

see the
see the
world from a
wider perspective
commodity top news

**FAKTEN
ANALYSEN
WIRTSCHAFTLICHE
HINTERGRUNDINFORMATIONEN**

No. 6



No. 6

HANNOVER, DEN 14.10.1999

VON
DR. FRITZ BARTHEL
gabi.ebenhoech@bgr.de
TEL 0511/643-2350
FAX 0511-643-3661

BUNDESANSTALT FÜR
GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE
STILLEWEG 2
D-30655 HANNOVER



Reserven, Ressourcen und Lebensdauer von mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen

In den Medien wird über einen Anstieg des Rohölpreises auf über 22 \$ pro Fass (159 l) und des Benzinpreises auf 2 DM und mehr pro Liter spekuliert. Parallel dazu belebt sich wieder die Diskussion, wie lange die weltweiten Vorräte der Energierohstoffe noch reichen werden. Wir erinnern uns an die Aussage des Weltenergieerates, der 1998 einen globalen Anstieg des Energieverbrauches um ca. 50 % in den nächsten 10 bis 15 Jahren prognostizierte, gesteuert durch den Energiehunger der wachsenden Weltbevölkerung. In dieser Diskussion tauchen die Begriffe *Reserven* und *Ressourcen* immer wieder auf, die in der Fachwelt eindeutig definiert sind, in der Öffentlichkeit aber oft unterschiedlich und missverständlich gebraucht werden. Das gilt auch für den Begriff *statische* Reichweite oder Lebensdauer der Rohstoffe, der fälschlicherweise als *statistisch* benutzt wird. Die folgenden Erläuterungen sollen helfen, die Unterschiede zwischen Reserven und Ressourcen deutlicher herauszustellen und den Begriff statische Lebensdauer zu verstehen.

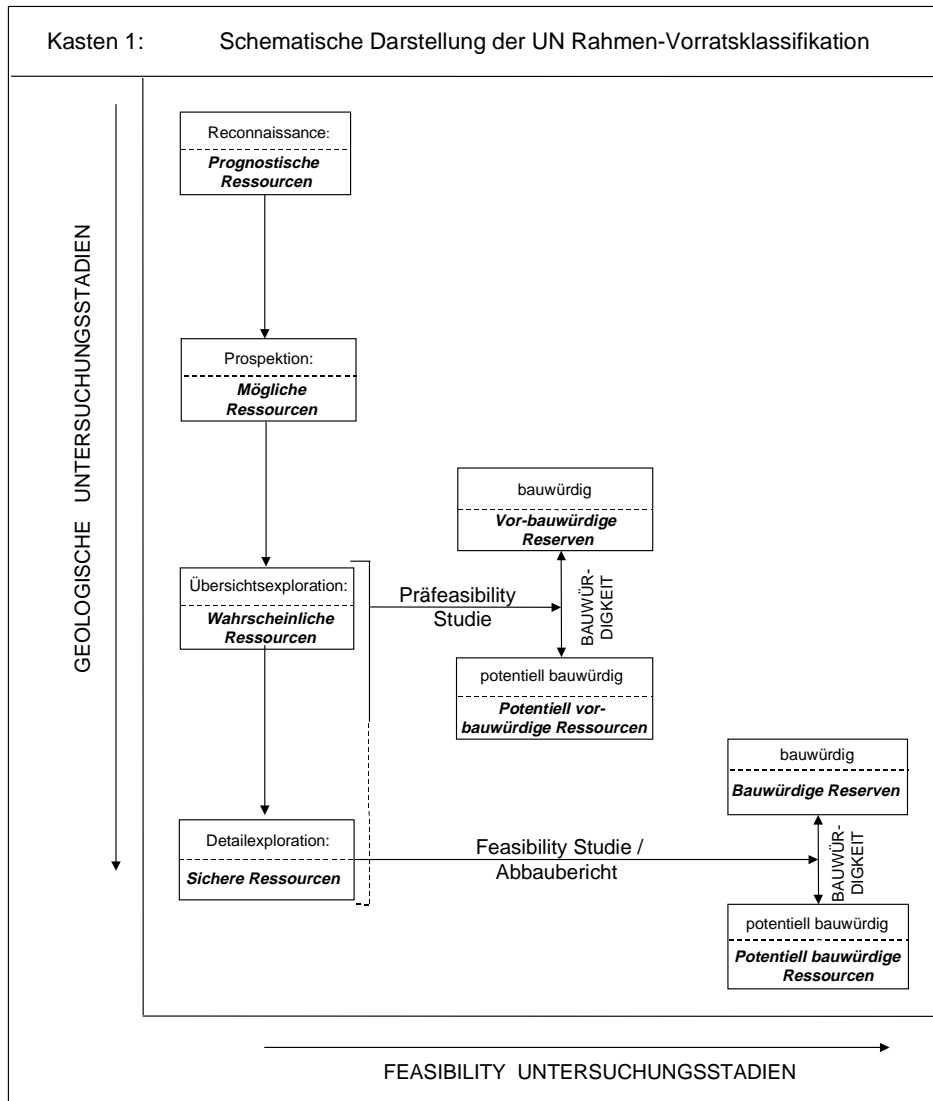
Die Vorratsmenge eines Rohstoffes wird in mehreren Erkundungsschritten bestimmt, wobei mit fortschreitender Untersuchung der Grad der Genauigkeit zunimmt. Jedem Abschnitt der Untersuchung sind feststehende Vorratsbegriffe zugeordnet. Gewisse Unterschiede bestehen bei der Vorratsermittlung der festen mineralischen Rohstoffe gegenüber den flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen.

Bei den festen mineralischen Rohstoffen ist folgendes Vorgehen typisch:

Nach vorangegangenen geologischen, geophysikalischen und geochemischen Untersuchungen wird ein erkanntes Vorkommen zunächst durch Schürfe, Bohrungen und ggfs. bergmännische Aufschlüsse weiter untersucht, begleitet von der Entnahme von Proben zur Ermittlung der Gehalte und Mengen des gesuchten Rohstoffes. Im frühen Untersuchungsstadium wird durch ein weitmaschiges Untersuchungsraaster zunächst eine größenordnungsmäßige Vorstellung von der zu erwartenden Lagerstätte gewonnen. Danach muss entschieden werden, ob weitere Schritte, die jedes Mal kostspieliger sind, gerechtfertigt sind. Bei positiver Entscheidung folgt ein engmaschiges Abbohren, begleitet durch Untersuchungsstollen und/oder -schächte, dichte Probenahme und detaillierte Arbeiten zur Bestimmung der Mengen, Gehalte und geometrischen Ausbildung der Lagerstätte. Wird der Abbau der Lagerstätte in die Überlegungen einbezogen, müssen auch die Gewinnungsmethoden bestimmt werden. Die gewinnbare Menge des Rohstoffes und die Kosten der Gewinnung sind zu berechnen. Dieses erfolgt in der Feasibility Studie (Machbarkeitsstudie), in der berechnet wird, ob die Lagerstätte wirtschaftlich und technisch gewinnbar ist. Bei positivem Ergebnis der Feasibility Studie spricht man von einer *Reserve*, d.h. die mineralische Rohstoffmenge einer Lagerstätte ist technisch und wirtschaftlich unter den derzeit gegebenen Marktbedingungen gewinnbar. Technische Voraussetzungen, Gewinnungskosten und Marktpreise sind also die entscheidenden Kriterien zur Einstufung eines mineralischen Rohstoffes als bauwürdige *Reserve*. Synonym wird auch der Begriff sicher gewinnbarer, bauwürdiger Vorrat benutzt.

Ist eine Lagerstätte nach obigen Kriterien zwar genau bekannt und auch technisch gewinnbar, die Gewinnungskosten liegen aber oberhalb des gegenwärtigen Preises für den Rohstoff, rückt diese Lagerstätte in die Kategorie der potentiell bauwürdigen *Ressource*. Sind noch keine Untersuchungen über die technische Gewinnbarkeit angestellt, die Menge des Rohstoffes ist aber genau bekannt, spricht man von einer sicheren *Ressource*. Entsprechend dem abnehmenden Untersuchungsgrad werden die Ressourcen dann in wahrscheinliche, mögliche oder prognostische unterschieden. Mit anderen Worten, alle Rohstoffvorräte, die derzeit nicht wirtschaftlich gewinnbar sind, werden entsprechend dem geologischen Untersuchungsgrad in

verschiedene Ressourcenkategorien unterteilt oder zusammenfassend als *Ressourcen* bezeichnet. Eine Übersicht über die Einteilung gibt der Kasten 1. Diese Klassifizierung wurde unter Mitarbeit der BGR von der UN als Rahmenrichtlinie verabschiedet. Eine weitgehend identische Klassifizierung gilt bei der Bergbauindustrie, wenn sie der Einteilung des Council of Mining and Metallurgical Institutions folgt.



Ein häufig genutzter Begriff, der die zeitliche Verfügbarkeit von Rohstoffen erläutern soll, ist die Lebensdauer oder Reichweite. Der Begriff *statische Lebensdauer (Reichweite)* $\frac{R}{Q}$ besagt,

wie lange die gegenwärtig bekannten Reserven R bei konstanter Förderung Q reichen. Der Begriff ist aber nur eine Momentaufnahme zum jeweiligen Zeitpunkt der Betrachtung. Beide Größen, die Förderung und die Reserven, sind variabel. Die Förderung ist eine zeitabhängige Größe und wird vom Verbrauch diktiert. Wird die Förderung mit einem Faktor der Verbrauchsänderung versehen, erhält man die *semidynamische Lebensdauer*. Da auch die Reserven keine konstante Größe sondern, wie oben gezeigt, vom Preis und auch von Neufunden abhängig sind, müssten diese ebenso mit einem Faktor dynamisiert werden. Die Zusammenhänge werden am Beispiel des Erdöls verdeutlicht (Kasten 2).

Kasten 2: Reserven, Förderung und Lebensdauer des Erdöls		
	1970	1998
Reserven:	78 Mrd. t	151 Mrd. t
Förderung:	2,3 Mrd. t	3,6 Mrd. t
Statische Lebensdauer:	34 Jahre	42 Jahre

Das Beispiel in Kasten 2 zeigt, dass die statische Lebensdauer nur für den jeweiligen Betrachtungszeitraum gilt. In 28 Jahren haben die Reserven durch Neufunde und verbesserte Gewinnungsmöglichkeiten um ca. 90 % zugenommen. Im gleichen Zeitraum nahm die Erdölförderung um mehr als 50 % zu.

Allerdings kann die Reihe nicht beliebig in die Zukunft verlängert werden, denn schließlich ist auch das Erdöl, wie alle anderen mineralischen Rohstoffe, nicht unerschöpflich. Generell sollten wir mit allen Rohstoffen schonend umgehen, um auch für künftige Generationen die Erde lebenswert zu erhalten.

Für den interessierten Leser ist eine Literaturliste mit weiterführenden Beiträgen zu diesem Thema angefügt.

Literatur

- AD HOC COMMITTEE REPORT (1996): Mineral Resources/Reserve Classification: Categories Definitions, and Guidelines – CIM Bull. Vol 89, No 1003, S. 39-44.
- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (1998): Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 1998.– Rohstoffwirtschaftliche Länderstudien XVII, 400 S., 141 Abb., 130 Tab., Hannover.
- RIDDLER, G.P. (1996): Towards an International Classification of Reserves and Resources.– The Australian MM Bulletin No 1, S. 31-39.
- VEREINTE NATIONEN, WIRTSCHAFTS- UND SOZIALRAT (1997): Internationale Rahmen-Vorratsklassifikation der Vereinten Nationen. ENERGY/WP.1/R70, Genf, 25 S.
- WELLMER, F.-W. (1998): Energievorräte und mineralische Rohstoffe: Wie lange noch? Österr. Ak. Wiss. Schr. Reihe Erdwiss-Kom. 12, Wien 1998, S. 47-73.
- WELLMER, F.-W. (1998): Lebensdauer und Verfügbarkeit energetischer und mineralischer Rohstoffe.– Erzmetall 51, Nr. 10., S. 663-675.