

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift
Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft
Band: 180 (2014)
Heft: 8

Artikel: Die Versorgung der Schweiz mit neuen Industriemetallen
Autor: Keupp, Marcus M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-515476>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Versorgung der Schweiz mit neuen Industriemetallen

Viele neue Industriemetalle sind nicht substituierbar, für technologie- und wertschöpfungsintensive Produktionsverfahren jedoch unverzichtbar (vgl. Tabelle 1). Schweizer Vorkommen existieren nicht, und das globale Angebot wird von nur wenigen Nationen quasi-monopolistisch kontrolliert (vgl. Tabelle 2). Die aktuelle Ukraine-Krise demonstriert überdeutlich das Bedrohungspotential einer Volkswirtschaft durch ausbleibende Belieferung mit Rohstoffen.

Marcus M. Keupp

In der Neuen Zürcher Zeitung vom 10. Mai 2014 hat der Verfasser sich zur fehlenden Versorgungsstrategie der Schweiz geäußert. Der vorliegende Beitrag baut auf diesen Artikel auf und schlägt eine modulare Strategie vor, die sowohl den *courant normal* als auch den Krisenfall abdeckt; ihre drei Säulen können unabhängig voneinander eingesetzt und untereinander kombiniert werden.

Säule I: Urban Mining für «Gewürzmetalle»

Der Begriff *urban mining* bezeichnet die Rückgewinnung von Industriemetallen aus Konsumentenabfällen und Elektronikschrott. Appelle zur Steigerung der Recyclingquoten sind nicht neu. Jedoch wird häufig übersehen, dass sich die Rückgewinnungsquoten verschiedener Metalle enorm unterscheiden. Für klassische Industriemetalle wie Eisen, Aluminium, Kupfer und Chrom liegt das theoretische Rückgewinnungspotenzial heute bei annähernd 100%. Schätzungen des *United Nations Environment Programme* von 2011 zeigen jedoch, dass sich die weltweite Recyclingquote bei Halbleitern nur zwischen 10%–25% und bei Metallen der seltenen Erden bei unter 1% bewegt. Selbst hochwertigste Industriemetalle, die teilweise teurer als Gold sind (Rhenium, Iridium, Palladium) werden nur zu 25% zurückgewonnen. Schwierig ist vor allem die Rückgewinnung von «Gewürzmetallen», von denen im Produktionsprozess nur wenige Gramm oder Milligramm benötigt werden. So sind in einem durchschnittlichen Handy lediglich 15 Milligramm Palladium enthalten.

Neueste technologische Entwicklungen gestatten aber mittlerweile das wirtschaftliche Recycling solcher Kleinstmengen. In Deutschland hat die Loser Chemie GmbH mehrere Verfahren entwickelt, um Metalle der Seltenen Erden sowie Halbleiter aus Solarmodulen, Magneten und gebrauchten Leuchtmitteln zurückzugewinnen. Die belgische Firma Umicore recycelt bereits

Edelmetalle und Metalle der Seltenen Erden aus Elektronikschrott, Industriersatzteilen und Katalysatoren. Schliesslich hat der französische Rhodia-Konzern ein Verfahren zur Rückgewinnung von Metallen der Seltenen Erden aus Abfällen patentieren lassen und Anfang 2013 eine hierauf basierende Recyclinganlage in La Rochelle in Betrieb genommen.

Tabelle 1: Neue Industriemetalle und ihre Anwendungen

Gruppe	Wichtige Elemente	Beispiele für Anwendungen
Refraktärmetalle	Niob (Nb), Tantal (Ta), Vanadium (V), Wolfram (W), Molybdän (Mo)	Formteile, Superlegierungen, Anti-korrosionstechnik, Hochtemperaturanwendungen, Flugzeug- und Raumfahrttechnologie, Medizintechnik, Kondensatoren, Supraleiter, Optische Industrie, Metallisches Glas, Rüstungstechnik
Platingruppenmetalle	Osmium (Os), Iridium (Ir), Palladium (Pd), Rhodium (Rh), Ruthenium (Ru)	Katalysatoren, Legierungen, Beschichtungen, Schmuck- & Uhrenindustrie, Korrosionsschutz, Nanotechnologie, Widerstände Hochtemperaturanwendungen
Halbleiter	Gallium (Ga), Germanium (Ge), Indium (In)	Transistoren, Flachmonitore, Touch-screens, (Leucht-)Dioden, Supraleiter, Kryostate, Photovoltaik, Legierungen, Beschichtungen, Lichtwellenleiter
Metalle der Seltenen Erden	Cer (Ce), Lanthan (La), Praseodym (Pr), Neodym (Nd), Scandium (Sc), Yttrium (Y), Promethium (Pm), Samarium (Sm), Europium (Eu), Gadolinium (Gd), Terbium (Tb), Dysprosium (Dy), Holmium (Ho), Erbium (Er), Thulium (Tm), Ytterbium (Yt), Lutetium (Lu)	Magnete, Mikromotoren, Plasma- und LCD-Displays, Mobilfunk, Magnetresonanzttechnologie, Windturbinen, Katalysatoren, Akkus und Batterien, Computer

Die Schweiz sollte auf diesen fahrenden Zug aufspringen und die Technologieentwicklung mitgestalten. Man könnte z.B. durch den Schweizerischen Nationalfonds finanzierte Grundlagenforschungsprojekte ins Leben rufen, um an der technologischen Entwicklung teilzuhaben. Die Kommission für Technologie und Innovation könnte Anschubfinanzierung für anwendungsorientierte Kooperationen zwischen Universitäten und Unternehmen bereitstellen. Die Entwicklung solcher Verfahren wird die Abhängigkeit von importierten Halbfertigprodukten vermindern, sofern die Schweizer Industrie parallel in Verfahrenstechnik zur inländischen Weiterverarbeitung der recycelten Metalle investiert. Die Schweiz könnte sich etwa als Ziel setzen, Nettoimporteur von Elektronikschrott zu werden, um einen positiven Materialflusssaldo für alle strategisch wichtigen Industriemetalle zu erzielen. Ein gewisses Grundverständnis der Herausforderungen vorausgesetzt, erscheint eine konzentrierte Aktion von Wirtschaft und Politik nicht unmöglich, insbesondere da das Thema Recycling lagerübergreifende politische Kompromisse ermöglicht. Die Gefahr des Nichtstuns ist jedenfalls real. Strategisch gesehen wäre kaum eine schlechtere Position denkbar als die, in der alle Nachbarn der Schweiz ihren Bedarf an neuen Industriemetallen durch innovative Recyclingverfahren decken können, die Schweiz jedoch auf Importe angewiesen bliebe.

Säule II: Der Metallfonds

Erfahrungsgemäss ist es zu spät, Vorräte zu beschaffen, wenn eine Krise bereits eingetreten oder absehbar ist; der Markt reagiert dann schneller als jede staatliche Budgetplanung in Form extremer Preiserhöhungen und Versorgungsengpässen. Genau wie die Bevölkering im Krisenfall mit vorher zu bevorratenden Nahrungsmitteln und Brennstoffen versorgt werden muss, so benötigt auch die produktive Infrastruktur der Schweiz einen *lender of last resort* zur Fortführung ihrer Wertschöpfung im Krisenfall. Angesichts der Preisentwicklung, der abzusehenden Angebotsverknappung und auch als Hedging gegen zukünftige Preisschwankungen bietet sich der Aufbau strategischer Sicherheitsbestände sämtlicher in Tabelle 1 ge-

Tabelle 2: Quasi-monopolistische Kontrolle neuer Industriemetalle durch acht Staaten

Weltproduktion von ...	... wird zu ...	... kontrolliert von:
Tantal (Ta)	60 %	Australien
Germanium (Ge)	75 %	China
Palladium (Pd)	79 %	Russland / Südafrika
Molybdän (Mo)	79 %	China / USA / Chile
Niob (Nb)	91 %	Brasilien
Platin (Pt)	91 %	Kanada / Brasilien / Südafrika
Wolfram (W)	92 %	China / Russland / Kanada
Metalle der Seltenen Erden	95 %	China
Vanadium (V)	97 %	China / Südafrika / Russland

nannter Metalle in der heutigen, noch relativ ruhigen Zeit an. Physisch sind nicht unbedingt grosse Mengen nötig, bei «Gewürzmetallen», Halbleiter- und Platingruppenmetallen würden einige Hundert Kilo pro Element vollkommen genügen. Diese könnten für den Krisenfall sicher in

«Es ist zu spät, Vorräte zu beschaffen, wenn eine Krise bereits eingetreten ist.»

demilitarisierten Infrastrukturen der Armee in den Bergen gelagert werden. Die Bewirtschaftung könnte nach dem Milizsystem im organisatorischen Rahmen der wirtschaftlichen Landesversorgung geschehen, und zur Finanzierung könnte ein Metallfonds analog zu bereits existierenden (z.B. Bahninfrastruktur-, Tabakpräventions-, Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-) Fonds geschaffen werden. Der Einkauf sollte gestaffelt zu langfristigen Durchschnittspreisen erfolgen, um nicht Opfer kurzfristiger Preisschwankungen zu werden. Zudem könnten Handelspartner und Zulieferer der Schweizer Wirtschaft im Krisenfall aus diesem Fonds versorgt werden, falls sich Engpässe in ihrer Versorgung abzeichnen sollten – gegen welche Kompensation auch immer.

Säule III: Bartering

Bei einer drohenden Rohstoffverknappung hat sich für die Schweiz historisch betrachtet das Wirtschaftsmodell *bartering* bestens bewährt, insbesondere in beiden Weltkriegen: Ausfuhr von Schweizer Fertigwaren nur gegen simultane Beliefe-

rung mit Rohstoffen. Bisher hatte das benachbarte Ausland immer ein Interesse daran, den Export hochqualitativer Schweizer Wertschöpfung auch in Krisenzeiten zu unterhalten. Selbstverständlich braucht es die richtige Mischung aus Druck, Anreizen und politischem Mut, um diese Politik dann auch umzusetzen. Zusammen mit dem angedachten Metallfonds könnte sie jedoch eine stabile Versorgungslage garantieren. Unabhängig davon lassen sich solche Arrangements auch

in stabilen Zeiten vorteilhaft einsetzen. Die gerade entstehende Nation Grönland beispielsweise verfügt über gigantische Lagerstätten fast aller Industrierohstoffe, ist jedoch noch kaum industrialisiert. Japan will die Gewinnung von Metallen der seltenen Erden aus der Tiefsee um die Pazifikinsel Minami-Torishima realisieren, benötigt hierfür aber Präzisionstechnik für die Vermessungs- und Explorationsarbeiten. In beiden Kontexten könnte die Schweizer Wirtschaft Maschinen, Instrumente und Anlagen liefern und sich im Gegenzug die langfristige Rohstoffversorgung sichern. Solange im Rahmen der Landesversorgung kein Metallfonds besteht, sollte die Schweiz ein lebhaftes Interesse an solchen Arrangements entwickeln. ■



Marcus M. Keupp
PD Dr. oec. HSG
Dozent Militärökonomie
MILAK
8903 Birmensdorf