

Zeitschrift:	Swiss bulletin für angewandte Geologie = Swiss bulletin pour la géologie appliquée = Swiss bulletin per la geologia applicata = Swiss bulletin for applied geology
Herausgeber:	Schweizerische Vereinigung von Energie-Geowissenschaftern; Schweizerische Fachgruppe für Ingenieurgeologie
Band:	22 (2017)
Heft:	1
Artikel:	Abschliessende Betrachtungen
Autor:	Heinrich, Christoph
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-738120

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

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

Abschliessende Betrachtungen

Christoph Heinrich¹

Im Gegensatz zu den bisherigen Referenten beschäftigte ich mich nicht mit Exploration und Nutzung von Rohstoffen, sondern mit der Grundlagenforschung zu deren geologischer Bildung. Mein Schwerpunktthema ist die Entstehung metallischer Rohstoffe im globalen Massstab und über die gesamte Erdgeschichte hinweg, weil nutzbare Erzgerüttäten viel seltener und ungleichmässiger verteilt sind als Massenrohstoffe, wie sie auch in der Schweiz verfügbar sind. Gerade wegen meiner Aussensicht wurde ich von den Veranstaltern dieses Symposiums eingeladen, die Ausführungen des heutigen Tages in einer Schlussbetrachtung zusammenzufassen. Ich möchte drei Schlussfolgerungen formulieren, die mir besonders wichtig erscheinen, und dabei riskieren, die zum Teil hitzig geführten Diskussionen noch um ein paar weitere Themen zu ergänzen.

Schlussfolgerung 1

In den Vorträgen von Frau Brodbeck und den Herren Bunge und Brandenburg wird allgemein akzeptiert, dass nicht die Rohstoffverknappung im materiellen Sinn, sondern der Zugang zu deren Nutzung heute die grösste Herausforderung darstellt.

Diese Tatsache ist in der Bevölkerung noch zu wenig bekannt und trifft global für seltene Metalle und Energierohstoffe gleichermaßen zu wie für Massenrohstoffe in der Schweiz: Sie gilt für Kies wie für Kupfer, für Steine genauso wie für Seltene Erden, für

Zementrohstoffe wie für Zirkonsand. Auch bei Metallen mit ihrem grösseren Länderrisiko sind die Vorräte nicht fixe Quantitäten, sondern können durch Exploration im Umfang wie auch geographisch noch wesentlich erweitert werden.

Doch immer mehr wächst der politische und globale öffentliche Druck zu einer sozial und umweltgerechten Nutzung der Rohstoffe. Dies trifft heute zum Glück auch in ärmeren Ländern zu und beeinflusst auch einzelne Industriefirmen, die sich früher als «schwarze Schafe» aufführten. Der globale Druck zu «corporate social responsibility» schränkt zwar die Standorte für neue Abbaustellen ein, verbessert aber auch dank vermehrter Transparenz und globaler Kommunikation die Nutzungsmethoden im breitesten Sinne. Angesichts der führenden Stellung der Schweiz im internationalen Rohstoffhandel ist eine politische Diskussion dringlich, wie die Grenzen zwischen international verbindlicher Legislation und Selbstorganisation der Wirtschaft zu ziehen sind, so dass produzierende Länder langfristigen Nutzen aus ihren nicht-erneuerbaren Rohstoffen gewinnen können.

Schlussfolgerung 2

Recycling kann einen wesentlichen Beitrag zur energetisch verantwortungsvoller und umweltgerechteren Nutzung nicht-erneuerbarer Rohstoffe beitragen. Recycling wird aber in näherer Zukunft den Bedarf an Rohstoffen nicht decken können.

Es ist zweifellos ein langfristiges Ziel unserer Gesellschaft, Ressourcen zu schonen und

¹ Professor für Mineralische Rohstoffe, Departement Erdwissenschaften, ETH Zürich
christoph.heinrich@erdw.ethz.ch

soweit wie möglich in einem geschlossenen Nutzungskreislauf zu halten. Zurzeit ist man aber weit davon entfernt, dass dies überhaupt physisch möglich wäre. Man kann zwar den beträchtlichen Gesteinsinhalt und den Anteil an Kupfer, den «Kupfervorrat» etwa des Länggassquartiers in Bern abschätzen. Genauso wichtig ist es jedoch zu ermitteln, mit welcher Rate Häuser abgebrochen werden und wie viel pro Jahr der enthaltenen Rohstoffe demnach für das «urban mining» verfügbar werden. Selbst für Massenrohstoffe ist die Verfügbarkeit jedoch begrenzt: Wie in den Ausführungen von Herrn Hiltbrunner dargelegt, fällt in der ganzen Schweiz etwa fünfmal zu wenig Bau-schutt an, um die geplanten neuen Häuser und Strassen zu bauen. Selbst wenn die Recyclingrate weiter verbessert wird, senkt sich das «Defizit» gemäss Herrn Hiltbrunner bis im Jahr 2035 erst auf die Hälfte, doch immerhin ist eine Schliessung des Stoffkreislaufes prinzipiell absehbar.

Global sollten wir aber auch weniger reiche Gesellschaften wie beispielsweise Indien in diese Überlegungen einbeziehen und den Anspruch akzeptieren, dass sich auch dort Menschen ein festes Haus über dem Kopf und Kabel für elektrische Beleuchtung wünschen, so wie wir es hier als selbstverständlich erachten. Dann wird deutlich, dass neue Kupferminen und neue Zementsteinbrüche noch für mehrere Generationen erforderlich bzw. unvermeidlich sein werden. Wenig glaubhaft erscheint demnach die Hoffnung, dass man mit Recycling die Nutzungskonflikte selbst in der Schweiz entschärfen kann, wie das im Beitrag von Herrn Ulber deutlich wurde. Vielmehr ist davon auszugehen, dass auch künftig neue Minen, neue Steinbrüche, neue Kiesabbaustellen erforderlich sein werden. Dies insbesondere, weil die Menschen in reichen Ländern nicht verzichten, aber auch nicht ärmere Bevölkerungskreise der Erde zum Verzicht auf Lebensqualität hinsichtlich Komfort, Sicherheit und sauberer Umwelt zwingen wollen.

Die Erkenntnis, dass noch für viele Generationen neue primäre Rohstoffquellen zu erschliessen sind, hat nicht nur mit dem Profit der Minenindustrie zu tun. Namentlich bei den Massenrohstoffen sind neue lokale Abbaustellen eine ökologische Notwendigkeit, den Footprint unserer technischen Zivilisation zu stabilisieren, indem grössere Transportdistanzen vermieden und der Energieverbrauch im Allgemeinen reduziert wird. An dieser Stelle geht der Aufruf zu einer gesamtheitlichen Betrachtung nicht nur an Fachleute, sondern an die Politik und an breite Bevölkerungskreise, um nicht unsere Probleme bei der Versorgung mit Rohstoffen in ärmere Länder zu transferieren!

Schlussfolgerung 3

Als dritte und letzte Folgerung kann folgende These formuliert werden: Abkehr vom «NIMBY – Prinzip», oder anders formuliert: «Lasst uns nicht unser Verantwortungsbewusstsein an der Landesgrenze parkieren». Auch reiche Industrieländer sollten wieder vermehrt ihren Beitrag zur lokalen Nutzung mineralischer Rohstoffe leisten.

Die Formulierung «Parkiere Dein Gewissen nicht an der Landesgrenze» ist frei übersetzt nach dem neuseeländischen Geologen Cornel de Ronde, ein weit bekannter Experte für erzbildende Hydrothermalprozesse am Meeresgrund, der zur Zeit dieses Symposiums als Gastprofessor an der ETH Zürich arbeitete. Seine wissenschaftlichen Untersuchungen führte er mit Schiffen und Unterseebooten durch, und er meint: «Don't park your conscience at the port». Er ist ein Forscher, der abschätzen kann, dass ein wesentlicher Teil der noch unentdeckten Metallvorräte am und unter dem Meeresboden liegen – Ressourcen die früher oder später genutzt werden können. So gehört zu Neuseeland zehnmal mehr Meeresboden als Landfläche. Übertragen auf die steinreiche Schweiz

(oder auch das global gesehen durchaus erzieche Europa) bedeutet dies, dass man sich nicht mit dem NIMBY Prinzip «Not In My Backyard» begnügen und erst recht nicht der Steigerung des Begriffs «BANANAismus» frönen sollte, nach dem Motto «Build Absolutely Nothing Anywhere Near Anything»!¹

Zusammenfassend stelle ich fest, dass weiterhin die Erschliessung neuer primärer Rohstoffquellen erforderlich bleibt. Die Verantwortung – gerade auch die Verantwortung für unsere Umwelt – muss nach der Bedarfsanalyse mit einer Abschätzung beginnen, welche Methode der Nutzung primärer Rohstoffe global am wenigsten schädlich ist. Der echte Verzicht ist ein Lösungsansatz. Aber es kann keine Lösung sein, mehr und mehr Hartsteinschotter über Hunderte von Kilometern aus entfernten Steinbrüchen im Ausland heranzuschaffen. Statt dessen sollten innovative lokale Lösungen angestrebt werden, beispielsweise durch Abbaustätten im Untergrund mit späterer Nutzung des geschaffenen Raumes zum Ausgleich der unvermeidlichen Mehrkosten. Auch bei Kies und Zement müssen quantitative geologische Kenntnisse mit bewusster politischer Abwägung verbunden werden. Gesamtheitliche und damit überkantonale Lösungen sind gefragt, welche die primäre Rohstoffgewinnung durch innovative Technologien mit dem Recycling des beschränkt anfallenden Bauschutts und Aushubmaterials kombiniert.

Ich sehe Chance und Gelegenheit, nicht Nachteil und Gefahr darin, dass die Schweiz reich ist an allen wesentlichen Massenrohstoffen, gleichzeitig aber einen starken Naturschutz und ein funktionierendes System zur politischen Entschlussfindung entwickelt hat. So wie Neuseeland mit kriti-

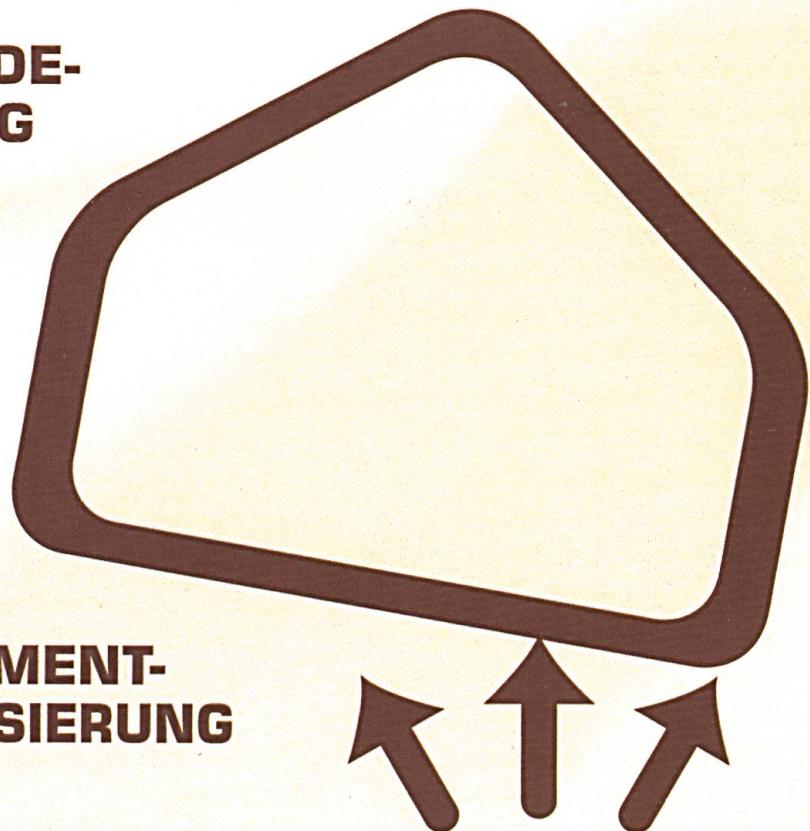
schen Auflagen der Pioniertechnologie von Ocean Mining zum Durchbruch verhelfen könnte und wohl dereinst dieses Knowhow weltweit vermarkten wird, können wir in der Schweiz durch geeignete Anreize einen Vorsprung in Technologie und Policy erarbeiten, die künftig weltweit mehr und mehr gefragt sein werden. Die kluge Nutzung unseres Untergrunds als gesamtheitliche Ressource würde damit zu einem neuen «Rohstoff» und potenziellen Exportartikel.

¹ Nature Geoscience, v. 9., S. 729, October 2016

**GEBÄUDE-
AUFWOCKUNG**

**RISSE?
SENKUNGEN?**

**GEBÄUDE-
HEBUNG**



**FUNDAMENT-
STABILISIERUNG**

**BAUGRUND-
VERSTÄRKUNG**

URETEK
Injektionen
schnell und einfach!

Kostenlose Angebote:

URETEK Schweiz AG
6052 Hergiswil

Tel. 041 676 00 80
www.uretek.ch - uretek@uretek.ch

