

Mikael Henrik von Nauckhoff

# Investieren in Strategische Metalle und Seltene Erden

Alles über physische Investments  
in Technologiemetalle

Nullzinsen  
schlagen  
So geht's!



FBV

Mikael Henrik von Nauckhoff

# Investieren in Strategische Metalle und Seltene Erden



Mikael Henrik von Nauckhoff

# Investieren in Strategische Metalle und Seltene Erden

Alles über physische Investments  
in Technologiemetalle

**FBV**

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie.  
Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

**Für Fragen und Anregungen:**

[info@finanzbuchverlag.de](mailto:info@finanzbuchverlag.de)

1. Auflage 2017

© 2017 by FinanzBuch Verlag,  
ein Imprint der Münchner Verlagsgruppe GmbH  
Nymphenburger Straße 86  
D-80636 München  
Tel.: 089 651285-0  
Fax: 089 652096

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die im Buch veröffentlichten Ratschläge wurden von Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Garantie kann dennoch nicht übernommen werden. Ebenso ist die Haftung des Verfassers beziehungsweise des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ausgeschlossen.

Redaktion: Desirée Šimeg  
Korrektur: Silvia Kinkel  
Umschlaggestaltung: Maria Wittek, München  
Umschlagabbildung: shutterstock/Mike Mc Donald  
Satz: ZeroSoft, Timisoara  
Druck: Florjancic Tisk d.o.o., Slowenien  
Printed in the EU

Symbole auf Seite 270 mit freundlicher Genehmigung von Shutterstock/BEGUN, Shutterstock/mydes und Shutterstock/Powerful\_Design.

ISBN Print 978-3-95972-030-4  
ISBN E-Book (PDF) 978-3-96092-040-3  
ISBN E-Book (EPUB, Mobi) 978-3-96092-041-0

Weitere Informationen zum Verlag finden Sie unter

[www.finanzbuchverlag.de](http://www.finanzbuchverlag.de)

Beachten Sie auch unsere weiteren Verlage unter  
[www.m-vg.de](http://www.m-vg.de)

# INHALT

<b>Vorwort von Matthias RÜth.....</b>	<b>9</b>
<b>1 Einleitung, Grundlagen .....</b>	<b>13</b>
Ein kleiner Trost für Krisenverlierer .....	14
Zu diesem Buch .....	20
<b>2 Rohstoffe.....</b>	<b>23</b>
Rohstoffe als Finanzinstrumente.....	26
Recycling.....	32
Rohstoffe als Indikatoren .....	32
Rohstoffindizes .....	33
Rohstoffe als physisches Investment.....	35
<b>3 Märkte, Börsen und China .....</b>	<b>37</b>
Märkte .....	37
Börsen .....	38
Anlagemöglichkeiten in Technologiemetalle.....	46
China.....	49
USA – Asien/Europa.....	60
<b>4 Minen, Recycling .....</b>	<b>65</b>
Minen.....	65
Recycling.....	72
<b>5 Das Periodensystem der Elemente .....</b>	<b>77</b>

<b>6</b>	<b>Geschichte .....</b>	<b>85</b>
	Frühzeit.....	86
	Neuzeit.....	91
	Maschinenzeit .....	100
<b>7</b>	<b>Metalle im Vergleich.....</b>	<b>125</b>
<b>8</b>	<b>Edelmetalle, Anlagemetalle .....</b>	<b>137</b>
	Die Edelmetalle .....	137
	Die Anlagemetalle.....	138
	Preise im Vergleich.....	139
	Gold.....	140
	Silber .....	144
	Platin.....	146
	Palladium.....	149
	Anlageaspekte und Besteuerung.....	152
<b>9</b>	<b>Industriemetalle und Eisen .....</b>	<b>155</b>
	Aluminium .....	157
	Blei .....	158
	Kupfer .....	159
	Nickel .....	160
	Zink.....	161
	Zinn.....	162
	Eisen.....	163
	Anlageaspekte.....	164
<b>10</b>	<b>Alkalimetalle, Lithium .....</b>	<b>165</b>
	Caesium.....	166
	Francium .....	168
	Kalium.....	168
	Lithium .....	169
	Natrium.....	178
	Rubidium.....	179

<b>II Strategische Metalle, Sondermetalle – Technologiemetalle I .....</b>	<b>181</b>
Sondermetalle unter Anlagegesichtspunkten .....	184
Antimon .....	189
Beryllium .....	191
Cadmium .....	192
Chrom .....	193
Cobalt .....	195
Gallium .....	196
Germanium .....	199
Hafnium .....	201
Indium .....	204
Iridium .....	207
Magnesium .....	208
Mangan .....	210
Molybdän .....	211
Niob .....	212
Osmium .....	214
Quecksilber .....	215
Rhenium .....	217
Rhodium .....	219
Ruthenium .....	221
Selen .....	223
Silizium .....	225
Tantal .....	228
Tellur .....	231
Titan .....	234
Uran .....	235
Vanadium .....	239
Wismut .....	242
Wolfram .....	244
Zirconium .....	245
Fazit .....	247

<b>12</b>	<b>Seltenerdmetalle – Technologiemetalle II .....</b>	<b>249</b>
	Einteilung der Seltenerdmetalle und Historie .....	253
	Beteiligungsmöglichkeiten und Aussichten für Anleger .....	264
	Die Metalle.....	268
	Cer .....	273
	Dysprosium .....	274
	Erbium .....	277
	Europium.....	278
	Gadolinium.....	280
	Holmium .....	282
	Lanthan .....	283
	Lutetium .....	284
	Neodym.....	286
	Praseodym .....	289
	Promethium .....	290
	Samarium .....	291
	Scandium.....	293
	Terbium .....	295
	Thulium.....	297
	Ytterbium.....	298
	Yttrium.....	299
	Fazit.....	302
<b>13</b>	<b>Aktien, Indizes &amp; Co.....</b>	<b>303</b>
	Aktien.....	304
	Indizes, ETFs, Zertifikate .....	307
	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>309</b>
	<b>Über den Autor .....</b>	<b>311</b>

# VORWORT VON MATTHIAS RÜTH

Metallische Rohstoffe sind wieder ins Blickfeld gerückt. Die globalen Finanzmärkte verfolgen nicht nur Öl und seine Derivate sowie die für uns alle lebenswichtigen Nahrungsmittelrohstoffe, auch Kupfer, Zink, Strategische Metalle oder gar Seltene Erden sorgen für Schlagzeilen. Sie gehören naturgemäß zum Tagesgeschäft der verarbeitenden Industrien, aber sie haben darüber hinaus für die Beurteilung der Wirtschaftslage insgesamt eine nicht zu unterschätzende Rolle gewonnen.

Warum also Metalle? Der historische Aufschwung der Schwellenländer (Emerging Markets), die als neue Wachstumsländer zu einem Pfeiler der Weltwirtschaft geworden sind, hat die Angebots- und Nachfrageentwicklungen stark beeinflusst. Dabei drehte sich bisher fast alles um China – jetzt kommen andere Länder wie Indien und Teile des afrikanischen Kontinents dazu. Die wachsende Weltbevölkerung, größeres weltwirtschaftliches Wachstum und der langfristig stark steigende Bedarf in den Schwellenländern sind Rahmenbedingungen, die trotz der Entdeckung und Erschließung neuer Vorkommen deutlich machen, dass fossile und mineralische Rohstoffe endlich sind; sie werden langfristig tendenziell knapper. Allein daraus ergibt sich ein spannendes und volkswirtschaftlich wichtiges Betätigungsfeld.

Mich persönlich begeistert das Thema Rohstoffe und Technologiemetalle schon seit vielen Jahren. Nach der Beendigung meiner Lehrjahre als Industriekaufmann blieb ich daher bei Degussa und bewarb mich für die Stelle eines Rohstoffhändlers. Bereits damals war ich der festen Überzeugung, dass diese Metalle und deren Anwendungsgebiete eine spannende Zukunft haben würden.

1999 gründete ich die TRADIUM GmbH, deren Fokus gestern wie heute die Belieferung von Industriekunden und ein enger Kontakt zu den internationalen Produzenten von Spezialmetallen war und ist. »Look east!« ist für mein Geschäft ein wichtiges Motto: Auf verschiedenen Asienreisen haben sich persönliche Freundschaften entwickelt und mein Unternehmen zum Vertreter verschiedener Hersteller gemacht. TRADIUM vertritt beispielsweise schon seit vielen Jahren Beijing JiYa, einen der prominenten und größten Galliumproduzenten weltweit.

In den Anfangsjahren hatten wir noch nicht die Möglichkeit der privaten physischen Kapitalanlage in solchen Rohstoffen im Blickfeld. Uns ging es stets darum, einen Zugang zu namhaften und zuverlässigen Quellen zu finden und nachhaltig zu sichern. Mit der schnellen Weiterentwicklung der einzelnen Hightech-Anwendungsgebiete hat sich – begleitet und gefördert von einem stark zunehmenden Medieninteresse – auch ein breiteres Interesse an Technologiemetallen entwickelt. In den Jahren 2009 und 2010 zeichnete sich ein derart großes Privatkundeninteresse ab, dass wir uns noch intensiver mit der Logistik beschäftigen mussten. So erwarben wir einen Bunker aus dem Zweiten Weltkrieg mit einer Innenfläche von 1400 Quadratmetern und bauten ihn nach unseren Bedürfnissen um: Decken und Wände sind undurchdringlich, den Eingang schützt eine aufwendige Tresortür mit Alarm- und Sicherheitstechnik. Für die Einlagerung und Verwaltung der Strategischen Metalle gründeten wir als zollfreie Hochsicherheitsverwahrung die METLOCK GmbH. Darüber hinaus kann ich auch auf zahlreiche Kontakte aus verwandten Geschäftsfeldern bauen – beispielsweise durch meine Mitgliedschaft im Aufsichtsrat der Ceritech GmbH, deren Mitgründer die Deutsche Rohstoff AG ist. Ceritech beschäftigt sich vor allem mit unkonventionellen Verfahren zur Gewinnung Seltener Erden aus Sekundärlagerstätten.

Hat die Abkühlung der teilweise stark überhitzten Preise von Technologiemetallen die Einschätzung der langfristigen Marktperspektiven verändert? Keineswegs. Sondereinflüsse und spekulative Übertreibungen wirken sich in engen und wenig transparenten Märkten nun einmal besonders intensiv aus. Die mittlerweile historisch niedrigen Preise belegen dies eindrucksvoll. Doch die aufgebauten Überkapazitäten sind

inzwischen drastisch reduziert worden. Schon deshalb ist mit steigenden Preisen zu rechnen.

Ja, ich bin der Überzeugung, dass die Zukunft der Strategischen Metalle gerade erst begonnen hat. Dem betont langfristigen Privatinvestor bieten diese so wichtigen Rohstoffe eine attraktive Diversifikationsmöglichkeit – gerade im Zeitalter der handfesten Sachwerte. Deshalb unterstütze ich alle qualifizierten Maßnahmen zur Information über dieses spannende Rohstoffsegment, für das wir, die Verantwortlichen, mehr Verständnis und Transparenz schaffen sollten. Dieses Buch liefert dazu einen wichtigen Beitrag!

Matthias RÜth,  
TRADIUM GmbH, Frankfurt am Main,  
Oktober 2016



# 1

## EINLEITUNG, GRUNDLAGEN

Unter anderem bedingt durch die Finanzkrise 2008/2009 rücken Rohstoffe im Allgemeinen und Energieträger und Metalle im Speziellen zunehmend in den Fokus privater Investoren, die sich bislang hauptsächlich mit Aktien, Aktienfonds und anderen Finanzinstrumenten aus der Welt der Industrie, der Medien und der Banken beschäftigt haben. Deshalb ist nach dem Vorläufer *Strategische Metalle und Seltene Erden* das vorliegende Buch über die beiden Metallgruppen entstanden, die zusammengefasst auch Technologiemetalle oder Hightech-Metalle genannt werden.

Die Finanzkrise ist noch nicht überwunden, aber Krisen in den Medien sind heute andere. Denken Sie nur an die bewaffneten Auseinandersetzungen im Nahen Osten mit ihren ganz unterschiedlichen Gründen und Auswirkungen, an die zunehmende Erstarkung rechter Parteien in Europa, an die Flüchtlingsproblematik, an die Diskussionen über Handelsabkommen, an den Brexit und vieles andere mehr.

Nicht geändert hat sich das Problem, dass die Finanzspekulationen in ihrer Größenordnung nichts mehr mit der vom Handel mit Gütern, inklusive Metallen, und Dienstleistungen zu tun haben. Das weltweite Derivatevolumen liegt geschätzt bei ca. 650 Billionen US-Dollar! Das Welt-Bruttoinlandsprodukt (BIP) lag 2014 bei rund 80 Billionen US-Dollar, das Handelsvolumen an den Finanzmärkten inklusive Derivaten nach unterschiedlichen Angaben dagegen beim Zehn- bis Vierzigfachen dessen. Schon der »normale« Forex-Handel für das Währungspaar Euro/US-Dollar (EURUSD) beträgt etwa 6 Billionen US-Dollar pro Tag – und

gemeint ist hier wirklich die deutsche Billion gleich 1000 Milliarden, nicht die amerikanische *billion* gleich 1 Milliarde! Der Dollarhandel mit all seinen Spekulationsmöglichkeiten hat natürlich Einfluss auf die Rohstoffnotierungen, da weltweit Rohstoffe ohne Ausnahme in US-Dollar gehandelt werden.

Durch all das hat sich das Interesse an Sachwerten und insbesondere an Rohstoffen als Investmentmöglichkeit eher gesteigert als verringert.

Mit wenig Arbeit und Sorgen verbunden ist eine Inflationsabsicherung mit der uralten Medizin: Gold und andere Anlagemetalle (siehe Kapitel 8). Neu ist die Möglichkeit, in den Sachwert Technologiemetalle, also Strategische Metalle und Seltene Erden, zu investieren. Das werden wir in Kapitel 11 und 12 noch weiter thematisieren. Wer auf Aktien und Aktienfonds setzt: Börsenexperten empfehlen zurzeit – wohlgerne immer auf lange Sicht – Aktien von sehr großen, international aufgestellten Industrie- oder konsumorientierten Unternehmen mit Standorten weltweit, da diese viele Absicherungsmöglichkeiten bei Krisen haben. Dies gilt auch für ETFs, auf die in Kapitel 3 noch näher eingegangen wird.

In diesem Zusammenhang ist ein weitverbreitetes Missverständnis interessant, das sich auch in den vorangegangenen Zeilen widerspiegelt: Natürlich sind auch Aktien Sachwerte, obwohl der in den letzten zwei Jahren häufig benutzte Ausdruck »Flucht in Sachwerte« im allgemeinen Sprachgebrauch meist eine Abgrenzung gerade zu Aktien und daraus abgeleiteten Investitionsmöglichkeiten meint.

Was hat das alles mit unseren Metallen zu tun? Viel, sehr viel! Mehr dazu und zu der Konstellation Europa/USA/Asien erfahren Sie in Kapitel 3.

## Ein kleiner Trost für Krisenverlierer

Wer bisher schon durch die Krise gelitten und Geld verloren hat, mag sich mit folgender Weisheit des griechischen Philosophen Epikur (341–271 v. Chr.) trösten:

»Reich ist man nicht durch das, was man besitzt, sondern mehr noch durch das, was man mit Würde zu entbehren weiß.«

Bereits rund 100 Jahre vor Epikur hat dies der sogenannte lachende Philosoph Demokrit (460–371 v. Chr.) erkannt, der damals schon ein Atommodell entwickelte und auf den der Begriff »Atom«, aus dem Griechischen *átomos* (»unzerschneidbar«), zurückgeht:

»Das Glück wohnt nicht im Besitze und nicht im Golde, das Glücksgefühl ist in der Seele zu Hause.«

Schauen Sie also nicht auf Ihr Bankkonto, sondern in Ihre Seele und seien Sie mit Entbehrung und in Würde glücklich. Sie befinden sich dann in bester Gesellschaft, wie folgende Meldung aus dem März 2010 beweist:

Der russische Mathematiker Dr. Grigori Perelman löste bereits 2002 eines der schwierigsten Rätsel, die sogenannte Poincaré-Vermutung, an der sich 100 Jahre lang Mathematiker der ganzen Welt die Zähne ausbissen. Drei Jahre benötigten Kollegen, um die Richtigkeit seiner Beweise zu prüfen, dann sollte ihm die Fields-Medaille, der Nobelpreis der Mathematik, verliehen werden. Dies lehnte er ab. So weit, so gut, aber nun sollte er nach weiteren Prüfungen eine Million Dollar Preisgeld, die ein Institut für die Lösung des Problems ausgesetzt hatte, erhalten. Auch dies lehnte er ab mit der Bemerkung, er hätte alles, was er benötige. Er lebt in St. Petersburg bei seiner Mutter und hat dort ein Zimmer mit einem Bett, einem Schrank, einem Tisch und einem Stuhl.

Was ist die Poincaré-Vermutung? Spannend, aber für hier und jetzt kein Thema.

## Verknappung durch neue Anwendungen

Der an dieser Stelle geforderte literarische Übergang von Atomen und Mathematik zu Metallen und deren Anwendungen ist gnädigerweise nicht groß und so scheint es nun an der Zeit, sich einmal näher mit den Technologiemetallen, also den Strategischen Metallen und den Metallen der Seltenen Erden zu befassen, da es bereits ausreichend Literatur über die anderen Rohstoffe als Investitionsgrundlage gibt. Für beide

Metallgruppen findet man neuerdings in Publikationen auch Begriffe wie »Gewürzmetalle« oder »Pfeffermetalle«, da sie für verschiedene Anwendungen oft nur in kleinsten Mengen eingesetzt werden. So befinden sich in einem kleinen Computerchip beispielsweise bis zu 60 verschiedene Metalle, viele davon nur im Milligramm-Bereich. Bekannte Einsatzgebiete sind Smartphones, Laptops und Tablets, aber auch alle anderen Geräte mit elektronischen Steuerungen. Selbst Haushaltsgeräte haben solche Chips und lassen sich im »Smart Home« vernetzen. Solche smarten Geräte finden einerseits eine immer größere Verbreitung, auch in Entwicklungsländern, andererseits werden ihre Funktionen immer umfangreicher. Beides bedingt einen steigenden Bedarf an »Gewürzmetallen«.

Lassen Sie mich an dieser Stelle aus eigenem Erleben die Schnelllebigkeit unserer Zeit und ihrer Technik in Erinnerung rufen: Direkt nach der deutschen Wiedervereinigung 1990 hatte ich oft in den »neuen Bundesländern« zu tun. Die Festnetztelefonie dort war veraltet und für private Nutzer kaum zugänglich, eine moderne noch nicht installiert. Die neue Geschäftswelt verständigte sich über analoge C-Netz-Telefone. Das waren Telefone, so groß wie eine kleine Aktentasche, 8 Kilogramm schwer, aber immerhin mobil. Das Gerät war herausnehmbar im Kofferraum eingebaut, der Hörer, ebenfalls herausnehmbar, am Armaturenbrett. Gekostet hat es damals, glaube ich mich zu erinnern, über 8000 D-Mark. Solch ein Telefon galt damals besonders in Westdeutschland als schick, also bauten sich dort viele Zeitgenossen eine Hörerattrappe für knapp 100 D-Mark ans Armaturenbrett. Der Vorteil der analogen Übertragungstechnik der damaligen Zeit war, dass das Netz der Sendestationen grobmaschig sein und viel schneller aufgebaut werden konnte als die Festnetztelefonie.

1992 gab es dann das erste Handy in Deutschland, den Motorola-»Knochen« für das neu erstellte digitale D1- und D2-Netz. Mobiltelefone bürgerten sich aufgrund der noch lange ungenügenden Festnetzichte in den neuen Bundesländern trotz hoher Anschaffungskosten und Nutzungsgebühren schnell ein, erst später auch im Westen. Im Osten war das Telefonieren mit Handys in den 1990er Jahren der simplen Notwendigkeit wegen so selbstverständlich, dass niemand auf die Idee kam, dies als dekadent oder angeberisch anzusehen wie anfangs im Westen. Hellmuth

Karasek beschrieb für das Feuilleton im *Berliner Tagesspiegel* seine damalige Sicht der Dinge:

Der heutige Handyist ist als Telefonterrorist geoutet, er erntet hasserfüllte, verachtende Blicke: Der muss es nötig haben! Ein Selbstbewusstsein, klein wie eine Erbse! Eine alberne Spezies Mensch, vorwiegend Mann. Es ist die Informationsüberflussesgesellschaft, die Derartiges hervorbringt.

Diese Zeiten sind längst vorbei – die heutigen überall präsenten Smartphone-Nutzer können darüber nur noch lachen. Dass die Mobiltelefone bei zunehmenden Funktionen immer kleiner wurden, liegt übrigens unter anderem auch am zunehmenden Einsatz von Technologiemetallen.

Technische Neuerungen beziehen sich längst nicht mehr nur auf Anwendungen in reichen Industrieländern, Elektronik in Form von einfachen Geräten gibt es zunehmend auch in Entwicklungsländern. Dort findet heutzutage Kommunikation mittels Internet und Smartphones zum Leidwesen diktatorischer Strukturen intensiv statt.

Die Entwicklung von Elektronik für den Hausgebrauch geht natürlich ebenfalls weiter. Dafür wird schon die Industrie sorgen. Lassen Sie mich in diesem Zusammenhang mit einem weitverbreiteten Irrtum aufräumen: Nicht der Kunde verlangt nach immer mehr, wie gerne behauptet wird, sondern der Wettbewerbsdruck der Anbieter kreiert immer mehr Neues. Und das ist gut so, hält es doch die Wirtschaft auf Trab und schafft Arbeitsplätze – wenn auch nicht immer bei uns. Nehmen Sie als Beispiel den Automobilmarkt: Nicht die potenziellen Käufer haben vor Jahren die Automobilindustrie angebettelt, man möge doch bitte, bitte endlich Säcke in Lenkrad und Armaturenbrett einbauen, die sich bei einem Unfall aufbläsen, weil der Sicherheitsgurt ihnen nicht mehr ausreichte. Und es waren auch nicht die Kunden, die es überhaupt nicht gut fanden, dass man nach wie vor zu seinem Auto laufen musste, um dessen Tür aufzuschließen, und den Wunsch äußerten, man benötige hierfür ganz dringend eine Fernbedienung. Das und vieles andere waren Erfindungen von Autoherstellern beziehungsweise deren Zubehörlieferanten, um sich vom Wettbewerb abzusetzen und neue Bedürfnisse zu schaffen, die vorher kein Mensch hatte. Dabei wird dem Verbraucher verschwiegen, dass die vielen zusätzlichen



**Abb. 1.1: Trabant** (© Shutterstock/Attila JANDI)

Einrichtungen in Autos, die der Bequemlichkeit und der Sicherheit dienen, zusätzliches Gewicht bedeuten, das beschleunigt und abgebremst werden will und auch mehr Strom verbraucht. Beides wirkt sich nachteilig auf den Treibstoffverbrauch aus – wobei auch hier Fortschritte gemacht wurden, was teil-

weise die Nachteile dieser Errungenschaften kompensiert.

Und so wird es weitergehen. Belegen lässt sich das sehr schön am Beispiel der Autoindustrie in Ost und West vor der Wende: Die Menschen in der DDR hätten gerne bessere Autos gehabt – solche, die sie aus dem Westen kannten. Doch der fehlende Wettbewerb hatte ihnen Trabbis und Co. beschert, mitsamt endlos langen Wartezeiten. Anders im Westen, wo der Wettbewerb laufend für neue Innovationen und dennoch kurze Lieferzeiten sorgte. Wettbewerb führt zu einer immer intensiveren Verwendung von hochwertigeren Materialien und von Elektronik mit der Folge, dass im Automobilbau immer mehr Strategische Metalle und Seltene Erden benötigt werden.

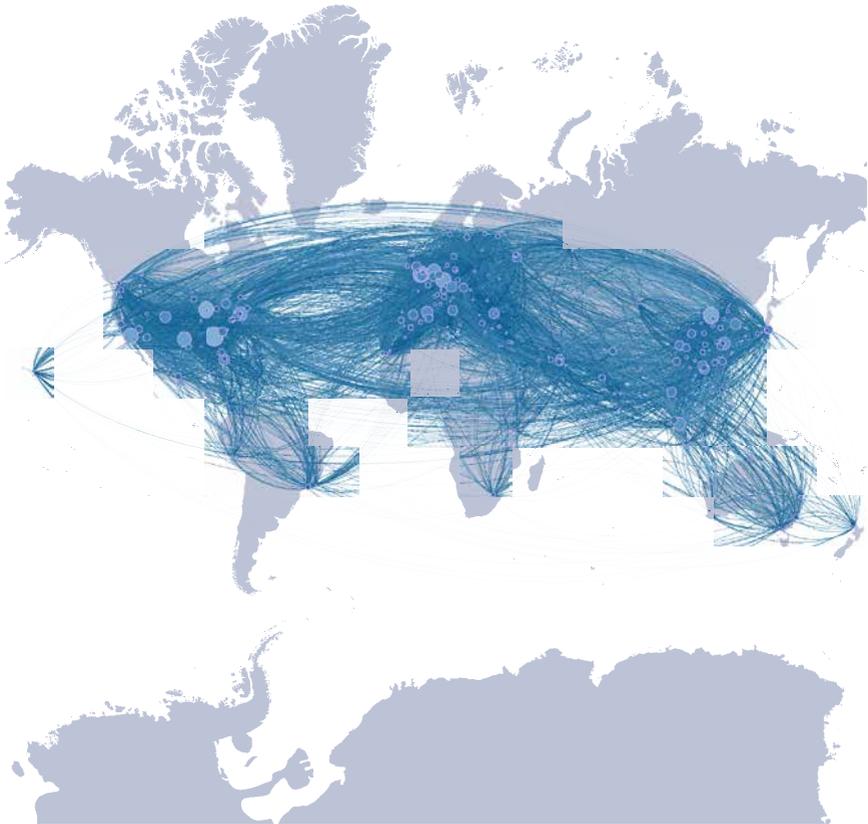
Doch nicht nur für elektronische Anwendungen, sondern auch als hochwertige Materialien für besonders beanspruchte Bauteile werden Strategische Metalle und Seltene Erden benötigt: für sogenannte Superlegierungen. Bestes Beispiel hierfür ist der Flugverkehr, der einen rasanten Aufschwung nimmt. Er ist neben dem Internet der Hauptantriebsmotor für die weltweite Vernetzung; die



**Abb. 1.2: Modernes Fahrzeug**

(© Shutterstock/Dong liu)

Zunahme von Seefracht ist deren Ergebnis, auch wenn es natürlich konjunkturelle Schwankungen gibt.



**Abb. 1.3: Luftverkehr weltweit** (© Shutterstock/cetus)

Abbildung 1.3 zeigt, dass der Luftverkehr sich zurzeit hauptsächlich auf Europa, Asien und Nordamerika konzentriert. Benötigt werden konsequenterweise immer mehr Flugzeuge aller Größenordnungen, obwohl Flugzeuge generell durch regelmäßige Wartung, Austausch von beanspruchten Teilen und Einbau von Systemen mit neuerer Technologie eine



**Abb. 1.4:** Die B-52 (© Shutterstock/Dan Simonsen)

hohe Lebenserwartung haben. Das bekannteste Beispiel ist der amerikanische Bomber Boeing B-52 (siehe Abbildung 1.4), der 1952 erstmals abhob und bis 2040 im Dienst bleiben soll. Würde man noch ein Dutzend Jahre drauflegen, wäre ein Flugzeugtyp aus der technisch ansonsten eher kurzlebigen Welt des Militärs

100 Jahre lang geflogen. Fast unvorstellbar, denken Sie nur mal an die vielen technologischen Quantensprünge vom Jahr 1900 bis zum Jahr 2000!

Natürlich gibt es noch unendlich viele andere Anwendungen für Strategische Metalle und Seltene Erden: Kraftwerkstechnik mit und ohne Nukleartechnologie, Maschinenbau, Medizintechnik, Chemie, Lichttechnik und viele mehr. Mehr dazu erfahren Sie in den Beschreibungen der einzelnen Metalle in den entsprechenden Kapiteln.

## Zu diesem Buch

Bevor wir zu den Kapiteln »Strategische Metalle, Sondermetalle« und »Metalle der Seltenen Erden« kommen, auf die Sie nach dieser Einleitung sicher schon gespannt sind, schicke ich zum besseren Verständnis eine kurze Betrachtung über Rohstoffe im Allgemeinen und Metalle im Besonderen voraus. Auch soll es im Vorfeld um generelle Anlagemöglichkeiten, Märkte und Börsen gehen. In diesem Zusammenhang ist es notwendig, sich ausführlich mit China zu beschäftigen, weil dieses Land einerseits als Verbraucher für die beiden Metallgruppen Strategische Metalle und Seltene Erden eine bedeutende Rolle spielt, andererseits als Lieferant für Letztere fast eine Monopolstellung innehat.

In dieser aktualisierten Auflage werden Sie wie gewohnt nicht nur streng sachlich über wissenschaftliche, technische und finanzielle Aspekte informiert werden, sondern als unterhaltende Auflockerung einiges

Zu diesem Buch

über Personen, Geschichte und Geschichten erfahren – und ich werde Sie mit einigen Zitaten von klugen Menschen beglücken. Da dieses Buch aber auch als Nachschlagewerk dienen soll und nicht jeder Leser die gleichen Interessen hat, finden Sie die Informationen getrennt zusammengefasst und klar gegliedert vor.



# 2

## ROHSTOFFE

Rohstoffe sind natürliche Ressourcen, die in der Natur gewonnen werden. Sie werden entweder in ihrem Urzustand konsumiert beziehungsweise verwendet oder als Arbeitsmittel und Ausgangsmaterialien weiterverarbeitet. Insofern lassen sich Rohstoffe in viele Kategorien nach unterschiedlichen Gesichtspunkten einteilen.

- Man kann beispielsweise eine Einteilung in *organische* und *anorganische* Rohstoffe vornehmen. Organische Rohstoffe entstammen der Tier- und Pflanzenwelt, anorganische Rohstoffe der unbelebten Natur, also Gesteine, Wasser, Luft et cetera. In diesem Kontext sind so wirtschaftlich bedeutende Rohstoffe wie Öl und Kohle, die auch fossile Rohstoffe genannt werden, den organischen Rohstoffen zuzuordnen. Mineralien sind meist anorganischen Ursprungs, Ausnahmen sind beispielsweise die Mineralöle oder auch Ihre hoffentlich nicht vorhandenen Nierensteine.
- Man kann Rohstoffe auch einteilen in *erneuerbar* und *nicht erneuerbar* oder in *Primär-* und *Sekundärrohstoffe*. Letztere sind wiederaufbereitete Abfallstoffe.
- Man kann sich aber auch ihre Herkunft in der Geosphäre anschauen: Diese unterteilt sich von oben nach unten in die Atmosphäre (Troposphäre, Stratosphäre et cetera), dann kommt die Biosphäre, also das Leben in und auf der Erdoberfläche, parallel dazu die Hydrosphäre (hiervon 94 Prozent Meerwasser) inklusive Kryosphäre (Eis) mit den im Wasser lebenden Organismen, und schließlich die Lithosphäre, die Erdkruste.

In der Finanzwelt geht man naturgemäß andere Wege, denn hier spielen ausschließlich Märkte eine Rolle. Dass diese wiederum auch Schwankungen unterliegen, die in unserer belebten und unbelebten Natur begründet sind, hat etwas Tröstliches. Schließlich ist der Mensch nur ein Teil dieser Natur (die Betonung liegt auf »nur«).

Vielleicht ist es am Anfang in diesem Zusammenhang ganz nützlich, sich die wirkliche Bedeutung und die Größenordnungen in Erinnerung zu rufen, wenn wir Menschen schon so selbstverständlich von unserer Erde und ihren Rohstoffen wie von einer x-beliebigen Ware sprechen. Letztlich sind alle für uns erreichbaren Stoffe der Erde Rohstoffe, auch das Meerwasser und der Sand in der Wüste. Keine Sorge, es soll sich nicht in philosophischen Betrachtungen verloren werden. Aber: Nach wissenschaftlichen Erkenntnissen entstand vor etwa 4,5 Milliarden Jahren die Sonne und später in der Folge unser Sonnensystem. Nach weiteren 4,5 Milliarden Jahren wird sich die Sonne dramatisch aufblähen und erlöschen. Wer aber nun glaubt, wir hätten erst Halbzeit, irrt. Denn bereits in circa 1 Milliarde Jahren wird die Temperatur auf unserer Erde unerträglich hoch werden und alles Leben vernichten. Wir befinden uns also jetzt schon auf dem absteigenden Ast!

Der Chemieprofessor und Rektor der Ludwig-Maximilians-Universität 1957/58 in München, Dr. Egon Wilberg, brachte die Bedeutung dieser Thematik während einer Vorlesung einst sehr schön auf den Punkt:

»Die Frage, ob eine große Atombombenexplosion zur Vernichtung der Erde führen könnte, ist nicht von der Hand zu weisen. Sie wäre aber ohne nachhaltige Folgen, da es sich bei der Erde nur um einen Planeten niedriger Ordnung handelt.«

Einen Planeten, der uns nicht braucht. Das hat er eindrucksvoll im April 2010 bewiesen, als in Island der Vulkan Eyjafjallajökull mit seiner Asche mal eben den Flugverkehr eines ganzen Kontinents und darüber hinaus lahmlegte und Island somit den Europäern erneut Milliardenverluste verursachte. Zuvor hatte die Finanzkrise des kleinen Landes (Stichwort Kaupthing Bank) Ähnliches zustande gebracht, was fast zwangsläufig den

Zu diesem Buch

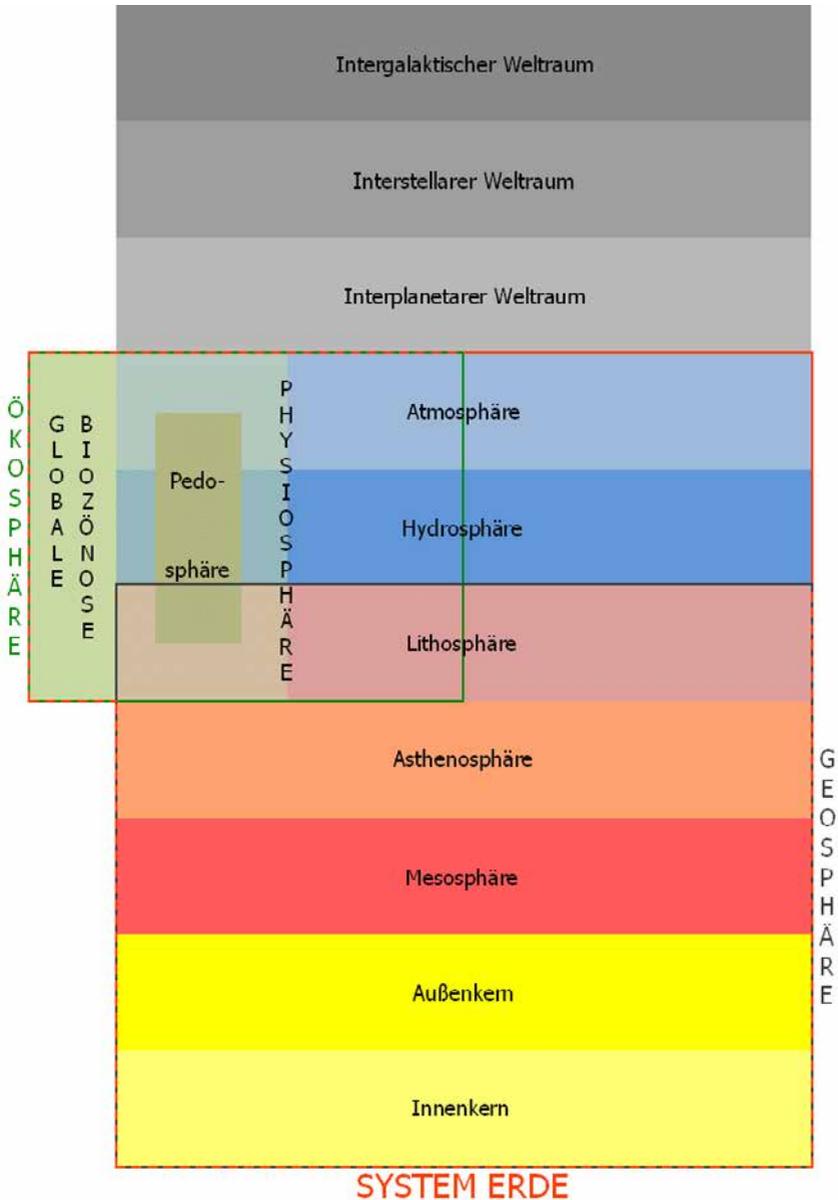


Abb. 2.1: Geosphäre (© Wikimedia Commons/Dreisam)

Spruch kreierte: »Give us cash, don't give us ash!« – wobei »Asche« umgangssprachlich ja auch ... Na ja.

Vulkane haben übrigens auch etwas mit unseren Agrarrohstoffen zu tun: Vulkanasche ist besonders fruchtbar. Deshalb haben sich schon vor langer Zeit weltweit viele Menschen in der Nähe von Vulkanen angesiedelt.

Immer wieder wird der Verkehr Europas – in der Luft sowie auf Straße und Schiene – durch Schnee, Eis und Überflutungen lahmgelegt, und die Verluste gehen regelmäßig in die Milliarden, wie auch immer man das rechnen mag. All das ist natürlich nicht vergleichbar mit den Naturkatastrophen unfassbaren Ausmaßes meist in Entwicklungsländern, die nicht unsere Möglichkeiten der schnellen Hilfe und des Aufräumens haben.

## Rohstoffe als Finanzinstrumente

Der belebten und der unbelebten Natur entspricht auch die grundsätzliche Einteilung der Märkte mit ihren auch mental und regional unterschiedlich geprägten Lieferanten und Kunden. Zumindest gilt Letzteres insbesondere in Europa, wenn es um die physische Verwertung der Materialien geht und Händler und Verbraucher direkt mit der Ware konfrontiert sind.

In Form von weltweiten Finanzderivaten gehandelt, ist es dem Investor, der nicht direkt aus der Branche kommt, hingegen meist ziemlich gleichgültig, wie glücklich die Tiere waren, bevor sie ihre Schweineböcke hergeben mussten, ob zu viel Zucker dick macht oder ob durch zu viel Sojaanbau die Umwelt zerstört wird. Auch dass der Begriff »Saisonalität« nicht nur etwas mit Börsenschwankungen, sondern auch mit Jahreszeiten zu tun hat, ist ihm egal. Saisonale Börsenkurse sehen keine Kinder, die mit großen Augen im Frühjahr die Geheimnisse einer Blumenwiese entdecken, im Sommer im Wasser planschen, im Herbst Drachen steigen lassen und im Winter jeden Hügel zum Rodeln nutzen.

Ihrer Meinung nach gehört das überhaupt nicht hierher? Gut, also weiter im Text.

Der englische Begriff für Rohstoffe in der Finanzwelt lautet nicht *raw* oder *basic materials*, sondern *commodities*. Sie finden ihn auch in

deutschen Publikationen, nicht nur in Abkürzungen wie ETC (Exchange Traded Commodities; mehr dazu in Kapitel 3). Das ist so, also bitte merken! Schließlich suchen Sie am Bahnhof ja auch nicht mehr die Fahrplanauskunft, sondern – leider – den »Servicepoint«.

*Börsengehandelte Rohstoffe* lassen sich prinzipiell unterscheiden in:

- Agrarrohstoffe (Soft Commodities),
- energetische Rohstoffe,
- Industrierohstoffe.

Bitte beachten Sie: Die folgenden Auflistungen zu den einzelnen börsengehandelten Rohstoffarten sind nicht von einer übergeordneten Institution »genormt«, sondern beinhalten lediglich die weltweit meistgehandelten Rohstoffe. Es gibt auch viele länderspezifische Märkte mit kleinen Börsen, beispielsweise für Gewürze in Indien.

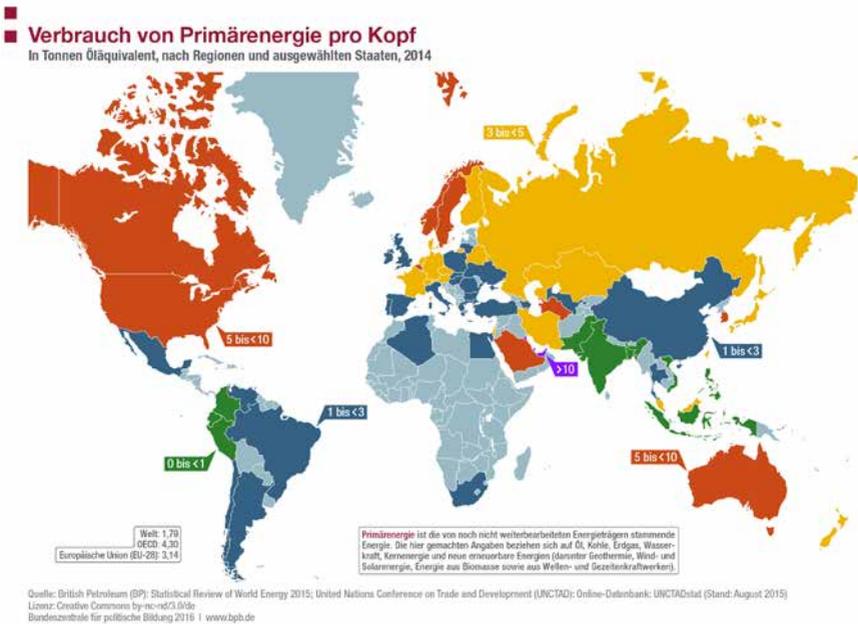
Zu den *Agrarrohstoffen* zählen (in alphabetischer Reihenfolge): Bauholz, Baumwolle, Hafer, Kaffee, Kakao, Lebendrind, Mais, Mastrind, Molkeerprodukte, Orangensaft, Palmöl, Reis, Schweinebäuche, Sojabohnen, Sojamehl, Sojaöl, Weizen und Zucker.

Aber gibt es nicht weltweit auch Tee, Apfelsaft, Gerste, Wolle, Hähnen, Olivenöl, Salz und geschlachtete Ziegen? Warum sind diese und viele andere nicht aufgeführt? Gedulden Sie sich noch ein wenig, schon im nächsten Kapitel kommen wir zu einem ganz wichtigen Punkt, der für das Verständnis des Themas dieses Buchs wichtig ist und der diese Frage beantwortet: die Börsen.

Die *energetischen Rohstoffe* entstammen alle der belebten Natur (fossile Rohstoffe), anders als beispielsweise die Metalle. Für die Einschätzung von Lagervorkommen wichtig ist die Altersdatierung von Fossilien aus der Tier- und Pflanzenwelt, für die es viele wissenschaftliche Methoden gibt. Zu den energetischen Rohstoffen zählen (in alphabetischer Reihenfolge): Benzin, Erdgas, Ethanol, Heizöl, Kohle, Rohöl sowie der Sonderfall Strom. Sonderfall deshalb, weil Strom über den Zwischenschritt Wärme die Energieform ist, in welche die energetischen Rohstoffe meist umgewandelt werden, sofern sie nicht Antrieben für Autos, Flugzeuge, Schiffe et cetera dienen. Ein weiterer Sonderfall energetischer Rohstoffe

ist Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), das mittels Zertifikaten aus Gründen des Klimaschutzes als Verschmutzungsrecht gehandelt wird (Emissionshandel). Über Sinn oder Unsinn dieses Marktes kann man trefflich streiten, wir lassen es hier.

Im Gegensatz zu der Liste der börsengehandelten Agrarrohstoffe beinhaltet diese Aufzählung fast alle Stoffe, die zur Energiegewinnung genutzt werden.



**Abb. 2.2: Energieverbrauch pro Person** (Quelle: BP: Statistical Review of World Energy 2015; UNCTAD: Online-Datenbank; UNCTADstat (Stand: August 2015), Lizenz: cc by-nc-nd/3.0/de/)

Wie schwierig und gefährlich die Ölförderung sein kann, zeigt das Schicksal der Ölplattform Deepwater Horizon, die im April 2010 im Golf von Mexiko, rund 80 Kilometer vor der Küste von Louisiana, explodierte, sank und eine Ölpest verursachte. Neu entdeckte Öllagerstätten liegen immer tiefer und man muss im Gegensatz zu früher, als noch in Küstennähe

exploriert werden konnte, jetzt schon Wassertiefen von mehreren Tausend Metern überbrücken, bevor das eigentliche Bohren beginnen kann. In den Zeitungen machte im Jahr 2009 die Meldung Schlagzeilen, dass BP ein neues »riesiges« Ölfeld namens Tiberwell im Golf von Mexiko entdeckt habe. Es soll 11 000 Meter tief liegen und 3 Milliarden Barrel Öl enthalten. Davon kann der Tiefe wegen nur ein Drittel gefördert werden. Bei einem momentanen Ölverbrauch von rund 85 Millionen Barrel Öl pro Tag reicht diese Lagerstätte zur Deckung der globalen Nachfrage für gerade einmal zwölf Tage! Seit einiger Zeit gibt es eine russische Theorie, die besagt, dass Erdöl nicht nur aus fossilen Tier- und Pflanzenresten bestehe. Die Kohlenwasserstoffe könnten auch anorganischen Ursprungs sein, was mit einigen auf den ersten Blick sehr einleuchtenden Indizien belegt wird. An dieser Stelle können wir nicht weiter darauf eingehen, aber falls sich das bewahrheiten sollte, wären die Vorräte an Erdöl nahezu unerschöpflich. Fachleute bezweifeln diese Theorie allerdings.

### Exkurs: Regenerative, erneuerbare Energien

Die sogenannten *regenerativen Energien* sind auch Rohstoffe und werden als solche für die Erzeugung von Elektrizität genutzt. Dies sind Wasser, Wind, Sonne, Geothermie und die Gezeiten, die aber nicht als Wert gehandelt werden, sondern ganz im Gegenteil kostenlos zur Verfügung stehen. Bioenergie aus nachwachsenden Rohstoffen, die in engerem Sinne auch zu den erneuerbaren Energien zählt, lassen wir hier einmal außen vor. Alle diese Energien werden schon seit Urzeiten lokal unterschiedlich genutzt, aber in der heutigen Zeit sind sie in Bezug auf ihre Effizienz erforscht und in entsprechender Technik verpackt. Auch in diesem Bereich werden überall Technologiemetalle benötigt, sei es für Steuerungen, in Turbinen, in Windrädern oder für den Stromtransport. Für Solarzellen werden sie ebenfalls benötigt.

Sonnenenergie hat zwei direkte Anwendungen, die von Laien oft verwechselt werden: Da ist zu einem die Nutzung der Wärme in Sonnenkollektoren, die *Solarthermie*, um damit Strom in Dampfturbinen zu erzeugen. Zum anderen gibt es die Nutzung des Lichts in Solarzellen, die *Photovoltaik*, um direkt Gleichstrom zu erzeugen. Gleichstrom hat