden, fallen eventuell nicht unter die MSL Digital-Gewährleistung und stellen einen Missbrauch des MSL Digital-Produkts dar. Sie sind für den sicheren Betrieb des Produkts allein verantwortlich. MSL Digital kann und wird keine Garantie oder Gewährleistung für den sicheren Betrieb des Produkts in Ihrer Umgebung übernehmen.

## Allgemeines

MSL Digital KG stellt sicher, dass seine Produkte für die jeweils hierin angegebenen Gewährleistungsfristen frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind, vorausgesetzt die Meldung eines Defekts an MSL Digital KG ergeht bei der LGV CNC-Produkts innerhalb von zwölf Monaten ab Lieferdatum.

Diese Gewährleistung gilt nicht für Anlagen der Marke LGV CNC, die mit Phasenumformern betrieben wurden. Außerdem haftet MSL Digital nicht für Anlagen, die durch schlechte Eingangsstromqualität beschädigt wurden, ob von Phasenumformern oder Netzstrom. Diese Gewährleistung gilt nicht für Produkte, die falsch installiert, modifiziert oder auf sonstige Weise beschädigt wurden. MSL Digital bietet Reparatur, Ersatz oder Nachbesserung als einzige und ausschließliche Abhilfe, und zwar nur, wenn die hierin beschriebene Gewährleistung ordnungsgemäß geltend gemacht wird und anwendbar ist.

MSL Digital kann ein von dieser Gewährleistung abgedecktes defektes Produkt, das nach vorheriger Genehmigung durch MSL Digital (die nicht unbegründet verweigert werden darf) ordnungsgemäß verpackt und mit vom Kunden vorausgezahltem Porto, Versicherung und allen sonstigen Kosten an die MSL Digital-Geschäftsadresse in Zwiesel, Deutschland, nach alleinigem Ermessen kostenlos reparieren, ersetzen oder nachbessern. MSL Digital haftet nicht für Reparatur, Ersatz oder Nachbesserung von durch diese Gewährleistung abgedeckten Produkten, die nicht gemäß diesem Absatz und mit vorheriger schriftlicher Genehmigung von MSL Digital vorgenommen wurden.

Die obenstehende Gewährleistung ist exklusiv und tritt an die Stelle aller anderen ausdrücklichen, angedeuteten, gesetzlichen oder sonstigen Gewährleistungen bezüglich der Produkte oder der erzielten Ergebnisse und aller angedeuteten Gewährleistungen oder Bedingungen bezüglich Qualität, Gebrauchstauglichkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck oder gegen Rechtsverletzung.

Das Vorhergehende stellt das einzige und ausschließliche Rechtsmittel für jede Verletzung der Gewährleistung durch LGV CNC dar. Vertriebspartner bzw. Originalgerätehersteller können andere

oder zusätzliche Gewährleistungen anbieten, dürfen Ihnen gegenüber jedoch keine zusätzlichen Gewährleistungen oder Versprechungen machen, die für LGV CNC verbindlich sind.

## Patentschutz

Außer im Fall von Produkten, die nicht von MSL Digital hergestellt wurden oder von einer anderen Person ohne strenge Einhaltung der Vorgaben von MSL Digital hergestellt wurden, und im Fall von Entwürfen, Verfahren, Formeln oder Kombinationen, die nicht (auch nicht angeblich) von MSL Digital entwickelt wurden, hat MSL Digital das Recht, auf eigene Kosten Prozesse oder Verfahren zu führen oder beizulegen, die gegen Sie mit der Begründung eingeleitet werden, dass die Verwendung eines MSL Digital-Produkts allein und nicht in Verbindung mit einem anderen nicht von MSL Digital bereitgestelltem Produkt ein Patent einer dritten Partei verletzt. Benachrichtigen Sie MSL Digital unverzüglich, sobald Sie erfahren, dass eine Klage gegen Sie angestrengt oder angedroht wird, die sich auf eine angebliche Patentverletzung bezieht (jedenfalls nicht später als vierzehn (14) Tage, nachdem Sie von einer Klage oder deren Androhung erfahren haben).

## Haftungsbeschränkung

**MSL Digital haftet natürlichen oder juristischen Personen gegenüber auf keinen Fall für nebensächliche Schäden, direkte Folgeschäden, indirekte Schäden, Bußzahlungen oder verschärften Schadensersatz (unter anderem entgangenen Gewinn), wobei es keine Rolle spielt, ob die Haftpflicht auf einem Vertragsbruch, einem Delikt, Erfolgshaftung, Garantieverletzung, Versagen bzgl. des eigentlichen Zweckes oder anderem basiert, selbst wenn auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen wurde.**

## Nationale und örtliche Vorschriften

Nationale und örtliche Vorschriften für Rohrleitungs- und Elektroinstallationen haben Vorrang vor den in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen. MSL Digital haftet auf keinen Fall für Personen- oder Sachschäden, die durch Missachtung von Vorschriften oder unsachgemäße Arbeitspraktiken entstehen.

## Haftungsgrenze

**Die eventuell fällige Haftung von MSL Digital, egal ob sie auf Vertragsbruch, Delikt, Erfolgshaftung, Garantieverletzung, Versagen bzgl. des eigentlichen zwecks oder anderem basiert, für eine Forderung, eine Klage, einen Rechtsstreit, einen Prozess oder ein Verfahren (Gerichts-, Schiedsgerichts-, Ordnungswidrigkeitsverfahren oder sonstiges) auf der Grundlage oder in Verbindung mit der Verwendung des Produkts darf auf keinen Fall im Ganzen den Betrag übersteigen, der für die Produkte bezahlt wurde, die den Anlass für diese Forderungen gaben.**

## **Versicherung**

Sie müssen jederzeit Versicherungen von entsprechender Art und Höhe und mit ausreichender und angemessener Deckung haben und aufrecht erhalten, um MSL Digital im Fall einer Klage im Zusammenhang mit der Verwendung der Produkte zu verteidigen und schadlos zu halten.

## **Übertragung von Rechten**

Sie können etwaige verbliebene Rechte, die Sie hierunter haben, nur in Verbindung mit dem Verkauf aller oder aller Ihrer wesentlichen Vermögensgegenstände und aller oder aller Ihrer wesentlichen Investitionsgüter an einen Rechtsnachfolger übertragen, der sich bereit erklärt, alle Bedingungen und Auflagen dieser Gewährleistung als verbindlich anzuerkennen. Sie verpflichten sich, MSL Digital innerhalb von (30) Tagen vor einer solchen Übertragung schriftlich zu benachrichtigen, da MSL Digital sich das Recht vorbehält, diese zu genehmigen. Sollten Sie MSL Digital nicht fristgerecht benachrichtigen und die Genehmigung wie hier beschrieben einholen, verliert die Gewährleistung ihre Gültigkeit und Ihnen steht kein weiterer Regress gegen MSL Digital gemäß dieser Gewährleistung oder auf anderer Basis zur Verfügung.

# Allgemeine Beschreibung der Maschine

Eine CNC-gesteuerte Plasmaschneidanlage ist ein hochpräzises Werkzeug, das speziell dafür entwickelt wurde, Metall und andere Materialien unter Verwendung des Plasmaschneidprozesses zu schneiden. CNC, das für Computer Numerical Control steht, bedeutet, dass die Maschine vollständig von einem Computer gesteuert wird, der genaue Bewegungs- und Schnitthanweisungen liefert.

Der gesamte Prozess beginnt in der Design- und Programmierphase. Hier erstellt der Benutzer ein Design oder eine Zeichnung des gewünschten Schnitts in einem CAD-Programm (Computer Aided Design). Dieses Design wird dann in ein Format konvertiert, das für die CNC-Maschine lesbare G-Code format. Dieser Code legt die genauen Bewegungen und Operationen fest, die die Maschine ausführen wird.

Danach folgt die Vorbereitungsphase. In dieser Phase lädt der Bediener das Material, das geschnitten werden soll, auf die Maschine und sorgt dafür, dass es sicher befestigt ist. Das Plasmaschneidgerät wird dann mit dem notwendigen Gas, meist Luft oder eine Mischung aus Argon und Wasserstoff, und Strom versorgt, um das Plasma zu erzeugen.

Sobald die Maschine vorbereitet ist, beginnt der Schneidprozess. Hier gibt der Computer die Befehle an die Maschine weiter, die die Bewegungen des Plasmaschneidkopfes steuern. Der Schneidkopf erhitzt das Gas bis zur Plasmastufe, was so heiß ist, dass es das Metall schmilzt und durch es hindurchschneidet. Die Maschine bewegt sich entlang der vorprogrammierten Pfade, um das gewünschte Design zu schneiden.

Nach dem Schneiden folgt die Nachbearbeitungsphase. Hier wird das fertige Werkstück entfernt und kann weiter verarbeitet werden. Eventuell vorhandene Grate oder Schneidmarken können geschliffen oder poliert werden, um ein sauberes, fertiges Produkt zu erhalten.

## Betriebsbedingungen

Es ist wichtig zu beachten, dass die Bedienung einer CNC-Plasmaschneidanlage bestimmte Bedingungen erfordert, um eine optimale Performance und Sicherheit zu gewährleisten. Zunächst einmal muss die Umgebungstemperatur zwischen 13 und 35 Grad Celsius liegen. Dies stellt sicher, dass die Maschine und ihre Komponenten effizient arbeiten und das Risiko von Überhitzung oder Kondensation, die zu Schäden führen könnte, minimiert wird. Darüber hinaus sollte direkte Sonneneinstrahlung vermieden werden, da dies zu einer Erhöhung der Betriebstemperatur der Maschine führen und ihre Leistungsfähigkeit und Lebensdauer beeinträchtigen kann. Schließlich ist es unabdingbar, dass eine geeignete Absauganlage vorhanden ist. Dies dient dazu, die beim Plasmaschneiden entstehenden Dämpfe und Partikel abzusaugen, um die Luftqualität zu erhalten und die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten. Bei Bedarf muss die CNC-Plasmaschneidanlage durch den Benutzer im Beton fest verankert werden. Die Schrauben dürfen niemals gelöst werden. Die Verankerungen sind regelmäßig zu überprüfen. Eine nicht verankerte Anlage kann die Komponente und die Schnittqualität beeinflussen. Es ist daher unerlässlich, diese Bedingungen zu erfüllen, bevor die CNC-Plasmaschneidanlage in Betrieb genommen wird.

Darüber hinaus ist es wichtig, dass die Plasmaschneidanlage regelmäßig gewartet und überprüft wird, um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäß funktioniert und eine hohe Leistungsfähigkeit aufweist. Dies sollte von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden, da unsachgemäße Wartung zu Fehlfunktionen der Maschine und möglicherweise zu schwerwiegenden Verletzungen führen kann.

Auch die Schulung und Qualifikation des Bedienpersonals ist von entscheidender Bedeutung. Die Bediener müssen über umfassende Kenntnisse in der Bedienung der Maschine, der Interpretation von CAD-Zeichnungen und der Umsetzung in CNC-Programme verfügen. Sie müssen auch mit den Sicherheitsprotokollen vertraut sein und in der Lage sein, im Falle eines Notfalls angemessen zu reagieren.

Es ist auch wichtig, dass die Arbeitsumgebung sauber und gut organisiert ist. Dies hilft, Unfälle zu vermeiden und stellt sicher, dass die Maschine effizient arbeiten kann. Abfallmaterialien sollten sofort entfernt und Werkzeuge und Materialien sollten ordentlich aufbewahrt werden, wenn sie nicht benutzt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Bedienung einer CNC-Plasmaschneidanlage eine sorgfältige Planung, Vorbereitung und Wartung erfordert. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, bietet die Maschine eine hohe Präzision und Effizienz, die in vielen Industriezweigen von unschätzbarem Wert ist.

# BRENNERKONFIGURATION

## Einführung

Für den LGV CNC-Anlagen ist sowohl der Handbrenner als auch der Maschinenbrenner erhältlich. Dank des Schnellkupplungssystems kann der Brenner schnell für den Transport entfernt oder gewechselt werden, wenn Ihre Anwendungen den Gebrauch beider Brenner erfordern. In diesem Kapitel wird erklärt, wie Sie den Brenner konfigurieren und die entsprechenden Verschleißteile für den jeweiligen Auftrag wählen.

## Standzeit der Verschleißteile

Mehrere Faktoren beeinflussen, wie häufig Sie die Verschleißteile des Powermax45 austauschen müssen:

- Die Stärke des geschnittenen Materials.
- Die durchschnittliche Schnittlänge.
- Ob maschinell oder manuell geschnitten wird.
- Die Luftqualität (Vorhandensein von Öl, Feuchtigkeit oder anderen Verschmutzungen).
- Ob das Metall durchstoßen wird oder Schnitte an der Kante begonnen werden.
- Der richtige Abstand vom Brenner zum Werkstück beim Fugenhobeln oder beim Schneiden mit abgeschirmten Verschleißteilen.
- Die richtige Lochstehhöhe.
- Die verwendeten Verschleißteile. Die Standzeit der 30 A-Verschleißteile ist kürzer, wenn sie mit dem 40A verwendet werden. Bei bestimmten Anwendungen bieten sie jedoch eine optimale Schnittqualität.

Unter normalen Bedingungen nutzt sich beim maschinellen Schneiden als erstes die Elektrode und beim manuellen Schneiden als erstes die Düse ab.

Generell gilt, dass ein Satz Verschleißteile je nach diesen Faktoren für ca. zwei bis drei Stunden effektive „Lichtbogen-Einschaltzeit“ für manuelles Schneiden ausreicht. Für mechanisches Schneiden reichen die Verschleißteile drei bis fünf Stunden.

## Installation der Verschleißteile

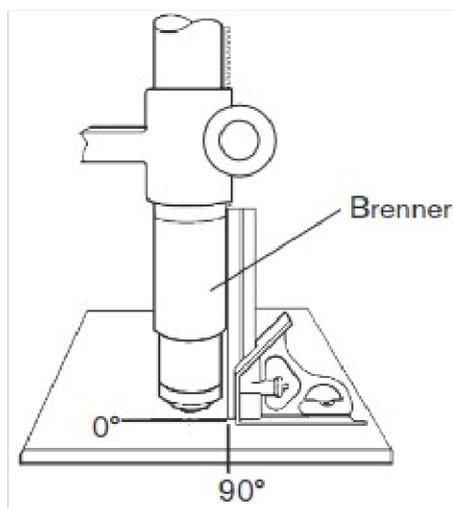
|   |   |  |
|---|---|--|
|  |  | <b>WARNUNG</b><br><b>SOFORTSTARTBRENNER</b><br><b>EIN PLASMALICHTBOGEN KANN VERLETZUNGEN</b><br><b>UND VERBRENNUNGEN VERURSACHEN</b>   |
|  |  | <b>Der Plasmalichtbogen wird sofort gezündet, nachdem der Brenner aktiviert wurde. Vergewissern Sie sich, dass die Maschine ausgeschaltet (OFF) ist, bevor Sie die Verschleißteile wechseln.</b> |

Vor der Inbetriebnahme des Brenners muss der komplette Satz an Verschleißteilen, bestehend aus Schutzschild bzw. Deflektor, Brennerkappe, Düse, Wirbelring und Elektrode installiert sein.

Überprüfen Sie bei ausgeschalteter Maschine (der Netzschalter befindet sich in der Position AUS/OFF (O)), ob die Brennerschleißteile wie dargestellt installiert sind.

## Ausrichten des Brenners

Montieren Sie den Brenner senkrecht zum Werkstück, um einen vertikalen Schnitt zu erzielen. Richten Sie den Brenner mithilfe eines Winkels bei  $0^\circ$  und  $90^\circ$  aus.



## Häufige Störungen beim Schneiden

Der Brenner sprüht und zischt, erzeugt jedoch keinen Lichtbogen. Dies kann folgenden Grund haben:

- Die Verschleißteile sind zu fest angezogen. Lockern Sie die Verschleißteile um ca. eine Achteldrehung und versuchen Sie es erneut. Die Verschleißteile sollten lediglich von Hand angezogen werden.

Der Brenner schneidet nicht vollständig durch das Werkstück. Dies kann folgende Gründe haben:

- Die Schneidgeschwindigkeit ist zu hoch.
- Die Verschleißteile sind abgenutzt.
- Das zu schneidende Metall ist zu dick.
- Es wurden Verschleißteile für Fugenhobeln, nicht für Schneiden installiert.
- Die Erdklemme ist nicht ordnungsgemäß am Werkstück befestigt.

- Der Gasdruck oder die Gasdurchflussmenge ist zu gering.

Die Schnittqualität ist schlecht. Dies kann folgende Gründe haben:

- Das zu schneidende Metall ist zu dick.
- Es werden die falschen Verschleißteile verwendet.
- Der Brenner wird zu schnell oder zu langsam bewegt.

Der Lichtbogen stottert und die Standzeit der Verschleißteile ist kürzer als erwartet. Dies kann folgenden Grund haben:

- Feuchtigkeit in der Gasversorgung.
- Der Gasdruck ist zu gering.

## **Sicherstellen des ordnungsgemäßen Betriebs**

- Richten Sie den Brenner mithilfe eines Winkels rechtwinklig zum Werkstück aus.
- Der Brenner kann reibungslos schneiden, wenn die Schienen und das Antriebssystem auf dem Schneidertisch regelmäßig gereinigt und durch Fachpersonal geprüft werden.
- Der Brenner darf das Werkstück beim Schneiden nicht berühren. Durch einen Kontakt können das Schutzschild und die Düsen beschädigt und die Schnittfläche beeinträchtigt werden.

## **Schnitt- oder Fasenwinkel**

- Ein positiver Schnittwinkel oder Fasenwinkel entsteht, wenn mehr Material von der Schnittober- als von der Schnittunterseite entfernt wird.
- Ein negativer Schnittwinkel entsteht, wenn mehr Material von der Schnittunterseite entfernt wird.

Wenn ein Schnittwinkelproblem besteht, nach dem Ausrichten des Brenners (siehe vorhergehende Seite unter *Sicherstellen des ordnungsgemäßen Betriebs*), überprüfen Sie den Abstand zwischen Brenner und Werkstück, besonders, wenn die Schnittwinkel alle positiv oder alle negativ sind. Das zu schneidende Material spielt ebenfalls eine Rolle: Bei magnetisiertem oder gehärtetem Metall ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass es zu Schnittwinkelproblemen kommt.

## **Bartbildung**

Beim Luftplasmaschneiden lässt sich Bartbildung nicht vermeiden. Art und Menge der Bartbildung können jedoch durch ordnungsgemäßes Einstellen des Geräts für die entsprechende Anwendung gering gehalten werden.

Zur Bartbildung kommt es an der Oberkante beider Plattenteile, wenn der Brenner zu niedrig bzw. die

Spannung bei Verwendung einer Brennerhöhensteuerung zu hoch ist. Stellen Sie den Brenner bzw. die Spannung in kleinen Schritten (1 Volt oder weniger) ein, bis die Bartbildung geringer ausfällt.

Eine Bartbildung bei Niedergeschwindigkeit entsteht, wenn die Schneidgeschwindigkeit des Brenners zu gering ist und der Lichtbogen voraneilt. Es bildet sich eine schwere, blasige Ablagerung an der Schnittunterseite, die sich leicht entfernen lässt. Diese Art der Bartbildung lässt sich durch Erhöhen der Geschwindigkeit reduzieren.

Eine Bartbildung bei Hochgeschwindigkeit entsteht, wenn die Schneidgeschwindigkeit zu hoch ist und der Lichtbogen hinterherhinkt. Es bildet sich ganz nah zum Schnitt ein dünner, geradliniger Wulst aus massivem Metall. Er ist an die Unterseite des Schnitts geschweißt und lässt sich schwer entfernen. Zum Reduzieren der Bartbildung bei Hochgeschwindigkeit:

- Verringern Sie die Schneidgeschwindigkeit.
- Vermindern Sie den Abstand zwischen Brenner und Werkstück.

Anmerkungen:

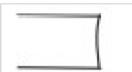
Bartbildung entsteht eher bei warmen oder heißem Metall als bei kühlem Metall. Der erste Schnitt einer Reihe von Schnitten weist beispielsweise in der Regel am wenigsten Bartbildung auf. Je mehr sich das Werkstück aufheizt, desto eher kommt es bei den nachfolgenden Schnitten zu Bartbildung.

Bartbildung entsteht eher bei unlegiertem Stahl als bei legiertem Stahl oder Aluminium.

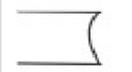
Abgenutzte oder beschädigte Verschleißteile können sporadisch Bartbildung erzeugen.

## Geradheit der Schnittfläche

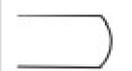
Eine typische Plasmaschnittfläche ist leicht konkav.



Die Schnittfläche kann konkaver werden oder konvex. Um die Schnittfläche annehmbar gerade zu halten, ist eine korrekte Brennerhöhe erforderlich. Abgenutzte Verschleißteile beeinträchtigen ebenfalls die Geradheit der Schnittoberfläche.



Eine stark konkave Schnittfläche tritt auf, wenn der Abstand zwischen Brenner und Werkstück zu gering ist. Vergrößern Sie den Abstand vom Brenner zum Werkstück, um die Schnittfläche zu begradigen.



Eine konvexe Schnittfläche tritt auf, wenn der Abstand zwischen Brenner und Werkstück zu groß oder der Schneidstrom zu hoch ist. Senken Sie zunächst den Brenner ab und reduzieren Sie anschließend den Schneidstrom.

## Durchstechen eines Werkstücks mit dem Maschinenbrenner

Wie mit dem Handbrenner können Sie auch mit dem Maschinenbrenner einen Schnitt an der Kante des Werkstücks beginnen oder es durchstechen. Die Standzeit der Verschleißteile ist beim Lochstechen jedoch geringer als beim Kantenschneiden.

Die Tabellen für das Schneiden enthalten eine Spalte mit der empfohlenen Brennerhöhe beim Lochstechen. Es entspricht die Lochstechhöhe im Allgemeinen 1,5 Mal der Schneidhöhe. Genaue Werte hierzu finden Sie in den Tabellen für das Schneiden.

Die Lochstechverzögerung muss ausreichend lang sein, damit der Lichtbogen das Material durchstechen kann, bevor sich der Brenner bewegt, aber nicht so lang, dass der Lichtbogen „umherschweift“, während er die Kante eines großen Loches zu finden sucht.

Beim Lochstechen nah an der maximalen Stärke kann der Ring der Bartbildung während des Vorgangs hoch genug werden, um den Brenner zu berühren, wenn dieser sich zu bewegen beginnt, nachdem das Lochstechen abgeschlossen ist.

## Häufige Störungen beim maschinellen Schneiden

Der Brenner-Pilotlichtbogen zündet, es findet aber keine Übertragung statt. Dies kann folgende Gründe haben:

- Die Werkstückkabelverbindung am Schneidtablett stellt keinen ausreichenden Kontakt her oder der Tisch ist nicht ordnungsgemäß geerdet.
- Der Abstand zwischen Brenner und Werkstück ist zu groß.

Das Werkstück wird nicht vollständig durchdrungen und oberhalb des Werkstücks findet übermäßige Funkenbildung statt. Dies kann folgende Gründe haben:

- Die Werkstückkabelverbindung am Schneidtablett stellt keinen ausreichenden Kontakt her oder der Tisch ist nicht ordnungsgemäß geerdet.
- Die Stromstärke ist zu gering.
- Die Schneidgeschwindigkeit ist zu hoch.
- Die Verschleißteile sind abgenutzt und müssen ausgetauscht werden.
- Das zu schneidende Metall übersteigt die maximale Blechstärke.

Bartbildung an der Schnittunterseite. Dies kann folgende Gründe haben:

- Die Schneidgeschwindigkeit ist falsch.
- Die Stromstärke ist zu gering.
- Die Verschleißteile sind abgenutzt und müssen ausgetauscht werden.

Der Schnittwinkel ist nicht rechtwinklig. Dies kann folgende Gründe haben:

- Der Brenner bewegt sich in die falsche Richtung. Die qualitativ hochwertige Seite befindet sich stets rechts in Bezug auf die Vorwärtsbewegung des Brenners.

- Der Abstand zwischen Brenner und Werkstück ist falsch.
- Die Schneidgeschwindigkeit ist falsch.
- Die Verschleißteile sind abgenutzt und müssen ausgetauscht werden.

Die Standzeit der Verschleißteile ist verkürzt. Dies kann folgende Gründe haben:

- Lichtbogenstrom, Lichtbogenspannung, Vorschubgeschwindigkeit und andere Variablen wurden nicht so eingestellt, wie in den Tabellen für das Schneiden angegeben.
- Der Lichtbogen wird in die Luft gefeuert (der Schnitt wird nicht auf der Plattenoberfläche begonnen oder beendet). Solange der Lichtbogen bei Schnittbeginn mit dem Werkstück in Kontakt kommt, kann der Schnitt auch an der Kante begonnen werden.
- Das Lochstechen beginnt mit einer falschen Brennerhöhe. Es entspricht die Lochstechhöhe im Allgemeinen 1,5 Mal der Schneidhöhe. Genaue Werte hierzu finden Sie in den Tabellen für das Schneiden.

## Einleitung

Sehr geehrter Kunde, wir freuen uns, dass Sie sich für ein Gerät aus unserem Hause entschieden haben. Damit Sie lange an dem Gerät Freude haben und um jegliches Risiko zu vermeiden, lesen Sie bitte diese Anleitung aufmerksam durch. Hinweise zu Garantiefällen, Service-Leistungen finden Sie unter Kapitel 0.5.

## Warnung

Vor Gebrauch und Inbetriebnahme bitte unbedingt diese Anleitung vollständig lesen. Bei Unklarheiten bitte das Gerät nicht verwenden, bis diese geklärt sind.

Bitte lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise, bevor Sie das Gerät benutzen. Sollte das Gerät anders als für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verwendet werden, so kann dies Gefahren verursachen und es kann keine Haftung und/oder Gewährleistung übernommen werden.

Vorsicht! Beim Schweißprozess besteht die Gefahr, verletzt zu werden. Bitte schützen Sie sich während der Bedienung. Für mehr Details überprüfen Sie erneut die Bedienungsanleitung. Diese entspricht den vorbeugenden Anordnungen des Herstellers.

Elektrischer Schlag kann zum Tode führen! Erden Sie das Gerät standardgemäß. Es ist verboten, die elektrischen Teile und Elektroden mit ungeschützten Körperpartien, nassen Handschuhen oder nasser Kleidung zu berühren. Stellen Sie sicher, dass Sie gegenüber des Bodens und des Gerätes abgeschirmt sind. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich in einer sicheren Position befinden.

Rauchgas kann gesundheitsschädlich sein! Halten Sie Ihren Kopf vom Rauchgas fern! Beim Schweißen muss ein Luftabzug benutzt werden, um das Einatmen des Gases zu verhindern.

Lichtbogenstrahlung – schadet den Augen und verbrennt die Haut! Benutzen Sie einen geeigneten Helm und Lichtfilter. Tragen Sie Schutzkleidung zum Schützen Ihres Körpers und Ihrer Augen. Benutzen Sie einen geeigneten Helm oder eine Verdunklung zum Schützen der Augen!

Schweißfunken können Feuer entfachen. Stellen Sie sicher, dass nichts Entflammbares im Schweißbereich ist. Tragen Sie feuerfeste Ausrüstung inkl. Handschuhe.

Tragen Sie Ohrenschützer oder andere Dinge zum Schützen der Ohren. Warnen Sie umstehende Personen, die in der Nähe sind, dass Lärm schädlich für die Ohren ist.

Wenn Probleme beim Installieren oder Benutzen auftreten, befolgen Sie

bitte die Anweisungen dieser Bedienungsanleitung. Wenn Sie die Anleitung nicht ganz verstehen oder Sie das Problem mit dieser Anleitung nicht beheben können, sollten Sie den Hersteller oder den Service für professionelle Hilfe zu Rate ziehen.

Die Maschine nur an Stromnetzen mit intaktem FI-Schutzschalter betreiben!

Die Raumtemperatur sollte zwischen 15°C und 35° C liegen. Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung oder Regen auf die Maschine. Benutzen Sie die Maschine nicht in einer Umgebung, in der die Raumluft mit leitfähigem Staub oder korrosivem Gas verschmutzt ist.

## **Sicherheitshinweise**

Der Arbeitsbereich muss immer belüftet werden! Bei der Benutzung erzeugt der Stromfluss eine hohe Temperatur in der inneren der Stromquelle. Deswegen befindet sich ein Lüfter zur Kühlung in der Maschine. Stellen Sie sicher, dass die Ansaugöffnung nicht verstopft und mindestens 30cm Sicherheitsabstand zwischen dem Gerät und allen umliegenden Gegenständen gesichert ist. Dennoch sollte der Benutzer seinen Arbeitsbereich ausreichend belüften. Dies ist wichtig für die Leistung und eine lange Betriebsdauer der Maschine.

Die Stromstärke beim Schneiden darf nicht die max. Betriebsstromstärke überschreiten. Eine Überladung zerstört die Maschine und entzündet das Gerät.

Die Netzspannung kann in der Tabelle der Technischen Daten abgelesen werden. Wenn die Netzspannung diesen Bereich überschreitet, beschädigt dies Bestandteile der Maschine. Der Bediener sollte jedoch die Situation frühzeitig erkennen und vorbeugende Schutzmaßnahmen treffen.

Lassen Sie die Maschine nie ohne Aufsicht. Anomalien während eines Schneidvorganges müssen sofort vom Maschinenführer erkannt und behoben werden.

Zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen während des Schneidens und Schneidens müssen getroffen werden wenn Sie z.B. an brandgefährdeten Bereichen, geschlossenen Behältern oder hochgelegenen Arbeitsplätzen arbeiten.

Die Maschine muss laut Montageanleitung mit einer geeigneten ebenen Fläche verbunden werden, um verschieben oder umstürzen der Maschine zu vermeiden.

# Betriebsanleitung

In diesem Kapitel werden die allgemeinen Hinweise zur Maschine beschrieben. Nur durch die Befolgung aller Hinweise kann eine ordnungsgemäße Funktion der Maschine versichert werden.

## 0.1 Allgemeine Hinweise für den Betrieb

nicht mit bloßem Auge in das Lichtbogen schauen.

## 0.2 Sicherheitsfunktionen

Die Maschine ist mit mehreren Sicherheitsfunktionen ausgestattet, um den Bediener und die Maschine im Falle eines unerwarteten Ereignisses zu schützen. Daher ist es sehr wichtig vor jedem Einschalten der Maschine die Sicherheitsfunktionen zu überprüfen. Für eine ordnungsgemäße Funktion müssen alle Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig sein.

### 0.2.1 Not-Aus-Schalter



Abbildung 1: Not-Aus-Schalter angebracht am Bedienpult der Maschine

Der Not-Aus-Schalter hat die Funktion, bei der Betätigung die Maschine sofort zum Stillstand zu bringen. Nach der Betätigung werden die Motoren-treiber sofort elektronisch freigeschaltet und nehmen keine Signale von der Steuerung an. Durch die Impedanz der Motoren wird die Maschine gebremst und kommt umgehend zum Stillstand. Die Ansteuerung der Plasmaquelle wird auch sofort abgeschaltet. Der Not-Aus-Schalter wird ausgelöst, indem der Knopf ruckartig angestoßen wird.

Nach der Betätigung behält der Schalter seinen Zustand und muss aus Sicherheitsgründen durch den Anwender zurückgesetzt werden. Nach Rücksetzung müssen etwaige Schäden an der Maschine untersucht werden und der Vorgang „Einschalten der Maschine“ (s. Kapitel 0.3) wiederholt werden. Dies umfasst die Durchführung einer erneuten Referenzfahrt, damit die Steuerungssoftware die Position der Maschine erfassen kann. Für eine Durchführung der Referenzfahrt siehe Kapitel 0.3.4.

### **0.2.2 Abschaltung der Plasmaquelle**

Um nicht beabsichtigte Einschalten der Plasmaquelle zu vermeiden, wird die Plasmaquelle durch die Steuerungssoftware der Maschine nur unter bestimmten Konditionen zugeschaltet. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, um die Plasmaquelle zu aktivieren:

1. Maschine ist eingeschaltet
2. Maschine arbeitet ein Programm ab und das Programm hat die Plasmaquelle eingeschaltet
3. Maschine befindet sich in Bewegung
4. „Plasma on“ Knopf ist aktiv und hat die Farbe „rot“

Sofern einer der Bedingungen nicht zutrifft, wird die Plasmaquelle sofort abgeschaltet. Bei Wartungsarbeiten am Plasmabrenner muss die Plasmaquelle unbedingt durch den Anwender stromlos geschaltet werden, um Verletzungen und Verbrennungen an der Haut durch versehentlich aktivierte Plasmaquelle zu vermeiden.

### **0.2.3 Verhinderung der Bewegung der Maschinenachsen über ihre Grenzen**

Die Maschine ist mit Referenzschaltern ausgestattet, um die Maschinenposition erfassen zu können. Nach der Erfassung der Position durch den Referenzschalter werden virtuelle Endschalter aktiviert. Diese verhindern das Verfahren der Maschine über ihre Grenzen hinaus.

Vor dem Ausführen der Referenzfahrt kann die Maschine mittels „Jog-Funktion“ frei bewegt werden. In diesem Zustand dient die „Jog-Funktion“ dazu, die Maschine zurück in die Grenzen fahren zu können. Es muss schnellstmöglich eine Referenzfahrt durchgeführt werden. Hierbei muss der Anwender auf die Einhaltung der Maschinengrenzen achten und schnellstmöglich eine Referenzfahrt ausführen, um die Schutzfunktionen zu aktivieren. Mehr Information zur „Jog-Funktion“ wird in Kapitel 0.3.5 bereitgestellt.

#### **0.2.4 Schutz gegen Beschädigungen des Brenners**

Während eines Schnittes kann es vorkommen, dass ein bereits ausgeschnittener Blechteil auf dem Schneidtisch umkippt. Dabei kann der Plasmabrenner mit diesem Blechteil verklemmen und Schäden am Plasmabrenner oder Führungsmaschine verursachen.

Je nach Ausstattung ist die Maschine mit einer Kollisionserkennung ausgestattet. Zwei magnetische Sensoren erfassen die Lage des Plasmabrenners und lösen bei einer Ungleichmäßigkeit aus. Passiert das Auslösen während eines Schnittes, wird das Schnitt pausiert und die Plasmaquelle ausgeschaltet.

Danach muss der Anwender die Fehlerursache beseitigen und das Programm anschließend weiterführen. Für weitere Informationen für „Programm fortsetzen“ siehe Kapitel 0.4.5.

### **0.3 Einschalten der Maschine**

Im Folgenden Kapitel wird der Vorgang für das Einschalten der Maschine beschrieben. Voraussetzung für die Einschaltung der Maschine ist, dass die Maschine gemäß der Montageanleitung montiert ist und keine äußerlich sichtbare Schäden aufweist.

#### **0.3.1 Einschalten des Computers**

Um überhaupt die Maschine steuern zu können, muss zuerst der Bedienungscomputer eingeschaltet werden. Drücken sie dazu den Einschaltknopf des Computers wie in der Abbildung 2 ersichtlich.

#### **0.3.2 Einschalten der Motortreiber**

Damit die Motorsteuerungen die Maschine bewegen können, muss zuerst die Stromversorgung eingeschaltet werden. Drehen Sie dazu den Einschaltknopf auf dem Schaltschrank nach rechts. Eine Leuchte signalisiert das Vorhanden der Stromversorgung, wie in Abbildung 3 sichtbar.

#### **0.3.3 LGV-Controller starten**

Nachdem der Computer hochgefahren ist, kann man die Software „LGV-Controller“ starten, womit man die Maschine bedienen kann. Klicken Sie dazu am Schreibtisch auf den Icon „LGV-Controller“. Es erscheint ein Fenster wie in Abbildung 4 zu sehen.



Abbildung 2: Einschalten des Computers

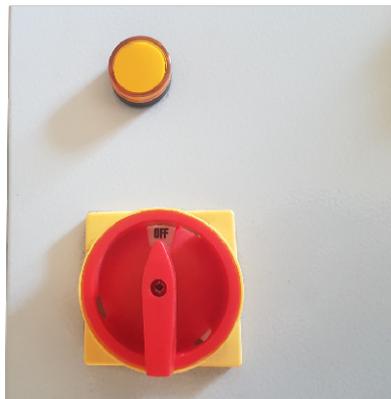


Abbildung 3: Einschaltknopf am Schaltschrank

#### 0.3.4 Referenzfahrt

Die Maschine verfährt im dreidimensionalen Koordinatensystem. Um eine Wiederholbarkeit zu gewährleisten, muss die Maschine seine Position durch die verbaute Schalter feststellen. Dies passiert mit dem sog. „Referenzfahrt“. Während einer Referenzfahrt fährt die Maschine mit niedriger Geschwindigkeit in die Richtung der Referenzschalter solange der Referenzschalter nicht auslöst. Danach erhöht die Maschine durch erneutes, noch langsames Anfahren die Positionserfassung der Achse. Sobald dies erfolgt ist, wird eine erfolgreiche Referenzierung in der Anzeige dargestellt und die Softwaresteuerung

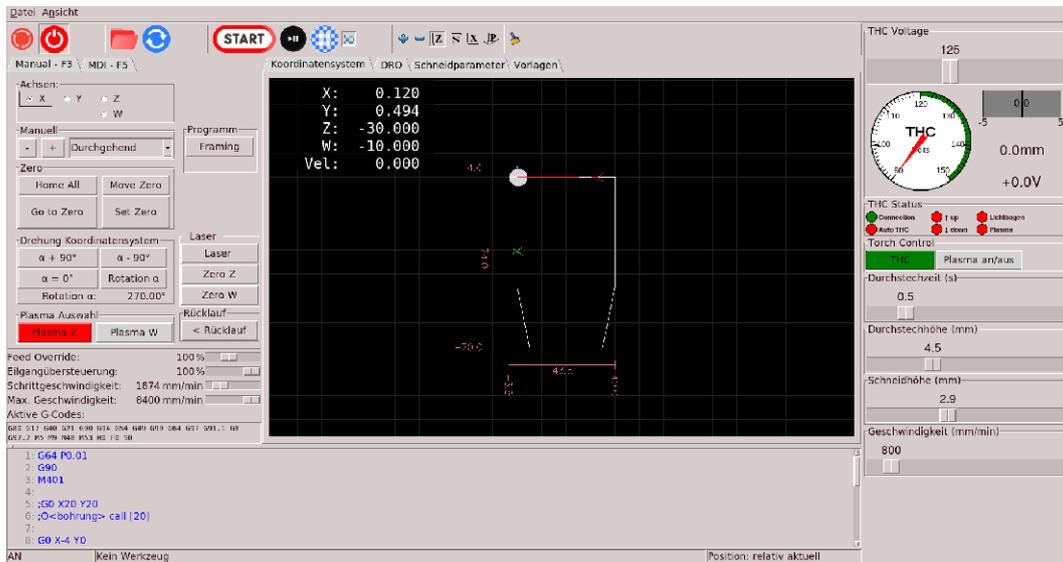


Abbildung 4: LGV Controller-Programm für das Steuern der Plasmaanlage

lässt nun die Ausführung der Programme, sowie das manuelle Verfahren (Jogging) zu. Drücken Sie dazu im Programm auf „Home All“ und warten sie bis die Maschine mit der Referenzfahrt fertig ist.(Abbildung 5)

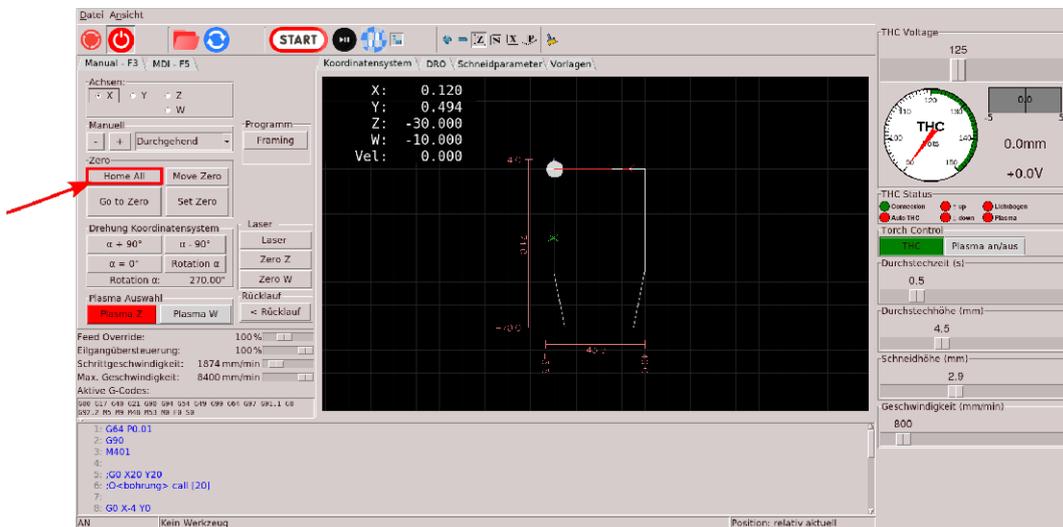


Abbildung 5: Home All

### 0.3.5 Jogging

Um die Position der Maschine ohne das Laden eines G-Code Programmes zu ermöglichen, stellt die Steuerungssoftware die Möglichkeit zum manuellen Verfahren, auch als „Jogging“ genannt, zur Verfügung. Die Jogging erfolgt mit den Pfeiltasten des Tastaturs, sowie mit den Joggingknöpfen auf der Oberfläche.

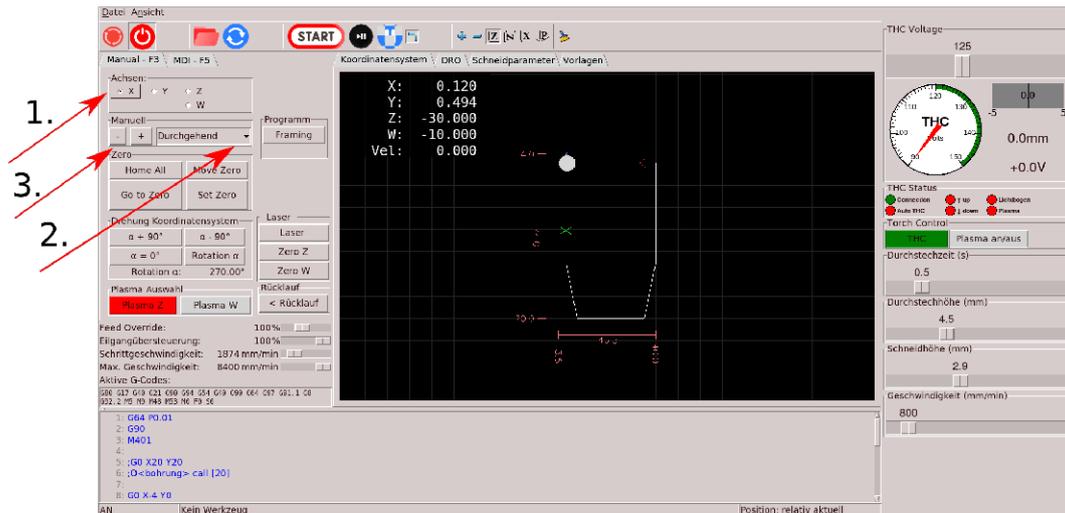


Abbildung 6: Jogging panel auf der Oberfläche

Bei der Jogging ist es möglich zwischen verschiedenen Schrittweiten zu wählen. Standardmäßig stehen die Optionen 0,5mm, 1mm, 2mm, 5mm, 10mm und 50mm, sowie durchgehendes Joggen zur Verfügung. Der Ablauf des Joggens ist wie folgt:

1. Auswählen der Achse (X, Y oder Z)
2. Auswählen der Schrittweite (normalerweise durchgehend, bei präziser Einstellung z. B. 5mm)
3. Joggen der Achse durch die Knöpfe Koordinatensystem + oder Koordinatensystem -

Darüber hinaus kann das Jogging auch mit dem Tastatur ausgeführt werden:

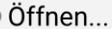
- X-Achse ← und →
- Y-Achse ↓ und ↑
- Z-Achse PgUp und PgDown

Zusätzlich ist es möglich, in den Eilgang zu wechseln, indem während des Joggens die Taste  gedrückt wird. In diesem Fall fährt die Maschine mit der maximal zulässigen Geschwindigkeit in die gegebene Richtung. Im Joggen gefahrene Strecken werden in der Visualization mit der Farbe „gelb“ hinterlegt.

## **0.4 Schneiden mit der Maschine**

Hier werden jetzt nacheinander die einzelnen Schritte für das Schneiden mit der LGV-cnc Anlage beschrieben.

### **0.4.1 Laden eines Programmes**

Zuerst muss das Programm geladen werden. Das Dialog für das Auswählen eines GCode Programms kann mit unter der Menüpunkt   oder mit der Taste  geöffnet werden. Im Dialogfenster ist eine Datei zu wählen, welcher geladen werden soll.

### **0.4.2 Mit der Maschine an Startposition fahren**

Fahren Sie mit der Maschine dorthin, wo Sie den Schnitt mit der Plasmaanlage beginnen möchten. Drücken Sie dann auf „Set Zero“ um den Anfang des Schnitts hierhin zu setzen.

### **0.4.3 Schnittparameter**

Bevor Sie mit dem Schneiden beginnen, müssen Sie die Schneidparameter einstellen. Mit dem Schieberegler können Sie „THC Voltage“, „Durchstechzeit“, „Schneidhöhe“ und „Geschwindigkeit“ einstellen (Bild 7).

### **0.4.4 THC**

Die Einstellungen für den THC befinden sich auf der rechten Seite (Abbildung 8). Wenn der „THC“ Knopf grün ist, ist der THC eingeschaltet. Vor dem Schneiden müssen Sie den THC einschalten. Mit „THC Voltage“ können Sie den Brennerabstand einstellen. Bei größere Werte ist der Abstand größer, bei kleinere kleiner.

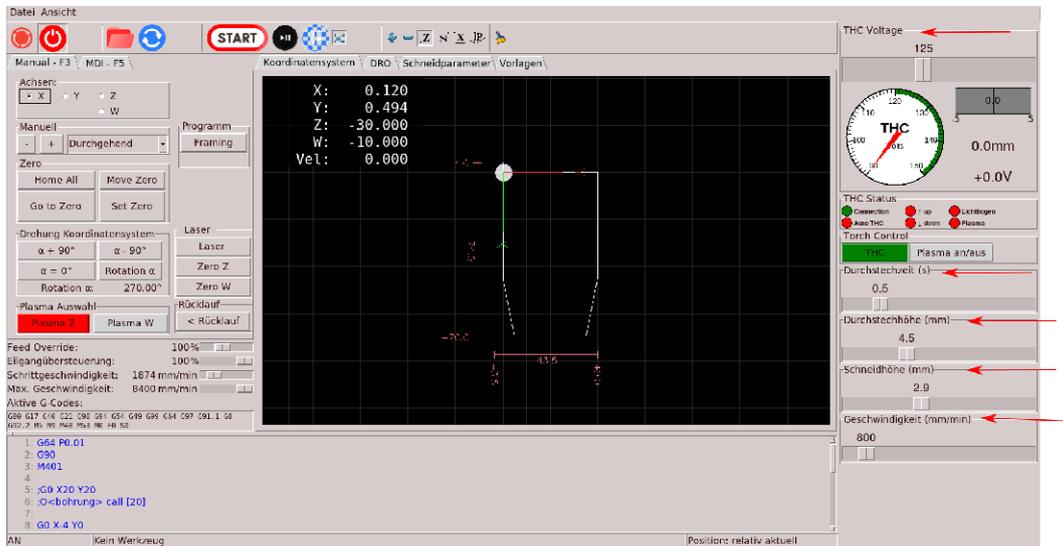


Abbildung 7: Parametereinstellungen

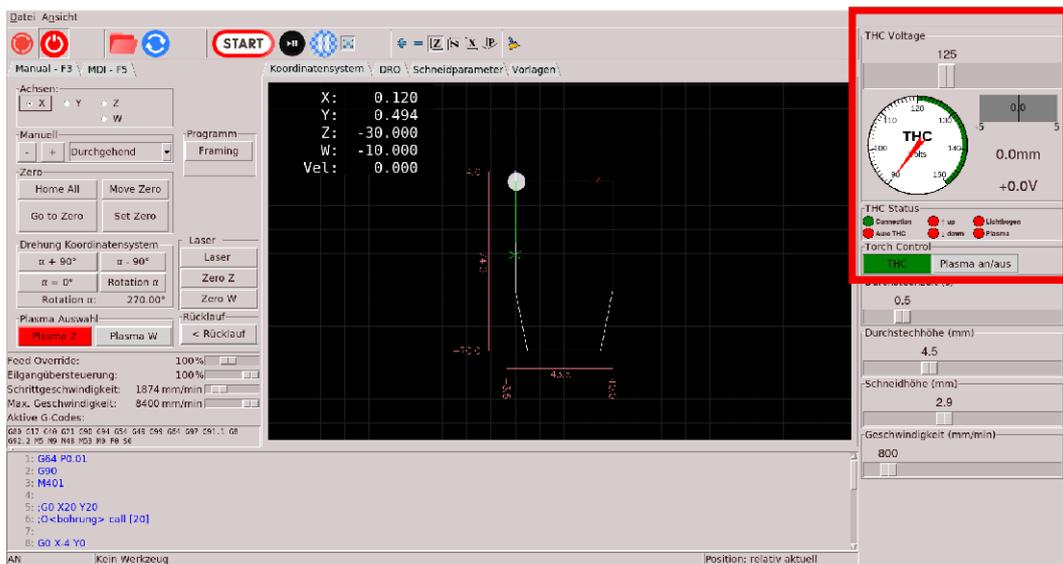


Abbildung 8: THC

#### 0.4.5 Schnitt starten

Wenn Sie auf den Knopf Start drücken, fängt die Maschine an, das abgebildete Stück herauszuschneiden, falls der Plasma eingeschaltet ist. Wenn der Knopf „Plasma an/aus“ rot ist, ist der Plasma eingeschaltet, ansonsten nicht. Dann fährt die Anlage die Kontur nach ohne Dabei zu schneiden.

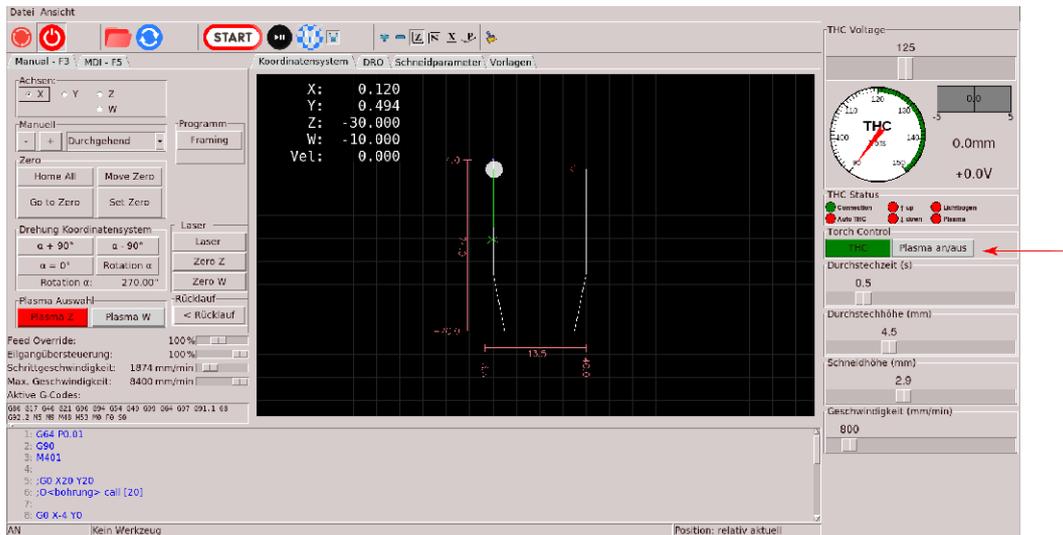


Abbildung 9: Plasma ein und ausschalten

## 0.5 Herunterfahren der Maschine

Damit die Maschine vollständig ausgeschaltet ist, muss nicht nur der Computer, sondern auch die Stromversorgung ausgeschaltet werden. Schalten Sie dazu den Computer und den Schaltschrank aus.

## Wartung

Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten zur Störungsbeseitigung **WARNUNG: Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Störungsbeseitigung!** Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten zur Störungsbeseitigung können zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen. Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen. Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen. Wenn Bauteile entfernt wurden, auf richtige Montage achten, alle Befestigungselemente wieder einbauen und Schrauben-Anziehdrehmomente einhalten. Vor der Wiederinbetriebnahme folgendes beachten: Sicherstellen, dass alle Arbeiten zur Störungsbeseitigung gemäß den Angaben und Hinweisen in dieser Anleitung durchgeführt und abgeschlossen wurden. Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten. Sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.

1. Die Linearführungen und Kugelspindel müssen je nach Betriebsstunden