



Westfalen



Technische Gase für
die Laser-Material-
bearbeitung.

Laser-Materialbearbeitung: Technologie mit Zukunft.

In der Lasertechnik werden Gase vor allem in der Materialbearbeitung benötigt. Unter fertigungstechnischen Aspekten ist die Laser-Materialbearbeitung gegenüber konventionellen Verfahren durch hohe Verfahrens-, Produkt- und Mengenflexibilität gekennzeichnet. Gase helfen dabei, höhere Produktionsraten und bessere Bearbeitungsqualität bei gleichzeitig sinkenden Kosten zu erzielen.

Laser für die Materialbearbeitung

Wegen des hohen Leistungsvermögens haben sich bisher der CO₂-Laser, der Festkörperlaser und der Excimer-Laser durchgesetzt. Zunehmend gewinnt auch der Hochleistungsdiodenlaser (HDL) an Bedeutung. Für CO₂- und Excimer-Laser sind Gase Betriebsvoraussetzung.

CO₂-Laser

CO₂-Laser erzeugen infrarote Laserstrahlung bei 10,6 µm Wellenlänge. Die Ausgangsleistungen betragen bis 20 kW. Der Betrieb ist kontinuierlich (cw) und gepulst (pw) möglich. Der Wirkungsgrad erreicht bis zu zehn Prozent. Die daraus resultierende überschüssige Wärmeenergie wird durch Umwälzen des Gases abgeführt.

Excimer-Laser

Excimer-Laser arbeiten im Pulsbetrieb bei einer mittleren Ausgangsleistung von maximal 200 W. Sie werden vorwiegend zur Fein- und Mikrobearbeitung eingesetzt und können mit verschiedenen Edelgas-Halogen-Gemischen betrieben werden. Excimere (**excited dimers**) sind instabile Edelgas-Halogen-Moleküle mit kurzer Lebensdauer, die im Laser erzeugt werden. Dieser emittiert im UV-Wellenlängenbereich zwischen 190 und 350 nm. Der Wirkungsgrad beträgt maximal zwei Prozent. Die Ableitung der Verlustwärme erfolgt ebenfalls durch Gasumwälzung.

Festkörperlaser (Scheiben-/Faserlaser)

Zu den bekanntesten Festkörperlasern zählen heute die Scheiben- und Faserlaser. Durch die Weiterentwicklung im Bereich Prozessoptimierung, Schneidqualität und Wirkungsgrad gewinnen sie immer mehr an Bedeutung und sind dabei, den CO₂-Laser zu verdrängen. Heute sind 30 Prozent Wirkungsgrad bei einer Leistung von über 10 kW realisierbar und die Marktanteile gegenüber dem CO₂-Laser liegen mittlerweile bei über 60%.



CO₂-Laser sind vielseitig einsetzbar. Zum Beispiel zum Laserschweißen.

Die kürzere Wellenlänge des Festkörperlasers bietet gegenüber dem CO₂-Laser deutliche Vorteile: Dazu zählt vor allem die Absorption bei Metallen, was zu einer höheren Bearbeitungsgeschwindigkeit führt. Hochreflektierende Metalle wie Kupfer, Messing, aber auch Silber und Gold können so wirtschaftlich bearbeitet werden.

Ein weiterer Vorteil ist die Strahlübertragung mittels Lichtleitfaser. Die Lichtleitfaser, welche auch als Faser bezeichnet wird, kann den Laserstrahl an Industrieroboter übertragen.

Ergebnis: Deutliche Kosteneinsparungen im Vergleich zu einer 3-D-Portalanlage. Zu beachten ist allerdings, dass das menschliche Auge für kürzere Wellenlängen anfälliger ist und die Netzhaut entsprechend sorgfältig geschützt werden muss. Geeignete Schutzkabinen sind so Voraussetzung für den Betrieb dieses Lasertyps.

Der ursprüngliche Festkörperlaser für die Materialbearbeitung ist der Nd:YAG-Laser in der Form eines Stabes. Das laseraktive Medium ist hier ein YAG-Kristall, der mit Nd-Ionen dotiert wurde. Nd:YAG-Laser arbeiten bei 1,06 µm Wellenlänge und können sowohl kontinuierlich als auch gepulst betrieben werden.

Mit vier Prozent Wirkungsgrad erreicht der Festkörperlaser in der klassischen Stabform allerdings nicht den rund zehnpromtigen Wirkungsgrad des CO₂-Lasers. Deswegen konnte er sich in den klassischen 2-D-Schneid-anwendungen auch nicht durchsetzen. Daraus resultierte die Entwicklung einer neuen Festkörperbauform: der Scheibenlaser. Statt des Stabes entstand hier eine Fläche. Das vorhandene Volumen liefert mehr Leistung und die Kühlung der Scheiben ist erheblich einfacher. Speziell für die Telekommunikationsbranche wurde parallel der Faserlaser entwickelt: Der vorhandene Stab wurde verlängert. Der Faserlaser verfügte zunächst nur über eine sehr geringe Leistung, die für die branchentypischen Anforderungen ausreichte. Durch Weiterentwicklung und aus der Kopplung der Strahlquellen in Modulbauweise entstanden Hochleistungsfaserlaser mit sehr hohen Wirkungsgraden.

Beide Bauformen, Scheibe und Faser, stehen mit hoher Leistung auf dem Markt zur Verfügung.

Somit können heute die wirtschaftlichen und technischen Vorteile des Festkörperlasers für die Materialbearbeitung genutzt werden.

Hochleistungsdiodenlaser

Ein weiterer Laser für die Materialbearbeitung ist der Hochleistungsdiodenlaser (HLDL), dessen Leistungskapazitäten 6 kW und mehr betragen. Besonderer Vorteil des HLDL ist sein sehr hoher Wirkungsgrad von über 40 Prozent. Mit einem deutlich geringeren Bauvolumen sind HLDL-Geräte zudem platzsparender als alle anderen Laser-Typen für die Materialbearbeitung.

Die laufende Optimierung der Strahlqualität erschließt zunehmend das große Einsatz-Potenzial: Erfolgreich bewährt hat sich die Technologie bereits beim Kunststoffschweißen sowie beim Laserlöten und -härten. Auch beim Wärmeleitungsschweißen zeigen gute Ergebnisse die Leistungsstärke des Lasers.



Harter Stahl wird weich wie Butter: CO₂-Laser machen es möglich.



Nd:YAG-Laser mit Strahlübertragung zu einem Industrieroboter für die 3-D-Bearbeitung.

Unsere Maßstäbe für Ihre Standards.

Materialbearbeitung mit Lasern

In der Laser-Materialbearbeitung werden die hohe Intensität und Bündelungsschärfe der Laserstrahlung zum Schneiden, Bohren, Schweißen, Strukturieren, Beschriften und Oberflächenbehandeln unterschiedlichster Materialien genutzt.

Laserschneiden

Das klassische Verfahren ist das Laserschneiden. Dazu wird die Laserstrahlung mit einer Linse oder einem Spiegel auf oder in das zu trennende Werkstück fokussiert. Je nach eingebrachter Strahlungsenergie schmilzt, verbrennt oder verdampft das Material. Ein koaxial zum Laserstrahl geführter Gasstrom entfernt das Material aus der Schnittfuge. Bei Einsatz inerter Prozessgase spricht man vom Laser-Schmelzschnitten. Das Trennen mit Sauerstoff wird als Laser-Brennschnitten bezeichnet.

Durch veränderbare Parameter, wie Laserleistung, Vorschubgeschwindigkeit, Lage des Fokus, Brennweite der Linse, Art und Druck des Prozessgases, kann die Bearbeitung optimiert werden. Schneiden lassen sich alle Materialien, die die Laserstrahlung ausreichend absorbieren.



Kombiniertes Stanzen und Laserschneiden in Höchstgeschwindigkeit. Mit einem Gemisch aus Kohlendioxid, Helium und Stickstoff als Betriebsgas. Als Prozessgas fungiert Stickstoff. Anlage: Amada EML Z-3610 NT.

Laserbohren

Das Laserbohren ermöglicht Bohrungen mit Durchmessern zwischen etwa 10 µm und 1 mm. Das Verfahren ist zum Herstellen von Düsenbohrungen, Kühlbohrungen, Ölbohrungen für Schmierungs-zwecke sowie Schrägbohrungen in Luftleitflächen interessant. Auch extrem kleine Bohrungsdurchmesser können realisiert werden.

Laser-Schweißen

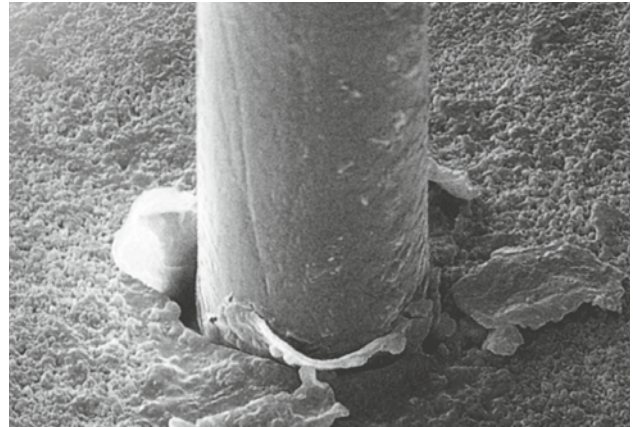
Das Laser-Schweißen ist ein atmosphärisches Schweißverfahren. Es ermöglicht das Punkt- und Nahtschweißen, meist ohne Zusatzmedium. Man unterscheidet zwischen Wärmeleitungsschweißen und Tiefschweißen. Beim Wärmeleitungsschweißen wird der Laserstrahl durch Wärmeleitung ins Material geführt. So entsteht eine flache, breite Naht. Der Tiefschweißeffekt tritt erst bei größeren Strahlungsintensitäten auf: Der Laserstrahl wird in dem in der Schweißfuge erzeugten Plasma in die Tiefe reflektiert und erzeugt so eine besonders tiefe Schweißnaht. Um die hohe Nahtqualität zu gewährleisten und die Geschwindigkeit zu erhöhen, wird zumeist ein Schutzgas verwendet. Dieses schirmt das Schweißgut von der Umgebungsluft ab und beeinflusst zudem das Schweißplasma positiv.



Laser-Oberflächenbehandlung

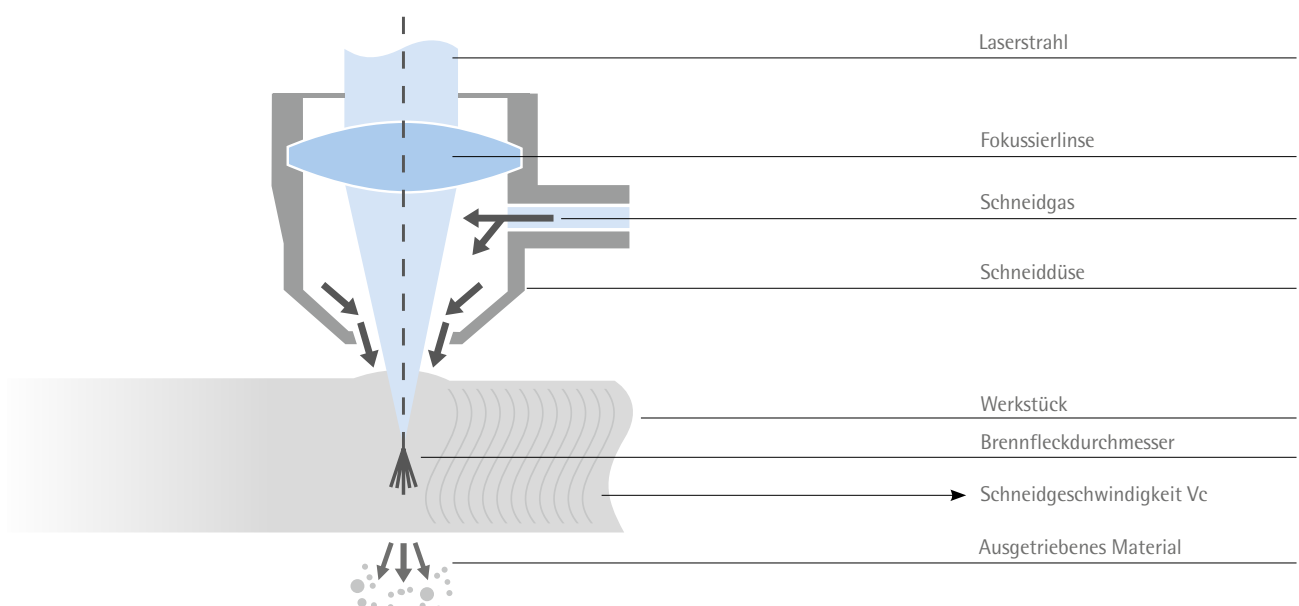
Die Laser-Oberflächenbehandlung (Härten, Umschmelzen, Beschichten) ist bisher noch wenig verbreitet. Das Härten erfolgt unterhalb der Schmelztemperatur durch Selbstabschreckung ohne externes Kühlmedium und wird an Teilbereichen komplexer Bauteile eingesetzt. Das Umschmelzen findet oberhalb der Schmelztemperatur statt und wird überwiegend bei Gusswerkstoffen angewandt.

Das Beschichten erfolgt durch Aufbringen des meist pulverförmigen Fremdmaterials oberhalb der Schmelztemperatur. Die Verschleißfestigkeit des bearbeiteten Materials kann so wesentlich erhöht werden.



Laserbohrung in Aluminium – zum Größenvergleich befindet sich ein Haar in der Bohrung.

Prinzip des Laserschneidens



Gase für die Laser-Materialbearbeitung.



Betriebsgas-Versorgung mit Kohlendioxid 4.5, Stickstoff 5.0 und Helium 4.6.

Betriebsgase erfordern hohe Reinheit

Der CO₂-Laser benötigt zur Erzeugung des Laserstrahls in der Regel drei verschiedene Betriebsgase: Kohlendioxid (CO₂), Stickstoff (N₂) und Helium (He). Dabei ist das CO₂-Molekül die aktive, namensgebende Komponente, die auch die Wellenlänge der Strahlung bestimmt. Das Molekül wird direkt über Gleichstrom oder Hochfrequenz angeregt und indirekt über Stickstoff-Moleküle angestoßen. Nach der Anregung entsteht die spontane und schließlich die stimulierte Emission von Strahlung. Diese bezeichnet man als Laserübergang. Weil dabei sehr viel Wärme freigesetzt wird, muss der Prozess mit Helium gekühlt und stabil gehalten werden.

Helium eignet sich hierfür besonders, weil es sehr schnell Wärme aufnehmen und auch wieder abgeben kann.

Für den sicheren Laser-Betrieb bietet Westfalen hochwertige Gase als Einzelkomponenten für vorhandene Gasemischer oder fertige Lasergasgemische. Erforderliche Reinheiten sind für Kohlendioxid 4.5 (99,995 Vol.-%), für Stickstoff 5.0 (99,999 Vol.-%) und für Helium 4.6 (99,996 Vol.-%).

Die Verwendung geringerer Qualitäten hat eine Verunreinigung der Resonator-Optiken und damit einen Leistungsabfall sowie erhöhten Wartungsaufwand zur Folge.

Bei Excimer-Lasern werden für unterschiedliche UV-Wellenlängen-Gemische aus Argon, Krypton oder Xenon mit Fluor oder Chlor verwendet. Geringste Verunreinigungen können zu einer Verbindung des Halogenids mit Fremdkomponenten führen und das Verfahren beeinträchtigen. Von großer Bedeutung ist auch die Mischungstoleranz: Ein inhomogenes Betriebsgas kann Instabilitäten des Laserprozesses verursachen. Westfalen stellt in einer eigenen Produktionslinie Lasergase her, die alle Anforderungen an Reinheit, Mischungstoleranz und Homogenität erfüllen. Sondergas-Gemische werden intern analysiert und zertifiziert.

Von entscheidendem Einfluss: Prozessgase

Prozessgase – auch Arbeitsgase genannt – werden bei der Laser-Materialbearbeitung an den Ort der Bearbeitung geführt und haben entscheidenden Einfluss auf die Bearbeitungsgeschwindigkeit und -qualität.

Gase zum Laserschneiden

Beim Laserschneiden hat das Prozessgas die Aufgabe, das zu schneidende Material aus der Schnittfuge des Werkstücks auszublasen. Zudem schützt es die Fokussierlinse vor ausspritzendem Material und aufsteigenden Dämpfen.

Beim Laserbrennschneiden wird der Werkstoff örtlich auf Zündtemperatur erwärmt und anschließend im Sauerstoffstrom verbrannt.

Beim Laserschmelzschneiden muss der gesamte Schneidkanal durch den Laserstrahl mindestens auf Schmelztemperatur erwärmt und auf diesem Niveau gehalten sowie durch ein inertes oder reaktionsträges Gas ausgeblasen werden. Durch die fehlende exotherme Reaktion liegen die Schneidgeschwindigkeiten beim Schmelzschneiden niedriger als beim Brennschneiden.

Beim Laserbrennschneiden von Stahl kommt meist Sauerstoff 3.5 (99,95 Vol.-%) bei einem Druck von bis zu 6 bar zum Einsatz. Die Verwendung dieser Qualität führt – im Vergleich zu konventionellem technischen Sauerstoff – zu Geschwindigkeitssteigerungen von bis zu 15 Prozent. Weitere Vorteile der hohen Reinheit sind eine geringere Bartbildung und weniger Auskolkungen am Material. Der Verbrauch liegt bei maximal 3 m³/h.

Beim Laserschmelzschneiden von Edelstahl wird Stickstoff 5.0 (99,999 Vol.-%) verwendet, um eine Oxidation der Schnittfuge zu vermeiden. Anlauffarben sind bereits ab einem Sauerstoff-Gehalt von nur 30 ppm im Schneidgas möglich. Der reaktionsträge Stickstoff gewährleistet jedoch eine oxidfreie Schmelze. Das Ergebnis ist eine blanke Schnittfläche, die keine Nacharbeit erfordert.

Beim Laserschmelzschneiden wurde anfänglich mit Drücken von höchstens 8 bar gearbeitet. Mittlerweile erzielt die verbesserte Technologie Drücke von 12 bis 20 bar; deshalb nennt man das Laserschmelzschneiden auch Hochdruckschneiden. Durch die höheren Drücke kann die langsamere Schneidgeschwindigkeit gegenüber dem Brennschneiden teilweise ausgeglichen werden. Bei sehr dünnen Materialstärken werden sogar fast gleiche Geschwindigkeiten erreicht. Generell steigen beim oxidfreien Schneiden, anders als beim Brennschneiden, benötigter Schneiddruck und Verbrauch mit der Materialstärke. Neben dem Schneiden von Edelstahl wird das Schmelzschneiden auch zum Trennen von Stahl benutzt. Das spart Nachbearbeitungen vor anschließenden Verarbeitungsschritten (z. B. Pulverbeschichtung). Ebenfalls wird Stickstoff zum Schmelzschneiden von Aluminium eingesetzt. Seltener werden Argon oder Helium als Prozessgas verwendet.



Das Laserschneiden – hier mit einem CO₂-Laser – ermöglicht die präzise Bearbeitung von Werkstoffen wie Baustahl, Edelstahl oder Aluminium.

Das Laserschneiden von Stahl bis 25 mm, Edelstahl bis 20 mm und Aluminium bis 12 mm Stärke ist mittlerweile technischer Standard. Für andere Legierungen, für Keramik, Kunststoff oder Glas muss die Gasart entsprechend gewählt werden. Dazu kann auch das Mischen von Gasen erforderlich sein.

Gase zum Laser-Schweißen

Prozessgase erfüllen beim Laser-Schweißen zwei wichtige Aufgaben: Zum einen wird das Plasma in der Schweißnaht positiv beeinflusst, zum anderen schützen die Gase das Schweißgut vor unerwünschten Einflüssen der Umgebungsluft. Ideal geeignet sind hierfür Helium und Argon mit Reinheiten ab 4.6 (99,996 Vol.-%).

Der Gasstrom wird direkt auf den Bearbeitungsort gerichtet. Bei zu geringem Gasdruck ist die Schutzgas-Funktion nicht gewährleistet.



Ansetzen und los: Moderne Laserschneidtechnologie.

Bei zu hohem Druck kann die auf die Schmelze wirkende Kraft die Nahtgeometrie unkontrolliert beeinflussen. Das Optimum ist erreicht, wenn sich eine geschlossene Inertgas-Schutzglocke bildet. Die beim Schweißen erzeugten Plasma-Effekte müssen vor allem bei Verwendung des CO₂-Lasers über die Wahl der Gasart gesteuert werden. Meist werden die besten Ergebnisse mit Helium erzielt; häufig kommen aber auch Argon und Mischgase zum Einsatz.

Gase zur Laser-Oberflächenbehandlung

Die Oberflächenbehandlung mit Laserstrahlung erfordert üblicherweise kein Prozessgas, wenn der Prozess unterhalb des Schmelzpunktes des bearbeiteten Materials abläuft (z. B. beim Laserhärten). Für das Laserumschmelzen und -beschichten werden zur Vermeidung von Reaktionen mit der Umgebungsluft häufig Stickstoff 3.0 (99,9 Vol.-%), aber auch Argon und Helium 4.6 (99,996 Vol.-%) verwendet.



Laserschweißen ist Präzisionsarbeit.

Die Westfalen-Schweiß-App



Die seit vielen Jahren bekannten Schweißdatenschieber der Westfalen Gruppe haben jetzt einen digitalen Doppelgänger:

die Westfalen-Schweiß-App. Diese ist kostenlos für Apple- und Android-Geräte verfügbar und bietet ein ideales Funktionsspektrum.

Das Hauptaugenmerk liegt auf der Schweißdatenermittlung für das MAG- und WIG-Schweißen. Aber auch

nützliche Umrechnungsdaten und physikalische Daten von Gasen sind direkt abrufbar. Ferner lässt sich die Abschmelzleistung und Streckenenergie schnell und unkompliziert berechnen.

Die zusätzliche Applikation zum Laserschneiden bietet umfassende Informationen. Sie hilft bei Mengenprognosen für einen möglichen Stickstofftank und gibt Auskunft über den stündlichen Verbrauch. Die erforderlichen Drücke und Düsendurchmesser können aus einem weiteren Infotool entnommen werden.



Für Android-Geräte:
Link zur APP



Für APPLE-Geräte:
Link zur APP



Die Westfalen-Schweiß-App: Kostenlos heruntergeladen – Zahlreiche Daten rasch abrufbar.

Das vollständige Leistungsangebot.

Herstellung und Lagerung von technischen Gasen

Die Herstellung der Gase für die Lasertechnik erfolgt sowohl durch Abtrennung aus bereits vorhandenen Stoff- oder Gasgemischen als auch durch gezielte Reaktionen. Das bekannteste Verfahren ist die Zerlegung der Luft. Dabei wird atmosphärische Luft angesaugt, gekühlt und durch Rektifikationskolonnen in die einzelnen Gase getrennt. Anschließende Reinigungsverfahren erzeugen die für jeden Anwender notwendige Reinheit der jeweiligen Gase.

Das Qualitätsmanagementsystem von Westfalen stellt sicher, dass die geforderten Reinheiten eingehalten werden. Je nach Stoffart kann diese bis zu 99,9999 Vol.-% betragen (6.0-Qualität). Spezielle Nachreinigungsverfahren können sogar eine Qualität bis zu 99,99999 Vol.-% garantieren. Werden die Gase nicht als Einzelkomponenten, sondern als fertige Gasgemische benötigt, produzieren wir diese in unserem Sondergase-Zentrum gemäß den Spezifikationen des Laserherstellers. Auf Wunsch kann die Mischgenauigkeit bis zu ± 1 Prozent relativ betragen; meist reichen aber Mischgenauigkeiten zwischen vier und zehn Prozent aus.



Getrennt von anderen Gasen erfolgt die Reinstgase-Abfüllung im Sondergase-Zentrum von Westfalen.

Aufbau kompletter Gaseversorgungsanlagen

Je nach Verbrauch des Anwenders werden die Gase gasförmig in Einzelflaschen oder Flaschenbündeln bereitgestellt oder tiefkalt verflüssigt in den Spezialtankwagen von Westfalen zu den Tankanlagen transportiert. Die kompletten zentralen oder dezentralen Versorgungseinheiten werden von unseren Ingenieuren und Technikern konzipiert. Das gewährleistet hohe Betriebszuverlässigkeit, die auch den Parallelbetrieb mehrerer Laseranlagen ohne gegenseitige Beeinflussung des Gasdrucks sicherstellt. Für die Lagerung in Gebäuden sind umfangreiche Schutzvorschriften zu beachten, insbesondere die TRGS 510. Wir bieten hierzu unter anderem geprüfte Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-2 an, die gegen den Brandfall gesichert sind und in denen auch toxische Gase gelagert werden können.

Um die hohe Gasreinheit über die gesamte Versorgungskette sicherzustellen, verwendet Westfalen nur hochwertige Anlagenkomponenten: Die Druckregler sind auf hohe Reinheiten ausgelegt und verfügen im Kern über eine Edelstahl-Membran, die langfristig vor Verunreinigungen schützt. Wir setzen ausschließlich zweistufige Modelle ein, da diese während des Laserbetriebs einen konstanten Hinterdruck aufbauen. Einstufige Druckregler können

aufgrund eines schwankenden Hinterdrucks Fehlermeldungen provozieren, die letztlich zum Maschinenstillstand führen.

Auch für die Versorgungsleitungen gelten bei Westfalen maximale Qualitäts-Standards: Verbindungsschläuche sind generell feuchtigkeits- und luftundurchlässig; das technisch bedingte Restrisiko durch diffundierende Lösungsmittel ist auf ein Minimum beschränkt. Verrohrungen bestehen je nach verwendeter Gasreinheit aus Kupfer oder Edelstahl. Alle Verrohrungen werden unter Formiergas gelötet sowie ausführlichen Dichtigkeits- und Festigkeitsproben unterzogen.

Die laserseitige Entnahmestelle, bestehend aus Druckregler, Absperrhahn, Manometer und gegebenenfalls Durchflussregler und Durchflussanzeige, wird nach den kundenspezifischen Anforderungen individuell konzipiert. Wir verfügen hierzu über ein umfangreiches Programm von Armaturen und Messeinheiten.

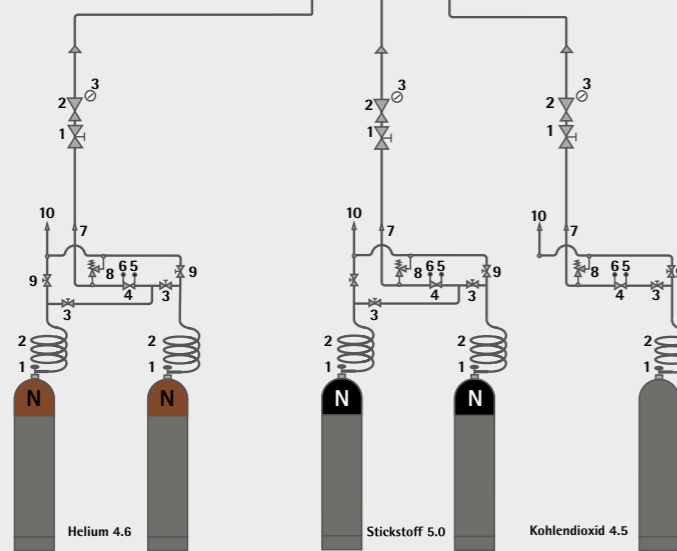
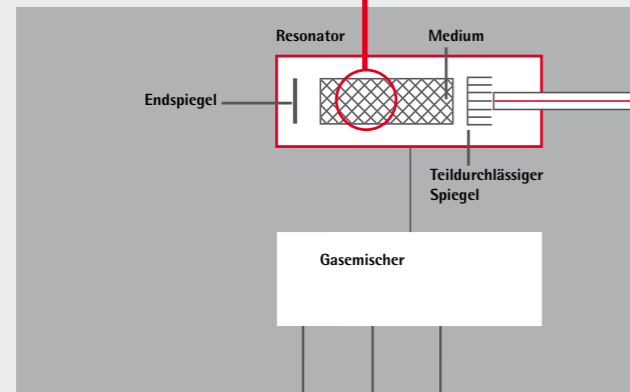
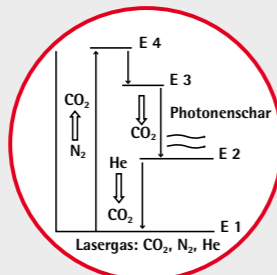
Die Anlagen sind – zur Reinigung der Leitungen und Armaturen nach einem Flaschenwechsel – grundsätzlich mit einer Spüleinrichtung ausgerüstet. Wo erforderlich, kann auch eine Fremdgas-Spülung installiert werden.



Eine Lasergas-Versorgungsanlage muss nicht immer aufwändig sein: Je nach Lasertyp kann schon eine Einzelflaschenversorgung mit Reinstgase-Flaschendruckregler ausreichen.

Beispielhafter Aufbau einer Lasergas-Versorgungsanlage.

CO₂-Laser
 Versorgungseinheit:
 - Elektrische Energie
 - Kühlung
 - Lasergase

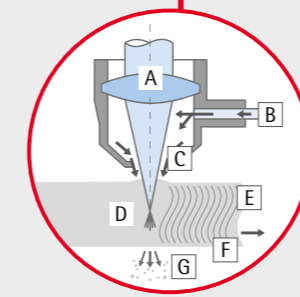


Lasergase / Betriebsgase

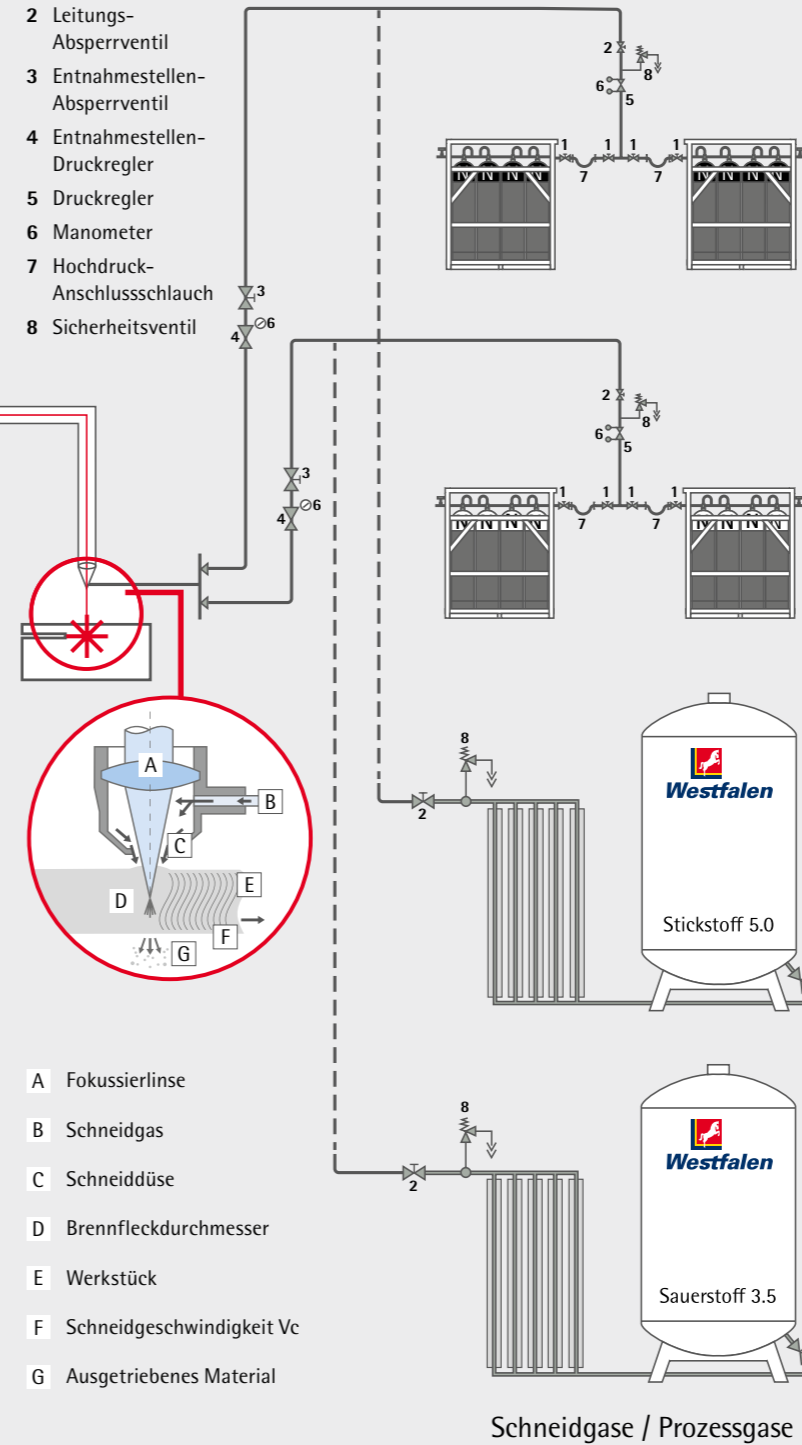
- 1 Eingangs-Absperrventil
- 2 Druckregler
- 3 Hinterdruck-Manometer

- 1 Flaschenventil
- 2 Anschlusswendel
- 3 Brauchgaseingang-
absperrventil
- 4 Druckregler
- 5 Vordruckmanometer
- 6 Hinterdruckmanometer
- 7 Brauchgasausgang
- 8 Abblaseventil
- 9 Spülausgangsventil
- 10 Spülgasausgang

- 1 Hochdruck-
Absperrventil
- 2 Leitungs-
Absperrventil
- 3 Entnahmestellen-
Absperrventil
- 4 Entnahmestellen-
Druckregler
- 5 Druckregler
- 6 Manometer
- 7 Hochdruck-
Anschlussschlauch
- 8 Sicherheitsventil



- A Fokussierlinse
- B Schneidgas
- C Schneiddüse
- D Brennfleckdurchmesser
- E Werkstück
- F Schneidgeschwindigkeit Vc
- G Ausgetriebenes Material



Bündelstation für 2 x 1 Bündel
 Stickstoff 5.0 zum oxidfreien Schmelzschnitten
 von Edelstahl

Bündelstation für 2 x 1 Bündel
 Sauerstoff 3.5 zum Brennschnitten
 von Baustahl

Stickstofftank (Hochdruck)
 einschließlich Verdampfer zum oxidfreien
 Schmelzschnitten von Edelstahl

Sauerstofftank einschließlich Verdampfer
 zum Brennschnitten von Baustahl

Schneidgase / Prozessgase

Im Überblick: Laser-Betriebs- und Prozessgase.

Laser-Betriebs- und Prozessgase							
Betriebsgase	CO ₂	N ₂	He	CO	O ₂	Xe	Strahlquelle
Reingase							
Reinheit	4.5 (99,995 Vol.-%)	5.0 (99,999 Vol.-%)	4.6 (99,996 Vol.-%)				
Gasgemische (Anteile in %)							
Lasergas I	4,5	13,5	82,0				MG-Eurolas, Coherent
Lasergas II	5,0	55,0	40,0				Fanuc (Amada-Systeme u.a.)
Lasergas III	3,4	15,6	81,0				Mazak
Lasergas IV	1,7	23,4	74,9				Mazak
Lasergas V	5,0	35,0	60,0				Fanuc (Amada-Systeme u.a.)
Lasergas VI	4,0	19,0	65,0	6,0	3,0	3,0	Rofin DC OXX
Lasergas VII	3,14	31,4	65,46				Bystronic ByLaser 4400
Lasergas VIII	5,4	27	67,6				Bystronic ByLaser 6000
Prozessgase	Ar	N₂	He				
Schweißgase							
Reinheit	4.6 (99,996 Vol.-%)	≥ 4.8 (99,998 Vol.-%)	4.6 (99,996 Vol.-%)				
Schneidgase	O₂	N₂	Ar				
Reinheit	3.5 (99,95 Vol.-%)	≥ 4.8 (99,998 Vol.-%)	4.6 (99,996 Vol.-%)				

sowie alle anderen üblichen Schweißschutzgase

Prozessgase nach Verfahren			
Laserbrennschneiden	Laserschmelzschnitten	Laser-Schweißen	Laser-Oberflächenbehandlung
■ Sauerstoff	■ Stickstoff	■ Argon	■ Stickstoff
	■ Argon	■ Helium	■ Argon
	■ Helium		■ Helium

Bei der werkstoffabhängigen Auswahl beraten wir Sie gern.

Was Sie nur von uns bekommen.

Das umfassende Lieferprogramm für Industriegase, Gasmische und Spezialgase, das fundierte Know-how und die umfangreichen Serviceleistungen bilden die Grundlage für die Partnerschaft von Anwendern und Westfalen.

Basierend auf einer Ist-Aufnahme und Analyse der bestehenden Produktionsabläufe beraten wir Sie und erarbeiten mit Ihnen das zukunftsweisende Engineering-Konzept.

Wir stellen die kompletten Gaseversorgungsanlagen bereit und montieren diese. Dazu gehören auch die Mess- und Regeleinheiten. Die Leistungen schließen erforderliche Versuche und Optimierungen ein. Auch nach der Inbetriebnahme stehen unsere Ingenieure, Techniker und Kundendienstmitarbeiter mit ihrer Erfahrung und ihrem Wissen zur Verfügung.

Die zuverlässige Logistik garantieren ein großer Fahrzeugpark mit Flaschen- und Tankwagen, EDV-gestützte Disposition sowie das bundesweite Netz von Niederlassungen, Verkaufsbüros und Vertriebspartnern.

Nutzen Sie unsere Beratung!

Sie haben weitere Fragen zur Anwendung von technischen Laser-Gasen und deren Anwendungsgebieten? Sprechen Sie uns einfach an. Unsere Experten für Laser beraten Sie gern!



Die Westfalen Gruppe liefert und montiert komplette gastechnische Versorgungsanlagen sowie die Verfahrenstechnik.



Weitere Informationen unter
westfalen.com



Westfalen

Gas | Energieversorgung | Tankstellen

Westfalen Austria GmbH

Aumühlweg 21/Top 323
2544 Leobersdorf
Österreich
Tel. +43 2256 63630
Fax +43 2256 63630-330
www.westfalen.at
info@westfalen.at

Westfalen BVBA-SPRL

Watermolenstraat 11
9320 Aalst/Alost
Belgien
Tel. +32 53 641070
Fax +32 53 673907
www.westfalen.be
info@westfalen.be

Westfalen Gas s.r.o.

Masarykova 162
344 01 Domažlice
Tschechische Republik
Tel. +420 379 420042
Fax +420 379 420032
www.westfalen.cz
info@westfalen.cz

Westfalen France S.A.R.L.

Parc d'Activités Belle Fontaine
57780 Rosselange
Frankreich
Tel. +33 387 501040
Fax +33 387 501041
www.westfalen-france.fr
info@westfalen-france.fr

Westfalen Gas Schweiz GmbH

Sisslerstr. 11/Postfach
5074 Eiken AG
Schweiz
Tel. +41 61 8552525
Fax +41 61 8552526
www.westfalen-gas.ch
info@westfalen-gas.ch

Westfalen Gassen Nederland BV

Postbus 779
7400 AT Deventer
Niederlande
Tel. +31 570 636745
Fax +31 570 630088
www.westfalengassen.nl
info@westfalengassen.nl

Westfalen AG

Industrieweg 43
48155 Münster
Deutschland
Tel. +49 251 695-0
Fax +49 251 695-194
www.westfalen.com
info@westfalen.com

Westfalen Medical BV

Rigastraat 14
7418 EW Deventer
Niederlande
Tel. +31 570 858450
Fax +31 570 858451
www.westfalenmedical.nl
info@westfalenmedical.nl