

Manuel Frondel und Christoph M. Schmidt

Von der baldigen Erschöpfung der Rohstoffe und anderen Märchen

#19 vom 13. Juli 2007



Herausgeber:

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung,
Hohenzollernstraße 1/3, 45128 Essen, Tel. 0201/81 49-0
rwi@rwi-essen.de, <http://www.rwi-essen.de/positionen>

Alle Rechte vorbehalten. Essen 2007

Schriftleitung: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, Ph.D.



Von der baldigen Erschöpfung der Rohstoffe und anderen Märchen

Manuel Frondel und Christoph M. Schmidt¹

Der Rohstoffgehalt der Erdkruste ist endlich. Diese unumstößliche Tatsache löst in Zeiten hoher Rohstoffpreise immer wieder große Besorgnis um die derzeitige, vor allem aber um die zukünftige Rohstoffversorgung aus. Gestützt auf die Medien schüren besonders Interessengruppen derartige Ängste. Sehr schnell ist dann von einer Rohstoffkrise die Rede (Reichel 2006: 32). Nicht weniger häufig ist zu lesen, dass Rohstoffe und Energie immer knapper und teurer werden, etwa im Titel des RAG-Magazins 1/2005 (RAG 2005). In der Tat treten auf Rohstoffmärkten immer wieder Engpasssituationen auf, die eine Phase hoher Rohstoffpreise zur Folge haben. Eine solche Phase ist etwa seit Beginn 2003 zu beobachten. Da sich Rohstoffmärkte bekanntermaßen zyklisch verhalten, ist in Zukunft allerdings eine gegenläufige Entwicklung der Preise zu erwarten.

Der vorliegende Beitrag nutzt die vorhandenen empirischen Belege, um durch eine langfristige Sichtweise und eine nüchterne statistisch-deskriptive Analyse ein unvoreingenommenes Porträt der Rohstoffmärkte zu zeichnen. Eine solche langfristige Analyse ist zwar mit einem hohen Abstraktionsgrad

¹ RWI Essen und Ruhr-Universität Bochum (Christoph M. Schmidt). – Wir danken Joachim Schmidt für wertvolle Kommentare und Anregungen und Anette Hermanowski, Nolan Ritter und Daniela Schwindt für die technische Unterstützung.

verbunden, bietet aber gerade deshalb den Vorteil eines hohen Maßes an Objektivität, da Phasen hoher Rohstoffpreise darin kein unverhältnismäßig hohes Gewicht erlangen. Es erweist sich, dass die Ängste, die in Zeiten hoher Rohstoffpreise oftmals zum Zweck der Durchsetzung von Partikularinteressen geweckt und genährt werden, etwa zur Aufrechterhaltung der Subventionierung deutscher Steinkohle (Reichel 2006: 32), weitgehend zu entkräften sind.

Dieser Beitrag zeigt insbesondere, dass die Endlichkeit von Rohstoffen – vor allem bei nichtenergetischen Ressourcen – wenig Besorgnis auslösen sollte. So sind die Preise vieler Rohstoffe, welche mit zu den aussagekräftigsten Knappheitsindikatoren zählen, real betrachtet in der Vergangenheit sogar gesunken anstatt stark gestiegen. Im Gegensatz dazu sind die Reserven der meisten Rohstoffe – definitionsgemäß die *wirtschaftlich* gewinnbaren Vorkommen – trotz eines immer weiter zunehmenden Verbrauchs nicht etwa gefallen, sondern gar angestiegen. Gemessen an den Reserven sind die meisten Rohstoffe demnach in der Vergangenheit keineswegs knapper geworden².

Reserven nehmen nicht kontinuierlich ab

Befürchtungen über zur Neige gehende Rohstoffe wurden nicht erst mit dem weltbekannten Bestseller „Limits to Growth“ von Meadows et al. (1972a) geäußert. Bereits erheblich früher zeigte sich Jevons (1865) in seiner Monographie „The Coal Question: Can Britain Survive?“ besorgt über die schwindenden britischen Kohlevorräte, denn der Steinkohle kam im Zeitalter der Industrialisierung eine entscheidende Rolle zu. Der erste Jahresbericht des US-amerikanischen Rates für Umweltqualität wies 1970 noch vor Dennis Meadows darauf hin, dass die Vorräte vieler Metalle wie Platin, Gold oder Blei nicht mehr ausreichend erschienen, um die Nachfrage befriedigen zu können. „Bei der gegenwärtigen Expansionsrate [...] können Silber, Zink und Uran selbst bei sehr hohen Preisen noch in diesem Jahrhundert knapp werden“ (Meadows et al. 1972b: 45).

Ähnliche Prognosen wurden im Bericht „Limits to Growth“ an den Club of Rome abgegeben. So befanden Meadows et al. (1972b: 54), dass bei „der gegenwärtigen Verbrauchssteigerung [...] die Rohstoffvorräte für Aluminium nur noch 31 Jahre“ reichen würden. Demnach wären die Aluminiumvorräte bereits 2003 erschöpft gewesen. Diese Prognose, die bekanntlich nicht einge-

² Dieser Beitrag beruht auf einigen der wesentlichen Ergebnisse des Projektes 09/05, „Trends der Angebots- und Nachfragesituation bei mineralischen Rohstoffen“, das unter Leitung des RWI Essen in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, und dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) durchgeführt wurde. Der Daraus resultierende „Rohstoffbericht“ ist zu finden unter www.rwi-essen.de/rohstoffe.

troffen ist, stützte sich auf das Konzept der statischen Reichweite. Diese stellt das Verhältnis der vorhandenen Reserven eines Rohstoffes zur jährlichen Fördermenge dar. Außer für Aluminium ermittelten Meadows et al. (1972b: 46–49) Reichweiten für viele andere Rohstoffe; für Blei wurden 26 Jahre errechnet, für Zink und Zinn 23 bzw. 17 Jahre, für Silber und Quecksilber 16 bzw. 13 Jahre und für Gold 11 Jahre. Folglich sollte heute keiner dieser Rohstoffe mehr verfügbar sein, ebenso wenig wie Erdgas und Erdöl, für die Reichweiten von 38 und 31 Jahren angegeben wurden.

Offenbar aber ist die statische Reichweite kein geeigneter Indikator für die so genannte absolute Knappheit eines Rohstoffs, unter der in der Ressourcenökonomik die Erschöpfung von Rohstoffvorkommen verstanden wird. Dies zeigt sich insbesondere auch darin, dass sich die statische Reichweite für Erdöl seit 1950 von rund 20 auf über 40 Jahre mehr als verdoppelt hat (BGR 2003: 96; 2006: 38). Auch bei Erdgas liegt die statische Reichweite mit derzeit mehr als 60 Jahren deutlich über dem Wert von 1950 (BGR 2003: 96; 2006: 49). Von einem Indikator der absoluten Knappheit würde man hingegen erwarten, dass er bei energetischen Rohstoffen wie Öl und Erdgas beständig sinken würde. Schließlich werden die weltweiten Vorräte dieser Rohstoffe im Unterschied zu nichtenergetischen Rohstoffen wie Kupfer oder Eisen zwangsläufig immer weniger, da Öl und Gas unwiederbringlich verbraucht werden. Nichtenergetische Rohstoffe wie etwa Kupfer oder Aluminium gehen hingegen nicht verloren und können zumindest theoretisch zu 100% zurückgewonnen werden.

Eine wesentliche Ursache für die mangelnde Eignung der statischen Reichweite als Indikator für die absolute Knappheit eines Rohstoffs liegt darin begründet, dass deren Berechnung auf den Reserven eines Rohstoffs beruht. Die Reserven nehmen allerdings keineswegs fortwährend ab, wie man aufgrund des beinahe beständig wachsenden Rohstoffbedarfs erwarten würde. Bei der Mehrheit der im Bericht an den Club of Rome aufgeführten Rohstoffe ist sogar das Gegenteil eingetreten. So liegen die Reserven von Zink gegenwärtig bei rund 220 Mill. t anstatt bei 123 Mill. t, wie von Meadows et al. (1972b: 46–49) angegeben wurde, die Zinnreserven betragen heute rund 6,10 anstatt 4,35 Mill. t und die Kupferreserven hatten 2004 einen Umfang von 480 anstatt 308 Mill. t wie im Jahr 1972 (Tabelle 1).

Die Reserven der Edelmetalle Gold und Silber sowie der Platinmetalle sind seit Anfang der siebziger Jahre ebenfalls ganz erheblich gestiegen: Wiesen Meadows et al. (1972b: 46–49) noch 11 000 t an Goldreserven, 170 000 t an Silber- und 13 300 t an Platinmetallreserven aus, lagen diese 2004 bei 42 000 t, 270 000 t und 71 000 t (USGS 2005). Die Erdgasreserven bezifferte der Club-of-Rome-Bericht auf lediglich 0,325 Mrd. m³, während die BGR (2006: 40) die weltweiten Erdgasreserven für 2005 auf rund 179 000 Mrd. m³ taxiert. Auch die Ölreserven sind im Laufe der Zeit tendenziell immer weiter ange-

Tabelle 1

Rohstoffreserven zu Zeiten von Meadows et al. und 2005

1972 und 2005; in Mill. t

	1972	2005		1972	2005
Bauxit	1 170	25 000	Chrom	775	810
Blei	91	67	Kobalt	2,18	7,00
Eisenerz	100 000	79 000	Mangan	800	440
Kupfer	308	480	Molybdän	4,95	8,60
Zink	123	220	Nickel	66,5	64,0
Zinn	4,35	6,10	Wolfram	1,32	2,90

Quelle: USGS 2007; Meadows et al. 1972b.

stiegen (BGR 2003: 50), von weit unter 100 Mrd. t zu Beginn der siebziger Jahre auf 162 Mrd. t im Jahr 2005 (BGR 2006: 49).

Nach Schaubild 1 befinden sich die Kupferreserven derzeit auf einem ähnlich hohen Niveau wie Ende der siebziger Jahre, als die Rohstoffpreise eine vergleichbare Hausse erlebten, wie dies gegenwärtig der Fall ist. Offenbar stellt sich die Reservensituation gerade in Zeiten hoher Rohstoffpreise besonders günstig dar. Dies macht deutlich, dass der Begriff der Reserve sehr wenig mit der Vorstellung der endlichen geologischen Verfügbarkeit von Rohstoffen vereinbar ist. Vielmehr spiegelt der Begriff der Reserve lediglich den wirtschaftlich gewinnbaren Teil der Vorkommen eines Rohstoffs wider und ist somit seiner Definition nach höchst ökonomischer Natur. Dies zeigt sich insbesondere an der Abhängigkeit des Umfangs der Reserven von den Rohstoffpreisen.

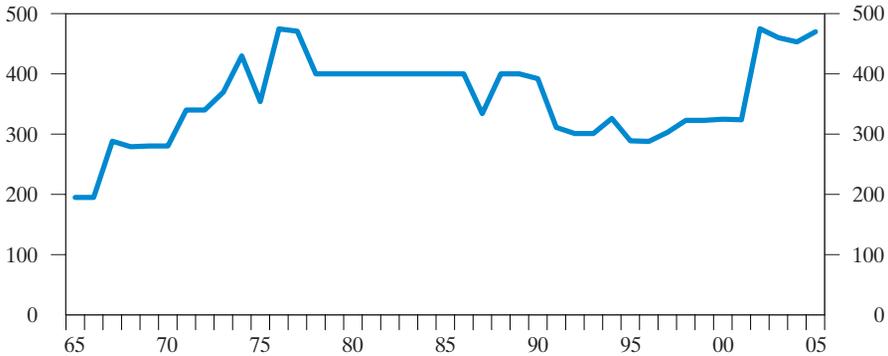
Entscheidend dafür, dass die Reserven vieler Rohstoffe nicht im umgekehrten Maß zur Zunahme des Bedarfs gesunken sind, sondern sogar erheblich zugenommen haben, sind indessen nicht etwa steigende Rohstoffpreise, denn die realen Preise vieler Rohstoffe sind in der Vergangenheit gefallen, wie in diesem Beitrag noch dargestellt wird. Vielmehr liegen die wesentlichen Ursachen für den Anstieg der Reserven vieler Rohstoffe im technologischen Fortschritt bei der Exploration und der Förderung von Rohstoffen. So gibt es beispielsweise immer bessere Explorationstechniken wie die 3D- bzw. 4D-Seismik.

Einer der bedeutendsten Kritikpunkte am apokalyptischen Weltbestseller „Grenzen des Wachstums“, die bereits kurz nach dessen Erscheinen von Mitgliedern des Club of Rome erhoben wurden, war denn auch, dass „die Möglichkeiten der Wissenschaft und des technologischen Fortschritts nicht genügend berücksichtigt“ wurden (Meadows et al. 1972b: 166). Alles in allem erscheint es nach der massiven internen und externen Kritik nicht weiter verwunderlich, dass die „neuen Grenzen des Wachstums“ (Meadows et al. 1992) nicht mehr unter der Schirmherrschaft des Club of Rome erschienen sind.

Schaubild 1

Kupferreserven

1965 bis 2005; in Mill. t Gehalt



Nach Angaben von USGS 2006; BGR 2005.

Die Endlichkeit des Angebots an Rohstoffen

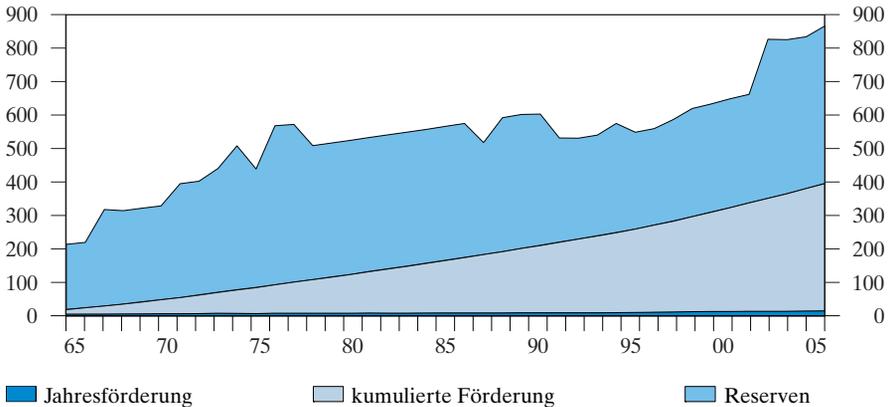
Dass die Reserven eines Rohstoffes immer weiter abnehmen, bis schließlich nichts mehr vorhanden ist, und dass somit auch die statische Reichweite im Laufe der Zeit immer kürzer wird, ist eine in die Irre führende Vorstellung, der nicht nur Meadows et al. (1972a) unterlagen. Von dieser Vorstellung wird oftmals noch heute ausgegangen (z.B. Umbach 2005: 632). So titelte die Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung (F.A.S.) am 8. Januar 2006: „In 42 Jahren ist alles vorbei“. Dieser Titel bezog sich auf Aussagen des Hamburgischen Weltwirtschaftsinstituts (HWWI), das mit einer „realen“ statischen Reichweite für Erdöl von 22 Jahren rechnet, für Erdgas von 42 Jahren. Die in der Vergangenheit zu beobachtende Zunahme der Reserven einer Vielzahl von Rohstoffen, insbesondere auch von Erdöl und Erdgas, deutet allerdings darauf hin, dass die Prophezeiung der F.A.S. mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht eintreffen wird – vor allem nicht dank des technologischen Fortschrittes.

Dennoch verfehlen derartige Aussagen ihre Besorgnis erregende Wirkung ebensowenig wie die häufige Betonung der Tatsache, dass die Vorkommen an nicht-erneuerbaren Rohstoffen auf der Erde endlich sind. Die folgenden Beispiele demonstrieren indessen, dass dieser Fakt häufig von wenig praktischer Relevanz ist. Ohne die Möglichkeit der Wiederverwertung zu berücksichtigen, errechnete zum Beispiel Nordhaus (1974), dass der Bleigehalt der Erdkruste im Prinzip ausreichen müsste, um den damaligen jährlichen Bleibedarf noch rund 85 Mill. Jahre zu decken. Die Kupfervorkommen, die 0,0068% der Erdkruste ausmachen, würden theoretisch für etwa 83 Mill. Verbrauchsjahre

Schaubild 2

Förderung, Reserven und bislang geförderte Menge an Kupfer

1965 bis 2005; in Mill. t Gehalt



Quelle: BGR 2005.

reichen (Hille 1995: 279). Zink wäre mit einem Anteil an der Erdkruste von 0,0082% prinzipiell noch für rund 169 Mill. Verbrauchsjahre verfügbar.

Bei Eisen, das mit einem Anteil von 5,8% sehr viel reichlicher in der Erdkruste vorhanden ist, würden die Erzvorkommen rein theoretisch sogar für mehr als 600 Mill. Verbrauchsjahre ausreichen. Dass einige Rohstoffe wie Eisen oder Aluminium im Überfluss in der Erdkruste zu finden sind, wird auch in den „neuen Grenzen des Wachstums“ konzediert: „Von der Quelle her gesehen kann man sie als praktisch unerschöpflich bezeichnen“ (Meadows et al. 1992: 114).

Diese scheinbar beruhigenden Befunde dürfen jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Betrachtung der unveränderbar vorgegebenen Ausstattung der Erdkruste mit Rohstoffen aus ressourcenökonomischer Sicht wenig sinnvoll ist (Endres, Querner 2000: 7–9). Tatsächlich wird der überwältigende Teil davon niemals wirtschaftlich gefördert werden können. Die praktisch und ökonomisch relevanten Größen bilden hingegen die wesentlich weniger umfangreichen Reserven. Die Menge an Reserven ist indessen keineswegs fest vorgegeben, wie oben demonstriert wurde, sondern wuchs in der Vergangenheit tendenziell an. Die Reserven vieler Rohstoffe werden dennoch immer Lichtjahre von derjenigen Grenze entfernt bleiben, die durch die unveränderbaren, geologisch vorgegebenen Vorkommen auf der Erde gegeben ist.

Kurzum: Der Gehalt der Erdkruste an Rohstoffen wie Eisenerz, Kupfer, Zink, Aluminium oder Blei stellt zwar ein unverrückbares Datum dar. Dennoch be-

deutet diese Endlichkeit in der Praxis häufig nicht die geringste Beschränkung, erst recht keine Grenze für das ökonomische Wachstum: „Natural resources are not finite in any meaningful economic sense, ... but rather are expanding through human ingenuity” (Simon 1996: 24).

Auch bei den Energierohstoffen wie Öl und Gas wird im Allgemeinen davon ausgegangen, dass eine Erschöpfung der weltweiten Vorräte nicht zu befürchten ist (von Hirschhausen 2005: 5). Vielmehr sind nach Auffassung des World Energy Council (WEC) ausreichend Vorkommen vorhanden, um die wachsende Energienachfrage bis weit ins 21. Jahrhundert zu decken (DNK 2006: 28). „Eine Politik mit der Angst vor der baldigen Endlichkeit der Energierohstoffe ist unbegründet“ (Bohenschäfer 2005: 68).

Bei vielen nichtenergetischen Rohstoffen ist die Sorge über die Endlichkeit der Vorkommen nicht zuletzt auch wegen der Möglichkeit des Recyclings ungerechtfertigt. Schaubild 2 illustriert am Beispiel des im Prinzip zu 100% rezyklierbaren Kupfers das theoretische Recyclingpotential. Selbst wenn nur ein kleiner Bruchteil des jemals hergestellten und verarbeiteten Kupfers mittels Recycling wieder gewonnen wird, könnte in Zukunft ein beträchtlicher Teil des jährlichen Kupferbedarfs auf diesem Wege gedeckt werden und somit Recycling eine immer wichtiger werdende ökonomische Alternative zur Primärgewinnung darstellen. So ist beispielsweise die Recyclingquote von Kupfer in Deutschland seit 1985 von etwa 35% auf deutlich über 50% angestiegen (BGR 2005).

Sowohl das Recycling als sekundäre Rohstoffquelle als auch das vielfach festzustellende Wachstum der Reserven widerlegen die landläufige Vorstellung, dass mit der Förderung eines nichtenergetischen Rohstoffes dieser gleichsam verbraucht wird und somit von dessen Reserven stets etwas weggenommen wird: „We must constantly remember that we create new mines and replenish the inventory of copper. The new „mines“ may be somewhat different from the old ones – recycled metal ..., for example, but the new sources may be better than worse” (Simon 1996: 43). Es ist somit wenig zutreffend, wenn oftmals von noch *verbleibenden* Reserven oder Ressourcen – definitionsgemäß die nachgewiesenen, aber nicht wirtschaftlich gewinnbaren Vorkommen – gesprochen wird (siehe z.B. Umbach 2007: 41). Gerade die Möglichkeit des Recyclings steht im Widerspruch zur Vorstellung, dass jedes Mal, wenn der Erde eine gewisse Menge eines Rohstoffs wie Kupfer entnommen wird, weniger für die Zukunft bleibt.

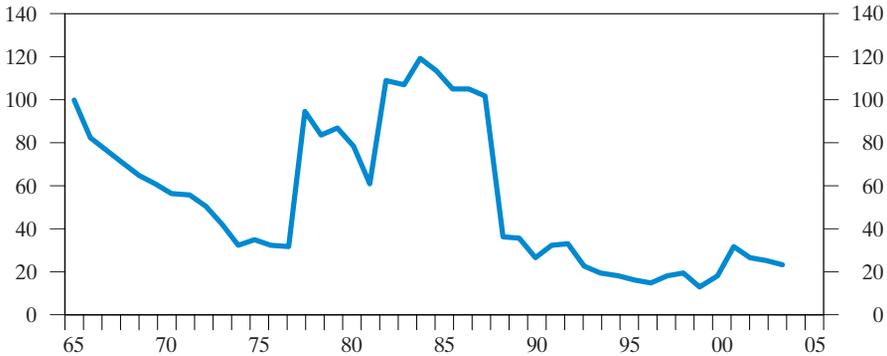
Werden Rohstoffe immer teurer?

Eine ebenso immer wiederkehrende Befürchtung wie die Endlichkeit der Rohstoffausstattung der Erde stellen immer weiter steigende Rohstoffpreise

Schaubild 3

Verhältnis von Erdölpreisen und US-Löhnen

1965 bis 2003; 1965 = 100



Quelle: BP 2005; USG 2005.

dar. In der Tat trifft dies für die nominalen Preise in den meisten Fällen zu. Entscheidend sind jedoch nicht die nominalen, sondern die relativen Preise von Produktionsfaktoren wie Arbeit, Kapital oder Rohstoffe, das heißt die Preisverhältnisse, die zwischen den Produktionsfaktoren herrschen. Vor allem im Vergleich zum Faktor Arbeit sind die Preise nahezu sämtlicher Rohstoffe in der Vergangenheit stark gefallen. Seit 1960 ist beispielsweise das Verhältnis des Preises von Erdöl, dem für Deutschland wertmäßig bedeutendsten Rohstoff, und den Löhnen erheblich gesunken (Schaubild 3).

Verglichen mit dem Preis für Kupfer stiegen die US-Löhne seit 1870 gar um den Faktor 25 (Brown, Wolk 2000: 6). Auch die Preise vieler anderer Basismetalle sind im Vergleich zu den US-Löhnen deutlich weniger gestiegen. So konnte man mit dem Stundenlohn von 1998 mehr als dreimal so viel Nickel oder Kupfer kaufen, als dies noch 1940 der Fall war, und mehr als doppelt so viel Blei oder Zink (Tabelle 2). Besonders deutlich war der relative Preisverfall von Aluminium: 1998 betrug das Verhältnis von Aluminiumpreis und Lohnniveau nur noch rund 17% der Relation von 1940.

Auch im Vergleich zu den allgemeinen Lebenshaltungskosten, deren Anstieg üblicherweise mit Hilfe von Verbraucherpreisindizes gemessen wird, sind die Preise vieler Rohstoffe gesunken. So zeigt Schaubild 4, dass der reale Kupferpreis, welcher mittels des US-Preisindex für die Lebenshaltung aus den nominalen Preisen errechnet wurde, seit 1900 erheblich gefallen ist — trotz eines stark ansteigenden Verbrauchs. Für Aluminium und Zink würden sich ähnliche Bilder ergeben. Damit haben sich die drei – gemessen am Nettoimportwert – gegenwärtig für Deutschland bedeutsamsten nichtenergetischen Roh-

Tabelle 2

Relation der Preise von Basismetallrohstoffen zu US-Löhnen

1940 bis 1998; 1940 = 100

	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1998
Aluminium	100,00	43,37	40,61	30,25	36,88	24,17	17,13
Kupfer	100,00	85,76	81,88	99,19	79,77	65,13	33,33
Blei	100,00	117,26	66,84	59,50	74,19	53,93	42,60
Nickel	100,00	58,94	61,84	72,62	76,81	70,05	29,31
Zinn	100,00	87,91	59,47	68,88	154,24	47,27	36,65
Zink	100,00	101,12	60,29	47,87	53,89	72,18	39,90

Quelle: Brown, Wolk 2000: 6.

stoffe über Jahrzehnte hinweg betrachtet immer weiter verbilligt. Diese Rohstoffe stellen keine Ausnahmen dar: Der maßgeblich vom RWI Essen angefertigte Rohstoffbericht zeigt, dass die realen Preise der meisten Rohstoffe über lange Zeiträume von 100 Jahren betrachtet gesunken sind (RWI Essen 2006).

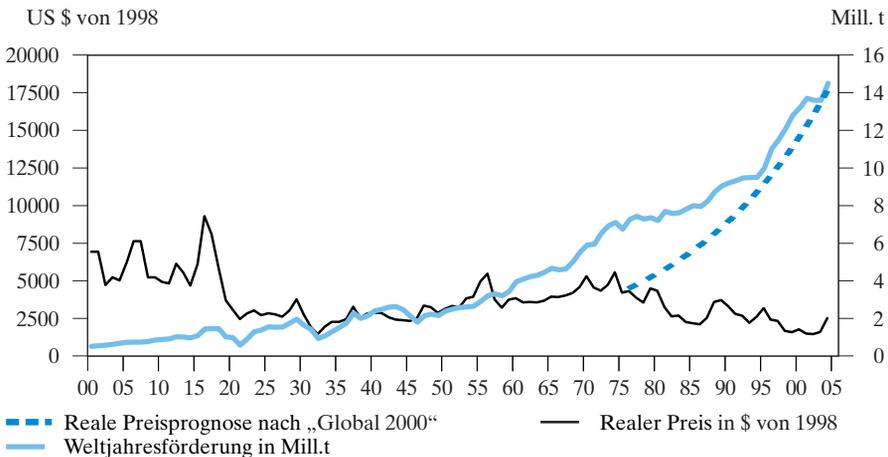
Es ist besonders bemerkenswert, dass gerade in Zeiten hoher Rohstoffpreise häufig von immer weiter steigenden Preisen ausgegangen wird. Ein bekanntes Beispiel ist die Preisprognose des Berichtes „Global 2000“ an den amerikanischen Präsidenten im Jahr 1980. Unter dem Eindruck der in den siebziger Jahren stark gestiegenen Rohstoffpreise wurde in diesem Bericht angenommen, dass die realen Rohstoffpreise bis zum Jahr 2000 um jährlich 5% wachsen. Diese Prognose, die in Schaubild 4 am Beispiel Kupfer illustriert ist, hat sich als grundlegend falsch herausgestellt. Tatsächlich sind die realen Preise der in „Global 2000“ betrachteten Rohstoffe allesamt gefallen.

Politikempfehlung: Weder Verharmlosung noch Aktionismus

Mit den hier dargestellten Fakten sollen die derzeitige Knappheitssituation und die entsprechend hohen Rohstoffpreise keineswegs verharmlost oder gar negiert werden. Die Schlussfolgerung dieses Beitrags lautet folglich auch nicht, dass es keinerlei Handlungsbedarf seitens des Staates gebe, weil die bekanntermaßen zyklischen Rohstoffmärkte früher oder später ganz alleine für niedrige Preise sorgen könnten. Vielmehr hat der Staat aufgrund nicht immer reibungslos funktionierender Weltmärkte sehr wohl zur Gewährleistung der langfristigen Versorgungssicherheit mit Rohstoffen beizutragen (RWI Essen 2006: 1–3; BMWi 2007). Allerdings warnt der „Rohstoffbericht“ des RWI Essen auch davor, dass der Staat es sich zur Aufgabe macht, eine nationale Mindestbestandshaltung von nichtenergetischen Rohstoffen zu finanzieren oder gar selbst als Rohstoffbeschaffer in Erscheinung zu treten. Stattdessen wird eine Rohstoffpolitik empfohlen, die diese mit der Außen- und Entwicklungspolitik verknüpft (RWI Essen 2006: 1).

Schaubild 4

Realer Kupferpreis, jährliche Kupferproduktion und Preisprognose nach „Global 2000“
1900 bis 2005;



Quelle: USGS 2005.

Weder eine Verharmlosung der Situation noch Aktionismus kann für die Politik die richtige Herangehensweise sein. Vielmehr sollte die Politik in vielen der besorgniserregenden Äußerungen über die Endlichkeit und die baldige Erschöpfung der Rohstoffe sowie deren zunehmenden Preise und Knappheit den Versuch erkennen, Partikularinteressen durchzusetzen, wie Richard Gordon, ein bedeutender amerikanischer Energie- und Ressourcenökonom, unlängst befand: “Among the most familiar and frustrating aspects of natural-resource economics is the persistence of predictions that depletion of exhaustible resources is imminent or even already occurring. [...] The predictions and their dissemination continue because they are so comforting to advocates of intervention [and] provide validation for ill-advised intervention in energy markets” (Gordon 2005: 122).

Literatur

BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.) (2003), *Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2002*. Kurzstudie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Hannover.

BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.) (2005), *Datenbestand der BGR*. Hannover.

BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.) (2006), *Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2005*. Kurzstudie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Hannover.

- BMWi – Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2007), BMWi-Studie: Rohstoffbedarf langfristig gedeckt. Pressemitteilung vom 2.3.2007. Berlin. Internet: www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Presse/pressemitteilungen.did=189260.html.
- Bohenschäfer, W. (2005), Beitrag der Energieträger zur sicheren und wettbewerbsfähigen Energieversorgung. In BDI und A.D.Little (Hrsg.), *Nachhaltige Energiepolitik für den Standort Deutschland*. Anforderungen an eine künftige Energiepolitik. Berlin.
- BP (ed.) (2005), *BP Statistical Review of World Energy 2005*. Internet: www.bp.com.
- Brown, S.P.A. and D. Wolk (2000), Natural Resource Scarcity and Technological Change. *Federal Reserve Bank of Dallas Economic and Financial Review* 2000 (1).
- DNK – Deutsches Nationales Komitee des Weltenergieerates (Hrsg.) (2006), *Energie für Deutschland 2006: Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext*. Berlin.
- Endres, A. und I. Querner (2000), *Die Ökonomie natürlicher Ressourcen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Global 2000 (1980), *Global 2000*. Der Bericht an den Präsidenten. Frankfurt a.M.: Zweitausendeins.
- Gordon, R.L. (2005), Viewing Energy Prospects. Book Reviews. *Energy Journal* 26 (3): 122–133.
- Hille, J. (1995), *Sustainable Norway: Probing the Limits and Equity of Environmental Space*. Oslo.
- Hirschhausen, Ch. von (2005), *Strategien zur Sicherung der Energieversorgung im Transatlantischen Vergleich*. Reprint des Abschlussberichtes des HITI Workshops am 3. und 4. Juli 2005. Humboldt Institution on Transatlantic Issues. Internet: www.transatlantic-issues.org.
- Jevons, W.S. (1865), *The Coal Question: Can Britain Survive?*, Reprint 1906. London: MacMillan.
- Meadows, D.L., D.H. Meadows, J. Randers, and W.W. Behrens III (1972a), *Limits to Growth*. New York: Universe Books.
- Meadows, D.L., D.H. Meadows, E. Zahn und P. Milling (1972b), *Die Grenzen des Wachstums*. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Stuttgart: DVA.
- Meadows, D.L., D.H. Meadows und J. Randers (1992), *Die neuen Grenzen des Wachstums*. Die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen. Stuttgart: DVA.
- Nordhaus, W.D. (1974), *The Allocation of Energy Resources*. Washington, DC.
- RAG (Hrsg.) (2005), Rohstoffe und Energie werden immer teurer und knapper. Braucht Deutschland eine neue Energiepolitik? *RAG-Magazin* 2005 (1).
- Reichel, W. (2006), Argumente für die Sicherung eines heimischen Steinkohlesockels. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 56 (Special 1): 32–38.
- RWI Essen et al. (2006), Trends der Angebots- und Nachfragesituation bei mineralischen Rohstoffen. Endbericht. Projekt im Auftrag des BMWi. Essen. Internet: www.rwi-essen.de/rohstoffe.

- Simon, J.L. (1996), *The Ultimate Resource 2*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Umbach, F. (2005), Europäische und deutsche Energieversorgungssicherheit am Scheideweg. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 55: 629–639.
- Umbach, F. (2007), Chinas Energie- und Rohstoffdiplomatie und die Auswirkungen auf die EU-China Beziehungen. *China aktuell* 26 (1): 39–56.
- USG – Universität St. Gallen, Forschungsgemeinschaft für Nationalökonomie (Hrsg.), Makroökonomische Daten.
- USGS – U.S. Department of the Interior and U.S. Geological Survey (ed.) (2005), *Mineral Commodity Summaries 2005*. United States Government Printing Office, Washington, DC. Internet: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2005/mcs2005.pdf>.
- USGS – U.S. Department of the Interior and U.S. Geological Survey (ed.) (2006), *Mineral Commodity Summaries 2006*. United States Government Printing Office, Washington, DC. Internet: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2006/mcs2006.pdf>.
- USGS – U.S. Department of the Interior and U.S. Geological Survey (ed.) (2007), *Mineral Commodity Summaries 2007*. United States Government Printing Office, Washington, DC. Internet: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2007/mcs2007.pdf>.