

Reichtümer Sachsens als Basis der Landesentwicklung

Christoph Adam

Vorbemerkungen

Professor Kurt PIETZSCH, langjähriger Senior-Geologe von Sachsen und Dozent für Geologie an der Bergakademie Freiberg, äußerte Mitte des 20. Jahrhunderts zu Diplomanden seines Faches: »Bilden Sie sich nach Ihrer Abschluss-Prüfung nicht ein, nunmehr ein guter Geologe zu sein. Komplizierte Fakten und komplexe Vorgänge in der Natur beginnen Sie erst nach einigen Jahren Berufspraxis wirklich zu begreifen.« Das aber ist Voraussetzung für repräsentative Analysen und ökonomisch optimale Bewertungen bzw. Entscheidungen für Ökologie und Wirtschaft. Leider haben Bevölkerung und auch politische Entscheidungsträger nur vage Informationen über die Bedeutung der Geowissenschaften als Grundlage sinnvoller Landesentwicklung.

So können unsere Medien mit falschen Behauptungen sowie mit fadenscheinigen Argumenten von »Amateur-Experten« maßgeblich Einfluss auf die Meinungsbildung der breiten Bevölkerung ausüben und damit letztendlich dringende Maßnahmen verzögern oder die Regierung zu unsinnigen Entscheidungen veranlassen. Informationspolitik der Medien über geowissenschaftliche Belange mit teils unpräzisen Begriffen und falschen Behauptungen, wie z. B. Rohstoffarmut unseres Landes, initiiert widersinnige und unwirtschaftliche Regelungen. Aufgrund eigener Erfahrungen als Geologe in der Lagerstätten-erkundung, der methodischen Forschung und im Umweltschutz sowie durch Kooperation mit verschiedenen Wirtschaftszweigen – wie Bauwesen, Bergbau, Keramik, Kernenergie, Landwirtschaft und Wasserwirtschaft – wird nachstehend versucht, einige Aspekte geologischer Fakten mit Bezug zur Landesentwicklung zu behandeln.

Zur geographischen Situation

Unsere Heimat ist im Vergleich zu vielen Ländern in reichem Maße begünstigt. Die mitteleuropäische Geosphäre hat eine recht stabile

Struktur. Der feste Gesteinsuntergrund (Lithosphäre) ist hier relativ mächtig und durch frühere Gebirgsbildung (Orogenese) weiträumig konsolidiert. Das Gebiet wird deshalb auch nicht durch häufige starke Erdbeben und Vulkanismus gefährdet.

Auch unser Klima ist gemäßigt, wir können uns an den vier Jahreszeiten mit generell moderaten Temperatur- und Niederschlags-schwankungen erfreuen. Das normale Wettergeschehen ohne häufige Extreme ist Voraussetzung für eine allgemein günstige Vegetation als Grundlage kontinuierlicher Land- und Forstwirtschaft. Grund- und Oberflächenwässer werden durch Niederschläge hinreichend gespeist (regeneriert), damit ist die Wasserversorgung der Bevölkerung und Industrie problemlos zu sichern.

Bergeschrey und Industrialisierung

Entgegen unseriöser Behauptungen war und ist unser Land Sachsen wie auch ganz Deutschland recht reich an Bodenschätzen (Tab. 1 und 2 sowie Abb. 2a und 2b). Viele dieser Bodenschätze waren zunächst Anlass für den Bergbau im Erzgebirge. Bekanntlich wurde 1168 mit

Rohstoff	Platz	Produktion
Braunkohle	1	169,857 Mio. t
Kaolin	2	4,514 Mio. t
Feldspat	2	3,698 Mio. t
Ölschiefer	3	300.398 t
Salz	3	18,614 Mio. t
Kali	6	1,825 Mio. t
Kokskohle	9	9,064 Mio. t
Bentonit	10	326.461 t
Schwerspat (Baryt)	11	45.606 t
Flussspat (Fluorit)	13	49.962 t
Kesselkohle	17	5,906 Mio. t
Gips und Anhydrit	17	1,898 Mio. t
Naturgas	32	15,464 m ³
Erdöl	54	2,800 Mio. t



Abb. 1a: 850 Jahre Bergstadt Freiberg, Zinnteller.



Abb. 1b: GEORGIUS AGRICOLA 1494–1555 Universalgelehrter der Renaissance (u. a. für Geologie, Bergbau u. Hüttenwesen), Gedenk-Münze.



Abb. 1c: Bergmannsleben im 19. Jahrhundert, Zinnteller.

Tab. 1: Deutsche Rohstoffproduktion im Weltmaßstab. Welt-Bergbau-Daten 2009

Landnahme, zur Industrialisierung und damit zum Reichtum von Sachsen und auch über dessen Grenzen beitragen.

Die Betrachtung der bisherigen Erfolgsgeschichte unseres Landes, speziell mit den Rohstoffen des Erzgebirges, unter Berücksichtigung der wissenschaftlichen Ambitionen und auf der Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes, kann unsere Bevölkerung mit Optimismus die Zukunft meistern.

Zur Motivierung sei an dieser Stelle beispielhaft auf folgende Fakten verwiesen:

- Von 1168 bis 1914 wurden im Erzgebirge ca. 50.000 Tonnen Silber gewonnen (ausreichend zur Prägung von über 2,2 Mrd. Talern).
- Der Silber-Reichtum bei Joachimsthal war 1519/20 Anlass zur Prägung erster »Thaler«, später namensgebend für den »Dollar« (seit 1945 kapitalistische Leit-Währung (Abb. 3a–d).
- 1765 Gründung der Bergakademie Freiberg (maßgeblich für wirtschaftlichen Aufschwung nach dem Siebenjährigen Krieg sowie nach 1945 bis zur Gegenwart).
- Umfassende geowissenschaftliche Erkundung und Forschung nach 1945 waren entscheidend für den Wiederaufbau und wirtschaftlichen Aufschwung nach dem Zweiten Weltkrieg in Ost-Deutschland. Leider werden diese modernen und aussagekräftigen Dokumentationen nicht angemessen genutzt.

In der DDR-Zeit wurden manche Komplex-Lagerstätten nur auf einzelne Rohstoffe bebaut und diese mitunter auch noch schlecht verwertet (wie Braunkohle) oder mangelhaft verarbeitet (wie Dachziegel, Ton).

Andererseits waren Sekundärprodukte von Steine-Erden Massenrohstoffen, trotz Rohstoffreichtum, für die Bevölkerung Mangelware, z. B. Fliesen, Sanitär-Porzellan, Gips und Zement.

Nach der politischen Wende sind die präzisen und umfangreichen Dokumentationen der aufwändigen geologischen Arbeiten nicht konsequent verwertet bzw. sogar ignoriert worden. Offensichtlich besteht eine Voreingenommenheit gegenüber den DDR-Forschungsergebnissen. Die Vermutung liegt nahe, dass man einem totalitären System keine exakten Forschung zutraut. Vom Bereich Philosophie der Bergakademie sind nach 1989 sogar geowissenschaftliche Dokumente »entsorgt« worden. Meine Philosophie-Arbeit zur Dissertation mit dem Titel »Prognostik als erkenntnistheoretisches Phänomen« über Immanuel Kant (von 1968) war leider auch dabei.

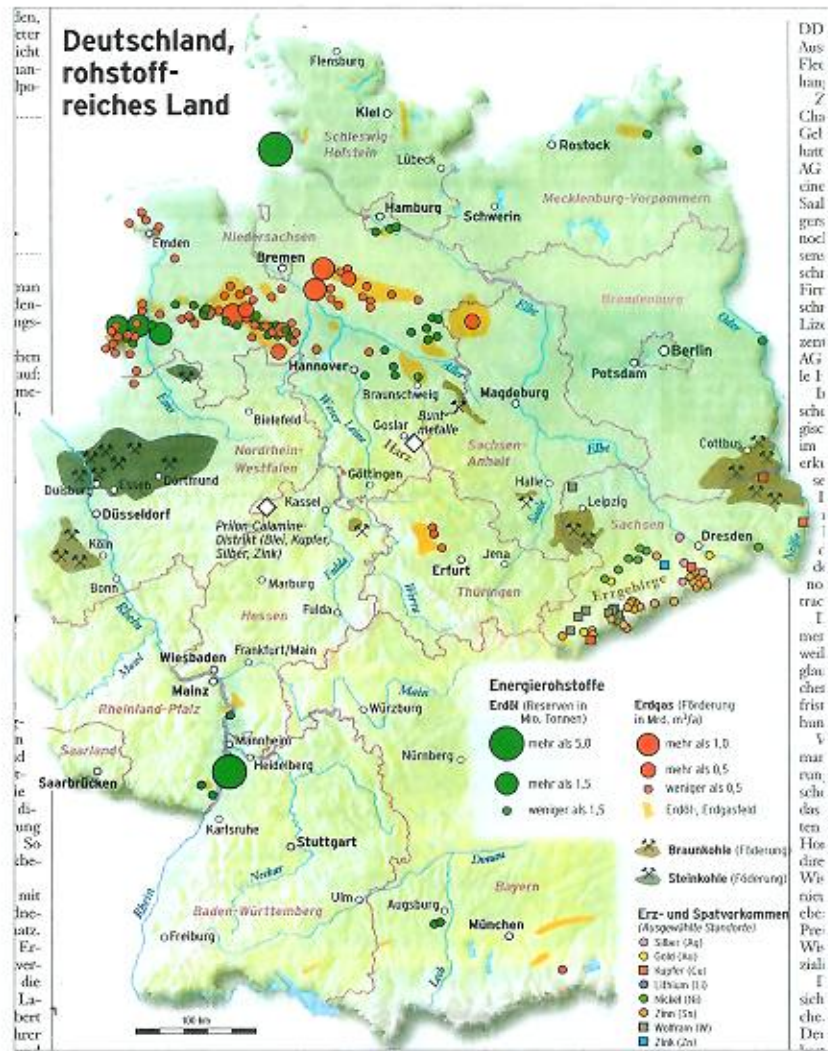


Abb. 2b: Deutschland, rohstoffreiches Land (nach BGR u.a. in Frankf. Allg. Sonntags-Z. 06.11.2011, S. 55)



Abb. 3a: Bleiglanz mit Silbergehalt.



Abb. 3c: Taler.



Abb. 3b: Silber, blattförmig (oxidiert).



Abb. 3d: Dollar.

Zur Terminologie geologischer Ressourcen

Die Nutzung von Bodenschätzen war im Verlauf der Menschheitsgeschichte regional abhängig nach geologischer Kenntnis und Stand der Technik, d. h. vom Bedarf sowie Gewinnungs- und Verarbeitungsbedingungen im stetigen Wandel.

Als Vorrat wird ein potenziell nutzbarer Rohstoff in einer Lagerstätte, d. h. an einem definierten Ort der Geosphäre bezeichnet. Er wird angegeben in Maßeinheiten, z. B. nach Volumen (m^3), Masse-Anteil ($\%, \text{‰}$), Gewicht (t) oder Fördermengen pro Zeitintervall (z. B. t/a , m^3/d). Exakte Vorratsangaben basieren auf dem Kenntnisstand vieler Faktoren wie: Erkundungsdichte, reale Möglichkeiten und aktuelle Kosten für Gewinnung (Abbau, Förderung) und Aufbereitung, sowie Folge/Nebenkosten und Restriktionen wie Bebauung, erforderliche Wasserhaltung, Entsorgung von Abraum und Schadstoffen sowie Wiederrubarmachung.

Für fundierte Entscheidungen über potenzielle Nutzungen sind vielfältige Fachkenntnisse erforderlich. In den Medien wird die Bevölkerung oft oberflächlich, nicht eindeutig bis völlig falsch über Sachverhalte informiert. Spezifische Angaben bei Erzen erfolgen recht unterschiedlich, z. B. in Maßeinheiten für das beim Abbau zu fördernde Gestein oder als das konkret interessierende Element bzw. Mineral.

Grundlagen der Landesentwicklung

Unsere Erde mit ihren Sphären – Lithosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre – fungiert sozusagen als chemisch-physikalische Fabrik. Sie hat

im Verlauf ihrer Entstehung bis heute Jahrmillionen Zeit gehabt, und dabei auf natürliche Weise die verschiedenen Gesteine und Gewässer geschaffen. Kein Stoff ist stabil oder absolut unlöslich. So sind in der Lithosphäre lokal Stoff-Anreicherungen unterschiedlichster Konzentrationen, extrem bis zu reinen Elementen (wie Gold, Silber) bzw. deren Oxiden (wie Quarz- SiO_2 , Korund- Al_2O_3) »produziert worden« (BROECKER 1995). Radioaktiver Zerfall sorgt für ständige Energie-Zufuhr in der Erdkruste. Häufigstes Radionuklid ist Kalium – 40, z. B. in K-Feldspäten, Tongesteinen (und damit praktisch in Ziegelei- und anderer Keramikware).

In der Biosphäre wurde und wird Sonnenenergie gespeichert, und zwar in Form von Torf, Kohle, Erdgas, Erdöl von wirtschaftlichem Interesse.

Energie ist der Schlüssel zur Nutzung aller Bodenschätze, wie auch zur Wasserversorgung und für den Umweltschutz.

Über geologische Prämissen sowie Visionen zur Landesentwicklung sind hier nur beispielhafte Erörterungen möglich.

Energie – Potenziale

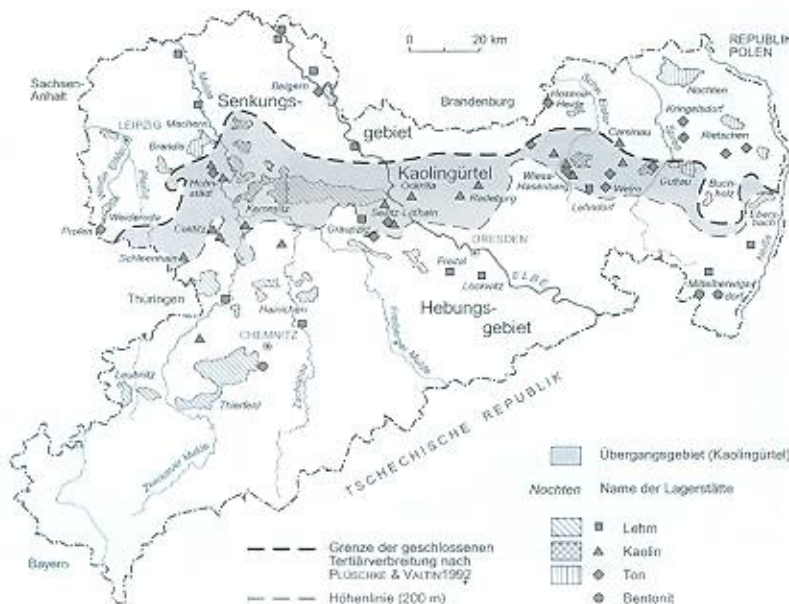
Atomenergie

Auf einer Expertentagung Mitte der 1960er-Jahre wurden Visionen zur stabilen Energieversorgung der DDR diskutiert. Danach zog man in Erwägung, etwa bis 1995 30 bis 35 Atomkraftwerke (AKW) zu bauen. Aufgrund dieser Vorstellung, die seinerzeit offensichtlich auch die oberen Polit-Kreise inspiriert hatte – aber auch durch überzogene Hoffnungen auf dauerhaft preisgünstige Erdgas- und Erdöllieferungen aus der Sowjetunion – resultierten Beschlüsse zur kurzfristigen Drosselung der Braunkohlen-Förderung. Ende der 1960er-Jahre, extrem 1968/69, kam es deshalb zu Versorgungsengpässen mit Braunkohle für die Bevölkerung.

Mit der erhofften billigen Atomenergie gab es auch Vorstellungen zur verstärkten Nutzung heimischer Rohstoffe. So war daran gedacht, auf Basis von Granit-Kaolin am Nordhang unseres Gebirgslandes (siehe Kaolingürtel, Abb. 4a) eine große Aluminium-Produktion zu installieren. Aufbereitungsversuche ergaben, dass durch Eliminierung von Quarz und Wasser ein relativ günstiges Konzentrat ($>40\% Al_2O_3$) herzustellen ist. Als Nebenprodukte der Klassierung wären auch Schwermetalle (Titanit, Zirkon) sowie Oxide der seltenen Erden ggf. nutzbar.

Der Komplex »friedliche Nutzung der Atomenergie« wurde aus Sicht des Umweltschutzes für die Hydrosphäre in der DDR etwa seit 1965

Abb. 4a:
Kaolin-Gürtel, Vision zur Gewinnung von Al- u. SE-Erzen durch Atomenergie.
Geol. v. S. II S. 98



von der Methodischen Forschung des VEB Hydrogeologie wahrgenommen. Im Auftrag der Staatlichen Zentrale bzw. des Staatlichen Amtes für Atomenergie und Strahlenschutz wurden hydrogeologische Standortuntersuchungen und Modellierungen zu Kernanlagen sowie über Transport und Verwitterung von Radionukliden angefertigt, und zwar unter Beachtung des Internationalen Nuclear-Informationssystems (INIS).
 Wachsende Erkenntnisse und repräsentative kritische hydrogeologische Begutachtungen haben letztendlich wohl mit zum Umdenken über die Planung von AKW in der DDR geführt. Unbefriedigend ist allerdings, dass die hiesigen wissenschaftlichen Erkenntnisse und Anforderungen über Transport und Endlagerung der radioaktiven Abprodukte nach 1990 offensichtlich völlig ignoriert werden!

Wasser

Intensiver Bergbau und auch das Hüttenwesen erfordern Energie, zu deren Gewinnung wurden bereits im Mittelalter konsequent Oberflächengewässer genutzt. Durch ein System von Kunstgräben im Erzgebirge wurde Oberflächenwasser zu Stauanlagen (Kunst-Teichen und Stauseen) geleitet und war damit kontinuierlich mit seiner kinetischen Energie zur Wasserhaltung im Bergbau sowie zum Betrieb der Aufbereitungsanlagen verfügbar (Abb. 4b). Aus der bergmännischen Wasserwirtschaft hat sich das heutige System von Talsperren und Flachlandspeichern entwickelt, das zur Wasserversorgung von Bevölkerung und Industrie sowie zum Hochwasserschutz dient (SIEBER, 1992).

Zur Sicherung der Wasserversorgung sind nach 1945 im Bereich der neuen Bundesländer umfangreiche hydrogeologische Erkundungsarbeiten durchgeführt und flächendeckend kartographisch dokumentiert worden. Damit wurden weitgehend vernetzte zentrale Wasserversorgungsanlagen, wie Fern-Wasserwerke, realisiert.

Die Wasserversorgung ist grundsätzlich auf Regenerierung durch Niederschlag ausgelegt. Sie basiert in Sachsen zu je einem Drittel aus der Nutzung von Grundwasser, aus der fließenden Welle von Oberflächenwasser (durch Uferfiltration bzw. Grundwasseranreicherung sowie durch Betrieb von Speicherbauwerken (s. o.)). Die Wasserhaltungen für den Bergbau werden hier nicht betrachtet.

Das potenzielle Wasserdargebot der zentralen Wasserwerke Sachsens beträgt ca. 600 Mio m³/a, wovon reichlich 50% für die Trinkwasserversorgung bereitstehen, was einem hohen Überangebot entspricht! Auch ist davon auszuge-

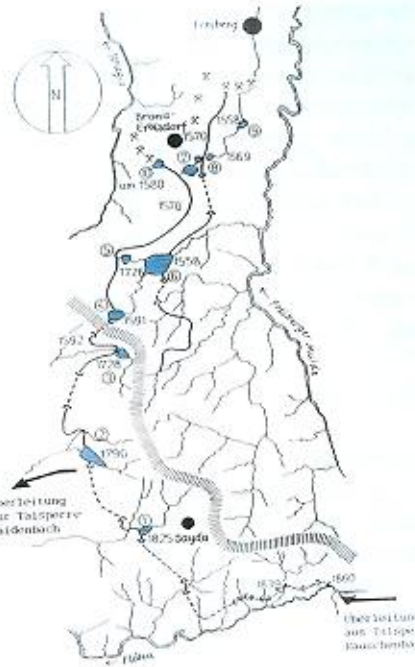


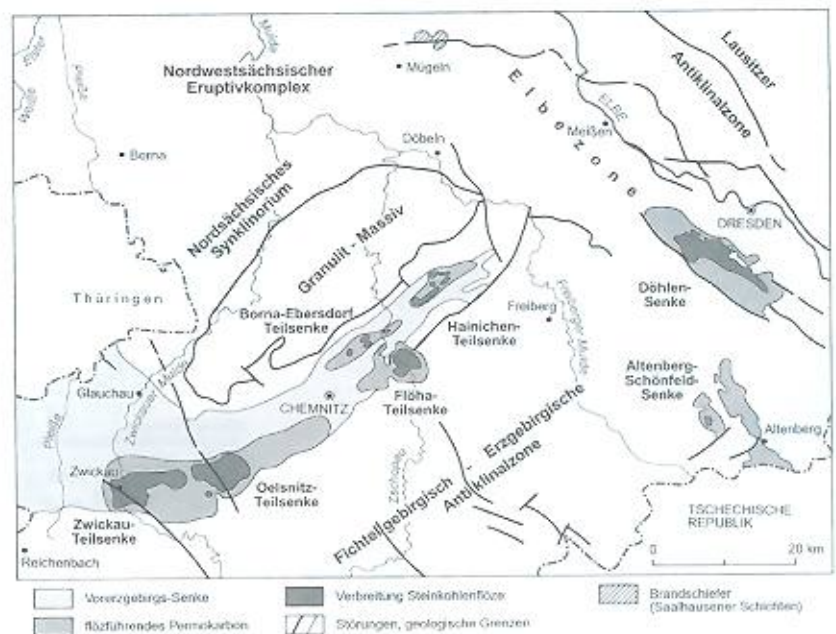
Abb. 4b: Wasserkraft-Nutzung im Bergbau, Revierrwasserlaufwerk Freiberg. SIEBER, S. 15

hen, dass die Beschaffenheit des von hiesigen Wasserwerken gelieferten Trinkwassers laufend kontrolliert wird und damit einem hohen Qualitätsstandard entspricht (ADAM 2009).

Steinkohle

Der Steinkohlen-Bergbau in Sachsen ist Geschichte. Wirtschaftliche Kohle-Abbaue beschränkten sich auf die Lagerstätten Zwickau, Lugau-Oelsnitz (südwestlich von Chemnitz) sowie Freital-Döhlen (bei Dresden). Hier wurden im Tiefbau zahlreiche Flöze in Sedimentserien des Karbon und Rotliegenden abgebaut (Abb. 4c). Zu den verwerteten Fördermengen wird nach WOLF (2009) folgendes fixiert:

Abb. 4c: Steinkohlen-Lagerstätten nach WOLF. Geol. v. S. II, S. 52 u. S. 26



– Zwickau 1348-1978: 210 Mio. t
 – Lugau-Oelsnitz 1844–1971: 140 Mio. t
 – Freital-Deuben 1542–1967: 50 Mio. t
 Insgesamt sind damit in Sachsen ca. 400 Mio. t Steinkohle genutzt worden. Im Ruhrgebiet wurden bisher über 1 Mrd. t Steinkohle gefördert. Aus dem Döhlener Becken wurde die Steinkohle nach dem Zweiten Weltkrieg als Uran-Rohstoff verwertet, was hier nicht weiter zu erläutern ist. An dieser Stelle sei jedoch vermerkt, dass die Uran-Gewinnung durch die Wismut in der DDR bis 1990 ca. 80.000 t betragen hat.

Braunkohle

Die Braunkohlen sind derzeit unser Haupt-Energieträger sowie wichtiger Rohstoff für die Chemie-Industrie. Bauwürdige Flöze gibt es in NW-Sachsen und in der nördlichen Oberlausitz sowie in den benachbarten Bundesländern in großer Verbreitung (Abb. 4d).

Der bisherige Braunkohlen-Abbau seit 1850 bis 2010 betrug in Deutschland ca. 23 Mrd. t, davon in Sachsen ca. 5 Mrd. t. Die höchsten Jahresfördermengen gab es zwischen 1885 und 1990 (Abb. 4e). In der DDR wurde der Rohstoff Braunkohle nicht immer ökonomisch verwertet, seine Energie ist nicht effektiv genutzt worden. Braunkohle erschien nahezu unbegrenzt verfügbar. Nach der Devise, dass der Energie-Inhalt theoretisch ausreicht, um eine 33fache Abraum-Decke zur Gewinnung abtragen zu können, sind sprichwörtlich »Berge versetzt worden«. In der Berechnung der Bauwürdigkeit sind selbstverständlich sehr viele negative und positive Faktoren eingegangen, auf die hier nur andeutungsweise verwiesen wird. Als Hauptfaktor, neben der Abraum-Umlagerung, seien beispielsweise die Umsiedlung von Anwohnern, Verlegung von Gewässern und Verkehrswegen, Wasserhaltung und Rekultivierung genannt.

Positiv hat sich die Nutzung von Deckgebirgs-Rohstoffen ausgewirkt, nach 1990 sind in verstärktem Maße Rauchgase gereinigt und Filteraschen verwertet worden.

Nach Abschluss der Braunkohlenförderung und Beendigung der Wasserhaltung entsteht im Rahmen großflächiger Sanierungsarbeiten eine ca. 250 km² große Seen-Landschaft (EISSMANN u. RUDOLPH, 2002).

Abgesehen von den planmäßigen Tagebau-Stilllegungen geht der Abbau in noch nicht ausgekohlten Revieren weiter. So wurden z. B. in der Lausitz für das Kraftwerk Boxberg aus dem Revier Reichwalde von 1980 bis 1999 bereits 98 Mio. t Vorräte gefördert. Hier waren noch 366 Mio. t vorhanden, deren Abbau mit Neuaufschlüssen im Zeitraum von 2010 bis 2045 vorgesehen ist.

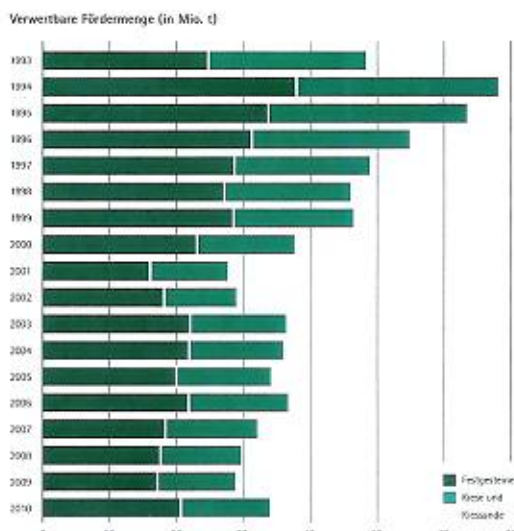
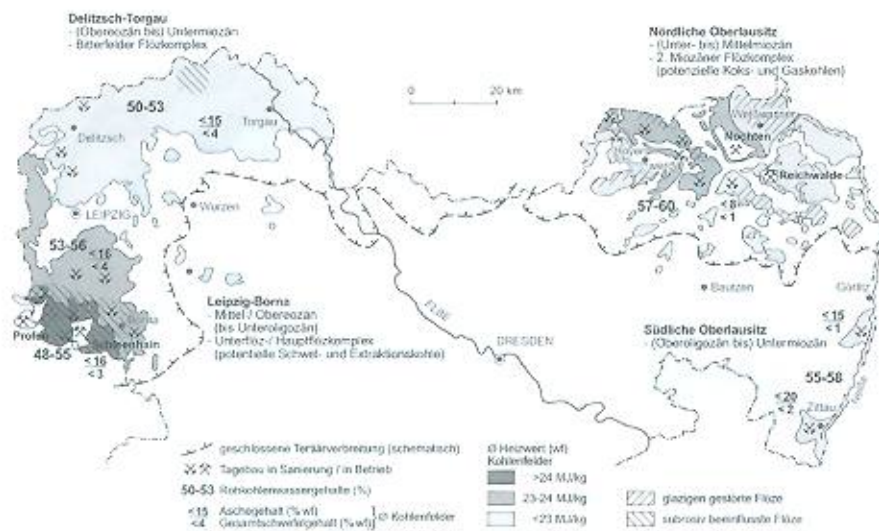
Geothermie

Unter der Erdoberfläche herrscht allgemein eine ausgeglichene Temperatur. So hat Grundwasser in Oberflächennähe generell eine Wärme, die dem Jahresmittel der Oberflächentemperatur entspricht. Im Bereich der Elbaue zwischen Pirna und Meißen sind mittlere Temperaturen von ca. 10°C im obersten (ca. 10...20 m mächtigen) Kiessand-Grundwasserleiter vorhanden.

Hier ist mittels Wärmepumpen im Winter eine Energie-Gewinnung und im Sommer eine Nutzung zur Kühlung möglich. Das wird bisher leider nur lokal, d. h. nicht großräumig koordiniert realisiert. In tieferen Bereichen der Erdkruste ist generell eine Temperaturzunahme zu verzeichnen. Sie wird als geothermische Tiefenstufe bezeichnet und beträgt in Sachsen ca. 3°C auf 100 m. Die Gesteinstemperatur in einer konkreten Tiefe entspricht etwa der Summe von mittlerer Oberflächentemperatur plus geothermischer Tiefenstufe, d. h. für

Abb. 4d links: Braunkohlen-Lagerstätten nach RASCHER.

Abb. 4d rechts: Braunkohlenförderung nach Sächs. Oberbergamt.





1000 m unter Flur = 10 + 30 = 40°C. Solche Temperaturen wurden real im Bergbau registriert, z. B. in den untersten Strecken des Zwickauer Steinkohlen-Reviers. Da auflässige Tiefbaue unterhalb von Entwässerungsstrecken grundsätzlich wassergefüllt sind, wären sie auch als Wärmespeicher energetisch nutzbar. Die Gewinnung von geothermischer Energie ist auch über mehr oder weniger tiefe Bohrungen möglich, und zwar abhängig von Gesteinsart (wie Grundwasserleiter oder -stauer), Bohrtiefe sowie Gesteinsbehandlung (z. B. durch hydraulische Auflockerung/frac). Die Nutzung geothermischer Energie ist in Sachsen zwar noch im Stadium der Forschung, gewinnt aber wohl zunehmend an Bedeutung (s. Abb. 4f).

Erze (Industriemineralerale)

Tab.1 zeigt einige Vorratsangaben zu Erz-Elementen in Sachsen, alphabetisch aufgelistet. Solche Auflistungen sind aus einer Vielzahl unterschiedlicher Dokumentationen zusammengestellt. Sie repräsentieren eine zeitlich begrenzte Sicht und erlauben keine exakte konkrete ökonomische Bewertung potenzieller Nutzungen. Diesbezügliche Daten in geowissenschaftlichen Dokumentationen geben indes Anstoß zum Nachdenken, dass es in Sachsen potenziell bauwürdige Erzlagerstätten gibt. Aus welchem Gestein ein Mineral oder Element sinnvoll separiert werden kann, ist naturgemäß von der verfügbaren Energie (als Hauptkriterium) abhängig. So kann man Aluminium z. B. aus Granit, aus Granit-Kaolin, aus Ton oder Bauxit gewinnen. Die in Tab. 1 angeführten Aluminium-Vorräte basieren offensichtlich auf Tertiär-Tonen. Bei Verwen-

dung von Granit-Kaolin zur Aluminium-Produktion wäre die Vorratslage indes um ein Vielfaches günstiger. Außerdem wären ggf. als Nebenprodukte auch Schwerminerale (wie Titan-, Zirkon- und seltene Erden-Oxide) zu gewinnen. Beiläufig werden hier zur Illustration einige Erze und Nebengesteine hiesiger Lagerstätten vorgestellt (Abb. 5a-e). Über den künftigen Erzbergbau soll hier nicht spekuliert werden. Dass es noch nutzbare Vorräte gibt, ist durch aktuelle Erkundungen bekannt. Auch geistert durch die Presse bereits ein neues Bergeschrei.

Abb. 5a: Zinkblende (Reichertz) 1 – Z. mit Bleiglanz, Eisenkies, Spurenelementen (wie Indium) Freiberg 1952 2 – Z., schwarz (Christophit), Breitenbrunn, 1976
Abb. 5b: Kupfer-Erz 1 – Kipferkies u. Eisenkies, Freiberg 2 – Kupferschiefer (mit Paläoniscus-Abdruck mineralisiert), Eisleben (Thür.)
Abb. 5c: Lithium-Glimmer u. Topas (stenglich), Nebengestein von Zinn-Greisen, Altenberg (Erzgeb.)
Abb. 5d: Wolframit u. Quarz (Reichertz), Zschonlau, 1952

Abb. 4f: Geothermie in Sachsen, Nutzung 1990–2010, nach Sächs. Oberbergamt.

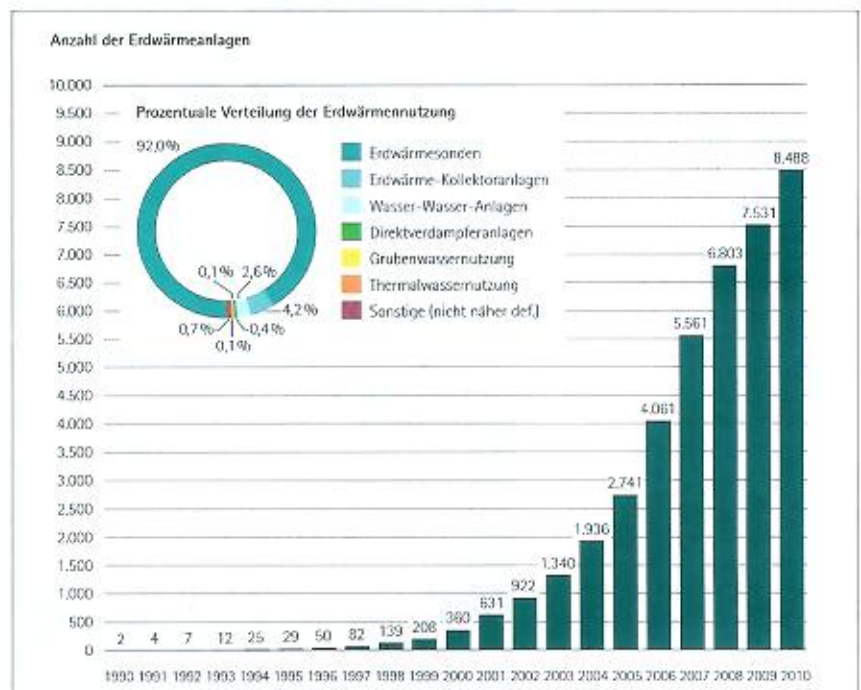


Abb. 6a:
Lausitzer Bergland, N-Rand
Blockbild Raum Piskowitz.
Dissertation Abb. 10
(östl. von Kamenz) (ggf. 50-Teil)

Beispielhaft sei hier auf die Zinn-Greisen Lagerstätte Altenberg verwiesen, die trotz genügender Vorratslage und modernster Abbau- und Fördertechnik (mit Untertage-Bandanlagen rund um die Pinge) Anfang der 1990er-Jahre eingestellt wurde, weil der Zinn-Preis im Welthandel seinerzeit niedriger war. Im Revier Altenberg-Zinnwald wäre übrigens als Nebenprodukt noch Lithium gewinnbar.

In der Lausitz wurde zu DDR-Zeit eine größere Kupferschiefer-Lagerstätte erkundet, und zwar im Bereich Spremberg-Graustein-Schleife. Die Lagerstätte hat ca. 15 km Längserstreckung, 3 km Breite und 2,5 m mittlere Mächtigkeit. Die Tiefe des bauwürdigen Schieferflözes liegt bei 800 m bis 1300 m unter Flur, hier sind Gesteinstemperaturen von 35° bis 50°C zu erwarten. Es wird mit einem Kupfer-Inhalt von ca. 2 Mio. t sowie 10 Mio. t Blei und Zink gerechnet. Ein Abbau ist für vier Jahrzehnte vorgesehen.

Steine und Erden

Sachsen ist wortwörtlich ein steinreiches Land. Das Land besteht aus einer Vielfalt von Fest- und Lockergesteinen. Hiesiges Gestein ist seit Beginn der Besiedlung als sicherer Baugrund sowie unmittelbar bzw. nach Verziegelung als Baumaterial genutzt worden. Über das breite Spektrum der Nutzungsmöglichkeiten sächsischer Gesteine bedarf es keiner weiteren Erläuterung. Hier lässt sich nur eine willkürliche Auswahl von Gesteinen als wichtige Rohstoffe sowie Aspekte für deren wirtschaftlichen Einsatz andeuten.



Kompakte Festgesteine in großräumiger Verbreitung sind auf das Gebirgs- und Bergland sowie auf den tiefen Untergrund beschränkt. Beispiele sind das Lausitzer Granitmassiv, das Erzgebirge mit kristallinen Schiefen, die Porphyrgelände des Perm (im Bereich Zwickau-Chemnitz und Meißen) sowie das Elbsandstein-gebirge. Die Festgesteine werden z. B. als Brecher-Produkte, Bausteine bzw. Dekorationssteine verwendet. Als Baumaterial genutzte Festgesteine sowie Angaben zum Abbau in Sachsen zeigen Abb. 6b. An der Nordgrenze des Berglandes ist im Bereich von Porphy-, Grauwacken- und Granitgesteinen eine oberflächennahe Zone tiefgründiger Verwitterung vorhanden (Kaolin-Gürtel), Abb. 4a. Ein typisches geologisches Profil über eine Gesteinsfolge am Nordrand des Lausitzer Berglandes – vom Festgestein Granit über Gesteinszersatz (Kaolin) bis zu den darüber abgelagerten klastischen und organogenen Sedimenten zeigt das Blockbild Abb. 6a. Beispiele für technische Aufschlüsse von Verwitterungsprodukten (Zersatz) unterschiedlicher Primär-Gesteine im Bereich des »Kaolin-Gürtels« zeigt Abb. 6c.

Abb. 6b:
Festgestein.
1 – Granit (Lausitz)
2 – Sandstein (Sächs.
Schweiz)/Pläner
3 – Kalkstein, Muschel-
kalk (Thür.)
4 –
5 – Schiefer
(mit Ammonit)

4 - Bombenachat
(St. Egidien)



Die Verwendung von Gesteinszersatz umfasst ein außerordentlich breites Spektrum. Sie ist u. a. abhängig von der Art und Kornverteilung der durch die Verwitterung entstandenen Tonminerale, vom Anteil färbender Bestandteile (insbesondere Eisen), von den Kosten für spezielle Aufbereitungsverfahren (z. B. Quarz-Abscheidung). Bei Einsatz in der Keramischen Industrie interessieren außerdem z. B. brenntechnische Eigenschaften und Stabilität gegen Säure-Aggression.

Rohkaoline (ohne Aufbereitung) können zu Damm-Schüttungen oder Abdichtungen im Ingenieurbau Verwendung finden.

Klassierte (Fein-) Kaoline dienen als verschiedene Füllstoffe. An Papier-Kaoline werden besondere Anforderungen an den Weißgrad gestellt. Kalkfreier Schieferzersatz (z. B. von Tonschiefer) wird auch für Töpferware und als Ziegelrohstoff eingesetzt.

Klastische Sedimente, d. h. Tone, Sande und Kiese, sind in Sachsen weit verbreitet. Hochwertige keramische Tone werden und wurden insbesondere in den Tertiär-Gebieten des NW-Sächsischen Tieflandes sowie in der Lausitz abgebaut, auch in Verbindung mit bzw. als Begleitrohstoffe der Braunkohlengewinnung. Leider wurde in früheren Jahren oft Raubbau betrieben, d. h. selektiv jeweils nur ein bestimmter Rohstoff gewonnen und alle anderen Gesteine als Abraum verworfen. So sind z. B. in Wetrow bei Bautzen hochwertige Feuerfest-Tone selektiv gewonnen und ein bis zu 8 m mächtiges Braunkohlenflöz als Abraum verklappt worden Abb. 6d.



6c-1



6c-2



6c-3



6c-4



6c-5



6c-6

Abb. 6c:
Gesteinszersatz –
Lagerstätten.

- 1 – Granit-Kaolin, Wisa
b. Kamenz 1962
- 2 – Granit-Kaolin, Caminau
b. Königswartha 1962
- 3 – Porphy-Kaolin, Kemnitz
(Grube Frieden) 1960
- 4 – Syenit-Zersatz b.
Radeburg 1959
- 5 – Schiefer-Zersatz
(unter Tertiär-Ton), Weidmanns-
heim b. Niesky 1961
- 6 – Basalt-Zersatz (schwarz)
neben Granit-Kaolin, b. Berzdorf
(Bereich Pließnitz-Kanal) 1962



6d-1



6d-2



6d-3



6d-4

Abb. 6d:
Locker-Sediment-Lagerstätten – Tertiär u. Pleistozän
 1 – Wetro b. Bautzen 1963, Kiessand, Ton (fett), Braunkohle
 2 – Gutttau b. Bautzen 1963, Ton (fett)
 3 – Kodersdorf/Kaltwasser b. Niesky 1959 Ton z. T. kohlig (mit Stauchfalte)
 4 – Berzdorf b. Zittau 1963, Braunkohlen-Tagebau, Ton u. Braunkohle

Beispielhaft für hochwertige Tertiär-Tone werden hier noch Abbau-Stöße von Lagerstätten bei Gutttau, Kodersdorf und Berzdorf gezeigt.

Die Vorratslage hochwertiger Tone (für vielfältige technische Nutzungen) ist als sehr gut einzuschätzen. Über spezielle Kennwerte geben Rohstoff-Kennblätter Auskunft, die hier nicht behandelt werden.

Auch weitere Ton-Gesteine geringer Wertigkeit wie Aue-Lehme in den großen Talauen sowie Verwitterungs-Lehme von Schiefen im Gebirgsbereich (z. B. im Erzgebirgischen Becken im Bereich Zwickau-Chemnitz) sind in großer Menge vorhanden. Sie wurden in der Vergangenheit insbesondere zur Herstellung von Ziegeln und Töpferware genutzt, sind indes heute durch Überbauung, Restriktionen des Umweltschutzes sowie Einspruch der Bevölkerung zunehmend unbauwürdig.

Aus analoger Sicht wird auch der Abbau von Sand und Kies trotz günstiger Vorratslage zunehmend blockiert. Diese Tendenzen sind Ursache dafür, dass viele Rohstoffe, die es in unserem Land in guter Qualität und ausreichender Menge gibt, aus anderen Ländern über weite Strecken sowie mit hohen Transportkosten importiert werden und deshalb unnötige Verteuerung erfahren. Ähnliches trifft auch auf den Handel vieler Mineralwässer in

Plasteflaschen (mit Transport über weite Strecken) zu. Die hohe Qualität unserer Trinkwässer aus den Leitungen der zentralen Wasserversorgungsanlagen wird schon durch die enge Überwachung gesichert.

Schmuck – Gestein

Als naturverbundener Mensch ist man natürlich erfreut, wenn man bei Wanderungen in seiner Heimat schöne Steine mit auffälliger Struktur und Färbung sieht. Besonders im Bereich von Gebirgsbächen, wie Müglitz, Weißeritz, Triebisch, Mulde kann man attraktive Gerölle finden, in denen auch alle geologischen Prozesse dokumentiert sind.

Hier soll indes darauf aufmerksam gemacht werden, dass es in Sachsen auch »besonders edle Gesteine« gibt, die jeder aufmerksame Laie finden kann, ggf. aufhebt (oder vielerorts käuflich erwerben kann) und daheim – roh oder geschliffen – zur Schau stellt.

In diesem Zusammenhang wird eine willkürliche Auswahl erzgebirgischer Halbedelsteine vorgestellt, und zwar:

– Achat in vulkanischen Bomben von St. Egidien und in Gangquarzen von Halsbrücke (Abb. 7a),

– Amethyst, mit Achat (Abb. 7b), von Schlottwitz und Variante »Palisaden-Quarz« aus Tschechien

– Bandjaspis von Gnadstein (silifizierter Tuff), Serpentin von Zöblitz (Abb. 7d)

Auf Information über farbenprächtige Gesteine und Minerale, insbesondere Kristall-Drusen und Edelsteine, waren die sächsischen Kurfürsten bereits seit dem 12. Jahrhundert stark interessiert.

Durch kaiserliche Verleihung des Bergregals um 1170 an Markgraf Otto nahm der Bergbau in Sachsen großen Aufschwung, und Otto wurde bald der Reiche genannt. Als dann beim Bergbau auch edle Gesteine gefunden und bekannt wurden, gab es wohl bald einen markgräflichen Erlass zur Abgabepflicht besonders attraktiver Stücke aus allen Revieren. Ab 1560 hat Kurfürst August (1526–86) besondere Gesteine und Erze in der Kunstkammer des Residenzschlosses Dresden gesammelt. Damit war eine der ältesten geowissenschaftlichen Sammlungen Europas gegründet (Lit. LANGE u. KÜHNE). Im Auftrag des Kurfürsten hat dann der Italiener NOSSENI das Erzgebirge nach Schmuck- und Bildhauergesteinen (wie Achat, Amethyst, rotem, schwarzem u. weißem Marmor) erfolgreich durchforstet. Um 1820 entstand die »Freiberger Bergreviersammlung« die um 1900 – im Besitz des Oberbergamtes ca. 3000 Stufen von 150 Gruben umfasste (nach K. Rank). Die Sammlung wird heute von der Bergakademie Freiberg verwaltet. Im Rahmen dieser Sammeltätigkeit sind offensichtlich auch viele sächsische Edelsteine wie Aquamarin (aus Irfersgrün), Topas (vom Schneckenstein), Turmalin (aus Pillmannsgrün), sowie auch Bernstein (aus Pleistozän und Tertiär von NW-Sachsen) in die Kunstkammer der Kurfürsten, in das Museum für Mineralogie und Geologie im Dresdener Zwinger sowie in das Grüne Gewölbe gelangt.

Ausblick

»Es haben die Alten ... die Bergwerke des Landes Herz genannt, ..., denn durch die ... hat Gott diese Lande erhoben, und haben sich alle Gewerke ... gewaltig gebessert.« Das schrieb 1593 der Freiburger Bürgermeister S. RÖLING an die kurfürstlichen Räte in Dresden.

Seitdem sind über 400 Jahre vergangen, weitere große Mengen verschiedener Bodenschätze gehoben und in diesem Zusammenhang – besonders nach 1945 für die Belange des Wiederaufbaus, zur Errichtung einer zentralen Wasserversorgung sowie im Interesse des Umweltschutzes – außerordentlich umfangrei-

che geowissenschaftliche Forschungen durchgeführt worden. Nach aktuellem Kenntnisstand über die Ergebnisse der Forschungsarbeiten ist unser Land immer noch sehr reich an wirtschaftlich wichtigen Rohstoffen. Unter Beachtung des diesbezüglichen Lebensbedarfs hiesiger Bürger und bei sorgsamer Nutzung, dürfte die Vorratslage noch für weitere Jahrhunderte praktisch stabil bleiben.

Als älterer Geologe mit einigen Erfahrungen durch die Bearbeitung unterschiedlicher Aufgabenstellungen verschiedener Behörden und Industriezweige, wird man durch Informationen über Fehlentscheidungen schnell zu Kritik provoziert. Man sinniert über vielfältige kleine Ursachen mit oft gravierenden Auswirkungen. Hierzu einige Beispiele:

- In einem Großbetrieb, der über viele Jahrzehnte hochwertige Dachziegel produziert hat, wurde die Abbau-Technologie vom Eimerkettenbagger- auf Greifbagger-Betrieb umgestellt und auf Rohstoff-Zwischenlagerung zur Einwirkung der Witterung (Mauken) verzichtet. Resultat: Neue Dachziegel sind Ausschuss, sie verwittern. Der Betrieb muss schließen!
- Anfertigung von Beton-Fertigteilen, für Bauindustrie und Gleisanlagen, ohne bzw. mit unzulänglich geprüften Kiessanden. Resultat: Einsturz von Gebäuden, schnelle Verwitterung (Zergießung) von vielen 100 Kilometern Eisenbahnschwellen.
- Verwendung von Asbest-Zement als feuerbeständiges Baumaterial. Durch Medien



7a-1



7a-2

Abb. 7a:
Schmuck-Gestein, Achat.
1 – Bomben-Achat,
St. Egidien b. Chemnitz
2 – Korallen-Achat,
Halsbrücke bei Freiberg

wurde m. E. übertriebene Angst (Hysterie) vor potenzieller Gesundheitsgefährdung entfacht. Resultat: Abriss des »Kulturpalastes« in Berlin. Kommentar des Kritikers: Zum Glück haben die Initiatoren dieses Unfugs keine Ahnung von der mineralogischen Beschaffenheit der Schmuck-Gesteine der Dresdner Semper-Oper!

- Nichtbeachtung des natürlichen Forschungsstandes zur natürlichen und künstlichen Radioaktivität in internationalen Informationssystemen sowie Dokumentationen (INIS 1983, ADAM u. a. 1985) und damit diesbezüglich mangelhafte Information der Allgemeinheit durch verantwortliche Ministerien. Resultat: Immense Angst der Allgemeinheit vor jeglicher Radioaktivität, z. T. übertriebene Altlastensanierung (wie Abtragung stabiler Bergbauhalden der Wismut, kostenaufwändige Forschungen in Salzstöcken des Tieflandes, wo durch Wär-

Abb 7b:
Amethyst mit Achat,
Schlottwitz b. Glashütte.



Abb. 7c:
Band-Jaspis,
Grandstein b. Chemnitz.

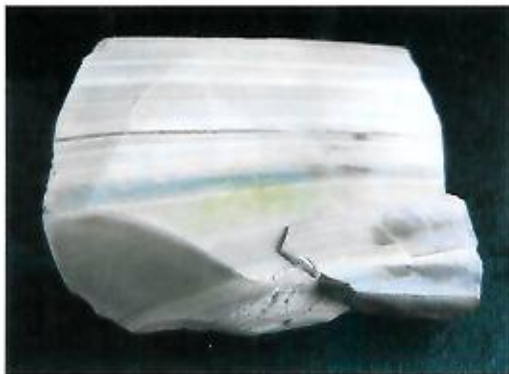
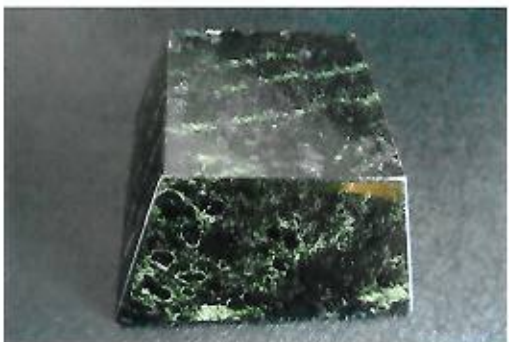


Abb. 7d:
Serpentinit,
Zöblitz



meentwicklung mittels Wasser Mobilität nicht auszuschließen sowie bei potenzieller Überflutung künftige Rückgewinnung unmöglich ist, sowie unbegründete Hinauszögerung von Entscheidungen für Endlagerungen und stattdessen unverantwortliches und bezüglich Umweltschutz und Polizeieinsatz außerordentlich riskantes »Spazierenfahren von Castor-Behältern« auf willkürlichen aber laut propagierten Wegen durch bewohntes Land!

- Unzulängliche Vorkehrungen gegen bekannte Katastrophen durch Extrem-Hochwässer, d. h. Bauausführung und Überwachung von Schutzbauwerken entspricht an Fließgewässern nicht einheitlich über gesamte Flussläufe dem aktuellen (wissenschaftlichen) Stand der Technik. Resultat: Trotz langsamer Fließgeschwindigkeit der großen Flüsse (Elbe, Oder) werden die Schwachstellen an Dämmen immer wieder unter- und überspült, damit große Auswaschungen des aufgeschütteten Materials ausgelöst, was generell durch chaotische Sandsack-Aktionen nicht verhindert werden kann. An Gebirgsbächen mit größerer Hochwasser-Fließgeschwindigkeit, etwa 2 ... 4 m/s, werden große Steingerölle und Mauerwände ohne Verbund hydraulisch aufgerissen und in der reißenden Strömung mit zerstörerischer Wirkung von Torpedos mitgeführt.

Nach der Kritik sind abschließend positive Überlegungen für die Zukunft unseres Landes aus geologischer Sicht angebracht. Wichtigste Prämisse ist das Wohlergehen der Allgemeinheit. Hervorragende geologische Ausstattung, ideales Klima, Stand der Industrialisierung, Kulturpotenzial sowie Bildungsgrad der Bevölkerung sind wichtige Grundlagen für die Zukunft. Für den Weg sind aktuelle Fakten wie »Arbeitslosigkeit, Gewinnstreben, Wirtschaftskrise, These für ständiges Wachstum« – zu analysieren, zu korrigieren oder gute Visionen zu entwickeln.

Für die Zukunft unseres Landes besteht keine Sorge, wenn wir uns von einigen Zwängen lösen, wie ständiges Wachstum, Abhängigkeit von Kredit-Schulden, schlechte Nutzung von Geopotenzialen, mangelhafte Risikovorsorge. Setzen wir auf die Kraft der arbeitswilligen Jugend sowie auf die Erfahrungen und den Forschungsgeist der ganzen Bevölkerung! Zur Realisierung einer guten Zukunft für unser Land seien folgende Denkanstöße unterbreitet:

- Schaffung eines Modells zur optimalen Ausbildung der gesamten Jugend (mit Schwerpunkten Naturwissen, Technik, Sprachen, Kultur) vom Facharbeiter bis zum Akademiker.

- Initiierung einer vom Staat unabhängigen »Stiftung Jugend, Bildung und Arbeit« zur dauerhaften Finanzierung.
- Ermittlung und Organisation »gesellschaftlich wünschenswerter Aktivitäten«.
- Organisation von Dauer-Arbeitsprojekten mit Jugendgruppen.
- Gesetzgebung für Recht auf und Pflicht zur Arbeit für die Allgemeinheit im arbeitsfähigen Alter.

Im Interesse einer konsequenten Verbesserung der Informationspolitik und moderner Regelungen in Sachen Geosphäre (wie sinnvolle Nutzung von Baugrund und Ressourcen, Umweltschutz) muss das staatliche Personal mit Leitungsfunktion entsprechende naturwissenschaftliche und technische Hochschulqualifizierungen besitzen!

In diesem Zusammenhang wird auch auf die Standardisierung der Geologie der DDR verwiesen (BLEI 1997), die überprüft und als Grundlage künftiger geowissenschaftlicher Arbeiten Verwendung finden sollte.

Zur wirksamen Nutzung der Geologie als Basis sinnvoller Landesentwicklung muss die Allgemeinheit einbezogen werden. Voraussetzung sind Grundkenntnisse über wesentliche Geopotenziale (wie Gewässer, Rohstoffe, Untergrund), Georisiken (wie Naturgewalten) und Stand der Technik für Wirtschaft und Umweltschutz in unserer Heimat, die über Schule sowie Medien ständig aktuell zu vermitteln sind. Hierzu ist ein modernes Landesinformationssystem (analog INIS) erforderlich, und zwar mit einheitlicher Sprachregelung (nach Thesauri und Terminologie-Standards) sowie unter geowissenschaftlicher Regie (z. B. durch Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie). Mit diesem Informationssystem sollten Anregungen der Bevölkerung zur Landesentwicklung gesammelt, systematisch geordnet, in öffentlichen Problem-Diskussionen erörtert und dazu wissenschaftlich aktuell bewertet werden.

Literatur

ADAM, C.: Beitrag zur Kenntnis der Kaoline und Tertiärtonen in NO-Sachsen, Abhandlung 17, Zentrales Geologisches Institut in Berlin, 1974

ADAM, C.: Geologisch-ökonomische Bewertung in der Hydrogeologie, Z. angew. Geol. 20.11, 510–515, Berlin 1974

ADAM, C., PETSCHIEL, M., KÖRNER, W.: Empfehlungen zur hydrogeologischen Begutachtung der Standorte von Kernanlagen im Rahmen des Strahlenschutz-Genehmigungsverfahrens. X S. O.

ADAM, C.: Wasser u. Hydrogeologisches Naturraumpotenzial. In: Geologie von Sachsen II, siehe Lit. PÄLCHEN 2009, S. 2 u. S. 179ff.

X Report SAAS 328, Hrsg.: Staatl. Amt f. Atomsicherheit u. Strahlenschutz der DDR, Berlin 1985

BERNER, U.; STREIF, H.: (Hrsg.) Klimafakten. Der Rückblick – ein Schlüssel für die Zukunft. BGR, IfG ..., NLB Hannover, 4. Aufl. 2004

ADAM, C.: Hydrogeologische Beiträge zum Umweltschutz Geowissenschaftliche Mitteilungen (GMIT) Nr. 35, März 2009, S. 89, Hrsg. BDG Bonn, ISSN 1616-3931

ADAM, C.; GLÄSSER, W.; HÖLTING, B.: Hydrogeologisches Wörterbuch, G. Thieme-Verl. Stuttgart-New York 2000

BLEI, W.: Die Geschichte der Standardisierung in der Geologie der ehemaligen DDR und ihre Ergebnisse. (TGL) Verl. Bundesanstalt für Geowissenschaften u. Rohstoffe (BGR) Hannover, 1997

BROECKER, S.: Labor Erde, Bausteine für einen lebensfreundlichen Planeten. Springer Verlag Berlin ... 1995

EISSMANN, L.; RUDOLPH, A.: Metamorphose einer Landschaft. Die aufgehenden Seen in Markleeberg. Sax-Verlag Beucha. 2002

HÖSEL, G.; LEHMANN, W.: Erze. In: Geologie von Sachsen II, siehe Lit. PÄLCHEN 2009, S. 121ff.

INIS Staatliches Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz (Hrsg.): - Hinweise für Nutzer des INIS (International Nuclear Information System) des IAEA (International Atomic Energy Agency, Wien): Mitt. Nr. 1a, 20. Jg., Berlin 1983

KLEEBERG, K.: Tone, Kaoline ... 2009, In: Lit. PÄLCHEN S. 97ff.

LANGE, J.; KÜHNE, E. (HRSG.): Das Museum für Mineralogie und Geologie. Von der kurfürstlichen Kunstkammer zum staatlichen Forschungsmuseum – in den Staatlichen Naturhistorischen Sammlungen Dresden.: Druckerei Thieme, Meißen 2006 ISBN 3-910006-34-5

LFUBG (Landesamt f. Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Sachsen (Hrsg.) LOBST, R. (Redaktion): Sachsens Bodenschätze, Vorkommen u. Verwendung. Dresden 2012-08-07

PÄLCHEN, W. (Redaktion): Geologie von Sachsen II, Georesourcen, Geopotenziale, Georisiken. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart, 2009

PÄLCHEN, W.: Bergbauaktivitäten in der Lausitz. CMIT. Nr. 40, 06.2010 Bonn ISSN 1616-3931

PIETZSCH, K.: Geologie von Sachsen. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1962

RASCHER, I.: Braunkohlen. In: Geologie von Sachsen II, siehe Lit. PÄLCHEN 2009, S. 24 A.

Sächsisches Oberbergamt (Hrsg.); Redaktion HORLER, P.: Der Bergbau in Sachsen. Bericht des Sächsischen Oberbergamtes und des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Ref. Rohstoffgeol.) für das Jahr 2010, Freiberg 2011

WOLF, P.: Steinkohlen. In: Geologie von Sachsen II, siehe Lit. PÄLCHEN 2009, S. 51ff.

SIEBER, H.: Talsperren in Sachsen. Hrsg.: Landestalsperrenverwaltung (LTV) ... Sachsen, Pirna 1992

WEBER, L.; ZSAK, G.; REICHL, C. u. a.: Welt-Bergbau-Daten. Rohstoffproduktion & -ktion Heft 26, Wien 2011 Hrsg.: Bundesministerium für Wirtschaft, Familie u. Jugend, Oesterreich

WUNSCHKE, M.; WEISE, A.: Rekultivierung der Halden des Zwickauer Bergbaus. In: Bergbau in Sachsen Bd. 15, Die Steinkohlenlagerstätte Zwickau Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft u. Geologie; Oberbergamt, Freiberg 2009

Autor

Dr. Christoph Adam
Comeniusstraße 121
01309 Dresden