

Eine kohlenstofffreie Flamme

Löten mit der Kraft des Wassers

Wasserstoff ist ein erstaunliches Gas mit vielen Talenten. Es treibt in Verbrennungsmotoren Kraftfahrzeuge an, erzeugt in Brennstoffzellen Strom und hat bis zur Hindenburg-Katastrophe im Jahr 1937 riesige Luftschiffe emporschweben lassen. Doch eignet es sich auch zum Wärmebehandeln von Metallen, Schmelzen von Gläsern und Flammpolieren von Acrylglas. Das Unternehmen Mig-O-Mat hat für diese Anwendungen robuste Geräte mit ausgefeilter Technik entwickelt, die dazu Wasserstoff kostengünstig per Elektrolyse erzeugen.

Das uns wohlbekannte Element ›Wasser‹ setzt sich aus zwei Wasserstoff- sowie einem Sauerstoffmolekül zusammen, was in der chemischen Formel H_2O zum Ausdruck kommt. Interessant ist, dass Wasser nur deshalb flüssig ist, weil die partiell geladenen Wassermoleküle untereinander Wechselwirken und über eine sogenannte H-Brückenbindung „unendlich“ große Moleküle bilden. Ohne diese Wasserstoffbrücken wäre Wasser unter Normalbedingungen ein Gas.

Trotz seines relativ einfachen chemischen Aufbaus überrascht Wasser mit erstaunlichen Eigenschaften. Wasser hat einerseits auf Flammen eine löschende Wirkung, andererseits verbrennt Wasserstoff zusammen mit Sauerstoff bei hoher

Temperatur. Das Ergebnis ist wiederum Wasser. Wasserstoff ist demnach ein ideales Element, um Energie zu speichern und bei Bedarf ohne Schaden für die Umwelt wieder freizusetzen. Selbst die sonst bei Verbrennungsvorgängen beobachtbare CO_2 -Problematik ist nicht gegeben. Wasserstoff wird daher sowohl als Raketentreibstoff, als auch zur Stromerzeugung in Brennstoffzellen genutzt.

Brennstoffgewinnung nach Maß

Die Erzeugung von Wasserstoff kann auf verschiedenen Wegen geschehen. In großem Maßstab beispielsweise durch eine katalytische Dampfspaltung des in Erd-

gas enthaltenen Methans. Das großtechnisch gewonnene Gas wird in feuerrot lackierte Stahlflaschen abgefüllt und zum Autogenschweißen von Blei und Aluminium oder zum Schneidbrennen genutzt.

Im kleineren Maßstab kann Wasserstoff durch das Elektrolyseverfahren hergestellt werden. Der große Vorteil dieser Technik ist, dass damit genau die Menge Gas erzeugt werden kann, die für die aktuelle Aufgabe benötigt wird. Durch den gezielten Einsatz des Stroms ist das Verfahren sehr preiswert, zudem benötigen entsprechende Schweiß- und Lötgeräte, lediglich Wasser für den Betrieb. Nichtsdestotrotz ist für den Bau derartiger Geräte ein fundiertes Wissen nötig, damit der Elektrolyseprozess über viele Jahre



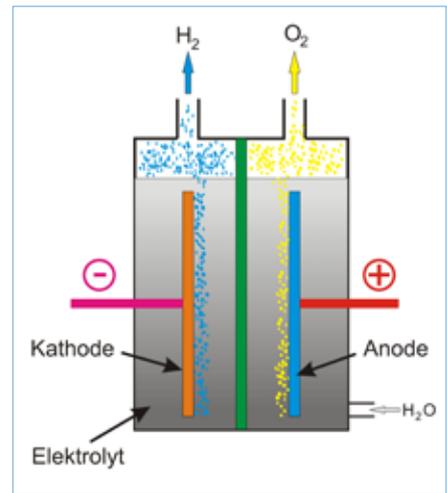
Mig-O-Mat bietet seine wasserstofferzeugenden Mikroflamengeräte in sechs Größen an, sodass jeder Anwender das für ihn passende Gerät erwerben kann. Mit diesen Geräten ist preiswertes Hart- und Weichlöten sowie Schweißen möglich.



Bis zu 2860 Grad Celsius erreicht eine Wasserstoff-Flamme. Deren nur geringe Größe ist ideal für kleine Werkstücke.



Wird Gas durch einen mit Flussmittel gefüllten ›Booster‹ geleitet, wird die Flamme weicher und mit Flussmittel versetzt.



Die Wasserstoffgewinnung per Elektrolyse erlaubt eine bedarfsgerechte, daher wirtschaftliche Erzeugung des Gases.

zuverlässig und störungsfrei funktioniert. Ein Unternehmen, das dieses Wissen besitzt und solche Geräte herstellt, hat seinen Sitz in Burbach: Mig-O-Mat. Natürlich gibt das Unternehmen wichtiges Know-how nicht preis, doch ist es kein Geheimnis, dass das für die Elektrolyse verwendete Wasser unbedingt destilliertes Wasser sein muss, dem im Gerätetank Kalilauge beigemischt wird, um es elektrisch leitfähig zu machen. Da die Kalilauge vom durch den Tank zwischen den Elektroden fließenden Strom nicht aufgespalten wird und sich somit nicht verbraucht, muss von Zeit zu Zeit lediglich destilliertes Wasser nachgefüllt werden, um die Funktionsfähigkeit des Geräts auf Dauer sicherzustellen.

Für jeden Bedarf

Im Tank des Gerätes sind je nach Leistungsbedarf zwei, vier oder noch mehr Elektroden installiert. Diese Elektroden bestehen zum einen aus gewöhnlichem Edelstahl oder aus Nickel. Beide Elektroden werden vom bereits erwähnten Wasser-Kalilauge-Gemisch umspült, das als Elektrolyt dient. Nach dem Einschalten des Stroms wird das destillierte Wasser elektrolytisch in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten. An der Kathode entsteht Wasserstoff und an der Anode Sauerstoff.

Beide Gase werden an der Behälteroberseite aufgefangen und durch zwei Filter geleitet, von denen der Letzte mit Alkohol gefüllt ist, der als Verdampferflüssigkeit dient. Das so entstandene Wasserstoff-Sauerstoffgemisch, auch als Knallgas bekannt, strömt mit einem zwischen 60 und 200 mbar frei wählbaren, exakt ein-

stellbarem Gasdruck aus der Düse und kann unmittelbar entzündet werden. Bei der Verbrennung des Wasserstoff mit dem reinen Sauerstoff zu Wasserdampf wird große Hitze frei. Die beobachtbare Flamme hat eine Temperatur von circa 2860 Grad Celsius und kann für das Löten ebenso verwendet werden, wie für das Schweißen.

Das Geheimnis der großen Bandbreite an Anwendungen liegt nicht zuletzt in der sehr kleinen, exakt reproduzierbaren Flammengröße, die es gestattet, die Hitze auf einen ausgesprochen begrenzten Werkstückbereich zu fokussieren. Durch geschicktes Hantieren mit dem Brenner kann zudem über den Faktor ›Einwirkzeit‹ ein weiterer Trumpf ausgespielt werden, um nur kleine Wärmemengen

an die Arbeitsstelle zu bringen. Auf diese Weise lassen sich sogar 0,06 Millimeter im Durchmesser messende Kupferdrähte exakt auf elektronische Bauteile aufbringen, ohne die empfindliche Elektronik zu zerstören.

Kein Wunder, dass die Geräte von Mig-O-Mat sowohl in der Elektronikindustrie genutzt, aber auch bei Juwelieren, Goldschmieden, Optikern oder Dentallaboren eingesetzt werden. Überall dort, wo eine feine Flamme mit wenig Energieeintrag gefragt ist, kommt das Mikroflammlöten zum Einsatz. Die Größe der Flamme kann durch unterschiedlich große Düsen der Aufgabe angepasst werden. Sind noch weitere Anpassungen der Flamme nötig, kann das Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch zusätzlich durch einen sogenannten



Geräte der Lötstar-Reihe sind für den harten Dauerbetrieb ausgelegt. Eine jährliche Wartung vorausgesetzt, arbeiten diese viele Jahre störungsfrei.

»Booster« geleitet werden. Dies ist ein Behälter, in dem sich besondere Flüssigkeiten befinden. Die in der Flüssigkeit befindlichen Moleküle werden durch das einströmende Gas mitgerissen und bewirken eine Änderung des Verbrennungsvorgangs: Die Verbrennung wird langsamer, was die Flammentemperatur je nach Art der Verdampferflüssigkeit auf 1500 bis 2400 Grad Celsius absenkt. In solche Booster können aber auch Flussmittellösungen gefüllt werden, was für spezielle Löt-Problemfälle die Lösung sein kann.

Anders als bei Flaschengas lässt sich die Flamme also flexibel an verschiedene Problemstellungen anpassen. Schmelzen, Schweißen, Weich- und Hartlöten sowie Wärmebehandlungen von Metallen, Gläsern und anderen Werkstoffen werden so problemlos möglich. Hinzu kommt, dass die Flamme verfahrensbedingt stets die absolute gleiche, unveränderliche Zusammensetzung besitzt, was eine perfekte Reproduktion der Schweiß- oder Lötaufgaben sicherstellt.

Da in einer Wasserstoffflamme kein Kohlenstoff zugegen ist, können damit sogar Plexiglasscheiben „poliert“ werden. Eine verblüffende Eigenschaft, die sowohl für entsprechende Werkstücke in der Automobilindustrie, aber auch von Künstlern für Kunstwerke aus Plexiglas genutzt wird. Ein mit einer Wasserstoffflamme kurz erwärmter Plexiglasabschnitt wird an der erwärmten Stelle ohne großen Aufwand transparent. Da die aus nur einer Düse austretende Flamme jedoch nur klein ist, oft jedoch große Plexiglasabschnitte zu behandeln sind, hält Mig-O-Mat unterschiedliche Düsenbauarten



Ob Dentallabor, Goldschmied oder Optiker, die feine Wasserstoffflamme sorgt zuverlässig für dauerhafte Löt- und Schweißverbindungen.

vor, die mehrere Flammen erlauben, was an großen Objekten ein zügiges Arbeiten ermöglicht.

Dadurch, dass Wasserstoffgas nur bei Bedarf erzeugt wird, sind die Betriebskosten der Mig-O-Mat-Geräte sehr niedrig. Sogar bei durchgehendem, achtstündigem Betrieb sind die Kosten im Rahmen. Das Modell »Lötstar 176« beispielsweise benötigt bei ununterbrochen brennender Flamme und maximaler Leistung während dieser Betriebszeit nur etwa 0,8 Liter destilliertes Wasser.

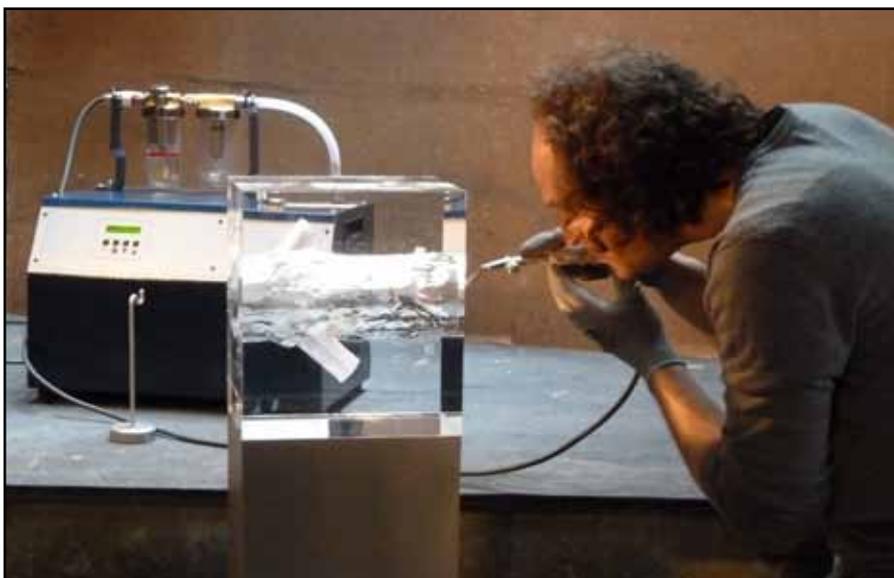
Sicherheit zuerst

Natürlich kommt bei Mig-O-Mat-Geräten die Sicherheit nicht zu kurz. Alle Geräte entsprechen der DIN 32508 und überzeugen durch einfachste Bedienung. Eine Mikrocontrollersteuerung führt sogar eine automatische Dichtheitsprüfung durch. In diesem Zusammenhang soll

erwähnt werden, dass Wasserstoff weit sicherer ist, als die verbreitete Meinung vermuten lässt. Ein gutes Beispiel gibt das deutsche Luftschiff »Hindenburg« (LZ 129) ab, das sich mit Wasserstoffgas in die Lüfte erhob. Dieser Zeppelin ist nicht explodiert, obwohl es vielfach behauptet wird. Wer sich den damals gedrehten Film genau ansieht, kann beobachten, dass ausgehend vom Heck der in den Tanks lagernde Wasserstoff schlicht verbrennt, nachdem er mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kam. Hätte es eine Explosion gegeben, wäre wohl auch der Kameramann unter den Opfern gewesen. Wasserstoff ist also an sich stabil, was man beispielsweise von Acetylen nicht behaupten kann. Dieses Gas ist auch ohne Sauerstoff zerfallsfähig.

Doch zurück zum Mikroflammlöten. Die Geräte von Mig-O-Mat sind nicht nur besonders sicher, sondern auch für die Automation und für die Bestückung mehrerer Arbeitsplätze mit nur einem Gerät bestens geeignet. Neben einem nahezu geräuschlos laufenden überzeugen die Mig-O-Mat-Geräte mit ihrer ausgereiften Technik. An den Geräten werden beispielsweise keine Glasröhrchen eingesetzt, um den Füllstand des Wassertanks zu überprüfen, da derartige Röhrchen durch die im Laufe der Zeit fortschreitende Trübung des Wassers „blind“ werden und daher ihre Funktion verlieren.

Mig-O-Mat-Geräte sind deshalb mit Schwimmern ausgestattet, die selbst noch nach vielen Jahren zuverlässig den Füllstand des Wassertanks anzeigen. Eine optionale, automatische Nachfüleinheit für das destillierte Wasser und ein fahrbarer Transportwagen runden das Programm ab, das Mig-O-Mat rund um seine Mikrolöt- und Schweißgeräte vorhält.



Nicht zuletzt Künstler schätzen die Mikroflammlötgeräte von Mig-O-Mat, da es mit ihnen möglich ist, Bearbeitungsriefen in Plexiglas sehr einfach zu eliminieren.

mig-o-mat.com