

GEOCHEMIE UND UMWELT WAS HABEN WIR ERERBT, WAS HABEN WIR WEITERZUGEBEN?

Vortrag anlässlich des Ehrenkolloquiums zum 70. Geburtstag von
Prof. Dr. Hans Jürgen Rösler,
gehalten am 16. Mai 1990
Institut für Mineralogie und Lagerstättenlehre der
Bergakademie Freiberg

Meine sehr verehrten Damen, meine Herren!
Verehrte Frau Rösler!
Lieber Hans!

Mit zu jenem Kreis zu gehören, der sich zu den Schülern Hans Jürgen Röslers bekennt, ist Anlass unserem Jubilar sehr herzlich zu gratulieren und Dank zu sagen für eine Entwicklung, die in einer wissenschaftlich streitbaren und menschlich würdevollen Atmosphäre im Feld auch starker äußerer Einflüsse sich vollziehen konnte.

Wenn ich heute zu dem sprechen möchte, was wir ererbt und was wir weiterzugeben haben, und dies im Dreiklang mit dem zu Ehrenden, der Geochemie und der Umwelt in Verbindung bringe, dann steckt in der Themenwahl bewusst Mehrsinnigkeit.

Rückblickend wird die Feststellung zur Verpflichtung, dass im engen Verbund mit Mineralogie und Petrologie in den letzten 30 Jahren an der Bergakademie eine Schule des geochemischen Denkens und Arbeitens in den Geowissenschaften entwickelt wurde, die den Erfordernissen der Praxis, insbesondere auf dem Gebiet der Suche und Erkundung von Lagerstätten, aber auch der umfassenden Beurteilung und Bewertung von Rohstoffen Rechnung trug.

Auf der Basis einer angemessenen Entwicklung der Element- und Isotopengeochemie wurden in der Vergangenheit wichtige Beiträge auf dem Gebiet der Entwicklung von Genesemodellen von Lagerstätten, auf dem Gebiet der geochemischen Prospektion, auf dem Gebiet der Geochemie von Einzelelementen (Se, Ge, In, F, Hg, Ag, As), der Geochemie stabiler Isotope (S, O, N), der Geochronologie, der Geochemie basischer Magmatite, der Geochemie metamorpher Prozesse, der Geochemie der Braunkohle, der Geochemie einzelner Minerale und der Indikatoreigenschaften von Spurenelementen zur Beurteilung der physikochemischen Bildungsbedingungen von Mineralen geleistet.

Die Aufzählung (ohne vollständig zu sein) zeigt, welche „Erblast“ wir übernommen haben zu der (so würden wir heute sagen), das gesamtheitliche Denken hinzukommt.

Auch wenn es dem einen oder anderen in der gegenwärtigen Zeit als nicht opportun erscheint, will ich die Gelegenheit nutzen, um der Gewissheit Ausdruck zu verleihen, dass die Geochemie auch in Zukunft in enger Zusammenarbeit mit den übrigen geowissenschaftlichen Disziplinen die Gesetzmäßigkeiten der stofflichen Entwicklung und Differenzierung geologischer Einheiten in Raum und Zeit zum Inhalt haben wird.

Insgesamt ist in diesem Bereich die wissenschaftliche Orientierung darauf gerichtet, dass die Untersuchung am geologischen Objekt, die notwendige Weiterentwicklung der geochemischen Methodik und Analytik, die experimentelle Arbeit, die verstärkte Anwendung physikochemischer Methoden und der mathematischen Datenbearbeitung eine Einheit bilden und eine erhöhte theoretische Durchdringung erlauben. Geochemische Erkenntnisse werden auch mehr und mehr neue Technologien bestimmen.

Wir geben den Optimismus weiter, dass eine neue Qualität der Grundlagenforschung einen breiten Schub der Innovation für die Geowissenschaften erbringen wird.

Auf diesem Gebiet hat unser Jubilar durch sein Handeln und Orientieren immer auf neue Aspekte hingewiesen und deutlich gemacht, dass alle Anwendungsbereiche tief auszuloten sind.

Ich erinnere mich noch sehr gut, wie in den Jahren 1965 bis 1969 Arbeiten über den Einfluss des Hüttenrauches auf die Schwermetallführung der Böden der Umgebung Freibergs verächtlich belächelt wurden. Wir haben gemeinsam im Jahr 1982 schmerzlich erlebt, wie der Bericht Nr. 1: „Über das Verhalten der Schwermetalle im biogeochemischen Kreislauf, dargestellt am Belastungsgebiet Freiberg und dem Vergleichsgebiet Pasewalk“ durch die Staatsmacht „eingezogen“ wurde. Wir haben dabei gelernt, als richtig erkannte Ziele mit Ausdauer zu verfolgen, wir haben dabei moralische Qualitäten unseres Lehrers erfahren, die es im Sinne einer geistigen Erbschaft auch weiterzugeben lohnt.

Diese Erbschaft könnte vielleicht auf die einfache Formulierung gebracht werden: „Der Mensch trägt für sich und sein Handeln die Verantwortung“.

Aus dieser Verantwortung heraus sehe ich auch die Entwicklung von Umweltgeochemie und geochemischer Ökologie in den letzten Jahren. Diese angewandten Bereiche der Geochemie erweiterten die gesellschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten geochemischer Erkenntnisse auf die Bereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Veterinärmedizin und Umweltschutz, indem die Gesetzmäßigkeiten der Wirkung chemischer Elemente, sowohl der geochemisch differenzierten natürlichen, als auch der anthropogen veränderten Landschaft auf Lebensprozesse untersucht werden.

In diesem Rahmen hat der Begriff „Vererbung“ für uns eine ganz andere – über den biologischen und den moralischen Begriff hinausgehende – Bedeutung erlangt.

Die Vererbung der Elemente vom Gestein über die Böden, die Wässer und die Luft in die Nahrungskette, von der Pflanze zum Tier und schließlich zum Mensch hat uns erkennen lassen: Es gibt keine Extrastellung des Menschen in der Evolution.

Lassen Sie mich dies mit wenigen Beispielen belegen.

Die umweltgeochemische Relevanz des Elementes Magnesium steht u.a. mit seiner Rolle in den Frühphasen der geochemischen Evolution der Erde und der Entwicklung des Lebens in engem Zusammenhang.

Die frühe Erdkruste war durch magnesiumreiche Gesteine mit der Vorherrschaft von Magnesium-Mineralen, wie z.B. Olivinen, Pyroxenen und Amphibol charakterisiert. Die Verwitterung führte zu hohen Magnesium-Konzentrationen in den Wässern. So muss also Magnesium schon an den frühen anorganischen Kondensationsreaktionen wesentlich mitbeteiligt gewesen sein, die dann über organische Verbindungen zu den ersten Lebensformen hinleiten.

Ein weiterer wesentlicher Schritt in der Evolution - und damit Grundbedingung für die Entwicklung höherer Lebensformen - wurde durch die Umwandlung der Sonnenenergie in potentielle chemische Energie auf der Basis des Einbaus von Magnesium in Chloroplasten ermöglicht. Diese frühzeitige Einbeziehung von Magnesium in die Entwicklung des Lebens spiegelt sich in einer Vielzahl grundlegender biologischer Prozesse wider, die alle magnesiumabhängig sind.

So sind im menschlichen Organismus über 300 Enzyme in ihrer Bildung magnesiumabhängig. Enzyme, die den Transfer von Phosphaten des ATP (Adenosintriphosphorester) zu einem Akzeptor, bzw. den Transfer von Phosphat aus einer phosphorylierten Verbindung auf ADP (Adenosindiphosphorester) katalysieren, werden durch Magnesium aktiviert. Damit hängt der gesamte Energiestoffwechsel der Zelle vom Magnesium ab. Die Proteinsynthese ist ohne Magnesium ebenso nicht möglich, wie die der Nukleinsäuren DNA und RNA.

Die große Bedeutung des Magnesiums für Lebensprozesse scheint so eine biologische Erbschaft der frühesten Evolution der Erde zu sein. Während die biologische Bedeutung des Magnesiums erhalten blieb, hat die geochemische Evolution zu einer Magnesium-Verarmung der Erdkruste und somit zur Verminderung des Magnesium-Angebotes aus der Umwelt geführt.

Zu dieser „Erbschaft“ scheint auch die Tatsache zu gehören, dass biologische Systeme eine große Toleranz gegen erhöhte Magnesium-Angebote aufweisen. Umgekehrt sind sie außerordentlich sensibel gegenüber Magnesium-Mangel.

Wir können Element für Element untersuchen, überall zeigt sich: der Mensch sollte äußerst vorsichtig sein, er ist nicht Herr im eigenen Haus.

Das Lithium-Angebot aus der Umwelt beeinflusst unsere Psyche, das Selen-Angebot wirkt protektiv auf die Zellwand (ein Mangel führt zu erhöhtem Myokardinfarkttrisiko), das Jod-Angebot bestimmt die Bildung der

Schilddrüsenhormone, die ihrerseits auf Wachstums- und Sexualhormone Einfluss nehmen.

So begreifen wir mehr und mehr: unser Selbst ist auch eine Funktion des Stoffwechsels, und diesen Stoffwechsel mit der Natur gilt es so rationell wie möglich zu regeln.

Während im Fall des Magnesiums die geochemische Evolution über lange Zeiträume ihrer Entwicklung ohne Zutun des Menschen in Widerspruch zur Evolution früh angelegter biochemischer Prozesse geriet, gerät gegenwärtig der Mensch durch sein eigenes Handeln in historisch kurzer Zeit mit der Natur in Widerspruch. Durch technische Tätigkeit verändert er die Geochemie ganzer Landschaften.

Allein bei der Bleiproduktion werden im Freiburger Raum gegenwärtig (1989) ca. 60 t Blei emittiert. Im Jahr 1973 waren es noch 170 t. Wir finden es wieder als Blei im Aerosol der Atmosphäre, im Sedimentationstaub und in den Böden und Wässern und selbstverständlich bei Pflanze, Tier und Mensch.

Die Böden in unserem Raum – wenn ich das einmal so sagen darf - erben und erben aus drei Quellen:

1. den bodenbildenden Ausgangsgesteinen
2. den Lagerstätten im Untergrund
3. und aus der Immission im Gefolge anthropogener Prozesse.

Die Fläche bleikontaminierter Böden mit Konzentrationen größer 100 mg/kg wurde in den Jahren von 1965 bis 1985 praktisch verdoppelt. Wir haben es mit einer „großen Erbschaft“, um nicht zu sagen „Erblast“, zu tun.

Meine Damen und Herren,
wir ehren unseren akademischen Lehrer, Hans Jürgen Rösler, indem wir seinen Visionen folgen und sie weiter entwickeln. Er hat uns gezeigt, dass es sich lohnt, die komplizierten Zusammenhänge zwischen Geochemie, Umwelt und der Lebenstätigkeit von Pflanze, Tier und Mensch aufzuklären. Dies tun wir mit einer Ethik, die dem naturwissenschaftlichen Erkennen und dem Prinzip Verantwortung des handelnden Menschen entspricht, dass ganz in seinem Sinne das Postulat Bescheidenheit beinhaltet.

Wir wünschen unserem Jubilar noch viele fruchtbare und gesunde Jahre in unserer Mitte.

Alles Gute für Dich und Deine Familie, lieber Hans Jürgen Rösler!