

Eigenschaften und Reinheiten der Gase

Merkmale der Gase zum Plasmaschneiden

Gase haben einen großen Einfluss auf die Schnittqualität. Damit der Plasmaprozess wirtschaftlich durchgeführt wird und optimale Schnittergebnisse erzielt werden, müssen je nach Werkstoff die entsprechenden plasmabildenden Prozessgase eingesetzt werden. Hierbei spielen deren physikalischen Eigenschaften eine entscheidende Rolle. Beachtet werden müssen die Ionisations- und Dissoziationsenergie, Wärmeleitfähigkeit, Atomgewicht und die chemische Reaktionsfähigkeit.

Argon

Argon gehört zu den inerten Gasen. Das heißt, beim Schneidprozess reagiert es nicht mit dem Werkstoff. Durch sein Atomgewicht - das höchste aller Gase zum Plasmaschneiden - begünstigt es den Austrieb des Schmelzgutes aus der Schnittfuge. Grund hierfür ist die hohe kinetische Energie des Plasmastrahles die erreicht werden kann. Durch das geringe Ionisationspotenzial eignet es sich hervorragend zum Zünden des Plasmastrahles. Allerdings kann Argon nicht als Einzelgas zum Schneiden verwendet werden, da es eine schlechte Wärmeleitfähigkeit und einen geringen Wärmeinhalt besitzt.

Wasserstoff

Gegenüber Argon hat Wasserstoff eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit außerdem dissoziiert Wasserstoff bei hohen Temperaturen. Das bedeutet, dass dem Lichtbogen viel Energie entzogen wird (wie auch bei der Ionisation) und sich damit die Randschichten abkühlen. Durch diesen Effekt wird der Lichtbogen eingeschnürt und damit eine höhere Energiedichte erreicht. Durch Rekombinationsprozesse wird die entzogene Energie im Schmelzbad in Form von Wärme wieder frei. Allerdings ist auch Wasserstoff nicht als Einzelgas geeignet, da es im Gegensatz zu Argon ein sehr kleines Atomgewicht aufweist und somit nicht genügend kinetische Energie zum Austreiben der Schmelze erzeugen kann.

Stickstoff

Stickstoff ist reaktionsträge, das heißt, es reagiert erst bei hohen Temperaturen mit dem Werkstück und bleibt bei tiefen Temperaturen inert. Bezüglich seiner Eigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, Enthalpie und Atomgewicht) kann Stickstoff zwischen Argon und Wasserstoff eingeordnet werden. Daher kann er auch als Einzelgas im Dünnblechbereich hochlegierter Stähle genutzt werden, sowohl als Schneid- als auch als Wirbelgas.

Sauerstoff

Sauerstoff lässt sich durch seine Wärmeleitfähigkeit und seinem Atomgewicht neben Stickstoff einordnen. Sauerstoff hat eine gute Affinität zu Eisen, das heißt, beim Oxidationsvorgang wird Wärme frei, die für eine höhere Schnittgeschwindigkeit genutzt werden kann. Trotzdem wird bei dieser Reaktion von einem Schmelzschneidvorgang und nicht von einem Brennschneidvorgang gesprochen, da die Reaktion mit dem Werkstoff zu langsam abläuft und dieser vorher bereits aufgeschmolzen wird. Sauerstoff wird hauptsächlich als Schneid- und Sekundärgas im Bereich von un- und niedriglegierten Stählen verwendet.

Luft bzw. Air

Im Wesentlichen besteht Luft aus Stickstoff (ca. 70 %) und Sauerstoff (ca. 21 %). Damit können die Eigenschaften beider Gase vereint genutzt werden. Luft ist eines der wirtschaftlich preisgünstigsten Gase und wird zum Schneiden von Blechen aus un-, niedrig- und hochlegierten Stählen verwendet.

Gasgemische

Oftmals werden auch die oben genannten Gase als Gasgemische eingesetzt. So können beispielsweise die guten thermischen Eigenschaften von Wasserstoff mit dem hohen Atomgewicht von Argon kombiniert. Hochlegierte Stähle und

Aluminium können ab Materialdicken von 5 mm geschnitten werden. Der Wasserstoffanteil orientiert sich dabei an der Materialdicke. Je dicker das Material, desto mehr Wasserstoff wird verwendet. Maximal können 35 Vol% eingesetzt werden. Natürlich sind auch andere Kombinationen möglich, wie Stickstoff-Wasserstoff- oder Argon-Stickstoff-Wasserstoff-Gemische.

Reinheiten

Für ein bestmögliches und reproduzierbares Schneidergebnis werden folgende Gasreinheiten empfohlen:

Plasmagas

Pressluft:	maximale Partikelgröße 0,1 µm Klasse 1 nach ISO 8573, maximaler Restölgehalt 0,1 mg/m ³ Klasse 2 nach ISO 8573, maximaler Drucktaupunkt +3 °C nach Klasse 4 nach ISO 8573
Sauerstoff:	99,5 %
Stickstoff:	99,999 %
Wasserstoff:	99,95 %
Argon:	99,996 %

Wirbelgase

Sauerstoff:	99,5 %
Stickstoff:	99,996 % (besser 99,999 %)
Formiergas	(Gemisch N ₂ 95 %, H ₂ 5%)