

# Plasmastrahlschneiden





# 99 % der sichtbaren Materie im Universum befinden sich im Plasmazustand.

## Der vierte Aggregatzustand

Was passiert, wenn Materie über den gasförmigen Zustand hinaus erhitzt wird? Das fragte sich Anfang des 19. Jahrhunderts der Entdecker des Elektromagnetismus Michael Faraday und entdeckte dabei ein Phänomen, das erst 1923 durch den New Yorker Chemiker Irving Langmuir seinen Namen erhielt: das Plasma.

Plasma ist ein elektrisch leitfähiges Gas, das Temperaturen von mehreren 10.000°C erreichen kann. Wir können es bei Naturphänomenen wie Blitzen und Polarlichtern bestaunen. Selbst beim alltäglichen Blick in den Himmel sehen wir es: Sonne, Sterne, aber auch der „leere Raum“ zwischen den Himmelskörpern bestehen aus Plasma.

Nutzen kann man es nur, wenn es künstlich erzeugt wird.

Wegen des vergleichsweise geringen Energieaufwands zur Erzeugung des viele Tausend Grad heißen Plasmabogens spricht man auch von „heißer Kälte“.

## Schneiden mit Plasma

Das Plasmastrahlschneiden ist ein thermisches Schmelzschneidverfahren, das sich die elektrische Leitfähigkeit des Plasmagases und des Werkstoffes zunutze macht. Es wurde in den 1950er-Jahren aufbauend auf den Erkenntnissen des Lichtbogenschweißens entwickelt. Ziel war es, eine Schneidetechnik für hochlegierten Stahl, Aluminium sowie Kupfer zu schaffen.

## Was bisher geschah

Die ersten Plasmaschneideanlagen kamen in den 1960er-Jahren auf den Markt. Sie verursachten anfangs schräge Schnittflächen und hatten noch eine relativ große Schnittbreite. Trotzdem konnte sich die Technik aufgrund ihrer hohen Schnittgeschwindigkeit und einer relativ kleinen Wärmeeinflusszone etablieren. Letztere sorgt für eine nur geringe plastische Verformung; dadurch ist das Plasmastrahlschneiden auch im Baustahlbereich einsetzbar.

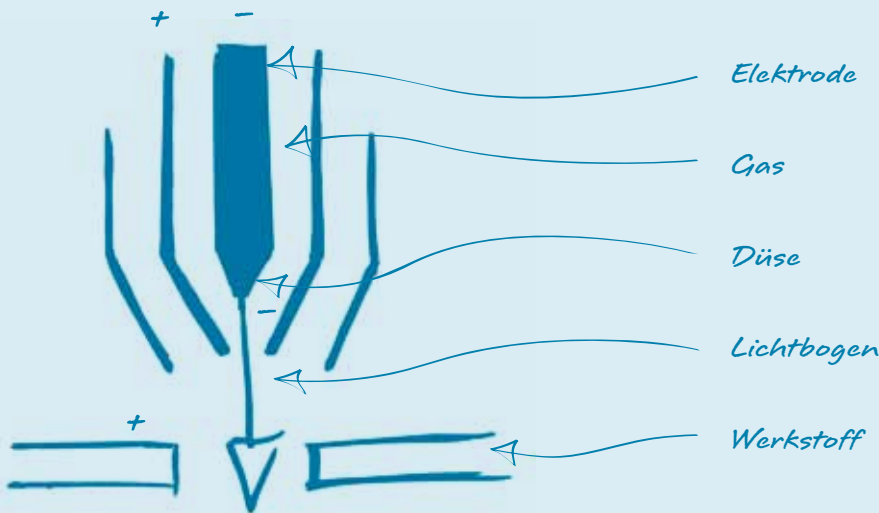
Vorteile: Gratfreiheit der Schnittlinien, viermal schneller als Brennschneiden, es können alle elektrisch leitfähigen Werkstoffe verarbeitet werden.

Das bereits 1964 entwickelte Plasma-Feinstrahlschneiden ermöglichte geringere Schnittbreiten und gab den entscheidenden Impuls für den wachsenden Marktanteil des Plasmaschneidens bei den thermischen Trennverfahren.

Mitte der 1980er-Jahre tauchte das Plasmaschneiden ab: Mithilfe der Wirbelgastechnik konnte jetzt auch unter Wasser geschnitten werden, was die Lärm-, Strahlungs- und Staubbelastungen sowie den Materialverzug noch weiter verringerte. Bei der Wirbelgastechnik umhüllt den Plasmastrahl ein weiteres Gas, das ihn stützt. Es verringert die Schnittbreite, verbessert die Schnittqualität, sorgt für gleichbleibend hohe Schnittqualität und längere Standzeiten. Allerdings sind unter Wasser weniger hohe Schnittgeschwindigkeiten und geringere Materialstärken möglich.

Das Präzisionsplasmaschneiden kommt der Qualität des Laserschneidens nahe.

Mittlerweile ist es sogar möglich, Fasen, Löcher, Gitterroste und Gravuren mit Plasmastrahl herzustellen.



### Plasmastrahlschneiden

Im Schneidekopf der Anlage wird ein Pilotlichtbogen durch Hochspannung gezündet, der den Stromkreis zwischen der Düse und dem Werkstoff schließt. Durch eine Leistungserhöhung entsteht der Hauptlichtbogen, der mit seiner hohen thermischen Energie und der hohen kinetischen Energie des Plasmagases den Werkstoff aufschmilzt und die Schmelze aus der Schnittfuge austreibt.

### Plasma unter Kontrolle: eine heiße Sache

Die Qualität eines Plasmastrahlschnitts hängt von den Eigenschaften der verwendeten Gase ab, dem Gasdruck, dem Werkstück, aber auch von dem Zusammenspiel zwischen Führungssystem und Abstandsregelung. Vor allem die Abstimmung der Schnittgeschwindigkeit und die Einhaltung des konstanten Abstands von Schneidkopf und Werkstück ist bei hohen Fertigungsgeschwindigkeiten eine Herausforderung. Im Brennfleck entstehen enorme Temperaturen von ca. 30.000 K, die bei immer geringeren Toleranzen und immer kürzeren Bearbeitungszeiten kontrolliert und gesteuert werden müssen. Diese sich auf den ersten Blick widersprechenden Faktoren erfordern ausgefeilte elektronische Steuerungen mit leistungsfähiger Software und eine umfangreiche Erfahrung.

### Ausblick: Trends und Entwicklungen

Durch eine zunehmende Verfeinerung der Technik wird das Plasmastrahlschneiden immer flexibler. So sind auch bei kleinen Werkstoffdicken immer feinere Schnitte zu erwarten, so dass der Nachteil gegenüber dem Laserschneiden geringer werden wird.

Aus der Verbindung neuartiger Maschinenkonzepte, immer stärker integrierter Prozessführung und ideenreicher Steuerungstechnik entstehen neue Fertigungstechniken.

Derzeit wird daran gearbeitet, nicht leitfähige Materialien wie Glas, Beton oder unterbrochene Strukturen mit Plasma zu trennen. Statt zum Werkstoff baut dieses indirekte Verfahren den Lichtbogen zu einem Schweißdraht auf.

Ressourcenschonung und nachhaltige Produktion sind weitere Trends, die den Maschinenbau vor Herausforderungen stellen. Verbesserte Steuerungstechnik wird maßgeblich dazu beitragen, den Ressourceneinsatz effizienter zu gestalten.


Produktionsverfahren werden dadurch nicht nur nachhaltiger, sondern auch wirtschaftlicher.

### Sie beherrschen den Prozess des Plasmaschneidens


Jedes trennende Verfahren eröffnet eine Reihe spezifischer Vorteile und wirtschaftlicher Chancen. Um einen maximalen Nutzen aus diesen Vorteilen ziehen zu können, muss die entsprechende Technologie von Grund auf beherrscht werden.

Die Spezialisten von ProCom verstehen die Prozesse des Plasmaschneidens und machen ihr Expertenwissen für Sie nutzbar. Wir begleiten den technologischen Fortschritt und verstehen uns als aktiven Teil desselben. Gemeinsam mit Ihnen entwickeln wir mit Kreativität und Leidenschaft wegweisende Automatisierungslösungen, die Ihre Plasmastrahlschneidmaschinen noch leistungsfähiger machen: Durch einfachere Handhabung bei komplexen Anwendungen, höheren Durchsatz und bessere Schnittkantenqualität erzielen Ihre Kunden höhere Erträge und sind dem Wettbewerb immer einen „Schnitt“ voraus.





# Wir steuern mit Ihnen den Erfolg Ihrer Kunden.



## DAS PLUS FÜR IHRE KUNDEN +

### Qualität +

#### Schnell und präzise schneiden mit Wissen von ProCom

- Die CNC-integrierte Höhenregelung gleicht Unebenheiten des Materials aus
- Schneiden ohne Qualitätsverlust: automatische Einstellung aller qualitätsrelevanten Parameter aus der CNC (Schnittgeschwindigkeit, Schneidabstand zwischen Düse und Material, Schneidstrom, Gasdruck); Anpassung der Lichtbogenspannung an den Verschleißzustand der Schneiddüse und Steuerung des Düsenwechsels durch Überwachung der Zündanzahl und der effektiven Schneiddauer
- Look-Ahead zur Optimierung der Bearbeitungsgeschwindigkeit und Qualität
- Frei parametrierbares Verschleifen im Raum für ruckarme, fließende Bewegungen
- Alternative Einstich-Strategien
- Ausfahrkerben-Minimierung
- Schnittfugenkompensation
- Unterstützung von Standard-Plasmastromquellen und von eingeschnürten Plasmastrahlen
- Schleppabstandsüberwachung sowohl im Stillstand als auch während der Bewegung

### Effiziente Maschinenbedienung +



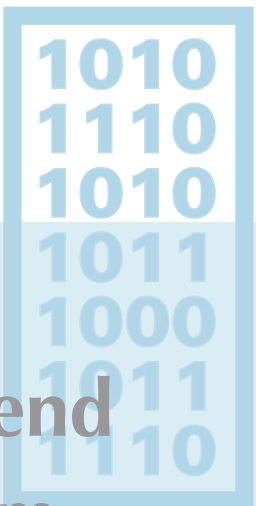
#### Das Resultat von Erfahrung und Kreativität

- Windows-basierte Betriebssystemumgebung
- Benutzeroberfläche mit selbsterklärenden Symbolen
- Einheitliches, intuitiv erlernbares Bedienkonzept mit visueller Menügestaltung
- Eine umfassende Makrobibliothek für häufig verwendete Geometrien in die CNC integriert
- Unterstützung einer großen Bandbreite von Datenformaten wie z. B. DXF, HPGL, ESSI, DWG
- Konfigurierbare und erweiterbare Materialparameter-Datenbank in der CNC
- Automatische Ansteuerung von Peripheriegeräten, z. B. Plasmastromquellen, Drucker etc.
- Komfortable grafisch-interaktive Startpunktbestimmung
- Schieflagenkorrektur über Joystick und Laserpointer
- Visualisierung des Bearbeitungsfortschrittes anhand einer grafischen Darstellung der Schneidkontur
- Vollautomatisches und grafisch-interaktives Wiederaufsetzen
- Schablonenschneiden

### Hohe Maschinenverfügbarkeit +

#### Dank intelligenter Software

- Zugriff auf Betriebszustände, Warnungen und Fehlermeldungen der Antriebsregler aus der CNC-Steuerung heraus
- Servicefunktionen (zum Beispiel frei konfigurierbare SMS-Alarmierung, Wartungsintervalle, Log-Files)

1010  
1110  
1010  
1011  
1000  
1011  
1110

# Sie suchen ein einschneidend besseres Steuerungssystem. Bei ProCom sind Sie richtig!

## Wirtschaftlichkeit +

### Zeit- und Materialersparnis

- Automatische Ansteuerung gängiger Plasmastromquellen aus der CNC
- Eine umfassende Makrobibliothek in der CNC verkürzt und vereinfacht Schneidaufträge
- Job-Queue-Betrieb: während ein Job geschnitten wird, können weitere zusammengestellt werden
- Einschleusen von Eilaufträgen bei laufender Bearbeitung
- Komfortable Kalkulationsfunktionen: Errechnung der Bearbeitungszeit und der Fertigungskosten; schnelle, transparente Angebotserstellung
- Fernwartung, Online Meeting und Fernzugriff via Teamviewer sichern die Maschinenverfügbarkeit und sparen Kosten für Wartung
- Offene Schnittstellen erlauben eine einfache Integration der Maschine in ein modernes Fertigungsmanagement

## Prozessführung +

### Gestalten Sie Ihre eigenen Abläufe

- Mehrere Plasmastromquellen ansteuerbar
- Spezielle Schneidtechnologien: Trockenschnitte und Unterwasserschnitte mit Wasserniveau-Regulierung werden unterstützt
- Mehrere Bohrer- und Gewindeschneidaggregate, Fräser, Werkzeugwechselsysteme, Markiersysteme etc. ansteuerbar
- Integration intelligenter Kameras und Laserpointer möglich

## DAS PLUS FÜR SIE +

### Schnelle Inbetriebnahme +

#### Schnell einrichten, zuverlässig betreiben

- Die CNC von ProCom ermöglicht einen modularen Aufbau der Automatisierungslösung: Sie können selbst auswählen wie viele IOs benötigt werden und diese, wenn nötig, jederzeit erweitern
- Minimale zeitsparende Verkabelung der Komponenten dank moderner Bustechnik (EtherCAT)
- Schnellere und einfachere Inbetriebnahme der Maschine
- Fernwartung, Online Meeting und Fernzugriff via Teamviewer

### Raum für Individualität +

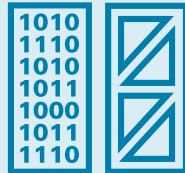
#### Verwirklichen Sie Ihre Ideen!

- Integration Ihrer eigenen Bedieneroberfläche
- Individuelle Erweiterungen der CNC Software: diese können Sie selbst integrieren oder von ProCom-Experten entwickeln lassen
- Die selbst entwickelte, bewährte CNC-Kernsoftware von ProCom bietet maximale Freiheitsgrade
- Frei konfigurierbare Prozessperipherie

**Zuverlässige Hardware**



**Intelligente CNC/CAM-Software**



**Performante Komponenten, z.B. Antriebstechnik**



**Individuelle Beratung und Service**



**≡ Einschneidend bessere Automatisierung**

**Basis unserer Lösungen: Die CNC300ET**

Basis der ProCom-Automationslösungen ist die CNC300ET mit ihrer hohen Dynamik, intelligenten Konturverarbeitung und komfortablen grafischen Bedienoberfläche. Sie spielt ihre Stärken aus, wenn neben hoher Präzision und maximalem Durchsatz anspruchsvolle Funktionen gefragt sind, die sich aus individuellen Maschinenkonzepten ableiten.

Die CNC300ET basiert auf der bewährten ProCom-CNC-Kernsoftware. Sie wird ausgerüstet mit Technologie-Paketen für Wasserstrahlschneiden, Laserstrahlschneiden oder Plasmaschneiden. Dadurch wird unser Expertenwissen über verschiedene Verfahren für Sie nutzbar und sorgt für einschneidend bessere Ergebnisse. Eine kompakte und robuste Bauweise ermöglicht eine raumsparende Anordnung im Schaltschrank.

Ein CD-ROM-Laufwerk ist optional erhältlich, wodurch zusätzlich Platz gespart werden kann. Die CNC300ET unterstützt EtherCAT als Schnittstelle zu den Antrieben und zur Feldebene. Damit bietet Sie Ihnen maximale Flexibilität und eröffnet den Zugang zur gesamten Palette EtherCAT-basierter Antriebe und Peripheriekomponenten.



**Entwicklungspartnerschaft ...**

... ist eine Gleichung, die aufgeht. Als Entwicklungspartner beraten wir Sie kompetent in allen Automationsfragen und stehen Ihnen zuverlässig mit über 30 Jahren Erfahrung zur Seite.

**Herausragendes Verfahrenswissen ...**

... über Schneidverfahren wie Wasserstrahlschneiden, Laserstrahlschneiden und Plasmaschneiden machen wir für Sie nutzbar. Als Spezialist für trennende Technologien haben wir die Prozesse des Schneidens verstanden.

**Individualität ...**

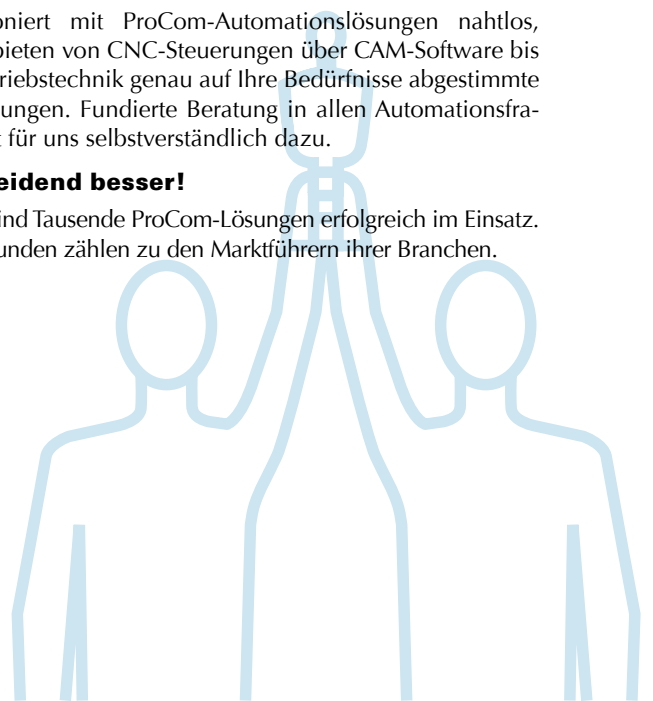
... geben wir jederzeit Raum und ermöglichen so die bestmögliche Unterstützung Ihrer ganz speziellen Maschinenkonzepte, die Ihren Wettbewerbsvorteil ausmachen.

**Integration ...**

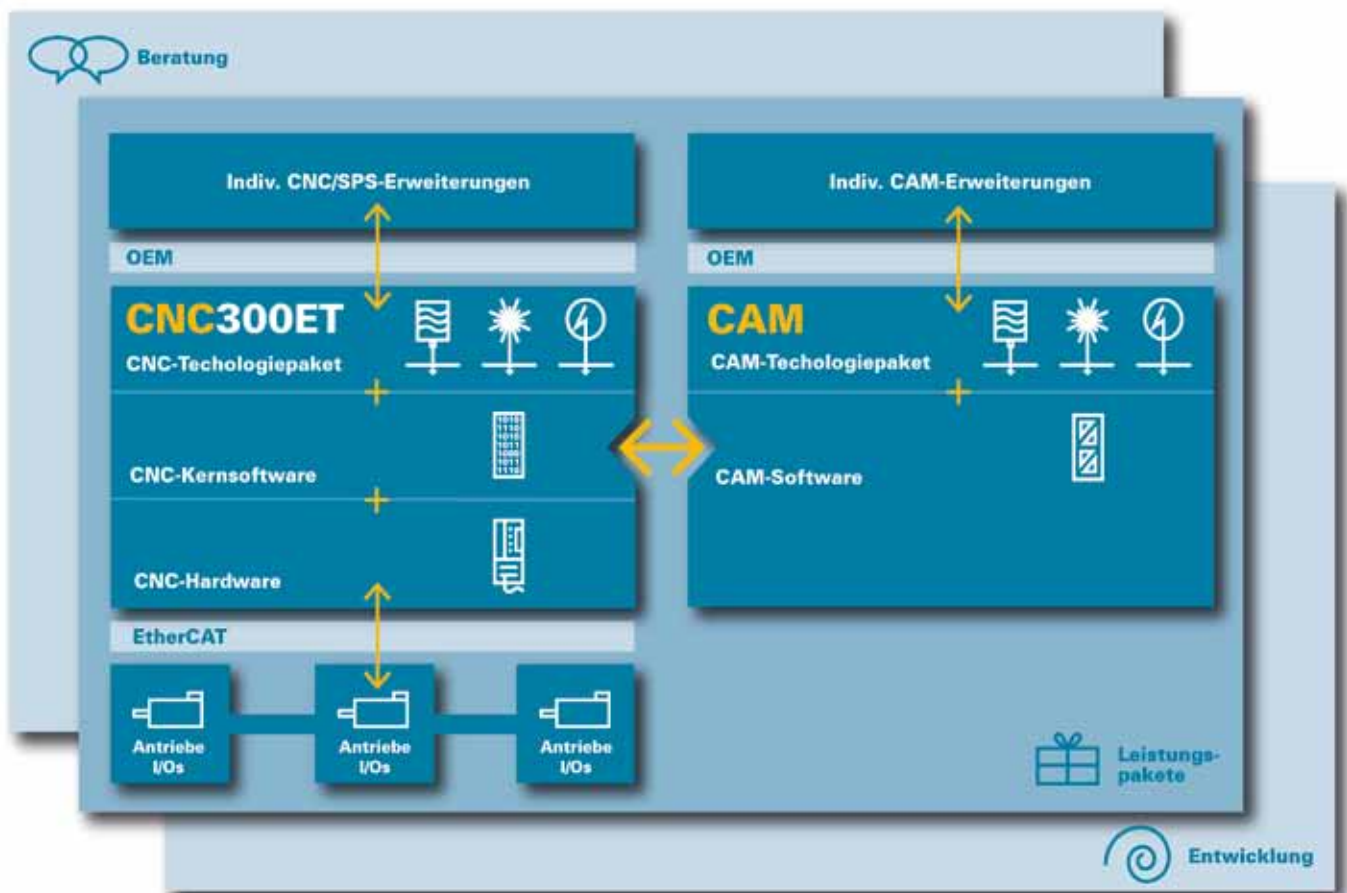
... funktioniert mit ProCom-Automationslösungen nahtlos, denn wir bieten von CNC-Steuerungen über CAM-Software bis hin zu Antriebstechnik genau auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte Gesamtlösungen. Fundierte Beratung in allen Automationsfragen gehört für uns selbstverständlich dazu.

**Einschneidend besser!**

Weltweit sind Tausende ProCom-Lösungen erfolgreich im Einsatz. ProCom-Kunden zählen zu den Marktführern ihrer Branchen.



Mit ProCom gewinnen Sie  
einen Entwicklungspartner,  
der Ihnen zuverlässig  
zur Seite steht.



# Plasmastrahlschneiden

## **Sprechen Sie uns an!**

ProCom GmbH  
Luisenstraße 41 | D-52070 Aachen  
Tel. +49 241 51804-0  
Fax +49 241 51804-30  
[www.procom-automation.de](http://www.procom-automation.de)  
[contact@procom.de](mailto:contact@procom.de)

