

Das Ausgangsmaterial ist Titanschwamm, der im Lichtbogenofen unter Vakuum verflüssigt und mit weiteren Zugaben zu Legierungen verschmolzen wird.

Titanblech ist bei höchster Festigkeit nur halb so schwer wie Stahl, gleichzeitig korrosionsfest und gut zu verarbeiten.

Titanische Potenzen

Von der Hüttensalami

In puncto Häufigkeit stellt es Metalle wie Nickel, Chrom avantgardistisch: Titan ist ein Metall der Superlative mit

ROLF FROBÖSE | THYSSENKRUPP STEEL

Wenn Heinz Sibum unter Google News aktuelle Meldungen zum Thema „Titan“ abfragt, rauft er sich regelmäßig die Haare. „Da erscheinen an vorderster Front Meldungen über Oliver Kahn oder den Saturnmond und erst weit hinten Nachrichten über das Metall“, klagt der Leiter Forschung und Entwicklung der zu ThyssenKrupp gehörenden „Deutsche Titan GmbH“. „Schuld“ an dem Dilemma hat eindeutig der deutsche Chemiker Martin Klaproth. Als der Wissenschaftler im Jahr 1795 das Mineral Rutil näher untersuchte und dabei auf das Oxid eines unbekanntes Elementes stieß, half ihm die griechische Mythologie, einen passenden Namen zu finden. Er nannte das Element Titan, nach den ersten Kindern der Götter von Himmel und Erde, den Titanen.

Dennoch scheint es, als habe Klaproth eine weit in die Zukunft reichende Vision gehabt. „Bereits die ersten Titanlegierungen, die Ende der 1940er Jahre entwickelt wurden, schrieben Luftfahrtgeschichte, denn sie ermöglichten den Eintritt in das Zeitalter der Düsentriebwerke“, so der Titanexperte Manfred Peters, stellvertretender Direktor des Instituts für Werkstofforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). Aber, so Peters weiter, „das Metall ist immer noch mit dem Flair des Exotischen umgeben“. Wieso eigentlich? Titan ist schließlich das vierthäufigste Metall der Erdkruste. Und nicht nur das: In Gestalt des Oxids finden wir es buchstäblich in jedem Haushalt. Und zwar als

„Titanweiß“ an der Decke, im Bad als „Weißmacher“ in der Zahncreme und als Sonnenschutzmittel und sogar im Kühlschrank, wo das Oxid der „Hüttensalami“ die weiße Hülle verleiht.

Das etwas exotische Flair, das dem Metall anhaftet, resultiert aus seinem Preis. Ähnlich wie beim teuren Silizium, dessen Oxid Quarzmehl wie „Sand am Meer“ zur Verfügung steht, ist das Herstellungsverfahren für Titan nicht gerade ein Kinderspiel. So muss man das Oxid zunächst in das flüssige Chlorid überführen, dieses mittels Magnesium in das Metall verwandeln und dieses aufwändig reinigen. So kostet ein Kilogramm Reintitan-Blech auf dem Weltmarkt immerhin 20 Dollar – das Sieben- bis Achtfache von dem, was für Edelstahl berappt werden muss. Für Konstrukteure interessanter ist die Frage, wie viel Werkstoffvolumen man für sein Geld bekommt. Hier landet Titan beim Drei- bis Fünffachen, verglichen mit Edelstahl.

Der Preis ist aber auch schon der einzige Nachteil, denn die Götter haben „ihr Metall“ mit derart fantastischen Eigenschaften ausgestattet, dass eingefleischte Experten wie Sibum sich vor Begeisterung kaum halten können. „Es erreicht mit halbem Gewicht die Festigkeit der besten Stähle, ist absolut korrosionsfest und temperaturbeständig, wird bei arktischer Kälte nicht spröde und ist zugleich sehr körperverschmelzbar“, sagt er. Zur Zeit betreibt die Deutsche Titan GmbH mehrere Entwicklungsprojekte mit dem

Die Luftfahrtindustrie verwendet Titan wegen seines geringen Gewichts im Triebwerksbau, etwa für die Schaufeln des Vorverdichters.

ziele — bis zum Hüftgelenk

oder Kupfer weit in den Schatten, dennoch gilt es als geradezu fantastischen Einsatzmöglichkeiten

Ziel, die Eigenschaften des Werkstoffs weiter auszuloten und neue Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen.

Leichtigkeit und Stärke, das sind zunächst Trumpfkarten für die Luft- und Raumfahrt, denn jedes beim Bau eingesparte Kilogramm bedeutet ein Kilogramm mehr Nutzlast. So finden sich Bauteile aus Titan in der Europarakete Ariane, in Satelliten und im gerade in Toulouse vorgestellten Airbus A 380, dessen verhältnismäßig geringes Gesamtgewicht von 560 Tonnen nur durch den verstärkten Einsatz des Metalls zu erreichen war. Auch die Automobilindustrie fährt immer stärker auf Titan ab. „Es gibt ein wachsendes Interesse für Titananwendungen im Innenraum von Luxus-PKWs“, sagt Sibum. Bisher wurde das Metall vor allem im Motorbereich, im Fahrwerk und im Abgassystem verwendet.

Nicht nur die Titanen, sondern auch die „Halbgötter in Weiß“ wissen die Eigenschaften des Metalls längst zu schätzen: In der Medizin ist Titan bereits seit drei Jahrzehnten das Material der Wahl, weil der menschliche Körper es problemlos akzeptiert. Im Fachjargon spricht man daher auch von Biokompatibilität. In einem aktuellen Entwicklungsprojekt hat sich die Deutsche Titan GmbH gemeinsam mit der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt in München die Aufgabe gestellt, Titanimplantate künftig noch fester und dauerhafter mit Knochengewebe zu verbinden. Im Fokus der Innovation stehen verbesserte Schrauben, welche die Titanteile besonders stabil im Knochen halten sollen.

Ein anderes Forschungsvorhaben des Unternehmens überrascht auf den ersten Blick. „Wir haben ein Verfahren entwickelt, um die Biokompatibilität des Metalls gezielt zu verringern“, resümiert Sibum. Denn was sich für die Medizintechnik als äußerst nützlich erweist, bereitet Anlagenherstellern oftmals nicht unerhebliche Kopfschmerzen. Etwa beim Bau von Meerwasserentsalzungsanlagen, wo man Titan in Wärmetauschern einsetzt. Gegen die hohe Salzkonzentration ist das Metall völlig immun, nicht jedoch gegenüber den im Meerwasser lebenden Algen. Vielmehr animiert die Bioverträglichkeit die Meeresbewohner geradewegs dazu, sich im Inneren der Rohre häuslich niederzulassen – ein ernstes Problem.

„Bisher ließ sich dieses Biofouling nur chemisch durch Spülung mit Chlor und säurehaltigen Reinigungsmitteln in den Griff bekommen“, sagt Sibum. Die Deutsche Titan GmbH hat jetzt ein Verfahren entwickelt, wie sich das Problem auch ohne Chemie beseitigen lässt. Sein Clou ist eine Walzplattierung, bei dem das Metall Kupfer auf ein Titanband gebracht wird. Unter dem Strich entsteht daraus eine Titan-Kupfer-Legierung, auf der sich die Algen überhaupt nicht mehr wohlfühlen. Bei den anderen Meeresbewohnern dürfte dagegen bald Freude aufkommen: Bisher werden allein aus den an den Ufern des persischen Golfs gebauten Meerwasserentsalzungsanlagen jährlich über 5.000 Tonnen Chlor und weitere 14.000 Tonnen säurehaltige Reinigungsmittel ungefiltert ins Meer befördert. ■