



Volker Wrede

Bergbau gleich Raubbau?

Rohstoffgewinnung und
Nachhaltigkeit

SACHBUCH



Springer

Bergbau gleich Raubbau?

Volker Wrede

Bergbau gleich Raubbau?

Rohstoffgewinnung und Nachhaltigkeit

 Springer

Volker Wrede
Kempfen, Nordrhein-Westfalen, Deutschland

ISBN 978-3-662-61940-7 ISBN 978-3-662-61941-4 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-61941-4>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

© Oleksandr/stock.adobe.com

Planung/Lektorat: Stephanie Preuss
Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

In großen Teilen der Bevölkerung herrscht die Sorge, die Menschheit steuere auf eine globale Krise der Rohstoffversorgung zu. Ressourcenverknappung, steigende Rohstoffpreise und Raubbau an der Natur werden von vielen Medien und Teilen der Politik als kaum noch abzuwendende Szenarien angenommen. Nur die Hinwendung zu regenerativen Rohstoffen und die Abkehr von den nur endlich vorhandenen fossilen Rohstoffen könnten demnach eine nachhaltige Versorgung sicherstellen.

Eine Analyse der Rohstoffsituation in der Welt zeigt aber, dass wir in einer Zeit der Rohstofffülle leben. Die bekannten Rohstoffreserven steigen schneller als der Verbrauch. Trotz der Rohstoffentnahme stehen heute und für die künftigen Generationen mehr Rohstoffe zur Verfügung als jemals zuvor. Die Rohstoffwirtschaft kann von ihrer Mengenbilanz her deshalb als nachhaltig betrachtet werden.

Die Georessourcen werden wahrscheinlich länger und in größerem Umfang zur Verfügung stehen als die Bioressourcen. In der Geschichte mussten die Bioressourcen dagegen immer wieder durch Bergbauprodukte ergänzt werden, um die Versorgung der Menschheit zu sichern.

Rohstoffgewinnung ist grundsätzlich mit Eingriffen in den Naturhaushalt verbunden. Sie lässt sich trotzdem weitgehend umweltverträglich durchführen. Missstände und Fehlentwicklungen sind eher als Abbild der jeweils herrschenden gesellschaftlichen Systeme zu deuten als spezifisch für die Rohstoffwirtschaft.

VI Vorwort

Diese Thesen werden anhand zahlreicher Fallbeispiele und historischer Entwicklungen hergeleitet und belegt. Die Angaben entsprechen dem Stand von Ende 2019; einige wenige Aktualisierungen wurden noch im Frühjahr 2020 vorgenommen.

Volker Wrede

Danksagung

Ich danke dem Leiter des LWL-Industriemuseums Zeche Nachtigall in Witten, Herrn Michael Peters M.A., dafür, dass er mit der Ausstellung „Raubbau – Rohstoffgewinnung weltweit“ die Anregung zur Beschäftigung mit diesem Thema gab. Herrn Norbert T. Rempe, Carlsbad, NM (USA), danke ich für wichtige Hinweise, meinen Freunden Doris und Ralf Hewig, Dr. Friedhardt Knolle und Katrin Schüppel für anregende, auch kontroverse Diskussionen und Hilfestellungen sowie weiteren Kolleginnen und Kollegen für ihre Unterstützung.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
Literatur	6
2 Kritik am Bergbau – eine alte Geschichte	9
Literatur	14
3 Klärung von Begriffen	15
3.1 Vorkommen und Lagerstätte, Reserve und Ressource	15
3.2 Raubbau	19
3.3 Nachhaltigkeit	21
Literatur	27
4 Herkunft und ursprüngliche Bedeutung des Begriffs „Nachhaltigkeit“	29
4.1 Hans Carl von Carlowitz und die Holzkrise des 18. Jahrhunderts	29
4.2 Substitution und Ergänzung von Biorohstoffen durch fossile Rohstoffe	35
4.3 Generationengerechtigkeit und das Posteritätsprinzip im Bergbau	43
Literatur	48

X	Inhaltsverzeichnis	
5	Wie lange reichen unsere Rohstoffe?	53
5.1	Rohstoffprognosen	53
5.2	Einflüsse auf die Vorratssituation	67
	Literatur	83
6	Der Planet wird geplündert – oder: Ist genug für alle da?	87
6.1	Regelkreise der Rohstoffwirtschaft	87
6.2	Rohstoffsubstitution	90
6.3	Urban Mining	91
6.4	Fossile und regenerative Energieerzeugung	93
6.5	Politische Unsicherheiten der Rohstoffversorgung	102
6.6	Langfristige Trends	104
	Literatur	118
7	Sind die Rohstoffvorräte endlich oder begrenzt?	125
	Literatur	130
8	Rohstoffgewinnung und Umwelt	131
8.1	Flächeninanspruchnahme	131
8.2	Rohstoffsicherung	134
8.3	Hinterlassen die Bagger Mondlandschaften? – Auswirkungen der Rohstoffgewinnung	140
8.4	Deutschland und die Welt	166
	Literatur	177
9	Fazit	183
	Stichwortverzeichnis	187



1

Einführung

Die Gewinnung von Bodenschätzen ist eine der ältesten wirtschaftlichen und kulturellen Tätigkeiten überhaupt. Die Bergbauprodukte unterschiedlichster Art sind für den Menschen unentbehrlich. Trotzdem wird die Rohstoffgewinnung in der Öffentlichkeit zunehmend kritisch gesehen und heute vor allem unter dem Aspekt des Umweltschutzes eher als Belastung für eine Region denn als wirtschaftlicher Gewinn empfunden. Völlig konträre Aussagen zur Sicherheit der zukünftigen Rohstoffversorgung, die parallel von verschiedenen Bundesbehörden geäußert werden, tragen zur Verunsicherung der Öffentlichkeit bei.

Anlass zur Beschäftigung mit dem Thema „Nachhaltigkeit der Rohstoffgewinnung“ gab eine Sonderausstellung des LWL-Industriemuseums Zeche Nachtigall in Witten, die im Jahr 2019 Missstände verschiedenster Art bei der Gewinnung von Bodenschätzen thematisierte (Abb. 1.1). Der Titel der Sonderausstellung „Raubbau – Rohstoffgewinnung weltweit“ wirkte provokativ, setzte er doch ganz pauschal den Begriff „Rohstoffgewinnung“ mit dem Begriff „Raubbau“ gleich. Dabei bezog sich der Terminus „Rohstoff“ ausschließlich auf die abiotischen, bergbaulich gewonnenen Bodenschätze.

In der Ausstellung relativierte sich dieses Bild recht schnell: Es ging um die Fälle von Raubbau *bei* der Rohstoffgewinnung in der Welt, wobei der Begriff „Raubbau“ viel weiter gefasst und anders interpretiert wurde, als es der ursprüngliche Wortsinn meint. Es ging nicht nur um den Raubbau an der Lagerstätte, sondern auch und vor allem um den Raubbau an den Menschen, die besonders in Ländern der sogenannten Dritten Welt in der Rohstoffgewinnung tätig sind, um Kinderarbeit und um den Raubbau an der Umwelt, die als „Kollateralschaden“ der Rohstoffgewinnung oft

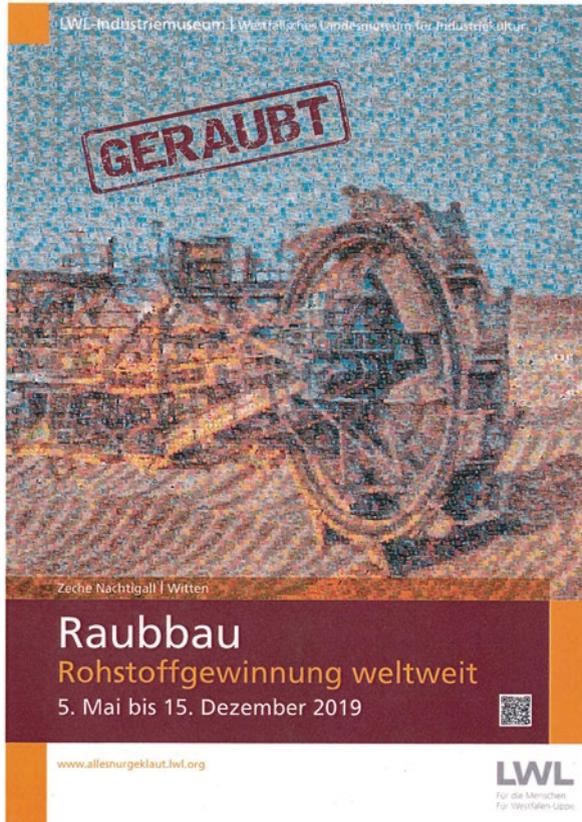


Abb. 1.1 Plakat zur Sonderausstellung „Raubbau – Rohstoffgewinnung weltweit“ im LWL-Industriemuseum Zeche Nachtigall in Witten, 2019. (Mit freundlicher Genehmigung Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Foto: Günther Pilger, Grafik: Marek Golasch)

weit mehr beeinträchtigt wird, als es nötig wäre und verantwortlich ist. Mit diesem Blick war die Ausstellung sinnvoll und gerechtfertigt, und – das ist meist das Positive an Provokationen – sie regte darüber hinaus zum Nachdenken an über das, was da plakativ in den Raum gestellt wurde.

Die Rohstoffgewinnung und ihre Auswirkungen werden heute allgemein sehr kritisch diskutiert (z. B. Oekom 2016). Die dabei erhobenen Vorwürfe sind oft sehr pauschal überspitzt formuliert (so „befeuert das Bundesberggesetz den hemmungslosen Raubbau an begrenzten Ressourcen“; Oxenfarth 2016).

Dabei sollte eigentlich allgemein bewusst sein, dass die menschliche Existenz ohne die Nutzung von Bodenschätzen schlichtweg kaum denkbar

ist. Die fossilen Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas sind heute wegen der bei ihrer Nutzung freiwerdenden CO_2 -Emissionen in die Diskussion geraten, und es wird nach klimaneutralen Alternativen gesucht. Alle metallischen Werkstoffe aber, der größte Teil der Kunststoffe, Keramik, Glas, Baumaterialien und vieles mehr basieren vorwiegend auf der Nutzung von Georessourcen. Alltägliche Dinge wie Zahnpasta, Porzellan oder Ziegelsteine werden aus Gesteinen hergestellt. Ohne die Gewinnung von Quarzsand gäbe es keine Photovoltaikanlagen, ohne Beton, Stahl, Kohlen- oder Glasfasern und erdölbasierte Kunststoffe keine Windräder. Isoliermaterialien zur Gebäudedämmung basieren auf Erdgas und Erdöl oder auf aufgeschmolzenen Gesteins- oder Glasmaterialien. Die gesamte Elektrotechnik benötigt metallische Leiter vor allem aus Kupfer, in der Elektronik und Batterietechnik sind zahlreiche Sondermetalle wie Kobalt, Niob, Tantal, Lithium oder die Seltenen Erden unverzichtbar. So enthält nach Feststellungen des Berufsverbands Deutscher Geowissenschaftler ein durchschnittliches Smartphone Bauteile, an denen ca. 75 verschiedene chemische Elemente beteiligt sind, von denen fast alle bergbaulich gewonnen werden.

Jeder Bundesbürger verbraucht im Jahr statistisch 2,7 t Bausand und -kies, 2,5 t gebrochene Natursteine, 600 kg Kalkstein, mehr als 300 kg Eisen und Stahl oder 175 kg Steinsalz (BGR 2017).

Der Bergbau oder die Nutzung von Bodenschätzen ist eine der ältesten Tätigkeiten des Menschen überhaupt. Dass die Menschen schon im Neolithikum zu einer arbeitsteiligen, quasi industriellen Bergbauproduktion fähig waren, was zweifellos auch mit der Entwicklung entsprechender sozialer Strukturen verbunden war, belegen beispielsweise die ausgedehnten, rund 5000 Jahre alten Feuersteinbergwerke im Gebiet zwischen Aachen und Maastricht.

Bereits vor fast 10.000 Jahren, im präkeramischen Neolithikum, war im Orient der durchaus komplexe Prozess der Branntkalkherstellung bekannt (Salje 2004). Noch älter ist der bergmännische Abbau von Farberden wie Ocker oder Hämatit, der in Griechenland bis ca. 20.000 v. Chr. zurückreicht (Stöllner 2012). Auch der älteste bekannte Bergbaustollen auf der Erde in Ngwenya in Swasiland (Eswatini) im südlichen Afrika diente der Gewinnung von Eisenerz, der wohl als roter Farbstoff genutzt wurde (Abb. 1.2). Das Alter dieses Stollens beträgt 43.000 Jahre. Dieser Zeitraum entspricht der Weichsel-Kaltzeit in Europa. Zu dieser Zeit lebte hier noch der Neandertaler, und Nordostdeutschland stand der zweite Eisvorstoß der Weichsel-Kaltzeit noch bevor. Die damaligen Bergleute in Afrika benutzten Steinwerkzeuge aus Dolerit, einem Gestein, das dort örtlich nicht vorkommt und offenbar importiert wurde (Dart und Beaumont 1968; Baird 2004).



Abb. 1.2 Eingang des mesolithischen Bergbaustollens von Ngwenya, Swaziland (Eswatini)

Es ist bemerkenswert, dass die ältesten bekannten Bergbauaktivitäten des Menschen nicht der Befriedigung wirtschaftlicher Bedürfnisse, sondern der Gewinnung von Farberden für kulturelle Zwecke dienten (Clement 2018).

Genau besehen gibt es bergbauartige Tätigkeiten auch im Tierreich: Wenn eine Schwalbe gezielt Schlamm aus einer Pfütze holt, diesen durch Zusatz von Speichel und Stroh weiterverarbeitet und daraus ihr Nest baut, ist das sehr ähnlich zur Tätigkeit des Menschen, wenn er Ton gräbt, daraus Ziegel formt und sich ein Haus baut.

Trotzdem haftet der Rohstoffgewinnung seit einigen Jahren ein negatives Image an, und sie wird für viele Übel der Welt haftbar gemacht. So schreibt das Umweltbundesamt auf seiner Homepage:

Weltweit werden Jahr für Jahr mehr abiotische Rohstoffe aus der Natur entnommen. Sie werden zu Rohmaterial aufbereitet und verarbeitet, um den stetig steigenden Bedarf der Weltwirtschaft zu stillen. Dieser Trend verschärft die globalen Umweltprobleme wie den Klimawandel, die Bodendegradation oder den Verlust an biologischer Vielfalt zunehmend in ökologisch sensiblen Gebieten. (UBA 2019a)

Auch die Einschätzung der heutigen und zukünftigen Versorgung mit Rohstoffen wird sehr unterschiedlich dargestellt. So stellt die bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe angesiedelte Deutsche Rohstoffagentur (DERA) fest:

Trotz der hohen Förderraten sind aus rohstoffgeologischer Sicht Metallerze, Energierohstoffe und Industriemineralien auch langfristig nicht knapp. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass eher ein Rohstoffüberangebot entsteht und damit die Rohstoffpreise real fallen, als dass ein Rohstoffmangel zu beobachten wäre. (DERA 2019)

Das Umweltbundesamt hingegen führt zu derselben Thematik aus:

Im Zuge der wachsenden Weltwirtschaft sind die Nachfrage nach Rohstoffen und damit die Rohstoffkosten in den vergangenen Jahrzehnten weltweit stark angestiegen. Neue Lagerstätten werden immer schwerer zugänglich. Der Aufwand sie zu erschließen steigt und damit auch der Preis für die geförderterten Rohstoffe. (UBA 2019b)

Für den außenstehenden Bürger und den mit der Materie nicht unbedingt vertrauten Politiker ist eine derart widersprüchliche Faktendarstellung durch zwei Bundesbehörden schwer nachvollziehbar und trägt nicht zur Glaubwürdigkeit und Akzeptanz der darauf aufbauenden politischen Entscheidungen bei. In der Folge wird heute in der Öffentlichkeit eigentlich jede Form von Rohstoffgewinnung kritisch hinterfragt und von vornherein zunächst negativ, zumindest skeptisch beurteilt. In vielen Regionen und in etlichen Medien wird das Vorhandensein von nutzbaren Rohstoffvorkommen heute eher als Belastung einer Region gesehen denn als Auftreten eines Bodenschatzes von volkswirtschaftlichem Wert.

Im Folgenden soll versucht werden, einige Aspekte dieser Diskussion näher zu beleuchten und von verschiedenen Seiten her zu betrachten:

- Was ist Raubbau?
- Kann Rohstoffgewinnung nachhaltig sein?
- Plündern wir unseren Planeten zu Lasten der nachfolgenden Generationen?
- Zerstört der Rohstoffabbau die Umwelt?

Es wird in dieser Ausarbeitung keine erschöpfende Behandlung aller Facetten der Zusammenhänge zwischen Rohstoffgewinnung und Nachhaltigkeit

angestrebt. Es sollen vielmehr schwerpunktmäßig aus Sicht des Geowissenschaftlers einige Themenkomplexe aufgegriffen und diskutiert werden, über die in der breiten Bevölkerung oft Wissensdefizite und Fehlinformationen vorliegen.

Unter *Bergbau* sollen hier grundsätzlich alle Formen der Gewinnung von mineralischen Rohstoffen verstanden werden, also der Untertagebergbau ebenso wie Tagebaue, Steinbrüche oder Kiesgruben, aber auch der Bohrlochbergbau auf Erdgas, Erdöl oder Salzsole. Die Rohstoffgewinnung ist ein komplexer Prozess, der nicht nur aus dem eigentlichen Rohstoffabbau besteht, sondern zu dem zwingend auch ein Vorlauf durch Exploration und Lagerstättenerkundung gehört und ebenso eine Nachsorge durch Verwahrung und Rekultivierung eines aufgegebenen Abbaus – in welcher Form auch immer. Die drei Faktoren Lagerstättenerkundung, Rohstoffabbau und Nachsorge sind nicht voneinander zu trennen.

Literatur

- Baird, B. (2004). Ancient mining in Swaziland. *The Edinburgh Geologist*, 42, 28–30.
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe). (2017). Heimische mineralische Rohstoffe – Unverzichtbar für Deutschland, 80 S., Hannover: BGR
- Clement, A. B. (2018). Bergrot, Bergblau, Kupfersalze und die Kraft der Sichel. In M. Held, R. D. Jenny, & M. Hempel (Hrsg.), *Metalle auf der Bühne der Menschheit* (S. 191–200). München: Oekom.
- Dart, R. A., & Beaumont, P. B. (1968). Ratification and retrocession of earlier Swaziland iron ore mining radiocarbon datings. *South African Journal of Science*, 64, 241–246.
- DERA (Deutsche Rohstoffagentur in der Bundesanstalt für Geowissenschaften). (2019). DERA-Rohstoffliste 2019. *DERA-Rohstoffinformationen*, 40, 116 S.
- Oekom e. V. (Hrsg.). (2016). Glück Auf? Bergbau vor der Zeitenwende. *Politische Ökologie*, 144, 144 S.
- Oxenfarth, A. (2016). Editorial zu „Glück Auf? Bergbau vor der Zeitenwende“. *Politische Ökologie*, 144, 7.
- Salje, B. (2004). Die Statuen aus Ain Ghazal – Begegnung mit Figuren aus einer vergangenen Welt. In *10.000 Jahre Kunst und Kultur in Jordanien. Gesichter des Orients*, 31–36. Bonn: Kunst- und Ausstellungshallen der BRD.
- Stöllner, T. (2012). Der vorgeschichtliche Bergbau in Mitteleuropa. In C. Bartels, R. Slotta, & K. Tenfelde (Hrsg.), *Geschichte des Deutschen Bergbaus* (Bd. I, S. 691). Münster: Aschendorff.

- UBA (Umweltbundesamt). (2019a). <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcenschonung-in-produktion-konsum/abiotische-rohstoffe-schonend-gewinnen#textpart-1>. Zugegriffen: 13. Nov. 2019.
- UBA (Umweltbundesamt). (2019b). <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/rohstoffe-als-ressource>. Zugegriffen: 13. Nov. 2019.



2

Kritik am Bergbau – eine alte Geschichte

Bereits im ältesten Lehrbuch der Bergbauwissenschaften im deutschsprachigen Gebiet, in Georg Agricolas *Zwölf Büchern vom Berg- und Hüttenwesen* aus dem Jahr 1556, nimmt die Diskussion um den Sinn und Nutzen des Bergbaus und seine Umweltauswirkungen einen breiten Raum ein. Agricola diskutiert die seinerzeit vorgebrachten Einwände wirtschaftlicher, moralisch-ethischer und ökologischer Art zum Teil unter Rückgriff auf antike Quellen, in denen sich bereits ähnliche Erörterungen finden. Er kommt zu dem Schluss, dass der Bergbau dem Menschen nützlich ist und die durchaus erkannten Risiken und Probleme durch die wirtschaftliche Wertschöpfung bei Weitem aufgewogen werden. Ein Leben ohne die Bergbauprodukte, bei Agricola überwiegend die Metalle, ist in seinen Augen nicht vorstellbar. Die Skepsis, auf die der Bergbau schon seit der Antike immer wieder stößt, liegt zum Teil darin begründet, dass die Bergbautätigkeit oftmals im Verborgenen stattfindet und deshalb für den Laien nicht nachvollziehbar ist.

Die Diskussionen um die Rohstoffgewinnung sind nicht neu. Bereits Georg Agricola schreibt in seinen 1556 erschienenen *Zwölf Büchern vom Berg- und Hüttenwesen*: „Immer hat unter den Menschen eine gar große Meinungsverschiedenheit über den Bergbau geherrscht, indem die einen ihm hohes Lob zollten, die anderen ihn heftig tadelten.“ Agricola widmet das gesamte erste Buch seines Werkes der Erörterung der Frage, ob der Bergbau nützlich sei und der Menschheit diene und ob der Beruf des Bergmanns eine ehrbare Tätigkeit sei.

Die wichtigsten Punkte, welche die damaligen Bergbaueegner ins Feld führten, sind:

- Der Bergbau sei eine körperliche, schmutzige und gefährliche Arbeit, die keines wissenschaftlichen Hintergrundes bedürfe und deshalb minderwertig.

Agricola vergleicht den Bergbau mit der Landwirtschaft, die ebenso körperliche Anstrengungen erfordert. Er stellt fest, dass die Zahl der Unglücke doch sehr begrenzt sei und vor allem den Unkundigen zustoße und dass ansonsten der Bergbau mannigfache naturwissenschaftliche und technische Kenntnisse erfordere, wenn er erfolgreich betrieben werden soll. (Zur Verbreitung dieser Kenntnisse sollte ja auch sein Werk beitragen). Diejenigen, die sich ohne die notwendigen Kenntnisse am Bergbau versuchen, erleiden oft Misserfolge und wirtschaftliche Verluste. Der kundige Bergmann aber vermeide Fehlinvestitionen und ziehe aus dem erfolgreichen Abbau Gewinn. Tatsächlich wurde der Bergbau – abgesehen vom Militärwesen – etwa 200 Jahre nach Agricola der erste technische Bereich, dem Mitte des 18. Jahrhunderts eigene Hochschulen gewidmet wurden, die Bergakademien. Die Bergakademie Freiberg (gegründet 1765) und die Bergakademie Clausthal (gegründet 1775) existieren als Technische Universitäten bis heute, ebenso die etwas jüngere Montanuniversität Leoben in Österreich.

- Der Bergbau sei wirtschaftlich sehr unsicher und gewähre keinen beständigen Gewinn.

Agricola räumt ein, dass das wirtschaftliche Risiko beim Bergbau höher sei als bei vielen anderen Gewerben. Ist eine Grube jedoch erfolgreich, so sei der Gewinn sehr groß. Das Risiko des Bergbaus lasse sich aber mindern, wenn man über die entsprechenden Kenntnisse verfüge und nicht aufs Geratewohl nach Erzen schürfe. Ansonsten gäbe es aber auch durchaus Bergbaureviere, die über Jahrhunderte hinweg beständig Ausbeute und Gewinn liefern. Agricola erwähnt hier als Beispiele die Gruben von Freiberg und Goslar, die zu seiner Zeit bereits seit 400 bzw. 600 Jahren erfolgreich betrieben wurden, und die Gold- und Silbergruben von Schemnitz und Kremnitz (heute: Banská Štiavnica bzw. Kremnica, Slowakei), die schon seit 800 Jahren in Betrieb seien. Darüber hinaus würden die Bergwerke nicht von einem Bergmann allein, sondern von mehreren Unternehmern gemeinsam betrieben. Umgekehrt würden verständige Bergbautreibende auch nicht nur in eine Grube, sondern in mehrere Gruben investieren. Hierdurch würde sich das wirtschaftliche Risiko streuen.

- Die Produkte des Bergbaus seien schädlich für die Menschheit: Gold und Silber fördern die Habgier, aus den Metallen werden Waffen geschmiedet, aus Bronze Kanonen gegossen und Blei findet in den Kugeln der „Donnerbüchsen“ Verwendung. Besonders den Einfluss des materiellen Reichtums auf die Moral der Menschen diskutiert Agricola anhand etlicher Zitate antiker Autoren. Dabei zeigt sich, dass die Diskussion um das Für und Wider des Bergbaus bis in diese Zeit zurückreicht. So führt Agricola ein Zitat Ovids (43 v. Chr. bis 7 n. Chr.) an, der Eisen und Gold als „Anreizung aller Verbrechen“ ansieht:

Auch nicht Saaten allein und schuldige Nahrung erzwang man von dem so reichen Gefild; man drang in die Tiefen der Erde, und wie sorgsam versteckt und entriickt zu den Stygischen Schatten, grub man hervor jene Schätze, die Anreizung aller Verbrechen. Und schon war schädliches Eisen, war Gold, heilloser als Eisen, aufgewühlt, da erhob sich der Krieg. (Ovid, Metamorphosen, 1. Gesang, Kapitel 3, Vers 137–142).

Demgegenüber argumentiert Agricola, der Nutzen der Metalle überwiege bei Weitem die schädliche Verwendung. Ohne Eisen gäbe es keine Werkzeuge, die unentbehrlich für jede handwerkliche Tätigkeit oder die Arbeit des Landmanns sind. Ohne die Metalle, so Agricola, werde dem Menschen jede Möglichkeit genommen, ein „unserer Kultur entsprechendes Leben zu führen“. Er würde auf den Stand der „Wilden Tiere“ zurückfallen. Das Münzmetall habe die Tauschwirtschaft überflüssig gemacht und erst den Handel ermöglicht. Man könne sich nichts Nützlicheres denken als das Geld, denn ein kleines Stück Gold oder Silber repräsentiere einen großen Wert, und Völker, die weit voneinander entfernt leben, könnten so ohne Schwierigkeiten miteinander Handel treiben. Letztlich liege es am Menschen, ob er die Güter gut oder schlecht anwendet: „Treffliche Männer brauchen sie gut, und ihnen sind sie nützlich, schlechte aber schlecht, und ihnen sind sie unnütz.“

- Es sei ethisch nicht zu verantworten, die Erze, welche die Natur vor dem Menschen in der Tiefe verborgen hat, auszugraben und zu nutzen. Agricola hält diese Bedenken für gotteslästernd, denn sie würden implizieren, dass Gott diese Dinge vergebens und ohne Grund geschaffen habe. Vielmehr seien die Erze durch ihre Entstehung an bestimmte Orte „in den Eingeweiden der Erde“ gebunden. Und ebenso, wie man die Fische fange, die ja im Meer oder in Seen ebenfalls dem Blick des Menschen entzogen sind, sei es gerechtfertigt, auch die Erze aus dem Boden zu graben.

Die Schriften des Alten Testaments sehen die Bodenschätze grundsätzlich positiv. So werden Gold und Edelsteine als Elemente des Garten Eden erwähnt (1. Mose, 2, 12), und bei der Beschreibung des „Gelobten Landes“ wird das Vorkommen von Eisenerz und Kupfer hervorgehoben: „[...] ein Land, in dem du nicht armselig dein Brot essen musst, in dem es dir an nichts fehlt, ein Land, dessen Steine aus Eisen sind, aus dessen Bergen du Kupfer gewinnst.[...]“ (5. Mose, 8, 9). Im Buch Hiob (Hiob, 28: 1–11) wird der Bergbau als damalige Spitzenleistung des menschlichen Forschungsdrangs ausführlich dargestellt und der Wert der Bodenschätze gepriesen: „[...] Auch legt man die Hand an die Felsen und gräbt die Berge um. Man reißt Bäche aus den Felsen und alles was köstlich ist, sieht das Auge [...].“

Allerdings wird dies verknüpft mit der Aussage, dass auch in den Tiefen der Erde die Weisheit nicht zu finden sei, ebenso wenig wie beispielsweise auf dem Meer, denn „sie wird nicht gefunden im Lande der Lebendigen“, und nur „Gott allein kennt ihre Stätte“ (Hiob, 28: 13, 23).

Diese biblischen Quellen werden von Agricola allerdings nicht angeführt.

- Durch das Schürfen nach Erz würden die Felder verwüstet. Wälder und Haine würden umgehauen, denn man bedürfe zahlloser Hölzer für „die Gebäude und das Gezeug“ und um die Erze zu schmelzen. Durch das Abholzen der Wälder würden die Tiere ausgerottet, die den Menschen als Nahrung dienten. Durch das Waschen der Erze würden die Flüsse vergiftet und die Fische getötet. Somit würde durch den Bergbau für die Anwohner mehr Schaden als Nutzen angerichtet (Agricola 1556, S. 6). Auf diesen sehr modern erscheinenden Einwand entgegnet Agricola, dass der Bergbau meist in Regionen stattfindet, die für die Landwirtschaft keine große Bedeutung besitzen, und die gerodeten Flächen würden anschließend zu Ackerland umgewandelt, dessen zusätzlicher Ertrag die Belastungen für die Anwohner mehr als ausgleiche. Der Gewinn aus erfolgreichem Bergbau würde ohnehin die eingetretenen Schäden ausgleichen, so dass z. B. Fisch und Fleisch aus anderen Gebieten eingekauft werden könnten (Agricola 1556, S. 12). Die Umwandlung von abgeholzten Waldflächen in Ackerland wird von Agricola – wohl noch in Folge der mittelalterlichen Rodungstätigkeit – positiv bewertet. Die negativen Auswirkungen auf die Waldbestände wurden von ihm nicht erkannt. Wie die spätere Entwicklung dann erwies, waren die Einwände der Bergbaukritiker bezüglich des Holzverbrauchs durch den Bergbau seinerzeit durchaus berechtigt (Abschn. 4.1).

Es ist erstaunlich, dass der Bergbau, der ja wahrscheinlich die früheste gewerbliche Tätigkeit des Menschen überhaupt darstellt, und dessen Nutzen und Unverzichtbarkeit eigentlich offensichtlich sind, über Jahrhunderte hin immer wieder in Frage gestellt wird und seine Existenz und Notwendigkeit rechtfertigen muss. Wahrscheinlich liegt das darin begründet, dass die Arbeit des Bergmanns unter Tage im Verborgenen stattfindet und deshalb für den Nicht-Bergmann eine Misstrauen erweckende „Black Box“ bleibt.

Das oft von Heimlichkeiten begleitete Treiben der Prospektoren, die in abgelegenen Wald- und Gebirgsgegenden nach Mineralien suchten, hat sicherlich das Misstrauen der Bevölkerung hervorgerufen. Das rätselhafte Verhalten der Erzsucher hat vermutlich zum Entstehen vieler volkstümlicher Sagen beigetragen, in denen z. B. Zwerge in den Bergen verborgene Schätze hüten. Besonders das Auftreten der sogenannten Venediger oder Walen im späten Mittelalter beflügelte die Phantasie der ortsansässigen Bergbewohner. Es handelte sich dabei wahrscheinlich um venezianische Kundschafter auf der Suche nach Mineralien wie Mangan- oder Kobalterzen, wie sie von den Glasmachern in Murano zum Färben der dort hergestellten Glaswaren benötigt wurden (Schramm 1990).

Das scheinbar Geheimnisvolle, das die Rohstoffgewinnung umgibt, stellt auch heute die Rohstoffindustrie unter einen Erklärungs- und Rechtfertigungszwang, der sich im Wesentlichen aus der Uninformiertheit eines großen Teils der Bevölkerung speist: Steinbrüche fressen sich als Wunden in die Landschaft, sie erzeugen Lärm und Staub, und der LKW-Verkehr verstopft die Straßen. Das sind die Klischees, die viele Menschen im Kopf haben, wenn sie das Stichwort „Steinbruch“ hören. Falsch ist das natürlich nicht – jeder Steinbruchbetrieb bringt, wie jedes andere Industrieunternehmen, zweifellos Belastungen für seine Umgebung mit sich.

Aber warum gibt es Steinbrüche überhaupt? Wozu wird das Material, das dort gewonnen wird, eigentlich genutzt? Und wie geht der Steinabbau vonstatten? Das sind Fragen, auf die der Bürger nur schwer Antworten findet. Die meisten Steinbruchgelände sind aus Sicherheitsgründen abgesperrt, Schutzwälle und dichte Bepflanzungen sollen die Umwelt vor Staub und Lärm schützen, verhindern aber den Einblick in das Geschehen im Steinbruch. So bleibt der Steinbruch für den Bürger oft eine verschlossene Welt, von der er nur die negativen Auswirkungen wahrnimmt.

Neben der allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit, die aber häufig wenig Wirkung zeigt, sind öffentlich zugängliche Aussichtspavillons oder -plattformen, von denen man einen ungehinderten Blick in das Steinbruchgelände hat und den Produktionsablauf verfolgen kann, eine Möglichkeit, die Rohstoffgewinnung für den Bürger verständlicher zu machen

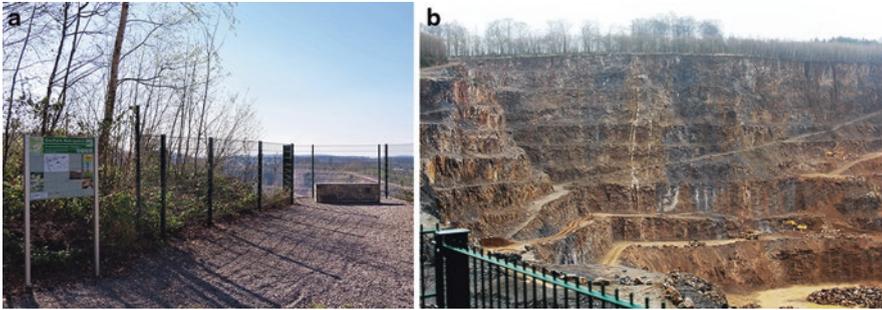


Abb. 2.1 Aussichtsplattform an einem Steinbruch im Ruhrgebiet. **a** Aussichtsplattform mit Erläuterungstafel. **b** Blick in den Steinbruch

(Abb. 2.1). Ergänzend können Erläuterungstafeln die geologischen Verhältnisse, die Abbautechnik, die Verwendung des Rohstoffs und die geplante Rekultivierung erklären. Derartige Einrichtungen tragen dazu bei, die „Black Box Steinbruch“ für den Bürger transparenter zu machen und damit Vorbehalte gegen seinen Betrieb abzubauen.

Die Aktivitäten des untertägigen Bergbaus sind für den außenstehenden Bürger noch schwerer erfassbar als die Steinbruchtätigkeit. Er hat kaum die Möglichkeit, sich ein Bild von der Technik und den Arbeitsbedingungen im modernen Bergbau zu machen.

Literatur

- Agricola, G. (1556). *De re metallica libri XII (Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen)*. (Nachdruck 1977: 508 S.). München: dtv.
- Agricola, G. (1557). *Vom Bergwerck. XII Bücher darin alle Empter/Instrument/Gezeuge ... beschrieben seindt* (1. deutsche Aufl.). Basel.
- Ovid (Publius Ovidius Naso). *Metamorphoseon libri (Metamorphosen)*. (Übers. u. Hrsg. M. v. Albrecht) (1019 S.). Ditzingen: Reclam.
- Schramm, R. (1990). *Venetianersagen von geheimnisvollen Schatzsuchern* (3. Aufl., 295 S.). Leipzig: Dt. Verl. Grundstoffindustrie.