

# Metallexoten: nützliche, selten, kurios

15.04.2009 | [Hans Jörg Müllenmeister](#)

Nach der Euphorie in der überschäumenden Hightech-Industrie ist es jetzt still geworden um Seltenerdmetalle und andere Metallexoten. Schauen wir uns einige dieser "nützlichen" Raritäten aus der Welt der Metalle einmal näher an. Kennen Sie etwas, das 21-mal schwerer ist als Wasser? Dann kennen Sie das Schwergewicht Rhenium, ein bisher wenig beachtetes Metall der Mangangruppe? Ein Element, das die Natur nur mit 0,000.0001% in der Erdkruste verteilt hat, ist an sich schon beachtenswert.

Wie rar Rhenium ist, das läßt die jährlich erzeugte Produktion erkennen. Während man weltweit 2.500 Tonnen Gold fördert, bringt es Rhenium auf gerade mal einige Tonnen, sagen wir, geschätzte sechs Tonnen. Das entspricht einem Würfel mit einer Kantenlänge von 68 cm (Gold 3,64 m). Entsprechend dieser Produktionsmenge müßte Rhenium 417 mal teurer sein als Gold. Würde sich der Preis nur nach der Produktionsmenge richten, müßte Rhenium statt rund 6.500 Euro pro Kg einige Millionen Euro pro Feinunze kosten. In den letzten 20 Jahren schwankte der Rhenium-Preis zwischen 900 und 2.500 Euro pro Kg. Rhenium gibt es nur in Spuren. Wenn überhaupt, dann in Molybdän-Vorkommen. Die Sensation: kürzlich entdeckten russische Wissenschaftler das erste eigenständige Rhenium-Mineral im Atem des Kudriavji-Vulkans auf den Kurilen-Inseln.

Die Materialforschung hält eine Sensation bereit: "bäckt" man Rhenium mit Bor bei 1.000°C, entsteht Rheniumdiborid. Das ist ein neues Material, das sogar die Härte des Diamant übertreffen soll. Damit erschließen sich dem relativ leicht herzustellenden Material neue Anwendungsbereiche in der Industrie, ja es kann die bisherigen Industriediamanten oder andere extrem harte Werkstoffe wie Borcarbonitrid verdrängen. Nicht bloß die Seltenheit macht Rhenium so wertvoll. Für extreme technische Anwendungen wartet Re mit herausragenden Eigenschaften auf, etwa mit seinem hohen Schmelzpunkt von 3.186°C, der nur noch von Wolfram um rund 200°C übertroffen wird. Das ist besonders bei Thermoelementen, Heizfäden für Massenspektrographen und bei Gasturbinenteile gefragt. In chemischen Großprozessen sind Platin-Rhenium-Katalysatoren zur Herstellung von bleifreiem, hochoktanigem Benzin im Einsatz.

Dieses "hartgesottene" Element hat ein nützliches Pendant auf der weichen Seite: Indium, ein extrem seltenes Metall aus der Borgruppe. Kaum ein Metall der Erde kann mit einem so großen Flüssigkeitsbereich aufwarten, denn ab 156,6°C verflüssigt sich Indium und erst ab 2.072°C geht es in die Gasphase über. Das macht Indium als Hochtemperatur-Thermometer interessant. Übrigens hält Uran den Rekord: es verflüssigt sich bei 1.132°C und verdampft erst bei 3.818°C.

Indium ist so duktil, dass es in kleinste Unebenheiten von Oberfläche regelrecht hinein kriecht. Während alle normalen Dichtungsmaterialien im Tieftemperaturbereich den Geist aufgeben, fließt das weiche Indium zwischen zwei harten Metallflanschen optimal abdichtend hinein. Exotisch ist auch eine Indium-Gold-Legierung (AuIn<sub>2</sub>), die eine blaue Körperfarbe annimmt.

Aber kennen Sie Indiumzinnoxid? Es vereint zwei Eigenschaften, denn es ist halbleitend und transparent zugleich. Das Gemisch besteht zu 90% aus einer Indiumkomponente und zu 10% aus einem Zinnanteil. Das dotierte Zinn sorgt für die gute elektrische Leitfähigkeit der notwendigen Störstellen im Kristallgefüge des Indiumoxids. Klingt kompliziert, aber fragen Sie mal die Hightech-Industrie, wie die auf diese Mischung stehen. Sie ist durch nichts Vergleichbares zu ersetzen. Nur durch Indiumzinnoxid entstehen transparente Elektroden in Flüssigkristallbildschirmen, organische Leuchtdioden und Touchscreens. Auch in Dünnschicht-Solarzellen und als großflächig wirkender Wärmeschutz auf Fensterglasscheiben findet Indiumzinnoxid seinen Einsatz. Damit beschichtete Kunststoffolien verhindern eine elektrostatische Aufladung.

Die Crux ist, die verbliebenen Weltvorräte an Indium sind auf etwa 6.000 Tonnen abgeschmolzen. Allein 2005 verbrauchte die Hightechwelt 850 Tonnen des kostbaren Guts. Der Countdown für Indium läuft. Es wird das erste Metall sein, dem sein Aus in wenigen Jahren droht.

Mit fortschreitender Technik und steigendem Rohstoff-Fieber durchforstet man die hintersten Winkel des Periodensystems der chemischen Elemente nach begehrten kuriosen Elementen. Im gesamten Periodensystem finden sich fast nur silberfarbene Metalle. Die gelben Ausnahmen davon sind Gold und das leichte Alkalimetall Cäsium. Übrigens entzünden sich Cäsiumstücke von selbst an der Luft und explodieren, sobald sie mit Wasser in Verbindung kommen, und sie schmelzen bereits bei 28,5°C.

Zu jenen silberweißen Findlingen gehört sicherlich Ruthenium, das Leichtgewicht der Platinfamilie mit einer

Dichte von 12,4 zu Wasser. Bei 2.334°C schmilzt Ruthenium und geht erst bei 4.150°C in die Gasphase über. Es ist erstaunlich, dass das seltenste Platinmetall, gemessen an seinem Familienoberhaupt Platin, z. Zt. 20-mal billiger bewertet ist. Dabei tritt es nur in homöopathischen Dosen in der Erdkruste auf - etwa im Mittel zu 0,000.002%. Das ist noch seltener als Gold und Platin. Metallorganische Ruthenium-Komplexe besitzen zudem tumorhemmende Eigenschaften. In der Legierung mit Molybdän wird Ruthenium bei einer Temperatur von minus 262,55°C supraleitend, d.h. sie verliert ihren elektrischen Widerstand.

Ruthenium ist als vielseitiger Katalysator einsetzbar, z. B. für die Hydrierung von Aromaten, Säuren und Ketonen. Ein weiterer Einsatz: die Autoabgasentgiftung. Vor allem in der Elektrotechnik liegen vielfältige und auch neue Applikationsmöglichkeiten, etwa die Beschichtung von Festplatten oder Solarzellen mit höherem Wirkungsgrad als Silicium-Zellen und bestimmte Anwendungen bei Flachbildschirmen und Chip-Widerständen.

Kaum ein Naturprodukt vermag seine vielseitigen Dienste in fast allen Lebensbereichen der Menschen so anzubieten, wie die Metalle der Vanadiumgruppe. Vor allem Tantal und sein enger Begleiter Niob gehören zu diesen Ausnahmemetallen. Gerade diese Metallexoten bieten der Industrie neue Hightech-Anwendungen. Ihren Einsatz finden Tantal und Niob z.B. in der Medizin, Raketentechnik, Nukleartechnik, Elektrotechnik, im Fahrzeugbau und Reaktorbau. Tantal leistet auch als Elektrodenmaterial in der Gold- und Silber-Galvanik gute Dienste. Sein Vermögen, eine hauchdünne, dichte Oxidschicht auszubilden, nutzt man in der Mikroelektronik für die Herstellung kleiner Elektrolyt-Kondensatoren mit großem Kapazitätsvermögen. Sein preiswerter Metallbegleiter Niob ist im Begriff, sich als Supraleiter einen Namen zu machen. Das ist ein Leiter, der in der Nähe des absoluten Nullpunkts bei 9,2°Kelvin dem Strom keinen elektrischen Widerstand entgegen setzt &#61485; also ohne Energieverlust arbeitet.

Während Gold als seltenes Metall das größte Sitzfleisch aufbringen muß - es liegt bloß herum - bewegen die Metalle Rhenium, Indium, Ruthenium, Tantal und Niob die Hochtechnologie.

*"Pro domo: Sie können mehr erfahren wie es weiter geht in ["Erlebtes Universum"](#) ISBN 978-3-940845-41-2. Eine spannende Begegnung mit dem Rohstoffuniversum, und mit unseren eignen Spuren, die wir in der Welt hinterlassen.*

© Hans-Jörg Müllenmeister

---

Dieser Artikel stammt von [GoldSeiten.de](#)

Die URL für diesen Artikel lautet:

<https://www.goldseiten.de/artikel/10054--Metallexoten--nuetzliche-selten-kurios.html>

Für den Inhalt des Beitrages ist allein der Autor verantwortlich bzw. die aufgeführte Quelle. Bild- oder Filmrechte liegen beim Autor/Quelle bzw. bei der vom ihm benannten Quelle. Bei Übersetzungen können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Der vertretene Standpunkt eines Autors spiegelt generell nicht die Meinung des Webseiten-Betreibers wieder. Mittels der Veröffentlichung will dieser lediglich ein pluralistisches Meinungsbild darstellen. Direkte oder indirekte Aussagen in einem Beitrag stellen keinerlei Aufforderung zum Kauf-/Verkauf von Wertpapieren dar. Wir wehren uns gegen jede Form von Hass, Diskriminierung und Verletzung der Menschenwürde. Beachten Sie bitte auch unsere [AGB/Disclaimer!](#)

---

Die Reproduktion, Modifikation oder Verwendung der Inhalte ganz oder teilweise ohne schriftliche Genehmigung ist untersagt!  
Alle Angaben ohne Gewähr! Copyright © by GoldSeiten.de 1999-2025. Es gelten unsere [AGB](#) und [Datenschutzrichtlinien](#).