

Mitt. österr. geol. Ges.	79 (1986) Umweltgeologie- Band	S. 5–13	Wien, Dezember 1986
--------------------------	--------------------------------------	---------	---------------------

## Umweltgeologie in Österreich

Von Alexander TOLLMANN

### Zusammenfassung

In den folgenden Zeilen soll auf die noch in weiten Kreisen so sehr unterschätzte Bedeutung der Umweltgeologie für die Erhaltung einer lebenswerten Umwelt hingewiesen werden. Zu diesem Zweck wird der weite Aufgabenbereich der Umweltgeologie in Österreich vor Augen geführt, zu dem Vorsorge gegen Naturkatastrophen, gegen anthropogen verursachte Katastrophen, die umweltbezogene geotechnische Materialkunde, die Schonwirtschaft im Bergbau, das Problem der Deponien, die Erhaltung gesunder Böden, der Gewässer- und Grundwasserschutz, die Sanierung der kontaminierten Atmosphäre, der Landschaftsschutz und, als übergeordneter Forschungszeitweig, die Erfassung des Naturraumpotentials als vordringliche Aufgaben gehören.

Das lebensbedrohende, rapide anwachsende Ausmaß der Umweltzerstörung kann nur noch eingebremst werden, wenn auch die verantwortungsbewußten Naturwissenschaftler über das Erkennen und die Klarstellung der Mißstände hinaus rasch zum entschlossenen Handeln in ihrem Aufgabenbereich bereit sind.

### Summary

The article points out the generally greatly underestimated importance of the environmental geology for the preservation of an intact environment. For this purpose the broad diversity of tasks in this field is demonstrated – the prevention of natural or man made disasters, the well deliberated use of geotechnical raw material, the restrictive exploitation of ore and energy resources, the problem of waste disposal, the prevention of the contamination of soil, water, groundwater and atmosphere, and finally the conservation of an undestroyed landscape. One of the most important tasks of practical environment geology is the detailed mapping of the natural potential of an area (by geopotential maps) to form a base for all further planning.

The rapidly increasing destruction of our environment can only be stopped, if particularly the natural scientists not only elucidate the wrong way of modern evolution, but make also up their mind to act in a responsible manner.

### 1. Die Bedeutung der Umweltgeologie in Österreich

Mit der Erfindung des Motors trat ein Bruch im jahrtausendalten menschlichen Wirtschaften ein. Schlagartig konnte die menschliche Kraft ins schier Unermeßliche gesteigert werden, konnte menschliche Arbeit gleichsam im Zeitraffer Erze und Energiestoffe ausbringen, Güter produzieren, den Wohlstand heben und – mit Hilfe weiterer großartiger technischer Erfindungen – ein scheinbar goldenes Zeitalter

eröffnen. Zunächst schien diese industrielle Revolution den Menschen nur von der engen Fessel harter Arbeit zu befreien und zum Licht empor zu führen.

Bald aber begannen sich die Schattenseiten der immer schwereren Eingriffe in der Natur auf den verschiedensten, oft unerwarteten Ebenen abzuzeichnen. Zunächst nur zögernd und in lokalem Ausmaß. Seit sich die Menschheit von den Wunden des Zweiten Weltkrieges erholt hatte und ab den sechziger Jahren unter breitem Einsatz der modernen Technologie im Zeitalter des „Wirtschaftswunders“ aus dem Vollen schöpfte und eine falsche Wirtschaftsdoktrin ein beständiges, kräftiges, unbegrenztes Wirtschaftswachstum in Hinblick auf Quantität statt auf Qualität forderte, stellten sich in einem für alle überraschend starken, noch dazu globalen und exponentiell steigenden Ausmaß die negativen Auswirkungen der Verschwendungswirtschaft ein: Plünderung der Lagerstätten, vielfach in Form von Raubbau, ohne Rücksicht auf Kinder und Enkel, Anhäufung gigantischer giftiger Mülldeponien mit oft verheerenden Auswirkungen auf das Grundwasser, Schädigung der Böden durch Überdüngung mittels Kunstdünger in der Landwirtschaft, zugleich die Grundwässer vergiftend, schließlich mannigfaltige Verseuchung der Weltmeere, dieser scheinbar schier unendlichen Wassermassen, und ebenso der Atmosphäre durch die Industrieabgase – was durch den sauren Regen zusätzlich eine breite Palette von schweren Schädigungen von Böden, Grundwässern, technischen Konstruktionen, Kulturdenkmälern, Wäldern, Natur und menschlicher Gesundheit zur Folge hatte. Der schwerste Fehler in diesem blinden technologischen Wahn, alles „Machbare“ auch unbedingt und gegen jeden Widerstand zu installieren, wurde symbolhaft durch den breiten Einsatz der Nukleartechnologie und der nuklearen Waffenproduktion heraufbeschworen, da jede Erhöhung der Radioaktivität von Atmosphäre, Böden und Nahrung eine Schädigung des Lebens nach sich zieht, die Auswirkungen dieser Schäden in extremen Fällen globales Ausmaß und geologische Zeiträume aufweisen und durch ihre Irreversibilität alle anderen Schädigungen um Kategorien übertreffen.

Die explosive Entwicklung dieser Schattenseiten der menschlichen Verschwendungswirtschaft unserer Generation schlug in den beiden letzten Jahrzehnten, ja genauer gesagt in den letzten Jahren, über unseren Köpfen zusammen. Die Zerstörung greift heute weltweit in allen Medien – Luftozean, Meere, Böden, Wässer, Natur – rasch um sich. Sie übersetzt die Grenzen der Länder. Dieser Umstand aber enthebt uns nicht, unser selber Gedanken über die möglichen Gegenmaßnahmen seitens der Naturwissenschaftler, besonders auch seitens der Erdwissenschaftler in unserem Lande zu machen, da man in jedem Falle ausrechnen kann, in welchem Ausmaß wir alle an der Zerstörung der natürlichen Grundlagen unseres Landes beteiligt sind – sogar am Beispiel des flüchtigsten Mediums, der Vergiftung der Atmosphäre durch  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  etc.

Erst ganz spät haben die Geologen in unserem Lande zu begreifen begonnen, daß sie alle sehr wesentlich in diese Prozesse der Umweltgestaltung durch ihre Arbeit involviert sind – da gerade sie, mehr als manche andere Berufsgruppe, hier ein gewichtiges Wort mitzusprechen hätten, nachdem bereits Politiker des deutschsprachigen Raumes wie H. GRUHL (1975: „Ein Planet wird geplündert“) sich gegen den Raubbau an den unwiederbringlichen Bergschätzen und die mit Umweltzerstörung verbundene Verschwendung der anderen Güter dieser Erde angestemmt hatten. Unter den Geologen war es E. SUESS, der in seiner Abschiedsvorlesung im Jahre 1901

in seherischer Weise die hervorragende Bedeutung der Naturwissenschaftler für das künftige Schicksal der Menschheit vorwegnahm.

In der heutigen Situation der rapide fortschreitenden Zerstörung und der vielfach durch Geologen entscheidend mitbestimmten Art der Ausbeutung unserer wirtschaftlichen Lebensgrundlagen wie Rohstoffe und Energiestoffe sowie den Aufgaben der Naturraumpotentialanalyse mitsamt allen damit zusammenhängenden Fragen des Umweltverbrauches reicht es nicht mehr hin, daß die Geologen über das entsprechende einschlägige Wissen verfügen und es der Allgemeinheit vermitteln. Um hier in dem rasch fortschreitenden Prozeß noch helfend eingreifen zu können, ist der Schritt darüber hinaus, das verantwortungsbewußte Eingreifen der Naturwissenschaftler, speziell der Erdwissenschaftler, moralische Verpflichtung. Hic et nunc kommt die Bewährungsprobe für die Wissenden, die Sehenden, kommt die Entscheidung, ob sie durch ihr verantwortungsbewußtes Handeln im Sinne des Appelles von E. SUSS vor den kommenden Generationen bestehen können.

## 2. Der Aufgabenbereich der Umweltgeologie in Österreich

Da die Breite des Aufgabenbereiches der Umweltgeologie und der Möglichkeiten für beratendes und helfendes Eingreifen in der Öffentlichkeit nur wenig bekannt sind, soll hier besonderer Nachdruck auf die Darstellung des Umfanges dieser Aufgaben gelegt werden, wobei in diesem Rahmen nur wenige Beispiele als konkrete Erläuterung geboten werden können.

Eine keineswegs vollständige Aufstellung der vordringlichsten Aufgaben der Umweltgeologie soll zunächst den Umfang dieser heute noch so sträflich vernachlässigten erdwissenschaftlichen Teildisziplin vor Augen führen. Folgende Arbeitsrichtungen gehören in ihren Bereich:

1. *Geologische Vorsorge gegen Naturkatastrophen*: Warnung, Vorhersage und Vorkehrungen gegen Bergstürze, Hangrutschungen, Wildbach- und Murschäden, Hochwasserkatastrophen, Lawinenschäden, Erdbeben etc. gehören in diese Sparte. Das Reihenwerk „Interpraevent“ (Bände über die Tagungsergebnisse seit 1967) und besonders die Werke von H. AULITZKY belegen die führende Rolle Österreichs in dieser Sparte auch in internationaler Sicht.

2. *Geologische Vorsorge bei technischen Großbauten*: Mehr und mehr schiebt sich als Aufgabe für den Geologen der Schutz der Menschen vor anthropogenen, durch technische Großbauten bedingte Katastrophen gegen den rein natürlich bedingten Schaden in den Vordergrund. Die Staudammkatastrophe von Vajont im Nachbarlande Italien im Jahre 1963 mit 3.000 Toten steht uns allen noch als Beispiel für derartige selbstverschuldete Katastrophen vor Augen. Der Beginn der Reihe von Supergauen von Atomkraftwerken, eröffnet mit jenem von Tschernobyl vom April 1986 hat gezeigt, daß durch kurzsichtige falsche Propheten unter den Technikern uns die größte selbstverschuldete moderne Geißel der Menschheit (neben den Kriegen) aufoktroiert worden ist. Der Geologe kann durch gründliche Voruntersuchungen bei technischen Großbauten derartige Gefahren reduzieren: Noch oder, wie L. MÜLLER-SALZBURG erst kürzlich (1980, 1984) ausführte, schon wieder, wird von gar manchen – Technikern und Managern – der Geologe hierbei gering geschätzt. Die Folgen von solch sträflichem Leichtsinne, sogar Atomkraftwerke ohne

rechtzeitige, zureichende geologische, hydrogeologische und seismologische Gutachten an gänzlich ungeeigneten Platz zu stellen, hat sich ja beim Atomkraftwerk Zwentendorf bei Tulln bitter gerächt, indem ein derartiger Standort über dem Hauptgrundwassertrog Ostösterreichs, über ungleichartigem Untergrund (mit Setzungen und Wassereindringen von unten her im Gefolge) und in der Starkbebenzone des Tullnerfeldes, wesentlich mitentscheidend für die Ablehnung dieses Werkes bei der Volksabstimmung 1978 gewesen ist (A. TOLLMANN, 1983).

Der Ratschlag des Geologen auf Grund detaillierter Felduntersuchungen, künstlicher Aufschlüsse und gegebenen Falles auch einschlägiger Experimente samt Berechnungen kann naturgemäß entscheidend sein bei technischen Großbauten wie Tunnel, U-Bahnen, Kavernen, Wasserstollen, Pipelines, Straßen- und Brückenbauten, Hochbauten einschließlich Atomkraftwerken, Staudämmen bzw. Talsperren u. a. Österreich hat seit dem Bau der 1853 fertiggestellten Semmeringbahn und des Semmeringtunnels durch C. Ritter v. GHEGA, seit der 1873 durch F. v. HOCHSTÄTTER begründeten „Ingenieurgeologie“, seit den großartigen Arbeiten von J. STINY (340 Publikationen; Zeitschrift „Geologie und Bauwesen“) bis zur österreichischen Schule der Felsmechanik von L. MÜLLER-SALZBURG und bis zur „Neuen Österreichischen Tunnelbauweise“ (= NÖT) eine hohe Tradition auf diesem Sektor.

3. *Die geotechnische Materialkunde* als eine der Voraussetzungen für den modernen großtechnologischen Materialeinsatz wird heute mancherorts in Österreich sehr überlegt unter dem Gesichtspunkt der Umweltschonung betrieben, von der Anlage der Baustoffgrube in der Landschaft (vgl. Großraumpotentialkarten von W. GRÄF und Mitarbeitern / Graz) bis zur Vermeidung umweltgefährdender Stoffe im Straßenbau (E. SCHROLL, P. WIEDEN / Arsenal-Wien) und dem Studium der heute unter dem Wirken des sauren Regens besonders verheerend arbeitenden Verwitterung an Steinbauten, an unseren großartigen Kulturgütern (A. KIESLINGER, 1932, bis B. SCHWAIGHOFER).

4. *Schonwirtschaft im Bergbau* muß den Raubbau ablösen, sollen unsere Lagerstätten nicht in kürzester Zeit vernichtet sein: Abgesehen vom direkten Raubbau, bei dem das nur etwas minderwertigere Erz oder Flözanteile samt dem Nebengestein als Hinterfüllung im Berg verwendet werden und damit verloren sind, hat der indirekte Raubbau katastrophale Ausmaße angenommen: Die politische Doktrin der Verschwendungsära der siebziger Jahre sah ja ausschließlich im quantitativen Wirtschaftswachstum, im Mehrverbrauch, in der Verschwendung, das Heil zur Ankurbelung der Wirtschaft und der Erhaltung der Arbeitsplätze. Damit aber wurden und werden Erze, Bergschätze und Energieträger geplündert und landen als absichtliche Kurzzeitgüter in Bälde auf den Müllhalden – eine ungeheuerliche Verschwendung der Naturschätze. Großkraftwerke werfen die für Heizzwecke nutzbare Energie in Massen weg, symbolhaft als „Abwärme“ abqualifiziert, statt sie in Fernwärmeleitungen zur Heizung der Städte zu verwenden. Die Zahl der Möglichkeiten Energierohstoffe einzusparen, ist schier unendlich: Höherer Wirkungsgrad industrieller Prozesse und im Verkehr, Nutzung der Massenverkehrsmittel, bessere Wärmedämmung der Häuser, wirksamere Heizsysteme, bessere Städteplanung, Wiederverwertung des „Abfalles“ und der ausgefilterten Stoffe einschließlich des Rauchgasgipses, Rückgewinnung von chemischen Stoffen aus „Abwässern“, statt die Flüsse zu belasten. . . All dies sind entscheidende Maßnahmen, um unsere Lagerstätten zu

schonen (G. STERK, 1985) und es ist nötig, hier wenigstens an Hand dieser wenigen Beispiele auch im Rahmen der Erdwissenschaft darauf hinzuweisen, wie sehr Fehlvorstellungen bei Wirtschafts-Ideologen am Verschleiß unserer so wertvollen Lagerstätten, und damit gleichzeitig auch an einer ungeheuren Umweltbelastung durch Massen von „Abprodukten“ schuld sind.

5. *Deponien* sind seit 1960 mit Anwachsen der Relikte der Verschleißgüter und Einwegpackungen allenthalben aus dem Boden gewachsen, von den großen – meist auch nicht planmäßig angelegten – zentralen Deponien bis zu den Müllhaufen in jedem Graben, in jeder Mulde der Landschaft. Bloß 4 Prozent der 517 offiziell registrierten Deponien werden den Anforderungen des Umweltschutzes gerecht, 40 Prozent der Deponien sind behördlich nicht gemeldet, 2.000 aufgelassene Deponien sind meist vergessene Altlasten (T. KOFLER & O. STOCKER, 1985). In der überwiegenden Mehrheit sind diese Deponien nicht gegen das Grundwasser abgedichtet. Eine seit 1984 betriebene und soeben jetzt (Oktober 1986) vollendete detaillierte Untersuchung über die Menge des Müllaufkommens in Österreich hat ein erschütterndes Ergebnis erbracht. Mehr als zehn Mal so groß als die bisher pessimistischsten Schätzungen ergaben, sind die Massen des produzierten Mülls in unserem Land, in dem unter anderem viele Industrieunternehmen wertvolle Materialien und Kunststoffe, die beim Herausstanzen von Nutzgütern zurückbleiben, noch mit der Mentalität der Verschwendungsära in den Müll werfen, statt diese hochwertigen Stoffe einzuschmelzen und wiederzuverwerten.

Hier wartet eine gewaltige Aufgabe auf den Praktiker der Erdwissenschaften: Für neue Deponie-Standorte geologisch geeignete Plätze aussuchen, bei bestehenden Deponien nachträgliche Schutzmaßnahmen treffen, als ein Hauptanliegen aber mitwirken, daß derartige Deponien nicht mehr entstehen, sondern die vielen Wegwerfgüter durch Recycling des Materials und die für Halden bestimmten „Abprodukte“ von Kraftwerken sinnvoll genützt und dadurch Ressourcen gespart werden und die Umwelt nicht belastet wird.

Gerade auch der Geophysiker hat heute Methoden zur Hand, um durch verschiedene Arten der Sondierung Deponiestandorte nach Zusammensetzung und bruchtektonischer Beanspruchung des Untergrundes sowie nach hydrogeologischen Gesichtspunkten bereits ohne aufwendiges Bohrlochnetz in den Grundzügen zu beurteilen. Er kann ferner den Inhalt von Halden nach bestimmten Komponenten (etwa Autowracks etc.) von der Oberfläche her absuchen und diese einer Spezialbehandlung zuführen. Ebenso obliegt dem Erdwissenschaftler die Beurteilung der Nutzbarkeit aufgelassener Bergwerke oder Tagbaue für Deponien von Sonderabfällen, vom Klärschlamm über Rauchgasgipse bis zu radioaktiven Abfällen.

6. *Die Erhaltung gesunder Böden und die Sanierung gestörter Böden* betrifft nicht nur den Pedologen, sondern ebenso den Geochemiker mit seinen Analysen der Schwermetallanreicherungen, den Landwirt, den Forstmann, den Hydrogeologen u. a., da die Böden einerseits Schadstoffe, die durch die Luft, durch Überdüngung, durch Klärschlammdüngung, von Deponien hereingebracht werden, speichern, dann aber bei einem Übermaß an Angebot oder bei Herauslösung durch sauren Regen wiederum abgeben und damit besonders das Grundwasser gefährden. Unter den genannten Faktoren hat in der jüngsten Vergangenheit besonders die Überdüngung der Böden fatale Auswirkungen auf das Grundwasser gezeigt (in Österreich

werden jährlich 1 Million t Kunstdünger aufgebracht und 4.000 t Schädlingsbekämpfungsmittel eingesetzt). Der andere Hauptfaktor der Schädigung der Böden sind Schwermetallstäube von Verkehrs- und Industrieabgasen. Hinzu kommt die direkte Zerstörung der Böden durch Zersiedelung der Landschaft (täglich werden in Österreich 35 ha verbaut) und Versiegelung mit den beständig zunehmenden Verkehrsflächen.

7. Für den *Gewässer- und Grundwasserschutz* können Geowissenschaftler Entscheidendes beitragen, wie das Beispiel der so fruchtbaren Arbeiten von German MÜLLER/Heidelberg im Nachbarland, der BRD, gezeigt hat: Durch die laufende Analyse der anthropogen bedingten Schwermetallanreicherung in Bach- und Flußsedimenten in Raum und Zeit (Rückverfolgung durch Zeitmarken und Leithorizonte in Jüngstsedimenten bis über den Beginn des Industriezeitalters hinaus) konnten durch G. MÜLLER und Mitarbeiter die Verursacher der Schwermetallverseuchungen der Gewässer ermittelt werden, zu Sanierungsmaßnahmen veranlaßt werden und so die Wasserqualität eines guten Teiles der deutschen Flüsse (abgesehen etwa noch von der unteren Elbe) wieder entscheidend verbessert werden. Die geschlossenen Schaumkronen sind vom Main wieder verschwunden, im Rhein sind wieder seltene Schaumkronen vom Main wieder verschwunden, im Rhein sind wieder seltene Fischarten anzutreffen [prä-Sandoz!]. Ein glanzvolles Beispiel für Österreich, das im Hinblick auf diese Untersuchungen, die jüngst durch M. KRÁLIK und Mitarbeiter am Beispiel der Donau eingeleitet worden sind, noch weit zurücksteht.

Die ärgsten chemischen Belastungen erleidet das österreichische Flußnetz durch die Zellulose- und Papierfabriken, durch die Chlorfabrik an der Gurk, durch die Zuckerfabriken im Osten des Landes und durch die Abwässer der Großstädte Wien und Linz an der Donau. Allein die Halleiner Zellulosefabrik bringt rund 1 Million Einwohner-Gleichwerte an Schmutzstoffen in die Salzach! So muß zur Sanierung der Gewässer selbstverständlich hier der Hebel angesetzt werden, damit derartige Verunreinigungen gar nicht erst in die Gewässer eingeleitet werden. Auf die Problematik der Stauräume von Flußkraftwerken ist zwar hier nicht Platz einzugehen, aber auch hier mangelt es noch an sorgfältigen Untersuchungen durch Erdwissenschaftler, um die Auswirkungen im Detail zu erfassen und Schäden hintanzuhalten.

Das *Grundwasser* steht gerade in den für die Wasserversorgung wichtigsten großen Flußebenen unseres Landes in engem Zusammenhang mit den fließenden Gewässern. Daher ist auch die Reinhaltung der Flüsse und Seen aus diesem Grund von eminenter Bedeutung.

Zu dieser Gefährdung der Grundwässer durch kontaminiertes Flußwasser kommen vor allem noch folgende vier Gefahrenquellen: Nitratvergiftung durch Überdüngung in der Landwirtschaft, Schwermetalleinbringung durch sauren Regen, Verseuchung durch hochgiftige chlorierte Kohlenwasserstoffe als Industrie-Abprodukte (Beispiel 1982: Ternitz – Mitterndorfer Senke), Sickerwässer aus Deponien.

Zum erstgenannten Punkt sei ergänzend bemerkt, daß die überschüssigen Nitrate bei landwirtschaftlicher Überdüngung der Felder flächenmäßig in das Grundwasser gelangen. Sie machen es durch die kanzerogene Wirkung bei einer Konzentration über den gesetzlich zulässigen Grenzwerten von 50 Milligramm/Liter für den menschlichen Genuß unbrauchbar. Derartig hohe Konzentrationen sind in Österreich z. B. im Marchfeld (bis 200 mg/l), im Tullnerfeld, in Wien nördlich der

Donau, im Großraum Linz, in der Region Wels–Steyr und an anderen Orten gegeben (E. BINNER, 1983).

8. Auch die Vergiftung der Atmosphäre durch mannigfaltige Schadstoffe ist für erdwissenschaftliche Fragen von Belang: Gelangen doch solche Schadstoffe wie Schwermetallstäube, zu Säuren umgesetzte Schwefel- und Stickoxyde, auch Nuklide von Atomkraftwerken etc. durch den äolischen Transport über weite Strecken bis zum Ort der Ablagerung, wobei sie tiefgreifende Schädigungen an technischen und kulturellen Bauten bzw. an der belebten Natur einschließlich des Menschen bewirken. Der Bleigehalt der Luft in Österreich stammt zu 75% aus Kraftfahrzeugen. Der saure Regen wird in unserem Lande durch über eine Tonne  $\text{SO}_2$ -Ausstoß pro Minute kräftig genährt – mit vielfältigen Folgen, darunter der alarmierenden Schädigung des Waldes, die bereits 1985 ein Ausmaß von über 1 Million ha erreicht hat (H. MAYER, 1985) und 1986 31% der österreichischen Waldfläche erfaßt hat. In den letzten Jahren wurde ja auch der Anteil, den die radioaktiven Abgase der Kernkraftwerke – trotz aller Beteuerungen von Betreiberseite – am Waldsterben haben, durch eindeutige, auskartierte Waldschadensmuster in den Windfahnen dieser Atomanlagen aus den Nachbarländern bekannt (G. REICHEL & R. KOLLER, 1985, u. a. Autoren). Hat auch Österreich dank der Volksabstimmung von 1978 in weiser Voraussicht keine Kernkraftwerke installiert, so macht trotzdem die radioaktive Verseuchung durch die mit Harrisburg 1979 zögernd und mit Tschernobyl 1986 voll einsetzenden Supergaue, die bei derzeit 374 Atomkraftwerken alle paar Jahre (Nature, 322, S. 691: durchschnittlich alle 5, 4 J.) zu erwarten sind, an den Staatsgrenzen nicht Halt.

Die Umkehr dieser verderblichen Entwicklung kann nur in einer umfassenden Filterung der Industrieabgase, geeigneten Katalysatoren bzw. Magermotoren im Verkehr und dem dringend gebotenen Ausstieg aus der Kernenergie – möglichst noch vor dem nächsten Supergau – liegen. Die durch den Ausstieg aus der Atomenergie (die weltweit derzeit nur 4,3 Prozent des Gesamtenergiebedarfes deckt) benötigten Energiemengen können spielend und mehrfach durch den Stop der Vergeudung der Energieträger mittels Abwärmenutzung, Recycling, durch besser überlegte und gesteuerte Technologien etc. bereitgestellt werden – in Österreich gehen bekanntlich laut Untersuchungen des Statistischen Zentralamtes 50% der jährlich verfügbaren Energiemengen durch solch unüberlegte Verschwendung verloren, hierbei zusätzlich die Umwelt und besonders die Atmosphäre vergiftend.

9. Schließlich hat der Erdwissenschaftler auch die Verpflichtung, bei seiner geologischen Beratung für Großbauprojekte auf einen zeitgemäßen *Landschaftsschutz* zu achten und jede unnötige Landschaftsverbauung in der bereits so sehr zerstörten Natur zu vermeiden: Das ergibt sich bei der Planung von Baustoffgruben ebenso wie bei der Anlage von Autoschnellstraßen (abschreckendes rezentes Beispiel: Semmering-Schnellstraße mit enormem Landschaftsverbrauch), bei der Art der Unterbringung von Kraftwerksrohrleitungen im alpinen Gelände ebenso wie bei der Rekultivierung nicht erhaltenswerter Wunden in der Landschaft.

Auch ist es hoch an der Zeit, daß in unserem Lande in letzter Minute *Naturreservate* geschaffen und erhalten werden, daß Österreich wenigstens jetzt, 114 Jahre nach den Vereinigten Staaten, den Nationalparkgedanken in prädestinierten Regio-

nen wie den Hohen Tauern, der Neusiedlerseesteppes und den Donau-March-Thaya-Auen endlich verwirklicht.

10. Als räumliche *Zusammenschau* über die einzelnen Faktoren einer zeitgemäßen Umweltplanung gewinnt die *Naturraumpotentialkarte* entscheidende Bedeutung. Erst durch die flächenmäßige Darstellung der naturgegebenen Voraussetzungen einschließlich der Naturschätze in der Tiefe in ihrer Beziehung zu den vorhandenen menschlichen Werken kann eine fundierte Planung der künftigen Nutzung oder Schonung oder der spezifischen Widmung eines Gebietes erstellt werden.

Anfang der siebziger Jahre hat man in der Deutschen Bundesrepublik mit den Arbeiten an einer solchen Naturraumpotential-Erfassung begonnen, knapp zehn Jahre später lag ein Kartenwerk dieser Art von Niedersachsen in 12 Blättern vor. In Österreich hat das Team des Institutes für Umweltgeologie in Graz unter der Leitung von W. GRÄF zu Beginn der achtziger Jahre Pionierarbeit in Richtung Naturraumpotential-Forschung geleistet und mit dem Naturraumpotentialatlas des Bezirkes Radkersburg im Jahre 1983 ein Pilotprojekt durchgezogen (I. ARBEITER et al., 1983). In der Zwischenzeit sind gute Teile der Steiermark von diesem Forschungsinstitut aus in gleichem Sinne bearbeitet worden. Und auch die Geologische Bundesanstalt in Wien hat mit dem Beginn der Aufnahme von Rohstoffpotentialkarten (H. PIRKL), der Herausgabe eines Geochemischen Atlas von Österreich und mit dem von G. SCHÄFFER initiierten Projekt der Serie von Georisk-Karten als negatives Naturraumpotential in diesem Jahrzehnt in gleicher Richtung gewirkt. All diese Bemühungen stehen allerdings erst am Anfang und es bedarf noch einer großen Kraftanstrengung, um über dieses bereits heute dringend benötigte Grundlagenwerk mit allem Detail vom gesamten Bundesgebiet zu verfügen.

Die Darstellung der umweltgeologischen Situation Österreichs konnte hier kurz gehalten werden, da der Autor im Kapitel „Umweltgeologie“ im Band 3 der „Geologie von Österreich“ (1986, S. 340–380) soeben eine ausführliche Erörterung dieses Themas mit zahlreichen konkreten Beispielen aus Österreich und unter Zitierung der einschlägigen Literatur vorgenommen hat.

### 3. Schlußwort

Ein *Wettlauf* zwischen der bedenkenlosen Ausbeutung der Natur und der Naturschätze mit all den heute verfügbaren gewaltigen technischen Möglichkeiten auf der einen Seite und den zunächst noch schwachen warnenden Stimmen vor den Schattenseiten dieses Raubbaues hat vor einem Vierteljahrhundert begonnen. Die bei einer solchen Zerstörung des irdischen Gleichgewichtes voraussehbaren und von weitblickenden Geistern vorhergesagten Katastrophen zunehmenden Ausmaßes haben sich früher eingestellt als befürchtet: Das globale Ausmaß der Kontamination aller Milieus, vom Waldsterben, von Supergauen mit ihren beklemmenden Langzeitfolgen hat rascher eingesetzt als der von US-Wissenschaftlern über Auftrag von Präsident CARTER erstellte Bericht „Global 2.000“ (G. BARNEY, 1980; deutsch. Übersetzung R. KAISER, 1980) zur künftigen Entwicklung der Umweltsituation in der Welt befürchtet hatte.

Eine *Umkehr* vor den Großkatastrophen mit vielen irreversiblen negativen Veränderungen des Antlitzes der Erde wird nicht möglich sein, wenn sich nicht die

Sehenden, die Wissenden – und das sind sicherlich, wenigstens zum Teil, Naturwissenschaftler – rasch besinnen und rasch handeln. Wenn nicht jeder in seinem Wirkungsbereich die nötigen Kenntnisse über den Ist-Zustand erwirbt, das nötige Wissen um Abhilfe auch an Hand konkreter Beispiele bereitstellt und zu einem oft unopportunen persönlichen Einsatz kraft dieses Wissens bereit ist, kann der bereits vehement in falsche Richtung verlaufende Zerstörungsprozeß zum Schaden der Menschheit und der Natur nicht mehr gestoppt werden. Dann werden die Auswirkungen dieses Hominiden-Impaktes durch Einbeziehung der nuklearen Verseuchung noch jene des Meteoriten-Impaktes an der Kreide/Tertiär-Grenze überreffen.

#### Literatur

- ARBEITER, I., EISENHUT, M. et al.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Bezirk Radkersburg. – 5 S., 24 Kt., Graz (Inst. Umweltgeol. etc.) 1983.
- AULITZKY, H.: Das Institut für Wildbach- und Lawinenerbauung an der Universität für Bodenkultur in Wien. – Cbl. ges. Forstwesen, 101, 65–81, 6 Abb., 2 Tab., Wien 1984.
- BENDER, F.: Angewandte Geowissenschaften in Raumplanung und Umweltschutz. [In:] Angewandte Geowissenschaften, Bd. III, S. 343–357, 521–650, Stuttgart (Enke) 1984.
- BINNER, E.: Nitratgehalte im Grundwasser Österreichs. – Wiener Mitt. Wasser, Abwasser, Gewässer, 51, W 1–28, 20 Abb., 6 Tab., Wien 1983.
- GERGELY, St. & DWORAK, O.: Umweltschutz. – Fachinformationsführer, 5, 238 S., Wien (Bundesmin. Wiss. Forsch.; Böhlau) 1984.
- GRÄF, W. et al.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark. – Steir. Beitr. Rohstoff- u. Energieforsch., 4, 82–84, Graz 1984.
- KAISER, R. [Hrsg.]: Global 2000. – 1438 S., zahlr. Tab. u. Abb., Frankfurt/M. (Zweitausend-eins) 1980.
- KIESLINGER, A.: Zerstörungen an Steinbauten. – VII, 346 S., 291 Abb., 13 Tab., Leipzig u. Wien (Deuticke) 1932.
- KOFLER, T. & STOCKER, O.: Öko-Insel Österreich? Umweltpolitik auf dem Prüfstand. – 208 S., Diagr. u. Tab., Wien etc. (Böhlau Nfg.) 1985.
- KRALIK, M. & SAGER, M.: Schwermetalle in Donau- und Donaukanalsedimenten in und östlich von Wien. Eine Vorstudie. – Oesterr. Wasserwirtschaft, 38, 8–14, 2 Abb., 4 Tab., Wien – N. Y. 1986.
- MAYER, H.: Gefährdung der Wälder Europas durch Baum- und Waldsterben. – Wiss. Nachr., 68, 5–11, 4 Abb., Wien (Bundesmin. Unterricht etc.) 1985.
- MÜLLER, German: Unseren Flüssen geht's wieder besser. – Bild der Wissenschaft, 10 – 1985, 75–97, 14 Abb., 3 Tab., 1 Taf., Stuttgart 1985.
- MÜLLER-SALZBURG, L.: Aktuelle Fragen auf dem Grenzgebiet zwischen Ingenieurgeologie und Felsmechanik. – Rock Mechanics, Suppl. 10, 1–8, Wien – N. Y. 1980.
- : Tunnelbau mit und ohne Ingenieurgeologie. – Felsbau, 2, 5–8, Salzburg 1984.
- PIRKL, H.: Regionale Feststellung des Rohstoffpotentials, Bereich Blatt Wörgl (ÖK 120) und Blatt Neukirchen am Großvenediger (ÖK 121). – 153 S., 76 Abb., 19 Beil., Wien (Geol. B.-A., unpubl., einschubar) 1984.
- REICHEL, G. & KOLLERT, R.: Waldschäden durch Radioaktivität? Synergismen beim Waldsterben. – Alternative Konzepte, 52, 228 S., 46 Abb., 26 Tab., 12 Taf., Karlsruhe (C. F. Müller) 1985.
- SCHÄFFER, G. [in:] DAURER, A. & SCHÄFFER, G. [Red.]: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1983, Gmunden, Salzkammergut. – 66 S., 54 Abb., Wien (Geol. B.-A.) 1983.

- STERK, G.: Rohstoffgewinnung und Umweltschutz in Österreich. – Berg- u. hüttenmänn. Mh., 130, 243–250, Wien – N. Y. 1985.
- Suess, E.: Abschiedsvorlesung. – Beitr. Paläont. Österr.-Ungarns, 14, 1–8, Wien – Leipzig, 1902.
- TOLLMANN, A.: Desaster Zwentendorf. – 246 S., 60 Abb., 4 Karten, Wien (Eigenverlag) 1983.
- : Umweltgeologie [in Österreich]. [In:] Geologie von Österreich, Band III, S. 340–380, 12 Abb., Wien (Deuticke) 1986.