

Plasmaschneiden in der Praxis

Der komplette Ratgeber für perfekte Schnitte auf CNC-Plasmaanlagen

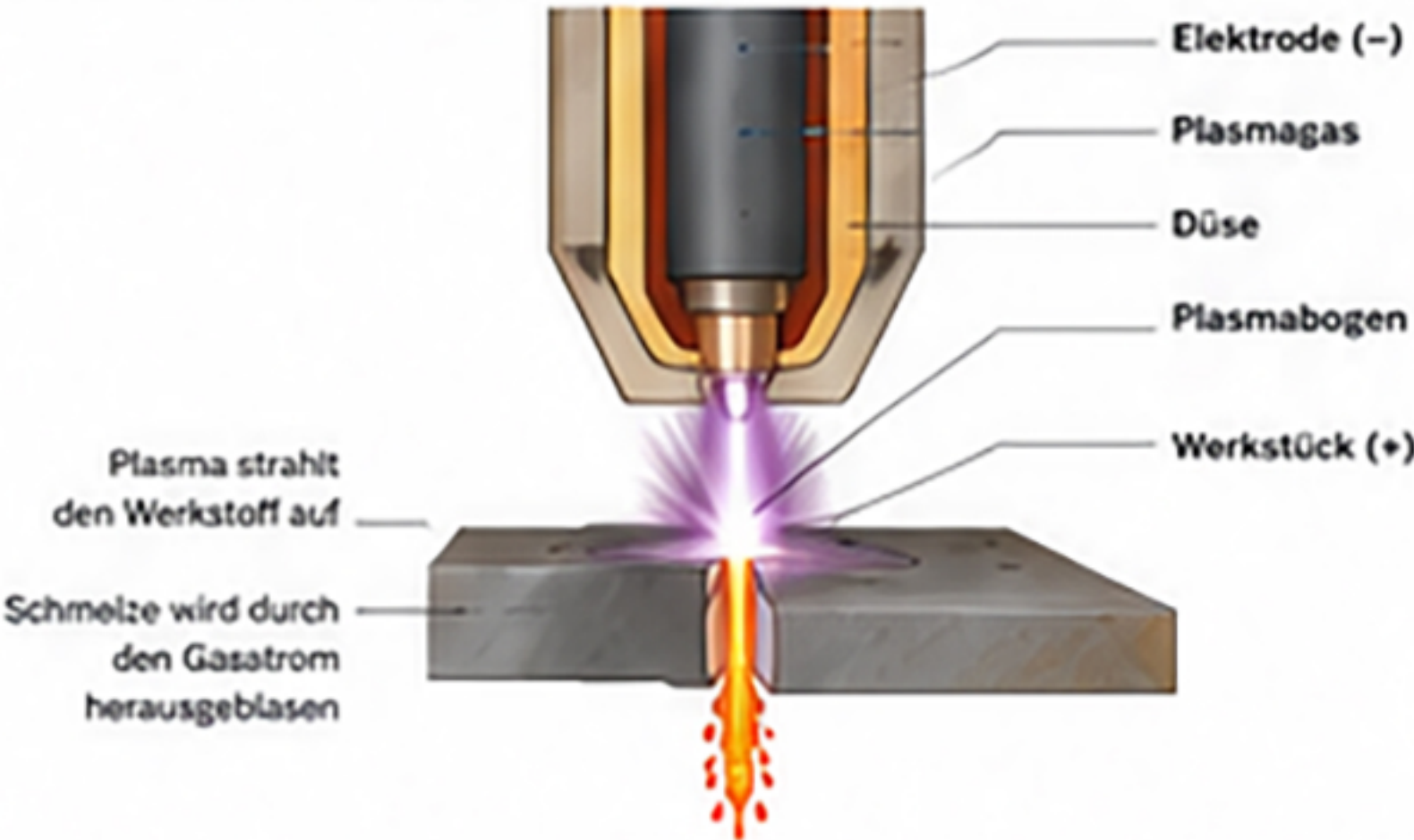
Präzise Schnitte, hohe Geschwindigkeit und geringe Kosten – das macht das Plasmaschneiden zu einem der wichtigsten Trennverfahren in der Metallbearbeitung. Damit Ihre CNC-Plasmaanlage dauerhaft optimale Ergebnisse liefert, müssen jedoch zahlreiche Faktoren perfekt aufeinander abgestimmt sein. In diesem Ratgeber erfahren Sie alles Wichtige rund um Technik, Einstellungen, CNC-Steuerung, Wartung und Fehlervermeidung – praxisnah, verständlich und auf den Punkt.

- ✓ Saubere Schnitte
- 📈 Höhere Produktivität
- 🕒 Längere Standzeiten
- 🔧 Weniger Nacharbeit
- € Geringere Kosten

1. WAS IST PLASMASCHNEIDEN?

Beim Plasmaschneiden wird ein elektrischer Lichtbogen zwischen Elektrode und Werkstück gezündet. Ein Gas wird durch den Lichtbogen geleitet, stark erhitzt und ionisiert. Dadurch entsteht ein Plasma mit Temperaturen von bis zu 30.000 °C. Dieses Plasma schmilzt den Werkstoff, während der Gasstrom das flüssige Material aus der Schnittfuge herausbläst. Es entsteht eine schmale Schnittfuge mit geringen Wärmeeinträgen und hoher Schnittgeschwindigkeit.

PRINZIP DES PLASMASCHNEIDENS



2. VERFAHREN UND EINSATZGEBIETE

Je nach Anwendung und Plasmaquelle stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung.

- **Standardschneiden (Trockenplasma)**
Am häufigsten eingesetzt. Das Plasma wird mit Druckluft, Sauerstoff oder Inertgas erzeugt.
- **Plasmaschneiden mit Wasserinjektion**
Wasser wird dem Plasma beigemischt. Weniger Wärmeeintrag und geringere Rauchentwicklung.
- **Unterwasserplasma**
Das Werkstück liegt im Wasserbad. Sehr geringe Geräusch- und Rauchentwicklung.
- **Präzisionsplasma**
Hochwertige Systeme für feinste Schnitte mit enger Toleranz und geringem Grat.

EINSATZBEREICHE



3. PLASMA GASE UND IHRE EIGENSCHAFTEN

Die Wahl des richtigen Gases hat großen Einfluss auf Schnittqualität, Schnittgeschwindigkeit und Kosten.

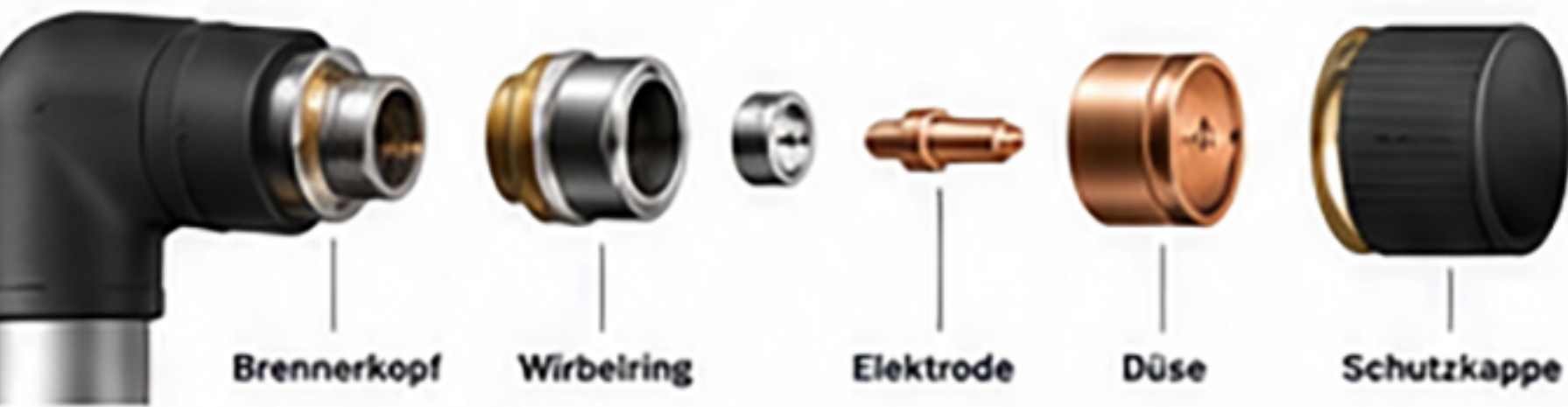
Gas	Eigenschaften	Vorteile	Einsatzbereich
Druckluft	kostengünstig, leicht verfügbar	wirtschaftlich, hohe Schnittgeschwindigkeit	Baustahl bis ca. 25 mm, nicht für Edelstahl/Alu ideal
Sauerstoff (O ₂)	exotherm, unterstützt die Verbrennung	höhere Geschwindigkeit, sauberer Schnitt bei Stahl	Baustahl ab 6–150 mm und darüber
Stickstoff (N ₂)	inert, keine Oxidation	saubere, blanke Schnittkanten	Edelstahl, Alu, NE-Metalle
Argon/H ₂ (Plasma)	sehr heißes Plasma, sehr stabil	beste Schnittqualität	Hochlegierte Stähle, Alu, Präzisionsschnitte



TIPP: Verwenden Sie nur trockene, saubere und ölfreie Druckluft. Feuchtigkeit, Öl und Schmutz führen zu instabilem Lichtbogen und erhöhtem Verschleiß.

4. AUFBAU DES PLASMA BRENNERS

Der Plasma Brenner ist das Herzstück Ihrer Anlage. Die Qualität der Verschleißteile entscheidet maßgeblich über Schnittqualität und Standzeit.



FUNKTION DER VERSCHLEISSTEILE

- **Elektrode:** leitet den Strom und bildet den Lichtbogen. Verschleiß verändert die Lichtbogenlänge.
- **Düse:** formt und beschleunigt das Plasmagas. Abnutzung führt zu instabilem Strahl und schlechter Qualität.
- **Wirbelring:** sorgt für den gleichmäßigen Gasfluss. Verschleiß führt zu Verstopfungen oder Beschädigungen vermeiden.
- **Schutzkappe:** schützt Düse und Werkstück vor Spritzern. Regelmäßig prüfen und reinigen.

TIPP: Überprüfen Sie Verschleißteile regelmäßig. Schon kleine Abweichungen können die Schnittqualität massiv beeinträchtigen.

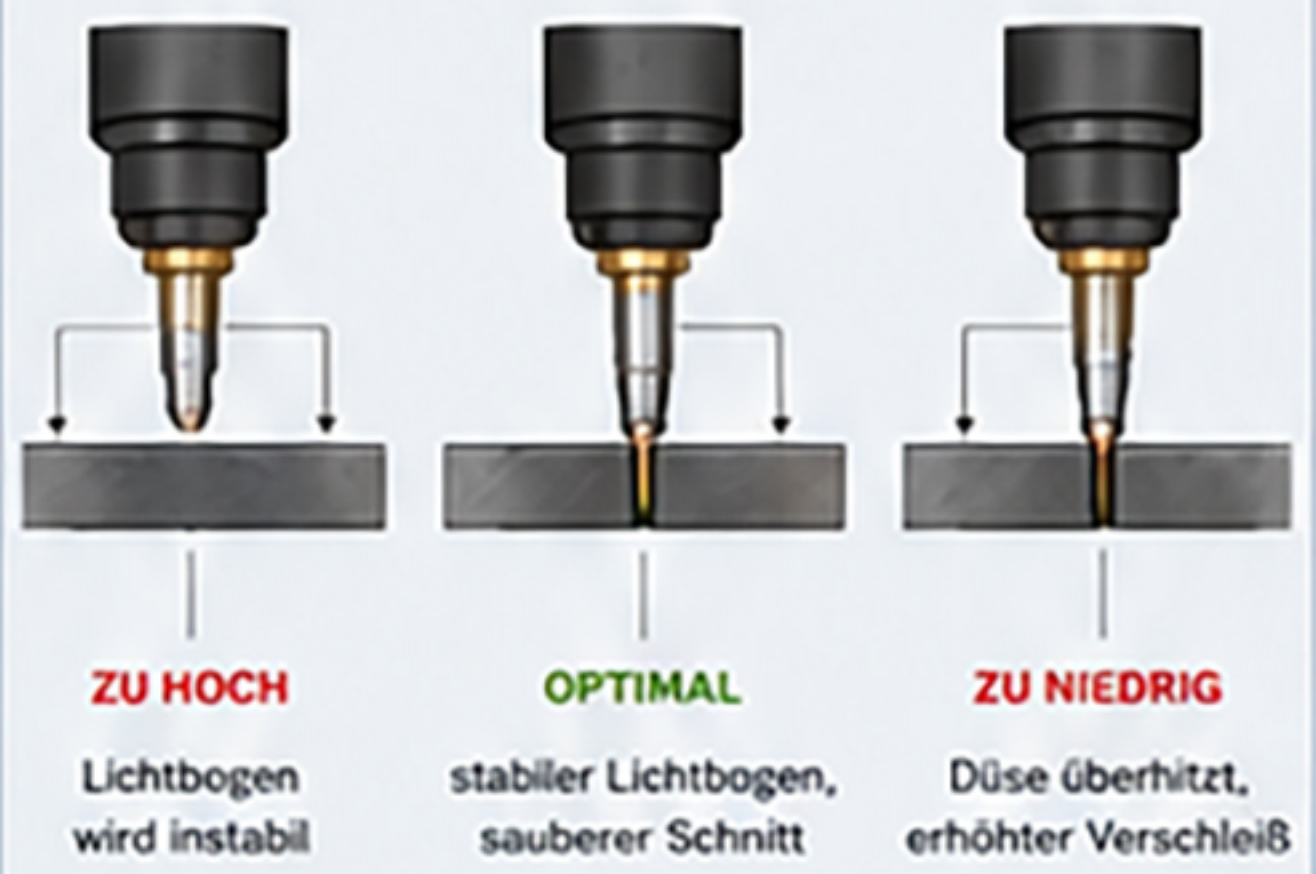
5. DIE RICHTIGE SCHNEIDEINSTELLUNG

Die optimale Einstellung hängt von Material, Materialdicke, Stromstärke, Gas und Brenner ab. Die folgenden Faktoren müssen zusammenpassen:

- **Stromstärke**
Bestimmt die Energie des Lichtbogens. Zu wenig = unvollständiger Schnitt. Zu viel = breiter Schnitt, mehr Grat, höherer Verschleiß.
- **Schneidgeschwindigkeit**
Zu langsam = breiter Schnitt, starke Gratbildung. Zu schnell = nicht durchtrennt, Schrägschnitte, drosseln des Lichtbogens.
- **Brennerabstand (Stand-Off)**
Der Abstand zwischen Düse und Werkstückoberfläche muss konstant sein. Typisch: 1,0–2,0 mm je nach System.
- **Gasdruck**
Zu hoher Druck = Lichtbogen wird weggeblasen. Zu niedriger Druck = instabiler Lichtbogen und Schlackeanhaftungen.
- **Zündhöhe (Pierce-Höhe)**
Beim Durchstechen wird mit größerem Abstand gestartet. So vermeiden Sie Düsenschäden durch Spritzer.
- **Schneidhöhe (Cut-Höhe)**
Nach dem Durchstechen fährt die Anlage auf die optimale Schneidhöhe herunter. Diese Höhe muss während des Schneidens konstant bleiben.

OPTIMALER BRENNERABSTAND

Zu hoch, zu niedrig – beides ist schlecht!



6. THC-HÖHENREGELUNG – DER SCHLÜSSEL ZU KONSTANTER QUALITÄT

Während des Schneidens verformen sich Bleche durch Hitze. Ohne automatische Höhenregelung ändert sich der Abstand zwischen Brenner und Werkstück – mit negativen Folgen. Die THC-Regelung (Torch Height Control) misst permanent die Lichtbogenspannung und regelt die Z-Achse nach.



Vorteile einer guten THC-Regelung

- ✓ Konstante Schnittqualität
- ✓ Weniger Verschleiß
- ✓ Bessere Schnittergebnisse auch bei verzogenen Blechen
- ✓ Weniger Nacharbeit
- ✓ Höhere Prozesssicherheit

TIPP: Achten Sie auf eine schnelle Regelung mit hochwertigem ARC-OK-Signal und präziser Z-Achsenmechanik. Billige oder langsame THC-Systeme sind häufig die Ursache für schlechte Schnitte.

7. CNC-STEUERUNG UND ANTRIEBSTECHNIK

Die CNC-Steuerung bestimmt, wie präzise und dynamisch Ihre Anlage arbeitet.

SERVOMOTOREN – DIE BESTE WAHL

- ✓ Hohe Beschleunigung
- ✓ Höchste Positioniergenauigkeit
- ✓ Ruhiger Lauf
- ✓ Keine Schrittverluste
- ✓ Bessere Kreisgenauigkeit
- ✓ Ideal für kleine Konturen und Bohrungen



SCHRITTMOTOREN – GRENZEN

- ✗ Geringere Dynamik
- ✗ Vibrationen bei höheren Geschwindigkeiten
- ✗ Schrittverluste möglich
- ✗ Schlechtere Kreisgenauigkeit
- ✗ Nicht ideal für kleine Details und hohe Geschwindigkeiten



TIPP: Für professionelle Ergebnisse und hohe Produktivität sollten alle Achsen mit Servoantrieben ausgestattet sein.

8. LOCHSTECHEN (PIERCING) OPTIMIEREN

Das Lochstechen belastet Elektrode und Düse am stärksten. Mit der richtigen Einstellung minimieren Sie Spritzer und erhöhen die Standzeit.



Empfehlungen für optimales Piercing

Zündhöhe	typisch 5–10 mm je nach Anlage und Material
Pierce-Zeit	so kurz wie möglich, so lang wie nötig
Strom beim Pierce	oft etwas höher als beim Schneiden
Bewegung	erst nach erfolgreichem Durchstechen starten

9. LEAD-IN UND LEAD-OUT RICHTIG ANWENDEN

Der Eintritts- und Austrittspunkt beeinflusst die Qualität und den Verschleiß. Richtig eingesetzt, vermeiden Sie Startlöcher und Endkrater.

LEAD-IN

- Sanfter Eintritt in die Kontur
- Bogenförmig oder tangential
- Vermeidet Startlöcher
- Bessere Kantenqualität



LEAD-OUT

- Sauberes Verlassen der Kontur
- Ausreichend Länge (5–10 mm)
- Verhindert Endkrater und Anhaftungen



TIPP: Verwenden Sie in Ihrer CAM-Software automatische Lead-In/Lead-Out-Funktionen.

12. AUSWIRKUNGEN FALSCHER BESCHLEUNIGUNGSWERTE

Die Dynamik der CNC-Achsen muss zur Schnittgeschwindigkeit passen.

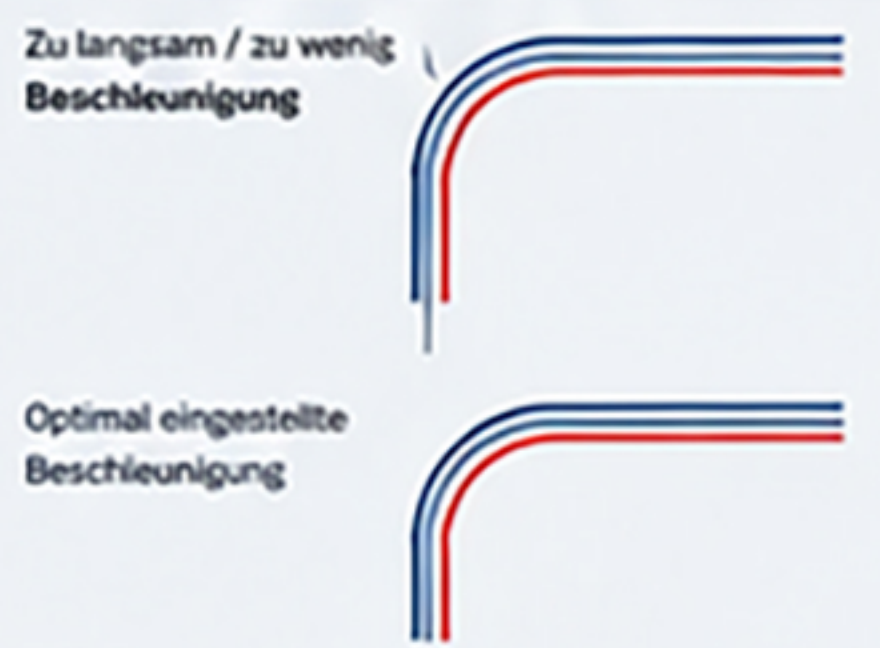
ZU NIEDRIGE BESCHLEUNIGUNG

- ✗ Ruckartige Bewegung
- ✗ Unscharfe Ecken
- ✗ Unrunde Kreise
- ✗ Längere Bearbeitungszeit

ZU HOHE BESCHLEUNIGUNG

- ✗ Schwingungen
- ✗ Schlechte Bahngenauigkeit
- ✗ Mechanische Belastung
- ✗ Schlechtere Schnittqualität

ECKENVERHALTEN



TIPP: Testen und optimieren Sie Beschleunigung, Geschwindigkeit und Rückbegrenzung für Ihre Maschine und Mechanik.

11. TYPISCHE SCHNITTFEHLER UND IHRE URSACHEN

Fehlerbild	Ursache	Lösung
Grat an der Unterseite	Zu geringe Geschwindigkeit, zu viel Strom, Brennerabstand zu groß	Geschwindigkeit erhöhen, Strom reduzieren, Höhe anpassen
Schrägschnitt	Brennerabstand zu groß, Lichtbogen wird weggeblasen, Gasdruck zu hoch	Höhe reduzieren, Gasdruck anpassen, Düse prüfen
Doppelte Schnittkante / Materialbrücken	Geschwindigkeit zu hoch, Verschleißteile abgenutzt, zu wenig Strom	Geschwindigkeit reduzieren, Verschleißteile tauschen, Strom anpassen
Startloch groß	Zündhöhe zu niedrig, zu lange Pierce-Zeit	Zündhöhe erhöhen, Pierce-Zeit verkürzen
Unregelmäßiger Schnitt	Instabiler Lichtbogen, verschmutzte Düse, Luftqualität schlecht	Düse reinigen/tauschen, Luftfilter prüfen, Druckluftqualität verbessern

12. WARTUNG UND PFLEGE – KLEINER AUFWAND, GROSSE WIRKUNG

Regelmäßige Wartung sorgt für hohe Verfügbarkeit und gleichbleibende Qualität.

- ✓ **Täglich:** Verschleißteile prüfen, Düse reinigen, Luftdruck kontrollieren
- ✓ **Wöchentlich:** Filtereinsätze prüfen, Kabel und Anschlüsse kontrollieren
- ✓ **Monatlich:** Achsen reinigen und schmieren, THC kalibrieren, Erdung prüfen
- ✓ **Jährlich:** Komplette Brennerwartung, Software-Update prüfen, Mechanik kontrollieren
- ✓ **Immer:** Nur saubere, trockene und ölfreie Druckluft verwenden

FAZIT

Perfekte Schnitte entstehen nicht zufällig. Es ist das Zusammenspiel aus hochwertiger Plasmatechnik, präziser CNC-Steuerung, schneller THC-Höhenregelung, optimalen Einstellungen und konstanter Wartung. Wenn Sie die Grundlagen verstehen und regelmäßig überprüfen, erzielen Sie dauerhaft saubere Schnitte, senken Ihre Kosten und steigern Ihre Produktivität.

Sie möchten Ihre CNC-Plasmaanlage modernisieren oder suchen eine leistungsfähige Steuerung? Wir unterstützen Sie mit innovativen Lösungen, SIM-Software, THC-Systemen und Servoantrieben – perfekt abgestimmt auf Ihre Anforderungen.