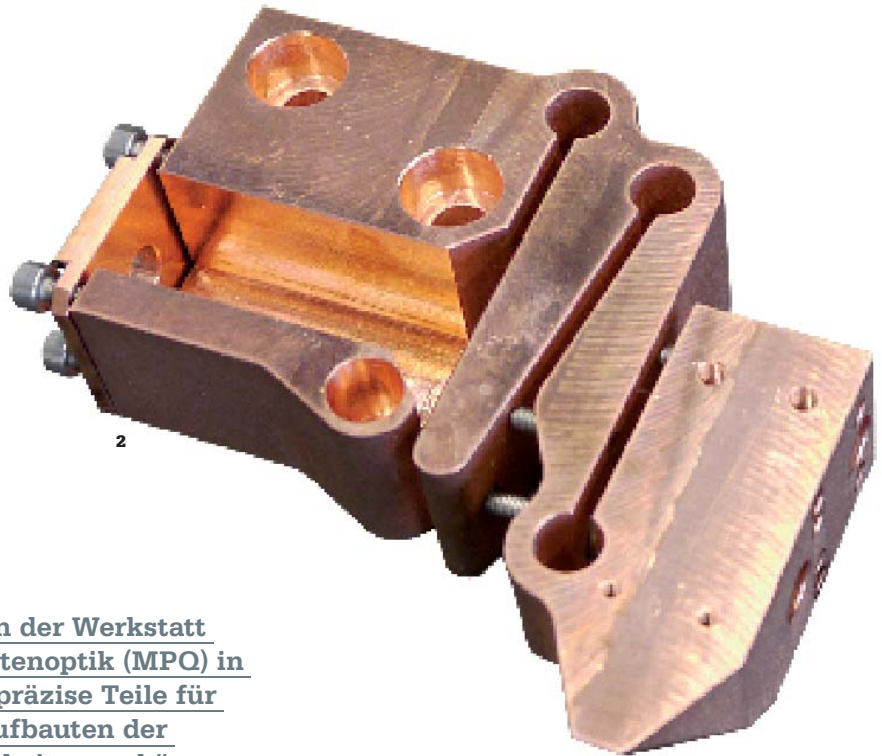


# Die etwas andere Werkstatt



**1** Überzeugt hat die »Omax 5555« unter anderem durch ihre leichte Bedienbarkeit.

**2** Hauptaugenmerk des MPQ liegt auf dem Schneiden mit einer Genauigkeit im Hundertstel-Millimeter-Bereich.



**WASSERSTRAHLSCHNEIDEN – In der Werkstatt des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik (MPQ) in Garching bei München entstehen präzise Teile für die wissenschaftlichen Versuchsaufbauten der Forscher. Um alle Materialien bearbeiten zu können, wurde der Maschinenpark um eine Omax-Wasserstrahl-schneidanlage erweitert.**

**D**as Max-Planck-Institut für Quantenoptik (MPQ) liegt am Rande des großen Forschungscampus im Nordwesten Münchens, auf dem zahlreiche Forschungsstätten angesiedelt sind. Es ist aus einer Projektgruppe für Laserforschung am Max-Planck-Institut für Plasma-physik hervorgegangen und wird seit 1981 als eigenständiges Institut geführt.

Seine Existenz verdankt es nicht zuletzt der Tatsache, dass ein für die Fusionsforschung entwickelter Hochleistungslaser dort nicht mehr benötigt wurde, der sich aber sehr wohl noch für eine ganze Reihe anderer wissenschaftlicher Experimente eignete.

Im Fokus der wissenschaftlichen Aktivitäten des MPQ steht die Wechselwirkung von Licht und Materie unter extremen Bedingungen. Mit Professor Theodor Hänsch hat das MPQ seit 2005 einen Nobelpreisträger in seinen Reihen. Ausgezeichnet wurde er für die Entwicklung der Frequenzkammtechnik, die mit ihrer präzisen Bestimmung optischer Frequenzen auch der Zeitmessung eine bis dahin nicht gekannte

Genauigkeit ermöglichte. Die Ergebnisse der hochpräzisen Messungen aus Garching ließen Physiker in aller Welt aufhorchen.

Aktuelle Experimente am MPQ sollen mit Untersuchungen der Wechselwirkung einzelner Photonen und Atome die Grundlagen für künftige Quantencomputer liefern. Andere setzen Teilchen extrem niedrigen Temperaturen aus oder beobachten quantenmechanische Prozesse mit Lichtblitzen von einigen Hundert Attosekunden Dauer.

Um zu experimentellen Ergebnissen zu kommen, ist nicht nur physikalischer Genius gefragt, sondern auch sehr präzise Versuchsaufbauten. Die sehr komplexen Experimente füllen meist ganze Laborräume. Dabei wird immer mit Lasern gearbeitet; fast jede Labortür trägt hier einen entsprechenden Warnhinweis. In nahezu allen Versuchen werden die Laserstrahlen durch Hochvakuum geleitet.

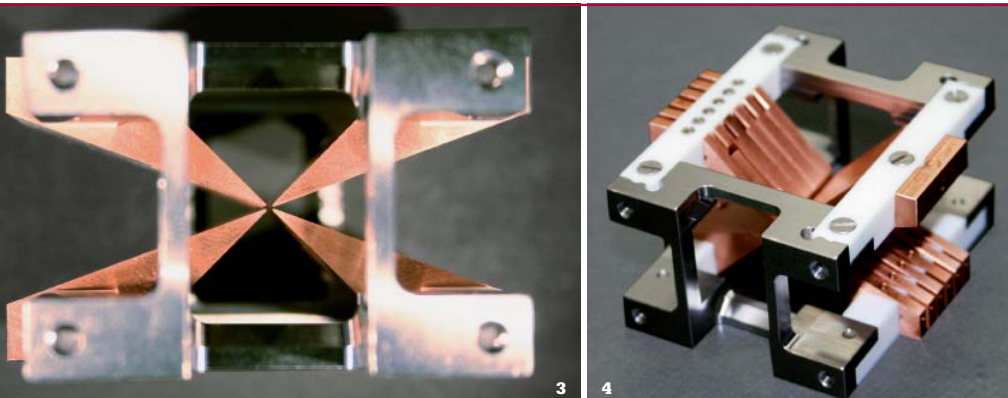
### **Die Werkstatt im eigenen Haus**

Zur Realisierung dieser Aufbauten unterhält das MPQ eine eigene Werkstatt. Seit das MPQ

1986 in ein eigenes neues Gebäude mit rund 7 000 Quadratmetern Nutzfläche zog, ist Michael Rogg mit dabei, zunächst als Ausbildungsleiter, später als Werkstattleiter. Ohne kommerzielles Interesse werden ausschließlich Teile für das MPQ und gelegentlich auch für eines der benachbarten Max-Planck-Institute gefertigt.

Michael Rogg schildert den typischen Ablauf: »Unsere Wissenschaftler denken sich irgendwelche Gegenstände aus, die für ihre Forschung benötigt werden, sprechen das ganze dann mit Ingenieuren und Technikern durch, die geben das dann zu Papier oder konstruieren es gleich per CAD. Dann kommt das runter zu uns in die Werkstatt und wir fertigen die Werkstücke, die am Versuch verbaut werden.«

Gemessen am Maschinenpark und der Mitarbeiterzahl könnte die Werkstatt in Garching als gut ausgestattete Lohnfertigung durchgehen. Insgesamt 15 Mitarbeiter hat Rogg unter seinen Fittichen. Vor zwei Jahren war es im Institut so eng geworden, dass die Werkstatt ausgelagert wurde und nun in einem eigenen →



**3** Die Ionenfalle, die im MPQ entwickelt wurde, ist kleiner als eine Zigarettenschachtel.

**4** Sie besteht aus einem Materialmix aus Edelstahl 1.4301, Kupfer und Macor (Glaskeramik) als Isolator.

Gebäude hinter dem großen Trakt untergebracht ist. Mit dem Umzug bot sich die Möglichkeit, zwei weitere Fräsmaschinen und eine Wasserstrahlanlage anzuschaffen. In drei kleinen Produktionshallen stehen nun sechs CNC-Fräsmaschinen, fünf konventionelle Fräsmaschinen, vier konventionelle Drehmaschinen und die Wasserstrahl-schneidanlage.

### Für die Prototypenproduktion

Neben den Neuanschaffungen ist manchen Maschinen ihr Alter deutlich anzusehen. »Die konventionelle Bearbeitung lässt sich für uns nicht wegdenken, weil wir beim Prototypenbau ohne lange Programmierzeiten auf solchen Maschinen schneller sind als auf den computergesteuerten«, erklärt Michael Rogg und deutet auf eine der alten Deckel-Maschinen.

Fast immer sind es Einzelteile oder Kleinserien, mit denen Rogg und sein Team konfrontiert werden. Das Hauptaugenmerk liegt bei der Fertigung vor allem auf der Feinmechanik. Genauigkeiten im Hundertstel-Millimeter-

Bereich sind in der Werkstatt des MPQ Standard. Michael Rogg macht das Spaß. »Man hat dadurch jeden Tag eine neue Herausforderung«, erklärt der Werkstattdirektor grinsend. Weil die meisten Versuche im Vakuum ablaufen und eine sehr reine Umgebung brauchen, ist Edelstahl das bevorzugte Material.

Das Experimentieren mit unterschiedlichen Drücken und Temperaturen verlangt bereits bei den Gehäusen hohe Passgenauigkeit. Für die optischen Versuchsanordnungen können verschiedene Metalle eingesetzt werden, vor allem auch Kunststoffe und Gläser. In einem separaten Raum hinter der Fertigung befinden sich akkurat bevorratete Bleche und Rohre, die darauf warten, auf die richtige Größe zugeschnitten zu werden. Mitunter bringen die Wissenschaftler ihre bevorzugten Materialien aber auch gleich selber mit.

Neben der erforderlichen Präzision war es vor allem dieser ungewöhnliche Materialmix, der in der Werkstatt schon seit Jahren den Wunsch nach einer möglichst universellen

Schneidanlage wachsen ließ. Anfangs war noch das Laserschneiden als Alternative erwogen worden, doch die technische Entwicklung sprach mehr und mehr für das Wasserstrahl-schneiden. »Hauptgrund für die Entscheidung zum Wasserschneider war die für uns notwendige Präzision und die Vielseitigkeit der zu bearbeitenden Materialien«, erklärt Michael Rogg.

Am häufigsten werden zwar Metalle verarbeitet, aber auch Keramik, Glas oder Holz kann mit der Anlage geschnitten werden, wodurch sie sehr flexibel einsetzbar ist. Für die optischen Versuche muss häufig Quarzglas oder Borsilikatglas präzise bearbeitet werden – für die Wasserschneidanlage kein Problem.

Das Schneiden mit dem Wasserstrahl bietet noch weitere Vorteile gegenüber einem Laser, die ausschlaggebend für die Entscheidung des Instituts waren. Es konnten nun auch Zuschnitte von Stahlplatten mit einer Dicke von 60 oder 80 Millimetern schonend bearbeitet werden. Was früher mit einem Brennschneider zugeschnitten wurde, kann jetzt wesentlich scho-



## »Hauptgrund für die Entscheidung zum Wasserschneiden war die für uns notwendige Präzision und die Vielseitigkeit der zu bearbeitenden Materialien.«

Michael Rogg, Werkstatteleiter am Max-Planck-Institut für Quantenoptik

nender verarbeitet werden, ohne viel Spannung in das Material einzubringen.

### Eine Entscheidung musste her

Michael Rogg kann sich noch gut daran erinnern, wie es letztendlich zu der Entscheidung für Innomax, dem Vertreter der Wasserstrahlschneidanlagen des amerikanischen Unternehmens Omax, kam: »Wir fahren viel auf Messen, und dort haben wir uns verschiedenen Maschinen erklären und zeigen lassen. Relativ schnell war klar, dass Innomax unser Wunschkandidat ist. Überzeugt hat uns die einfache Bedienbarkeit von Maschine und Software, das lebenslange kostenlose Update der Software und vor allem die hilfreichen Vorbereitungs- und Beratungsgespräche durch Innomax. Dessen Vertriebsleiter Ralf Winzen hat uns bei der Entscheidungsfindung sehr gut unterstützt.«

Schließlich wurde 2012 das Jet Machining Center »Omax 5555« angeschafft – eine Investition, die sich laut Werkstatteleiter lohnt, denn durch sie konnte die Bearbeitungszeit halbiert, teilweise sogar gefünftelt werden. Ausschlaggebend für genau dieses Modell war vor allem die Größe dieses Auslegermodells mit seinem maximalen X-Y-Verfahrweg von 1393 x 1395 Millimetern. Die Werkstatt sollte in der Lage sein, präzise Kleinteile für das Institut zu produzieren, sie sollte jedoch auch größere Blechzuschnitte machen können. Die Omax 5555 hatte laut Rogg genau die richtige Größe, um beide Anforderungen zu erfüllen.

### Einfach zu bedienen

Doch die Omax 5555 konnte noch durch einen weiteren, für das MPQ ausschlaggebenden Faktor punkten: Die einfache Bedienbarkeit. Michael Rogg erklärt, warum diese Eigenschaft der Maschine für das Institut und vor allem die Werkstatt so wichtig war: »Maschinenschulungen sind sehr zeit- und kostenintensiv. Bei uns sind beim Aufstellen der Maschine zwei Mitarbeiter von einem Techniker in einem Ein-Tages-Kurs geschult worden. Und diese zwei sind jetzt Multiplikatoren, die effektiv andere Mitarbeiter ausbilden oder ausgebildet haben.« Generell kann in der Werkstatt fast jeder Mitar-

beiter auch fast jede Maschine bedienen. An der Wasserstrahlschneidanlage sind momentan nur drei Personen ausgebildet, weitere Mitarbeiter sollen noch im Umgang mit der Anlage geschult werden.

Begeistert ist Michael Rogg nicht nur von der Maschine selbst, sondern auch vom Service von Innomax: »Wir hatten vor kurzer Zeit einen Ausfall der Maschine, weil eine Dichtung kaputt war. Die Anlage hat an einem Freitag früh um 10 Uhr den Geist aufgegeben und Montag früh um halb 10 hatten wir das Ersatzteil auf dem Tisch liegen!« Was dem Praktiker noch sehr gut gefällt: Die Maschine ist so reparaturfreundlich, dass er sie mit seinem Team im Bedarfsfall selber reparieren kann, was Zeit und Geld spart.

Die Anlage läuft im MPQ zwar nicht rund um die Uhr, doch hat sich nach zwei Jahren gezeigt, dass die Wasserschneidanlage häufiger benutzt wird als erwartet. Zum einen liegt das daran, dass das Wasserstrahlen neben dem Fertigen filigraner Bauteile aus verschiedensten Materialien auch für das Zuschneiden der Rohlinge präferiert wird. Zum anderen haben sich die Möglichkeiten der neuen Maschine im Institut herumgesprochen und werden gleich in neue Entwicklungen mit einbezogen. Sämtliche Vorgehensweisen, nicht nur in der Werkstatt, sondern auch bei den Technikern, haben sich dadurch geändert.

Als Werkstatteleiter macht Michael Rogg kein Hehl daraus, dass er und seine Mitarbeiter wenig Ahnung von den verschiedenen Experimenten haben und auch oft nicht genau wissen, wozu die Teile dienen, die sie in ihrer Wasserstrahlanlage fertigen. Sein Wissen ist allerdings gefragt, wenn es um Materialfragen oder technische Machbarkeit geht. »Wenn eine Zeichnung mit engen Toleranzen oder Passungen in die Werkstatt kommt, frage ich auch mal nach, wofür diese Genauigkeit gebraucht wird und ob sie zwingend notwendig ist«, so Michael Rogg. Wenngleich das Institut nicht kommerziell orientiert sei, müsse in diesen Dingen doch die Wirtschaftlichkeit gegeben sein.

www.maschinewerkzeug.de/9000844