

WATERjet®

micro|waterjet®



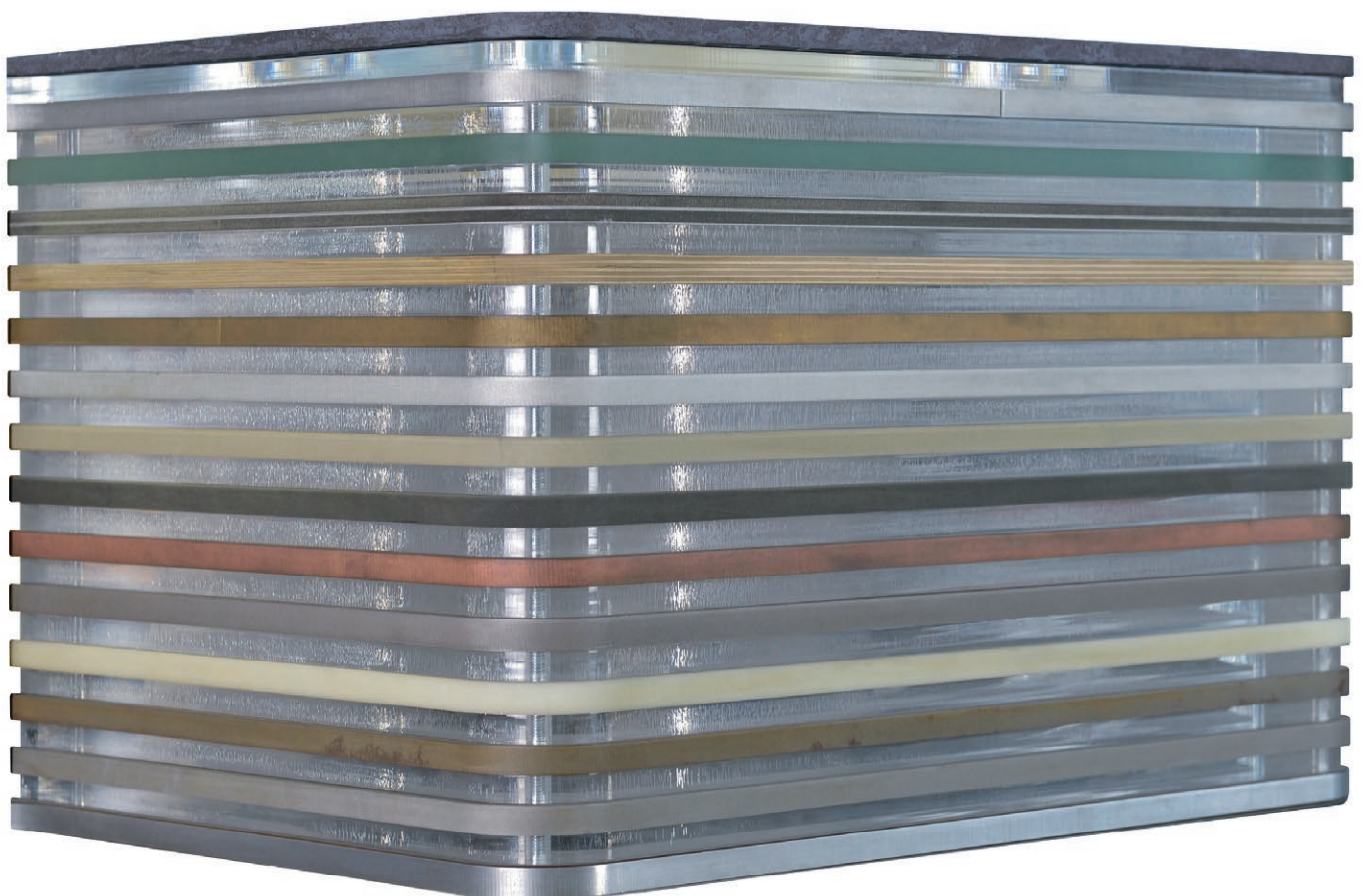
SCHWEIZER WASSERSTRAHL TECHNOLOGIE
SEIT 1989

VERFAHREN

EIN VERFAHREN FÜR SÄMTLICHE MATERIALIEN

Waterjet ist das europaweit führende Unternehmen im Bereich Flüssigkeitsstrahlschneiden und -bearbeiten. Unser Wasserstrahlschneiden ist ein kaltes Trennverfahren im Mikro- wie im Makrobereich. Es vereinigt die Vorteile anderer Verfahren mit denjenigen des Wasserstrahls: Wasserstrahlschneiden ist temperaturneutral und trennt praktisch sämtliche Materialien und ist somit eine effiziente Alternative zu herkömmlichen Trennmethoden. Beim Wasserstrahlschneiden entstehen im

Material während des Schneidens keine thermischen Spannungen. So verzieht sich das Material nicht. Gefügestruktur des Werkstoffs und Materialfestigkeit bleiben erhalten. Es entstehen keinerlei Aushärtungen, tropfende Schlacken, Schmelzen oder giftige Gase. Es wird ohne Belastungskräfte geschnitten.



**Hohe Schneideleistung.
Grosse Materialstärken.
Sämtliche Materialien.**

EIN VERFAHREN. 3 METHODEN

Beim Wasserstrahlschneiden wird in einer HD-Pumpe Wasser auf einen Druck von ca. 350 - 6'200 bar gebracht (5'076 - 89'923 PSI), durch ein Nadelventil gesteuert in einem Kollimationsrohr gleichgerichtet (laminar) und der Wasserdüse zugeführt. In dieser speziell für diesen Zweck entwickelten Düse wird nach dem Stauscheibenprinzip Druck in Geschwindigkeit von ca. 900 m/s umgesetzt. Durch unsere patentierte AWJmm® Technologie (Abrasive Water Jet micro machining) wird die Druck- und Geschwindigkeitsverteilung im Wasserstrahl für seine spätere Aufgabe eingestellt. Dadurch erreichen wir eine hohe Energiedichte, optimale Beschleunigung der Abrasivkörner und einen sauberen und präzisen Schnitt.

METHODE: REINWASSER

Beim Reinwasserstrahlschneiden erzeugt die AWJmm® Technologie einen extrem dichten und gebündelten Strahl der über eine längere Strecke kohärent bleibt und entsprechende Werkstoffe mit einem Strahl von 80 µm präzise schneidet. Dieses Verfahren eignet sich besonders für weiche Stoffe wie Kunststoff, Schaumstoff und Gummi.

METHODE: ABRASIV

Das abrasive Wasserstrahlschneiden ist eine Ergänzung zum Reinwasserstrahlschneiden und wurde zum Schneiden harter Werkstoffe entwickelt. Der Abrasiv-Wasserstrahl trifft mit einer Geschwindigkeit von 500 bis 700 m/s auf das Werkstück. Bei Waterjet unterscheiden wir zwischen Makro- und Mikroschneiden.

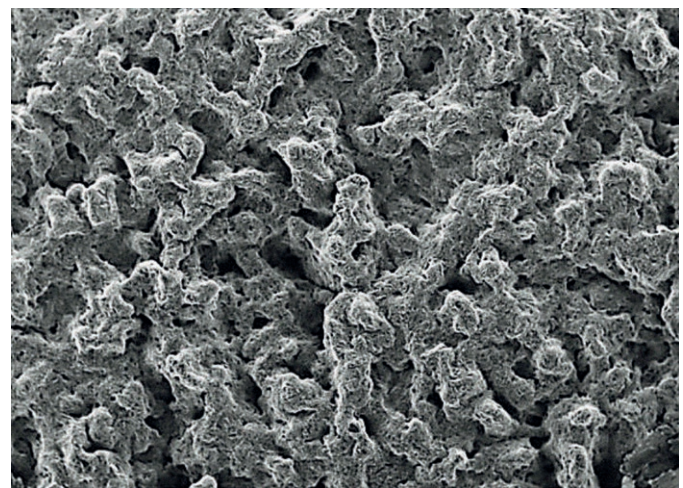
Makro-Wasserstrahlschneiden: mittels AWJmm® Technologie wird der Wasserstrahl auf optimale Beschleunigung der Abrasivpartikel eingestellt mit dem Ziel: hohe und präzise Schneidleistung.

Mikro-Wasserstrahlschneiden: mittels AWJmm® Technologie wird der Wasserstrahl auf einen optimal runden, kohärenten Strahl eingestellt. Die Abrasivpartikel nehmen diese Form an und werden beschleunigt mit dem Ziel: höchste Präzision und feinste Schnitte.

METHODE: SUSPENSION

Beim Suspensionsstrahlprinzip wird ein vorpräpariertes Gemisch (Suspension) aus Funktionspartikeln und einer Flüssigkeit unter Druck aus einer Schneiddüse ausgebracht. Dieses Verfahren eignet sich besonders zum Strukturieren, Verdichten und Verändern der Materialoberfläche sowie des Gefüges. Wir von Waterjet setzen besonders in diesem Verfahren neue Massstäbe und besitzen mehrere Patente.

Das Bild unten zeigt eine Nanostruktur auf Titan erzeugt in Aarwangen mit dem WJ- Slurry-Verfahren.



46.1

2015.09.29


HMUD7.7 x100

1 mm

VERFAHREN

DREI METHODEN FÜNF ANWENDUNGEN

Für die drei Methoden «Reinwasser», «Abrasiv» und «Suspension» stehen bei uns am Hauptsitz in Aarwangen folgende Anlagenkonzepte im Einsatz:

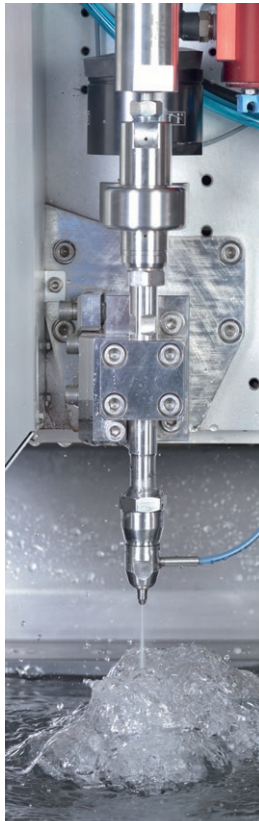
- A** 2D Anlagen bis 3m x 8m, inkl. Doppelkopf, teilweise mit Dreh- und/oder Bohrachse
 - B** 3D Anlagen bis 3m x 6m x 1.2m, teilweise mit Drehachse oder Doppelkopf
 - C** Präzisionswasserstrahlanlagen 1m x 0.6m, teilweise mit Bohrachse und Doppelkopf
 - D** Präzisionswasserstrahlanlagen mit Winkelfehlerkompensation 2m x 3m
 - E** 6- Achspräzisionsroboter für 2 unterschiedliche Anwendungen
-  Unseren Maschinenpark finden Sie auf <http://waterjet.ch/de/maschinenpark>



A



B



C



D

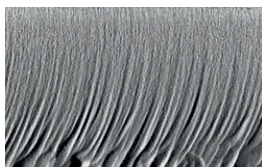


E

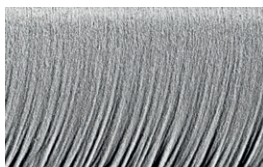
VORTEILE

DIE 4 VORTEILE DES WASSERSTRAHLSCHNEIDENS

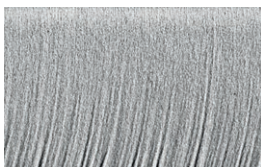
SCHNITTQUALITÄT NACH SN 214001:2010 IN (ALUMINIUM, 15MM)



Q1



Q2



Q3



Q4



Q5

SPARSAM

Wasserstrahlschneiden ist ressourcenschonend (der geringe Schnittspalt hilft Rohmaterial einsparen) und kostensparend (z.B. durch die freie Wahl der Schnittqualität vom Trennschnitt bis zum Präzisionsschnitt). Da wir mit einem flexiblen Werkzeug und geringem Rüstaufwand arbeiten, sind wir auch bei Kleinserien schnell und effizient.

Selbst härteste Materialien schneiden wir mit nur 2.7 Litern Wasser und 350 Gramm Abrasiv pro Minute, im Mikrobereich sogar nur mit 0.17 Liter Wasser und 10 Gramm Abrasiv. Durch ein neues, computergesteuertes Pumpenmanagementsystem reduzieren wir den Stromverbrauch um die Hälfte.

PRÄZISE

Präzision wurde beim Wasserstrahlschneiden durch die AWJmm® Technologie eingeführt und ist heute sogar noch wichtiger als die kleine Abmessung bzw. geringe Grösse der Teile. Für Microwaterjet® bedeutet dies z.B. im 1mm dicken Material: Prozessfähigkeit von 30µm (gefertigt mit einem CPK-Wert von 2.5), 200µm Schnittspalt sowie eine Positioniergenauigkeit bis zu 0.5µm. Dank dem einzigartigen, patentierten Schneidsystem SK15 und dem Abrasivdosiersystem, «Jetfeed µ²®» schneiden wir hochpräzise mit geringstem Schnittwinkelfehler.

MATERIALSCHONEND

Wasserstrahlschneiden ermöglicht werkstoffschonendes Schneiden. Selbst thermisch empfindliche Materialien, Sonderwerkstoffe und exotische Legierungen können im µm-Bereich geschnitten werden. Das «kalte Schneiden» verhindert eine Gefügeveränderung im Werkstoff. Die mechanische Belastung des Werkstoffs ist beim Wasserstrahlschneiden sehr gering.

DEFINIESTE PRODUKTIONSBEDINGUNGEN

High-Tech Produkte für die Medizintechnik aus biokompatiblen Materialien, Dichtungsteile für den Maschinenbau, Komponenten aus Composites für die Automobilzulieferer – wir von Waterjet schneiden sämtliche Werkstoffe unter vom Kunden definierten Produktionsbedingungen. Bei Bedarf schneiden wir unter Schutzatmosphäre und verwenden spezielle Partikel und Fluide.

DER 5. VORTEIL VON WATERJET AG

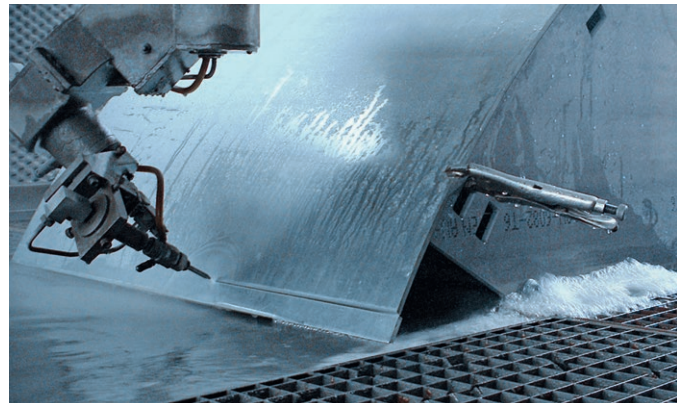
Durch den Zugriff auf sämtliche 5 Anwendungen sind wir äusserst flexibel und durch den grossen Maschinenpark konkurrenzlos schnell.

MAKROWASSER- STRAHLSCHNEIDEN

GROSSE KAPAZITÄT – KURZE LIEFERFRISTEN

KAPAZITÄT

Unser grosses und vielfältiges Materiallager sowie die hochmodernen 2D-, 2½D- sowie 3D-Schneidanlagen sind Garant, dass Kundenaufträge innerhalb kürzester Zeit bearbeitet werden: zum Beispiel 50'000 Halbzeuge aus 12 mm Titan innerhalb weniger Tage. Bei Bedarf produzieren wir im Schichtbetrieb und/oder mannlos. Unterstützt wird dies durch unsere flexiblen Mitarbeiter sowie durch unsere Eigenentwicklung «AWJmm® Prozessüberwachung».



SCHNEIDEN

In unserer Kernkompetenz Schneiden kennen wir im Makrobereich keine Grenzen. Wir schneiden auf den grössten CNC-Bearbeitungszentren schweizweit. Zum Beispiel einhundert 8 Meter auf 3 Meter grosse Aluminiumbleche für eine Hausfassade in Genf. Die Bleche waren mit einem Lochmuster versehen und ergaben zusammengefügt ein Bild. (links). Oder acht Meter lange Stangen aus verschleissfestem Blech als Rechen für ein Flusskraftwerk. Das Bild oben zeigt den Zuschnitt eines Mantelsegments für den Brunnen (Bild rechts) von der Künstlerin Anna-Maria Bauer in Bremgarten AG.



GEOMETRIEN

Der äusserst starke Schneidstrahl mit einem Durchmesser von 0.8 mm ermöglicht das Schneiden von komplexen Geometrien auch in dicken, hochfesten Materialien. Selbst bei Innenkonturen benötigen wir keine Startlöcher. Der hochenergetische Strahl durchbohrt das Material innert kürzester Zeit. Das effiziente Verschachtelungsverfahren hilft, Rohmaterial zu sparen. Durch das Zusammenlegen der Schnitte können zusätzlich Kosten gespart werden.

GRAVIEREN

Unsere Wasserstrahltechnologie eignet sich auch für das Gravieren sämtlicher, selbst weicher Materialien. Die Herausforderung besteht in der Parameterauswahl. Mit diesem von uns selbst entwickelten Verfahren haben wir zum Beispiel eine Kreuzgravur inklusive Produktebezeichnung in 5.5 m x 2 m grosse Pressplatten graviert. Weitere Anwendungen dieses Verfahrens: Kühlschlitze in Schleifscheiben, Zentrumsmarkierungen, Beschriftungen usw.

Das Bild oben zeigt eine Pressplatte graviert in Aarwangen und das Produkt (PavarooF) hergestellt von Pavatex SA.



3D DIE GRÖSSTE 3D-ANLAGE DER SCHWEIZ.

3D WASSERSTRAHLSCHNEIDEN

Wir von Waterjet schneiden mit der grössten 3D-Wasserstrahlschneidmaschine der Schweiz: 6 x 3 x 1.2 m. Neben dieser Anlage betreiben wir weitere 3D-Anlagen, wovon eine mit Doppelkopf und eine mit Drehachse ausgestattet ist.

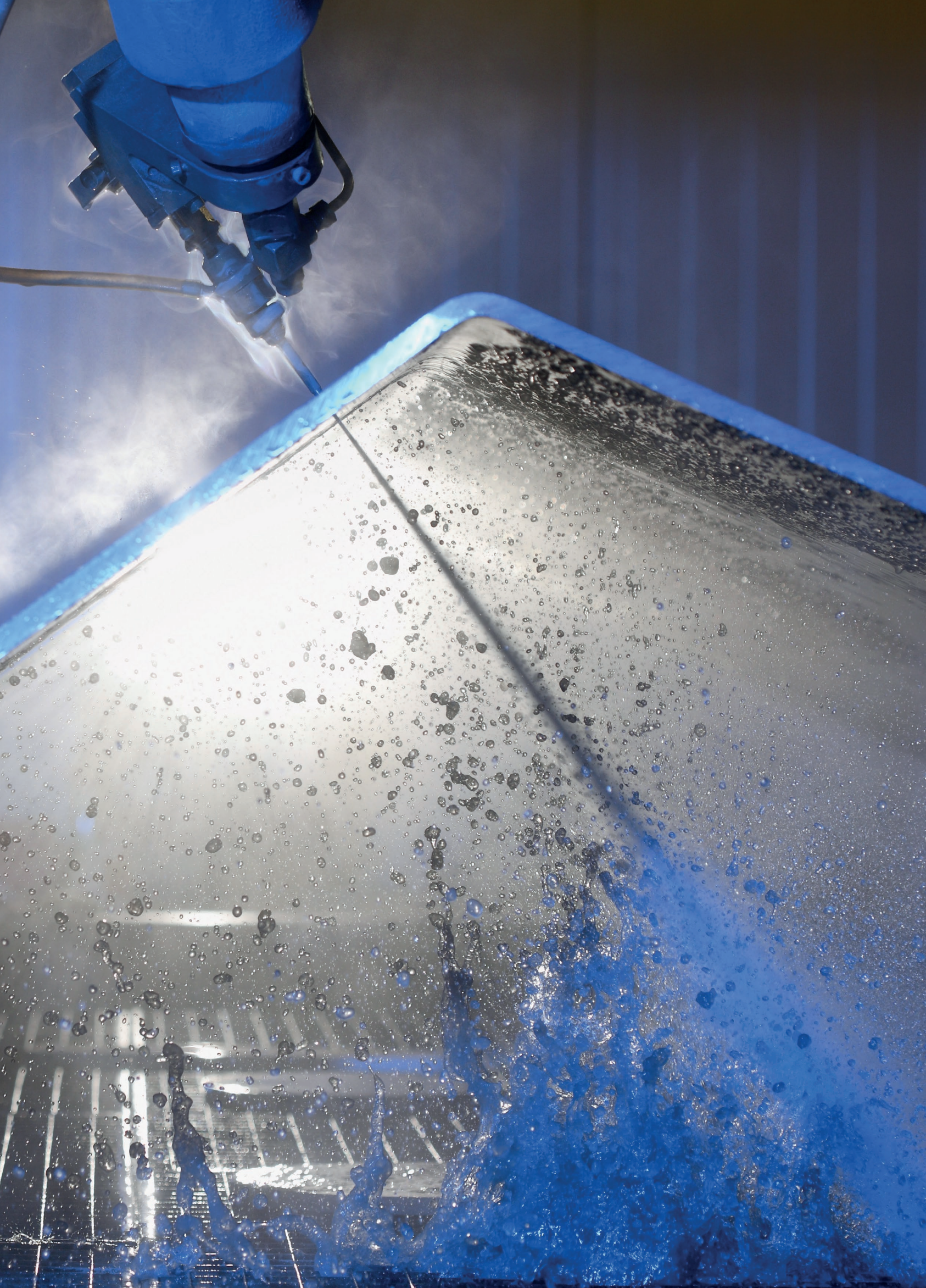
Die Schneidköpfe sind in einem 3D Hochportal integriert. Fünf simultan gesteuerte CNC-Achsen ermöglichen einen perfekten dreidimensionalen Schneidprozess. Bei komplexen 3D Teilen wird der Strahl mit einer speziell von uns entwickelten Vorrichtung gestoppt.

Das Portal ist als X-, Y-, Z- mit zusätzlich zwei Rotationsachsen A und B konzipiert.

Die Rotationsachse A (Rotation um Z) hat eine Bewegungsfreiheit von $\pm 360^\circ$ und B (Rotation um X) eine Bewegungsfreiheit von $\pm 90^\circ$.

Anwendungsbeispiele aus Bereichen, in denen wir dreidimensional schneiden, sind der Formenbau, Architektur, Maschinen- und Apparatebau, Modellbau, Turbinentechnik oder Kunststofftechnik. (Rechts: 20mm Spezialaluminium für die Elektroindustrie.)





MIKRO

MICROWATERJET® HAT DAS WASSERSTRAHLSCHNEIDEN REVOLUTIONIERT.

MIKROWASSERSTRAHLSCHNEIDEN

Mikrowasserstrahlsschneiden (Microwaterjet®) ist ein kaltes, thermoneutrales Trennverfahren im Mikrobereich. Das Mikrowasserstrahlsschneiden wird sowohl im Reinwasser- als auch im Abrasivverfahren angewendet.

Entwickelt wurde das Mikrowasserstrahlsschneiden von Firmengründer Walter Maurer und dem Team der Waterjet in Zusammenarbeit mit dem Institut für Thermo- und Fluid-Engineering der FHNW Fachhochschule Nordwestschweiz. Mit dieser Innovation reagierten wir nach dem Jahr 2000 sowohl auf Kundenwünsche als auch auf die Wirtschaftskrise. Das konventionelle Makrowasserstrahlsschneiden verlor Marktanteile, und die High-Tech-Industrie fragte nach feineren Strukturen und Teilen.

Wir setzten uns damals zum Ziel, das herkömmliche Verfahren um den Faktor 5 zu verkleinern und um den Faktor 10 zu präzisieren.

Dafür entwickelten wir eine neue Technologie: AWJmm® (Abrasive Water Jet micro machining). Ebenfalls entwickelten wir eine neue Generation Wasserstrahlanlagen, aufgebaut auf einem 6 Tonnen schweren Maschinenbett mit neuestem Messsystem (Auflösung 10 Nanometer). Dadurch erreichen wir eine Positioniergenauigkeit von 0.5 µm. Mit diesem Maschinenkonzept sowie dem patentierten Spannsystem setzen wir bis heute Maßstäbe und etablierten damit das Microwaterjet® Verfahren.

FORTSCHRITT DURCH TECHNIK

Auf den maximal 600 x 1000 mm grossen Werkstücken reduzierten wir den Schnittspalt im Reinwasserverfahren auf 80 µm und im Abrasivverfahren auf 200 µm und erreichen eine Oberflächengüte bis zu < Ra 1.6. Durch kontinuierliche Optimierung und Weiterentwicklung im Labor verfeinerten wir den prozessfähigen Schneidestrahle. Unter Laborbedingungen schneiden wir bereits deutlich unter den oben erwähnten Werten.

Durch diese neue Technologie gewannen wir Neukunden aus den Bereichen Mechatronik, Mess- und Regeltechnik, Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik und der Uhrenindustrie. Gerade dieser Industriezweig benötigt immer feiner gearbeitete Komponenten aus Spezial-, Verbund- und anderen Werkstoffen.





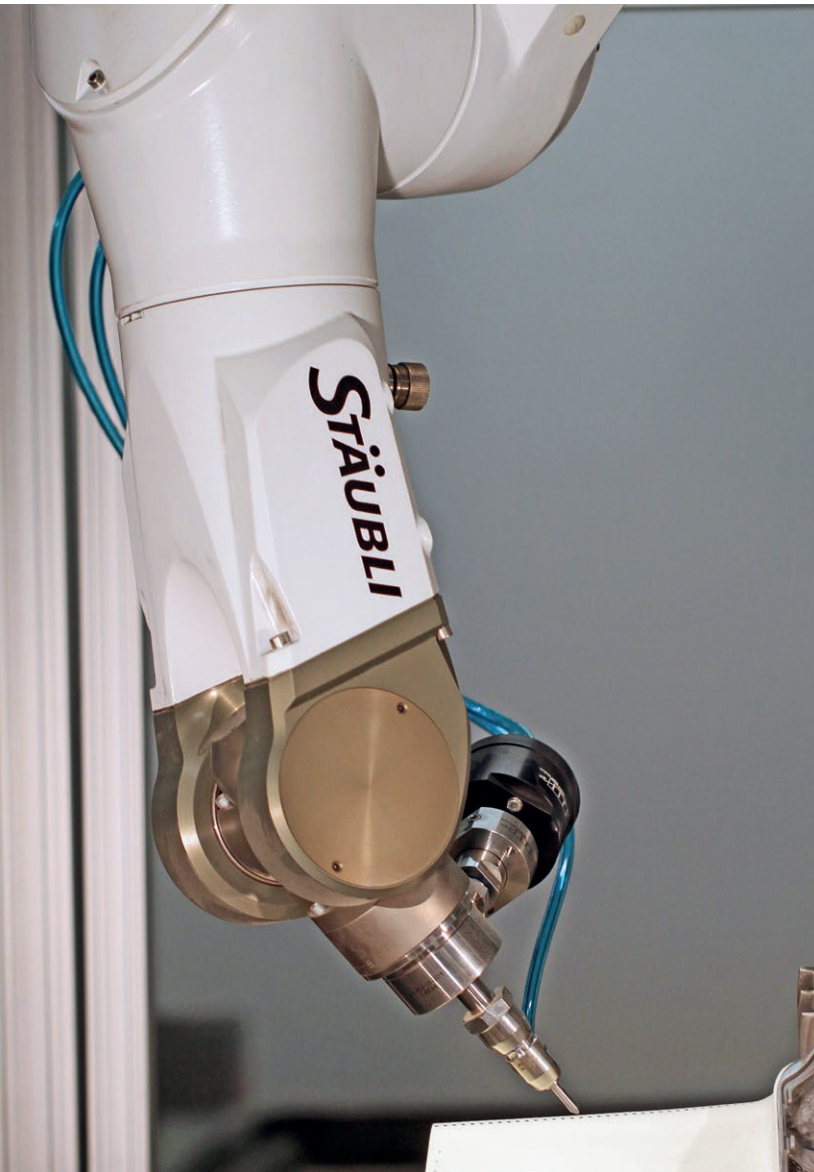
PROZESSOPTIMIERUNG

VOLLAUTOMATISIERT UNTERWEGS

AUTOMATISIERUNG

Automatisierte Produktion heisst: Vollautomatisiert in einem mannlosen (auch Rund-um-die-Uhr) Betrieb oder halbautomatisiert. Dadurch senken wir die Produktionskosten und sind in der Lage, grosse Stückzahlen in kürzester Zeit zuverlässig zu produzieren.

Für diese Aufträge stehen uns zwei Roboteranwendungen zur Verfügung: Der 6-Achspräzisionsroboter mit Teilegreifer nach dem Prinzip „Roboter bewegt Werkstück“ (RMP) und einem Wendelförderer, sowie ein 6-Achspräzisionsroboter, der nach dem Prinzip «Roboter bewegt Werkzeug» (RMT) arbeitet und bei Bedarf mit Be- und Entladesystem ausgestattet wird.



WATERJET ALS ENTWICKLUNGSPARTNER

Vom einfachen Wasserstrahlschneiden bis zum komplexen Projekt samt Produktentwicklung in allen fünf Anwendungen handeln wir als Entwicklungspartner oder Generalunternehmer.

Wir führen Machbarkeitsstudien durch und analysieren die Situation für und mit den Kunden, entwickeln relevante Lösungen in den Bereichen Material (Beschaffung und Bearbeitung), Produktion (Schneideverfahren und ergänzende Prozesse) sowie Logistik. Auf Wunsch erhalten unsere Kunden von uns montagefertige Baugruppen.

PROZESSENTWICKLUNG

Prozessentwicklung zählt zu unseren Schlüsselkompetenzen. Für zahlreiche Herstellungsprozesse ist eine abgestimmte Prozessentwicklung unentbehrlich. Prozess- und Verfahrensentwicklung hängen beim Wasserstrahlschneiden eng zusammen und münden oft in einem Schneidversuch beziehungsweise in der Herstellung eines Prototypen. Wir sind für zahlreiche zertifizierte High-Tech Unternehmen tätig: Automobilhersteller oder -zulieferer, Medizintechnikunternehmen, die Schweizer Uhrenindustrie sowie diverse Maschinenbauunternehmen.

Unsere Prozessentwicklung ist immer dual: einerseits optimieren wir für unsere Auftraggeber die Herstellungsprozesse, andererseits optimieren wir gleichzeitig unsere internen Verfahren. Auf dieser Basis haben wir heute internationale Standards in der «Lean Production» bis hin zur mannlosen 24h-Produktion mit Fernüberwachung erreicht.



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

DIE ZEIT UND WATERJET AG

BLEIBEN NICHT STEHEN

INFRASTRUKTUR / LABOR

Im schweizerischen Kompetenzzentrum für Wasserstrahltechnologie, das sich bei uns, der Waterjet AG, in Aarwangen befindet, stehen Hochdruckanlagen, die dem Schneidsystem neben Wasser auch ganz unterschiedliche Medien wie schwere Gase, flüssiger Stickstoff, Öl oder Suspensionen von 25 bar bis 10'000 bar zufügen.

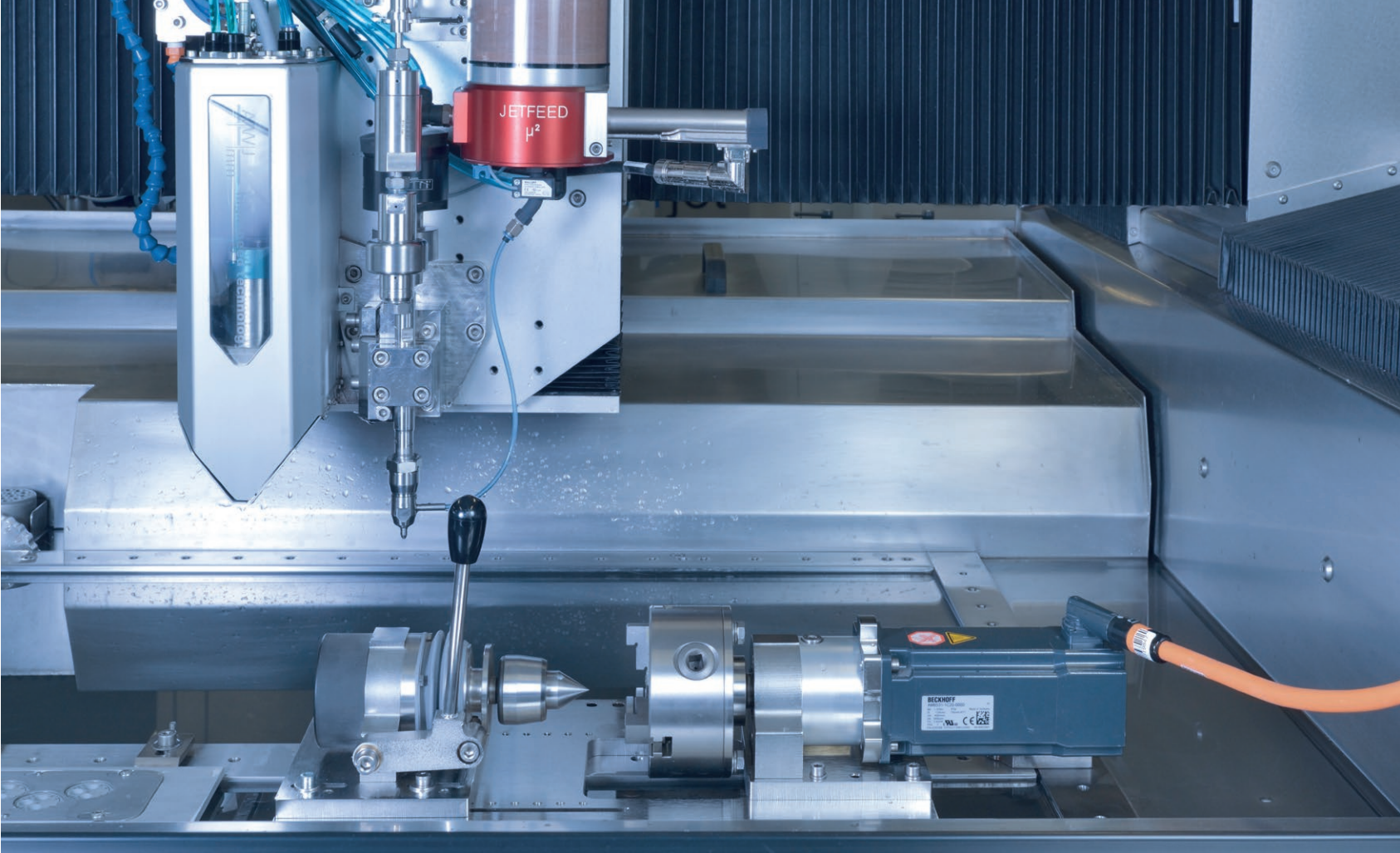
Im Labor entwickeln und verbessern drei Ingenieure Prozesse, Komponenten und Software und führen Machbarkeitsstudien durch. Neben neuester Mess- und Analysetechnologie stehen den Ingenieuren zwei Präzisionswasserstrahlanlagen zur Verfügung.

SCHNEIDSYSTEM

Eines der Schlüsselemente beim Mikrowasserstrahlschneiden ist das Schneidsystem. Durch Optimierung und Neuentwicklung der Komponenten wird das System ständig verbessert und miniaturisiert.

Folgende Marken sind geschützt: Jetfeed μ^2 , awjmm, highspeed technology, waterjet, microwaterjet, awjmm, conformjet, awjm, awjd.





WEITERE WICHTIGE KOMPONENTEN UND ENTWICKLUNGEN DER WATERJET AG:

ABRASIV DOSIERSYSTEM

Unser Partikeldosiersystem «jetfeed μ²», das von 3 Gramm bis 300 Gramm in der Minute stufenlos und präzise die Funktionspartikel dem Schneidsystem zuführt.

HOCHGESCHWINDIGKEITSBOHRACHSE

Elektrische Präzisionsbohrachse «AMJmm highspeed technology» die stufenlose von 100 bis 50'000 U/min Diamant- oder Hartmetallbohrer/Fräser antreibt.

MEHRKOPFANLAGE

Bei geeigneter Geometrie sowie grossen Stückzahlen können wir auch im Mikrowasserstrahlschneiden zwei oder mehrere Köpfe zum Schneiden einsetzen.

SOFTWARE

Zur Prozessoptimierung nutzt Microwaterjet® neben der AWJmm® Technologie (Abrasive Waterjet micromachining) auch die selbstentwickelte Software, das Microwaterjet® Tool. Mit ihm gestalten wir Abläufe noch effizienter und sind die Ergebnisse noch besser.

DREHACHSE

Rotationssynchron gesteuerte CNC Drehachse mit Gegenhalter.

DREHAPPARAT

Stufenlos angetriebene Rotationsachse zum Bearbeiten von rotierenden Teilen («Wasserstrahl-Drehbank»).

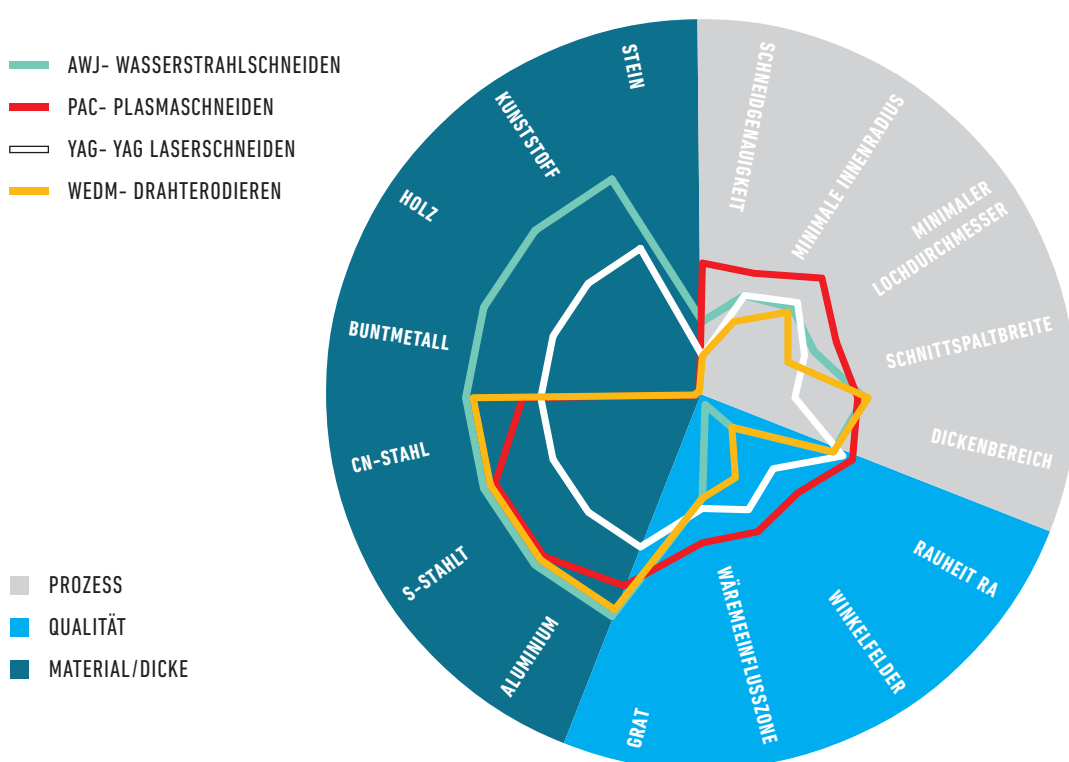
MATERIAL

WASSERSTRAHL SCHNEIDET ALLE MATERIALIEN.

A WIE ARAMIDE. Z WIE ZIRCONIUM.

Materialdicken von 150 mm und mehr (Mikroverfahren bis 50 mm) stellen beim Wasserstrahlschneiden kein Problem dar. Der Wasserstrahl erzielt beste Schnittkantenqualitäten sowohl bei einfachen als auch hochkomplexen Konturen.

Mit Wasserstrahl (rein oder abrasiv) lassen sich verschiedenste Materialien schneiden: Stahl (von unlegiert bis hochlegiert), sämtliche Nichteisenmetalle wie z.B. die Schwermetalle Zirkonium und Kupfer sowie Leichtmetalle wie Titan und Aluminium sowie deren Legierungen. Neben den Metallen lassen sich auch Keramiken Kunststoffe, Holz, Stein, Filz aber auch Verbundwerkstoffe wie Karbon und Aramide (Kevlar) mit Wasserstrahl schneiden und bearbeiten.



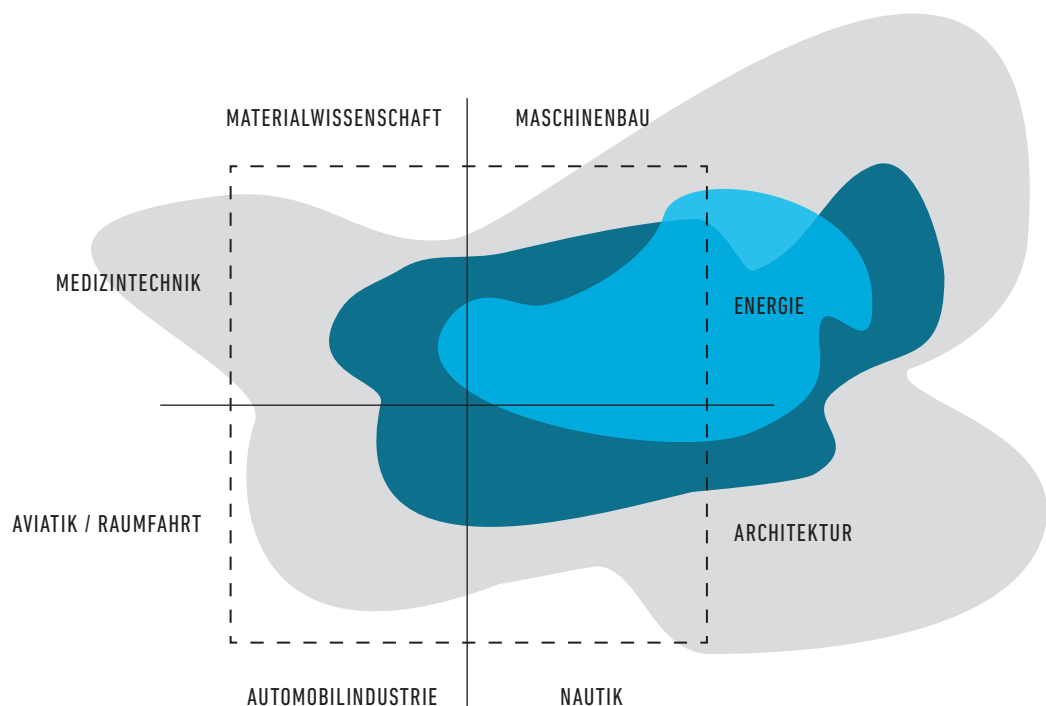
BRANCHE

WASSERSTRAHL SCHNEIDET FÜR SÄMTLICHE INDUSTRIELLE BEREICHE.

EIN VERFAHREN FÜR VIELE ANWENDUNGEN.

Das Wasserstrahlschneiden, ob im Makrobereich oder im Mikrobereich, setzen wir für verschiedenste industrielle Bereiche ein. Die durchführbaren Arbeiten reichen vom reinen Schneiden bis zu komplexen Komplettlösungen mit Fräsen, Schleifen, Bohren, Gewindegewinde schneiden, Reiben, Gleitschleifen usw. Dabei bieten

wir Kunden den Vorteil, dass wir als Generalunternehmer auftreten und von der Materialbeschaffung über die Bearbeitung auch die Fertigung (Schweißen, Montage) übernehmen.



EINSATZGEBIETE VON WATERJET® UND MICROWATERJET®



MICROWATERJET F 4/3

0010

microwaterjet®

FIRMENGESCHICHTE

PHASE IV: NEUE TECHNOLOGIE ENTWICKELN

2014

baut Microwaterjet die Produktion auf 17 Anlagen aus.
25 Jahre Firmenjubiläum Waterjet AG.

PHASE III: TECHNOLOGIE ERARBEITUNG

2009

erweitert die Microwaterjet AG auf 13 Anlagen.

2004

entstand das Forschungs- und Entwicklungslabor
für Abrasiv-Wasserstrahl-Mikrotechnologie.

PHASE II: TECHNOLOGIE PARTNERSCHAFTEN

2003

wurden die Büros umgebaut und erweitert sowie eine 100m²
Produktionshalle für die Micromachining AG (Microwaterjet AG)
umgebaut.

1999

wurden Tochtergesellschaften im Bereich
Wasserstrahltechnologie und Zubehör gegründet.

1992

wird die Kollektivgesellschaft
in die Waterjet AG umgewandelt.

PHASE I: TECHNOLOGIE NUTZUNG

1989

gründen Walter Maurer und René Affentranger
in Langenthal die Kollektivgesellschaft
«Maurer und Affentranger, Waterjet».

1994

übernimmt Walter Maurer die Gesamtleitung der
Waterjet AG. Neugründung Waterjet Holding AG.

1991

zieht die Firma nach Aarwangen. Der Betrieb wird
auf 4 Wasserstrahlschneidanlagen ausgebaut.



HAUPTSITZ

Waterjet AG

Mittelstrasse 8
CH-4912 Aarwangen
Tel: +41 62 919 42 82
Fax: +41 62 919 42 83
info@waterjet.ch
www.waterjet.ch

WEITERE STANDORTE

OSTSCHWEIZ

Waterjet AG
Industriestrasse 15
CH-9015 St. Gallen
Tel: +41 71 311 56 66
ostschweiz@waterjet.ch

SUISSE ROMANDE

Waterjet AG
Beundenweg 24
CH-2503 Biel/Bienne
Mob.: +41 79 102 86 42
p.messerli@microwaterjet.ch

ZERTIFIKATE

