

Geo 2000



Leitlinien der Geologischen
Bundesanstalt in der Zukunft

"Geologie" - Versuch einer Annäherung

"Geologie" zeigt sich dynamisch, kraftvoll, ungestüm, bunt und lebendig, aber auch verletzlich. Zentral - wenn auch etwas aus dem Bildmittelpunkt gerückt - dominiert eine schneckenförmige Spirale. Geologen erkennen einen Ammoniten. Der seit 65 Millionen Jahren ausgestorbene Verwandte des Nautilus hat bis heute nichts an Ausdruckskraft und Vitalität verloren.

Die Spirale symbolisiert Evolution und Entwicklung, der Nabel ist Mittelpunkt jener sich entfaltenden, aus der Bahn geratenen Welt, die sich vor die Sonne schiebt. Zarte Pastellinseln schwimmen als Pinseltupfer gleichsam wie kleine Kontinente im Meer. Die exzentrische Gestalt der unrunder Erdenmutter - man könnte sie Gaia nennen - mündet dort, wo das Tier seine Tentakel entfaltet in glänzenden Bergkristall-Zwillingen.

Gelbe Flecken auf Kristallflächen blenden uns. Sind es Glanzlichter der Sonne oder vielleicht gar Hinweise auf Gold, das die Mutter Erde nur selten hergibt?

"Geologie" ist lebendig: der exzentrische, sich aufbäumende Blaue Planet zeigt sich auf der Suche nach Freiheit und Entfaltung vitaler als es die gewundene Form ohnehin vorgibt. Kleine skizzenhafte Häuser neben einem aufrechten Baum weisen auf menschlichen Einfluß hin, der durch den sich anschmiegender weiblichen Torso nochmals klar in den Vordergrund gerückt wird. Attersee begnügt sich nicht bloß mit menschlicher Existenz und Anwesenheit, er betont die Lebensfreude, die Lust am Dasein, an der Kreativität, an der Schöpfung. Ein Tierkopf zu Füßen des Körpers läßt vieles offen: Ist es ein Wolf, oder ist es ein bereits domestizierter Hund? Ebenso unklar ist ein hellblau-grauer, offenbar metallischer, geschwungener Bogen. Verbirgt sich dahinter ein Löffel, ein Eßgerät oder eine abstrahierte Tierpfote? Christian Ludwig Attersee zeigt in seinem Schaffen immer wieder Utensilien des Genusses und der Lust, vieles deutet er nur an oder verbirgt er. Er gibt verschiedene Ansätze von Lösungsmöglichkeiten, die den Betrachter zu einer schöpferischen „Kunstjagd“ (auf) fordern.

"Geologie" reiht sich nahtlos in das Oeuvre Attersees ein, das Dieter Ronte treffend charakterisierte:
"Die Kunst Attersees ist eine Kunst voller Eigenschaften. Eigenschaften, die unbequem sind, die In-Frage-Stellen, die befreien wollen."

Thomas Hofmann

Christian Ludwig Attersee

"Geologie" 1998 • Mischtechnik • 63 x 44 cm

Christian Ludwig Attersee wurde 1940 in Preßburg geboren. Jugend und Kindheit verbrachte er in Aschach/Donau, dann in Linz/Donau und am Attersee, seine Leidenschaft gilt bis heute dem Segeln (Künstlername: Attersee). Neben seiner Tätigkeit als gegenständlicher Maler hat er sich auch als Objektmacher, Schriftsteller, Designer, Bühnenbildner, Musiker und Ad-hoc-Aktionist einen internationalen Namen gemacht.

Erste Ausstellungen in den 60er Jahren bringen Erfolge, aus dieser Zeit stammen auch Freundschaften und enge Kontakte zu Vertretern der Gruppe der Wiener Aktionisten, zu Walter Pichler, der ebenso wie Attersee in St. Martin/Raab ein Atelier besitzt.

Sein mehr als 5000 Werke umfassendes Schaffen wurde in über 250 Einzelausstellungen in anerkannten Museen und Galerien gezeigt. Seit 1992 leitet Attersee die Meisterklasse für Malerei, Animationsfilm und Tapiserie an der Hochschule für Angewandte Kunst in Wien. Im Mai 1998 wurde er mit dem Großen Österreichischen Staatspreis für Kunst ausgezeichnet.

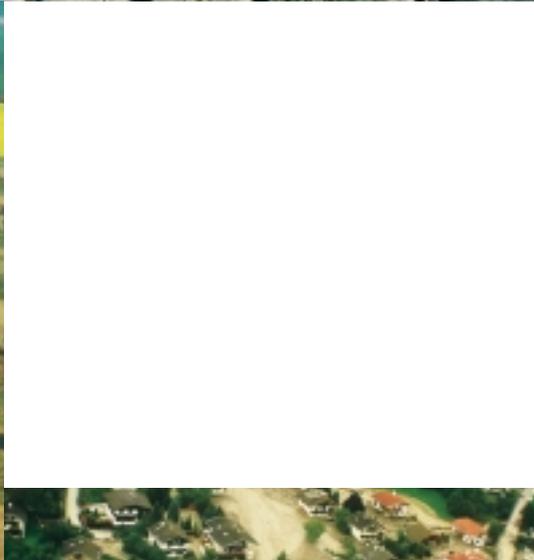
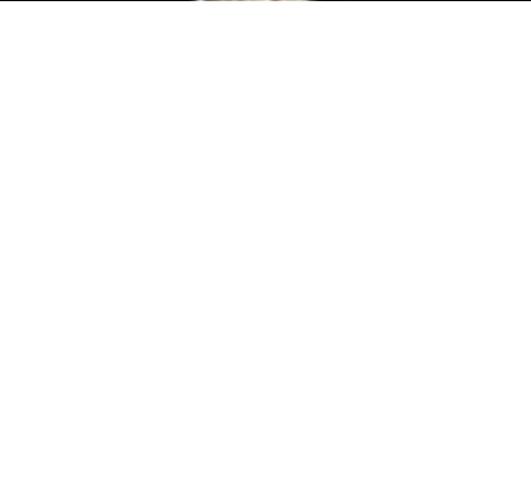
Geo 2000 - Leitlinien der Geologischen Bundesanstalt in der Zukunft

Von
Hans P. Schönlaub, Direktor
Geologische Bundesanstalt

Mit 51 Abbildungen und 2 Tabellen

Berichte der Geologischen Bundesanstalt, Nr. 44, 1999. ISSN 1017 - 8880

Einleitung	6
Die Aufgabe von staatlichen Geologischen Diensten	8
Der Kulturwandel von Geologischen Diensten	12
Die Geologische Landesaufnahme	15
Die Geologische Bundesanstalt als internationaler Partner	20
Strategische Analyse	24
Leitlinie 1 „Wasser“ Erfassung und Bewertung der Grundwasserressourcen in Österreich	26
Leitlinie 2 „Rohstoffe“ Nachhaltige Mineralrohstoffvorsorge für Österreich	30
Leitlinie 3 „Naturgefahren“ Erfassung und Bewertung von Naturgefahren	36
Leitlinie 4 „Ökosysteme“ Umwelt und Funktion von Ökosystemen	40
Leitlinie 5 „Geomedizin“ Einfluß der Umwelt auf die Gesundheit von Mensch und Tier	44
Leitlinie 6 „Klima“ Geowissenschaftlicher Aspekt des prognostizierten Klimawandels	48
Leitlinie 7 „Stadtgeologie“ Städte von Morgen – Geologie des urbanen Raumes	52
Ausblick	56
Dank	57
Literatur	58
Fotonachweis	60



„Die geologische Reichsanstalt selbst verfolgt vorzugsweise einen praktischen Zweck: durch Anwendung der Wissenschaft die Praxis erleichtern, mit der Kraft der Praxis die Wissenschaft fördern.“

Wien den 12. Jänner 1850. W. Haidinger

Die Geowissenschaften beschäftigen sich mit der Geosphäre, das ist der Raum, in dem sich die feste Erdkruste, Wasser und Lufthülle berühren und durchdringen. Mit ihrem Aufbau, ihrer Zusammensetzung und den physikalischen und chemischen Prozessen, die auf und in ihr ablaufen und ihr Anlitz geprägt haben, befassen sich die Disziplinen der Geologie, Mineralogie, Petrologie, Paläontologie, Geochemie, Geophysik, Bodenkunde u. a. Sie lehren uns, daß kein Stück der Kruste einem anderen gleicht, jedes noch so kleine Gebiet stellt ein besonderes „Fleckchen Erde“ dar. Einzigartigkeit und zugleich Vielfalt zeichnet auch Österreichs Boden aus. Er bildet - im wahrsten Sinne des Wortes - die Grundlage für die von der Gesellschaft benötigten Güter, sei es von Grundwasser, Rohstoffen oder verschiedenen Formen von Energieträgern wie Kohle, Erdöl oder Erdgas. Durch das Einwirken von Sonnenenergie auf Hydrosphäre, Biosphäre und Atmosphäre wird aber auch jene Dynamik in Gang gesetzt, die in Einzel- und Extremfällen entweder in Naturkatastrophen mündet oder - unabhängig von Aktivitäten des Menschen - zu bedrohlichen Schadstoffkonzentrationen im Boden und im Wasser führen kann. Um etwaige negative Auswirkungen auf die Gesellschaft einschätzen zu können, muß es unabhängig von Einzelinteressen agierende öffentliche Einrichtungen geben, die alle geowissenschaftlichen Daten sammeln, ordnen und bei Bedarf jedem potentiellen Nutzer zur Verfügung stellen können. Diese Sammlung von Informationen und Materialien wurde in Österreich bereits vor der Gründung der Geologischen Reichsanstalt im Jahre 1849 begonnen und in den folgenden Jahrzehnten systematisch erweitert. Sie repräsentiert einen enormen gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Wert, was der Öffentlichkeit bisher viel zu wenig bewußt ist.

Einleitung

Dienstleistungen und Service

Einer erdwissenschaftlichen Institution wie der Geologischen Bundesanstalt kommt eine zentrale Dienstleistungs- und Forschungsfunktion für alle Belange der Geowissenschaften zu. Sie liefert das unentbehrliche Grundwissen über den geologischen Aufbau des Staatsgebietes der Republik Österreich und schafft die Voraussetzungen für entsprechende Entscheidungsfindungen. Die verantwortungsvolle Wahrnehmung der ihr vom Gesetzgeber übertragenen Aufgaben muß daher ein unverzichtbares Anliegen des öffentlichen Sektors sein. Gestützt auf dieses Basiswissen und diese Kompetenzen bildet die Geologische Bundesanstalt damit eine Schnittstelle zwischen öffentlicher Verwaltung, Universitäten, Wirtschaft, Industrie, Ingenieurbüros und Privaten.

Die Daten- und Probensammlungen eines Geologischen Dienstes umfassen alle erdwissenschaftlichen Erkenntnisse, die systematisch, kontinuierlich und eigenständig über ein Staatsgebiet erhoben werden. Es sind Gesteins-, Boden- oder Wasserproben, Messungen und Analysen, Geländeerhebungen, Karten, Bohrprofile und vieles andere. Sie werden dokumentiert, analysiert und interpretiert, um schließlich in benutzerfreundlicher Form den Interessenten (Kunden) zur Verfügung zu stehen: Die Endprodukte sind insbesondere regionale Kartenwerke und erläuternde Berichte mit geologischen, geochemischen, hydrogeologischen oder geophysikalischen Inhalten oder davon abgeleitete thematische Informationen.

Im Zeitalter der Informationsgesellschaft bedient sich zeitgemäßes Datenmanagement verstärkt der Mittel der modernen Informationstechnologie: Alle Daten werden strukturiert und digital erfaßt, sortiert und in Datenbanken verwaltet, um schließlich in „maßgeschneiderter“ Form dem Kunden angeboten zu werden.



Die Aufgabe von staatlichen geologischen Diensten

Nach der im Jahr 1993 anlässlich des Treffens der Vertreter der Europäischen Geologischen Dienste (FOREGS) in Hannover beschlossenen Übereinkunft verfolgen Geologische Dienste folgende Ziele:

"Der Geologische Dienst ist eine staatliche Einrichtung, dessen Ziel es ist, die Gesellschaft mit ihren sich wandelnden Anforderungen mit Informationen, Stellungnahmen etc. über die Geowissenschaften zu versorgen. Der Geologische Dienst berät die Regierung, die Industrie, Institutionen sowie die Öffentlichkeit auf genanntem Gebiet.

So führt der Geologische Dienst z. B. Kartierungen, Erkundungen sowie wissenschaftliche Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch, unterhält umfangreiche Datenbanken mit geowissenschaftlichen Daten und wertet geologisches Informationsmaterial aus, das eine Grundlage für Entscheidungen – vor allem unter Berücksichtigung rohstoff- und umweltrelevanter Aspekte – darstellt.

Folgende Themenbereiche sind hier zu nennen:

- Landnutzung und Küstenplanung*
- Mineralrohstoffe, Energieträger, Wasser, Boden*
- Reduzierung von Naturkatastrophen*
- Großbauvorhaben*
- Abfallentsorgung*
- Kontamination und Gesundheit*
- Globale Veränderungen.*

Diesen und anderen Problemstellungen – gegenwärtigen wie zukünftigen Fragen – kann auf kurze und auf lange Sicht nur durch ausreichende Information, Wissen und technisches Know how eines Geologischen Dienstes begegnet werden."

Unser gesetzlicher Auftrag

Nach dem Forschungsorganisationsgesetz, BGBl. Nr. 341 vom 1. 7. 1981 hat die Geologische Bundesanstalt als Einrichtung des Bundes insbesondere folgende Aufgaben wahrzunehmen:

1. Untersuchungen und Forschung in den Bereichen der Geowissenschaften und der Geotechnik sowie auf dem Gebiet der mineralischen Roh- und Grundstoffe, im besonderen die Durchforschung des Bundesgebietes nach nutzbaren Lagerstätten und die geologische Landesaufnahme,
2. Gutachten und Planungsunterlagen in diesen Bereichen,
3. Sammlung, Bearbeitung und Evidenthaltung der Ergebnisse ihrer Untersuchungen und Forschung sowie Information und Dokumentation über diese Bereiche.

Die geowissenschaftliche Landesaufnahme und das Sammeln und Verwalten von erdwissenschaftlichen Informationen werden aufgrund der großen volkswirtschaftlichen und ökologischen Bedeutung als staatliche Aufgabe gesehen. Ein Geologischer Dienst wie die Geologische Bundesanstalt ist daher dem Wohl und den wechselnden Ansprüchen der Gesellschaft verpflichtet und hat sein durch viele Jahrzehnte angehäuften Wissen der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Wie aus Abb. 1 schematisch ersichtlich, kommt diese Rolle in einer Reihe von Beispielen zum Tragen:



- Erarbeitung und Bereitstellung von allgemeinen und spezifischen erdwissenschaftlichen Erkenntnissen und Daten über das Bundesgebiet und deren Darstellung in Karten- und Berichtsform
- Brückenfunktion für geowissenschaftlich relevante Belange der staatlichen Verwaltung, Industrie, Ingenieurbüros, Privatwirtschaft und von Forschungsinstitutionen
- Wahrnehmung überwiegend hoheitlicher Aufgaben in Behördenverfahren, Bergrecht, Raumordnung, Wasserwirtschaft, Landschafts- und Naturraumplanung, Umweltschutz, Katastrophenschutz u. a.
- Gesetzlich beauftragte Institution zum Vollzug des Lagerstättengesetzes (VLG)
- Erstellung unabhängiger und authentischer erdwissenschaftlicher Expertisen
- Funktion eines neutralen Sachverständigen in erdwissenschaftlich relevanten Streitfragen
- Kontinuität im Sammeln von geowissenschaftlichen Unterlagen aller Art über das Bundesgebiet
- Erdwissenschaftliche Zentralstelle mit zentralem Datenbankmanagement und Referenzstelle für Geoinformatik für das gesamte Bundesgebiet
- Anwendungsorientierte Forschung und Innovation
- „Dialog mit anderen Wissenschaften“ im Sinne interdisziplinärer Teamarbeit
- Bedarfsorientiertes Programm-Projekt-Management mit Ausrichtung auf Sachziele und Zielfindungsprozeß
- Verfolgung des internationalen Standards für die Erdwissenschaften
- Funktion des „Geologischen Gewissens Österreichs“.

Programme und Projekte

Seit Inkrafttreten des Forschungsorganisationsgesetzes 1981 werden alle Aufgaben der Geologischen Bundesanstalt in Form von Programmen oder Projekten abgewickelt. Ihre strikte ziel- und ergebnisorientierte operationelle Durchführung erfordert ausreichend Personal mit gutem Fachwissen, seriöse Ressourcenplanung, Kreativität und Führungsqualität in den Leitungs- und Bearbeitungsebenen, die

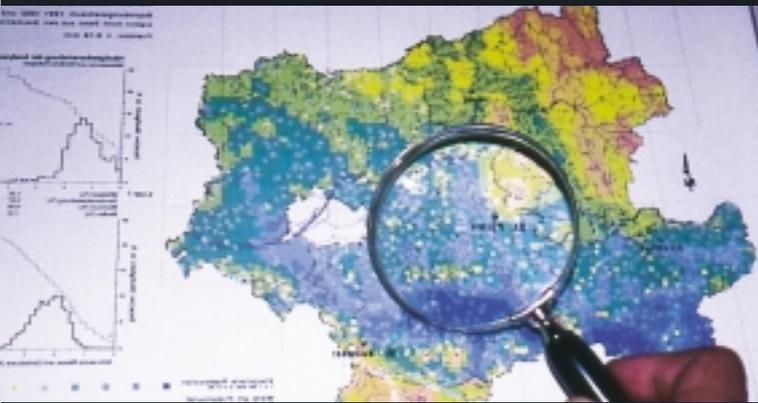
einem ständigen Verbesserungsprozeß unterliegen. Aus verschiedenen finanzrechtlichen, personal- und sachpolitischen Gründen, nicht zuletzt aber auch dienstrechtlichen Zwängen wurde in den vergangenen Jahren bei vielen Geologischen Diensten, so auch bei der Geologischen Bundesanstalt, eine nach Interessen und Auftraggeber unterschiedene Dualität für die Bewältigung der umfangreichen vom Gesetzgeber auferlegten Aufgaben eingeführt. Sie wurde vom Britischen Geologischen Dienst entwickelt (1) und unterscheidet zwischen Kernprogrammen und Partnerschafts- bzw. Auftragsprogrammen. Zu den Kernprogrammen zählen die im nationalen Interesse durchgeführten langfristigen Basisarbeiten wie geowissenschaftliche Landesaufnahme mit den einzelnen Teildisziplinen, Ressourcen-Vorsorge, Georisiken-Erhebung und Informationsdienste inkl. Datenbankmanagement. Zur zweiten Gruppe gehören die im weitesten Sinne als kundenorientiert anzusehenden Programme und Projekte wie kurz- und mittelfristige Auftrags- und Forschungsprojekte von Privaten oder der öffentlichen Hand (z. B. EU Projekte, Projekte zum Vollzug des Lagerstättengesetzes - VLG, Bund/Bundesländerkooperation etc). Zwischen beiden Gruppen kommen bei der Durchführung erhebliche Synergien zum Tragen. Die in Österreich für die zweite Programmgruppe zur Verfügung stehende Fremdfinanzierung betrug im Jahr 1997 rund 6.5% der gesamten der Geologischen Bundesanstalt zur Verfügung gestellten Budgetmittel.

Internationaler Gleichklang

In einer im Jahr 1998 durchgeführten Umfrage (Symposium „Geoscientific Policy and Resource Sustainability in the 21st Century“, Delft 1998) betonten nahezu alle befragten 35 Geologischen Dienste ein Festhalten an der Praxis der Geologischen Landesaufnahme, ihrer Darstellung mittels Geographischem Informationssystem und der Herausgabe von Karten, weiters die Archivierung der Ergebnisse und öffentlichem Datenzugang.

Neue Herausforderungen und sich wandelnde sozioökonomische Bedürfnisse erzwangen vielfach zu Beginn der 90er-Jahre bei Geologischen Diensten eine Überprüfung von tradierten Arbeitsbereichen (1-5). Seither werden angewandt-geologische Fragestellungen stärker als bisher wahrgenommen und die Herausgabe von thematisch ausgerichteten geowissenschaftlichen Kartenwerken forciert. Der Informationstechnologie entsprechend, wurden benutzerfreundliche relationale Datenbanken mit Verknüpfungen zu nationalen und globalen Netzwerken (Internet) entwickelt und vermehrt Mechanismen des freien Marktes wie modernes Projektmanagement, Auslagerung und Zukauf einzelner Leistungen übernommen und erste Schritte für eine professionelle Medien- und Öffentlichkeitsarbeit eingeleitet.

Die Aufgabe von Dienstleistungen



Der Kulturwandel von Geologischen Diensten

Vor dem Hintergrund eines stürmischen Strukturwandels in der Weltwirtschaft, der allgemein mit dem Begriff der Globalisierung beschrieben wird, könnte sich möglicherweise auch der Stellenwert von Geologischen Diensten zu Beginn des 21. Jahrhunderts ändern. So wird in diesem Zusammenhang bisweilen behauptet, daß die gewinnverheißenden Zukunftsbranchen mit ihrer Spezialisierung auf High-Tech Produkte, die in der globalen Ökonomie eine große Rolle spielen, weitgehend ohne großen Verbrauch von Bodenschätzen auskommen. Doch wie immer sich die Nachfrage nach den dafür benötigten Grundstoffen aus der Kohlenwasserstoff- und Mineralindustrie entwickeln wird, fest steht, daß die Wirtschaft nicht ohne Grundstoffe und hier vor allem Baurohstoffen auskommen wird und daher auch die Aufgaben von Geologischen Dienste bestehen bleiben.



Von frühen Geognosten ...

Die mit dem Aufkommen eines selbstbewußten Bildungsbürgertums einsetzende Hinwendung zur Erkundung der Natur in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und zu Beginn des 19. Jahrhunderts war von der Gründung von Ausbildungsstätten für Montanwissenschaften begleitet wie die Beispiele der Bergakademien von Freiberg in Sachsen (1765), Clausthal-Zellerfeld im Harz (1775), Schemnitz in der Slowakei (1763) und später die Montanuniversität in Leoben (1849) zeigen. Damit wurde die Epoche des Zufallsfundes von Rohstoffen durch die systematische Suche nach Lagerstätten abgelöst. Auf dieser Basis wurden die Voraussetzungen für die industrielle Revolution im frühen 19. Jahrhundert geschaffen: Stahlwerke wurden dort errichtet, wo das entsprechende Wissen und die Kenntnisse über die Vorkommen von Rohstoffen wie Eisenerze und Kohle vorhanden waren. Die für die neuen Industrien benötigten Wasser- und Verkehrswege wurden dort angelegt, wo die geologischen Voraussetzungen am besten geeignet schienen und Ballungsräume entstanden, die dann vor allem mit Wasser in ausreichender Menge und Güte versorgt werden mußten (3, 6, 7). Rohstoffe, Wissen und Kapital garantierten Arbeit und Wohlstand.

.... Kohle- und Erzsuchern, ...

Die Forscher der ersten Stunde suchten in den Alpen ebenfalls zuerst nach Bunt- und Edelmetallen, Eisen und Kohle, sie erkundeten Verkehrswege im Flachland und im Gebirge, die dem Bau von Straßen, Bahnlinien und von Kanälen mit allen ihren Kunstbauten dienten. Nicht zu vergessen sind auch Rüstungsbetriebe, wie die Waffenfabriken von Skoda in Böhmen, Suhl in Thüringen, Krupp in Essen, Budapest, Steyr, Wien, Ferlach, Innsbruck und Wiener Neustadt, die für den Nachschub des kaiserlichen Heeres große Mengen an Rohstoffen und hier vornehmlich von Roheisen benötigten (8).

Diese frühe Phase der geologischen Erforschung der Alpen charakterisierte Bergrat Heinrich BECK wie folgt (9): „Die Schwierigkeiten der Bereisung großer Teile der Monarchie stellten die damaligen geologischen Feldarbeiten auf eine Stufe mit den Entdeckungsfahrten in unbekannte Erdteile.“

... zur Industrialisierung ...

Nach dieser Gründungsphase und in den folgenden Dezennien systematischen Sammelns und Dokumentierens der Ergebnisse begann sich in den letzten Jahren in den westlichen Industriestaaten und damit auch in Österreich allmählich eine Neuorientierung von einer primär auf Naturressourcen basierenden Ökonomie zu einer Dienstleistungsgesellschaft zu vollziehen. Dieser Umbruch gleicht dem von der Agrar- zur Industriegesellschaft. So wie viele Bauern des 19. Jahrhunderts zu Arbeitern wurden, werden diese heute zu „Service-Technikern“: In gewissem Umfang löst der „Auftrag“ des Kunden die bisherige „Arbeit“ für den Dienstgeber ab. Diese neue Form der unselbständigen Beschäftigung verlangt nach mehr Mobilität, Flexibilität, Wissen und Information. Es entsteht ein neuer Typ von

Modelle geologischer Dienste

„Wissensarbeiter“, der die Produktivität des 21. Jahrhunderts in einer auf intellektuellem Vermögen, Wissen, Ideen und Innovation („human capital“) basierenden Gesellschaft bestimmt, in der das Materielle zurücktritt.

... bis zum marktorientierten Staatsdienst des 21. Jahrhunderts

Dieser Werte- und Kulturwandel spiegelt sich auch in der Neuausrichtung von Geologischen Diensten wieder: Der Markt bestimmt heute die Strategie und nicht umgekehrt (1, 3, 10, 11). Die neue Formel des Erfolgs basiert auf interdisziplinärem, fächerübergreifendem ganzheitlichen Denken und verlangt einen Dialog mit anderen Wissenschaftsdisziplinen (12). Dieser Einsicht folgend, wenden sich Geologische Dienste verstärkt thematischen, kundengerechten, gleichsam „maßgeschneiderten“ Karten und Untersuchungen für genau definierte Zwecke zu, für die eine große Nachfrage besteht. Solche sind die Wasser- und Rohstoffvorsorge, Georisiken, Ingenieurgeologie, Stadtplanung und Infrastruktur, Abfallwirtschaft u.dgl. Zugleich verlieren die traditionellen, von den Geologischen Diensten bisher selbst bestimmten Angebote zur systematischen Herstellung von Geologischen Karten, Erhebungen über Rohstoffe, Untersuchungen über das Alter und die Genese eines Gesteins u. a. etwas an Gewicht (2).

Die „digitale Revolution“

Unterstützt wird diese Entwicklung durch die rasanten Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie. Die „digitale Revolution“ ermöglicht es, die große Zahl der anfallenden Daten gezielt aufzubereiten, zu strukturieren, zu verwalten, mit anderen Daten zu vernetzen und bei Bedarf einem Nutzer und Kunden gebraucherefreundlich anzubieten. Der Markt, d. h. der Nutzer wird damit das bestimmende Element, auf den die Geodaten und die Geoinformation auszurichten sind. Nach neuesten Marktanalysen besteht insbesondere ein großer Bedarf für nicht-standardisierte Geoinformationsprodukte für verschiedene Zwecke wie beispielsweise Planungen der Infrastruktur, Schutz und Vorsorge des Trinkwassers, Rohstoff- und Industriemineralien-Vorsorge, Abfallbeseitigung, Altlastensanierung, Raumordnung, Natur- und Umweltschutz und Gefahrenzonenplanung. Der Geologische Dienst der Zukunft muß in der Lage sein, diese an ihn gestellten Herausforderungen anzunehmen und die entsprechenden Informationen auf Wunsch „Online“ und nach Einzelthemen geordnet oder vernetzt zur Verfügung zu stellen.

In den Jahrzehnten ihres Bestehens haben sich Geologische Dienste wie die Geologische Bundesanstalt zu komplexen Institutionen entwickelt, die eine vitale Rolle für verschiedene Planungsaufgaben im ländlichen und, in zunehmendem Maße, auch städtischen Bereich spielen. Die ihnen übertragenen Aufgaben sind eng an das politische Konzept von „nachhaltiger Entwicklung“ gekoppelt und daher im Sinne von langzeitlicher Planung und Vorausschau zu sehen. Ihre Wahrnehmung verlangt große Verantwortung, Autorität und Objektivität.

Leistungen für Zielgruppen

Ein besonderes Anliegen von Geologischen Diensten besteht im Angebot geowissenschaftlicher Leistungen an die Gesellschaft, das ist Dienst für und zum Wohl der Allgemeinheit. Die strategische Planung ist daher auf bestimmte, genau definierte Aufgaben und Zielgruppen („target groups“) auszurichten und schließt die verschiedenen Aspekte der geowissenschaftlichen Landesaufnahme und die angewandte Grundlagenforschung ebenso ein, wie die Befassung mit Georessourcen, die Umwelt oder das Naturgefahrenpotential (2). So kommt der Besinnung auf die ureigensten Aufgaben und Aktivitäten von Geologischen Diensten („back to basics“) der gleiche Stellenwert zu wie ein modernes Datenmanagement!





„New Public Management“

Das „New Public Management“ erfordert die Erbringung umfassender Dienstleistungen gegenüber jedem potentiellen Kunden. Zur Erfüllung dieses Anspruchs müssen auch an der Geologischen Bundesanstalt kundenorientierte Denkhaltungen und neue praxisrelevante Dienstleistungskonzepte erstellt und eingeführt werden, aber auch organisatorische und betriebswirtschaftliche Überlegungen angestellt werden, die eine größere Handlungsfreiheit für personelle und inhaltliche Entscheidungen und eine relative Unabhängigkeit von den Vorgaben der staatlichen Verwaltung erlauben. Erste Schritte in diese Richtung sind die Erarbeitung von strategischen Zielen, die Überprüfung und ständige Verbesserung interner Arbeitsabläufe und ein neues Dienstleistungs-Marketing. Zu einem solchen Konzept gehören Analysen über den Markt, die eigene Institution, das Umfeld, mögliche Mitbewerber, Partnersuche, die Feststellung der künftigen Entwicklung von Marktsegmenten und schließlich eine entsprechende Positionierung, Profilierung und Differenzierung der Dienstleistungen der Geologischen Bundesanstalt sowie die Instrumente zu deren Realisierung. Service am Kunden muß aber auch die Vorgaben übergeordneter Stellen berücksichtigen, eine interne Qualitätskontrolle sicherstellen, „Benchmarking“ betreiben, die Entwicklung innovativer Servicekonzepte fördern und die Information und Beratung des Kunden bzw. der breiten interessierten Öffentlichkeit über die von der Geologischen Bundesanstalt erbrachten Produkte und Leistungen einschließen. Einem staatlichen Geologischen Dienst fällt damit die Aufgabe zu, eine Dienstleistungskultur zu entwickeln, in der der Markt- und Kundenorientierung oberste Priorität eingeräumt wird.



Die geologische Landesaufnahme

Geologische Karten stellen im wahrsten Sinn des Wortes die Basis unseres Lebensraumes dar (u.a. 13, 14). Tatsächlich bilden sie den Grundpfeiler jeder erdwissenschaftlichen Erkenntnis. Ein Abgeordneter zum US Kongress hat im Jahr 1997 seine Meinung dazu mit den Worten formuliert: "Das Fehlen von detaillierten geologischen Karten wirkt sich bei Fragen der Trinkwasserversorgung oder der Umwelt so aus, als ob man bei Nacht mit dem Auto ohne Beleuchtung fährt".

Doch geologische Karten dienen nicht allein als Hilfsmittel für alle möglichen Entscheidungsträger! Sie werfen nämlich, abgesehen vom intellektuellen Wertzuwachs, vielfachen anderen direkten ("tangible") und indirekten ("intangible") Nutzen ab (14) (Tab. 1).

Unser Hauptziel: Herausgabe geologischer Karten

Eine der Hauptaufgaben von Geologischen Diensten ist die Herstellung von geologischen Karten auf der Basis einer umfassenden, systematisch durchgeführten geowissenschaftlichen Landesaufnahme (2, 3, 15). Der Produktion von solchen Karten liegt die Annahme zugrunde, daß solche Kartenwerke einen erheblichen Wert und Nutzen für die Volkswirtschaft und die Gesellschaft darstellen, die die Gesteungskosten um ein Vielfaches übersteigen. Eine in der Wirtschaft übliche Kosten-Nutzen-Analyse mit exakt quantifizierten Ergebnissen fehlt jedoch bisher weitgehend. Sie basiert auf der Berechnung, welche Kosten der Volkswirtschaft ohne staatliche Investition in geologische Karten entstehen würden. Lediglich eine Studie des USGS (13) beschäftigt sich mit dem Nutzen einer geologischen Karte bei der Entscheidungsfindung über einen Straßenbau und einen Deponiestandort. Durch Beiziehung einer geologischen Karte konnten zusätzliche Kosten zwischen 1.28 und 3.5 Mio. US\$ vermieden werden.

Geologische Karten für jeden

Die Zahl der potentiellen Nutznießer von geologischen Karten ist, wie die beigeschlossene Tabelle zeigt, groß und divers. Sind sie doch eine besonders konzentrierte Form einer Datenbank, deren richtiger Gebrauch schon dem flüchtigen Betrachter ein weites Feld von erdwissenschaftlich relevanten Daten aufzeigt. Dem Fachmann eröffnet sich freilich ein Informationspool von noch größerem Umfang, sei es in Bezug auf Mineralrohstoffe, Grundwasser, Naturgefahren, Umweltfragen oder die Raumplanung. Je nach Bedarf eines Nutzers oder Kunden können aus den digital in Datenbanken strukturierten, sortierten und gespeicherten Inhalten anwendungsorientierte thematische Karten abgeleitet werden.

Der Wert geologischer Karten

In der von Mitarbeitern des Britischen Geologischen Dienstes (14) erstellten Tabelle über die Bedeutung und den Wert von geologischen Karten wird zwischen Nutzen für Ökonomie, Umwelt, Medizin und Naturgefahrenvorsorge unterschieden, der durch den Gebrauch von geologischen Karten durch verschiedene Anwender entsteht. So kann sich beispielsweise die Bauwirtschaft große Kosten (und viel Zeit) ersparen, wenn sie für ein an einem bestimmten Ort geplantes Bauprojekt auf bereits vorhandene geologische Unterlagen zurückgreifen kann und diese nicht erst in Auftrag geben muß. Im Gesundheits- und Bildungswesen ist hingegen der Nutzen nicht direkt meßbar. Hier kommt jedoch, wie vielfach in der angewandten Geologie, indirekter wirtschaftlicher Nutzen zum Tragen, der sich durch die Vermeidung von Schadensfällen, Nachforderungen und anderen Spätfolgen ergibt. Der dabei erzielte "Gewinn" kommt der gesamten Gesellschaft zugute. Geologische Karten sind damit ein "öffentliches Gut", sie dienen dem Wohl und den vielfältigen Ansprüchen der Gesellschaft.

Tab. 1: Allgemeiner Nutzen von geologischen Karten

(nach A. J. REEDMAN et al. 1998, verändert)

	Allgemeiner Nutzen				Datenakquirierung - Geowissenschaftliche Disziplin														
	1a Gesundheitswesen	2a Umwelt	3a Ökonomie	4a Naturgefahren	5a Geologische Landesaufnahme	6a Geomorphologie (Bathymetrie)	7a Geochemie	8a Geophysik	9a Hydrogeologie	10a Genese metallischer Rohstoffe	11a Genese nicht-metallischer Rohstoffe	12a Edel- und Halbedelstein Exploration	13a Erdölgeologie	14a Geothermie	15a Isotopengeologie	16a Meeresgeologie	17a Geotechnik	18a Fernerkundung	19a GIS/IT
Sektorielle Aktivitäten mit Bedarf an geologischen Studien																			
1 Massenrohstoffgewinnung		0	0		X	X			X		X					X	X	X	X
2 Industriemineralgewinnung		0	0		X		X	X		X	X	X				X	X		X
3 Abfallwirtschaft	0	0			X	X	X		X						X	X	X		X
4 Umweltfragen	0	0			X	X	X		X					X	X	X	X	X	X
5 Planungsvorhaben					X	X			X						X	X	X	X	X
6 Küstenplanung, Küstenbewirtschaftung		0			X	X	X		X						X	X	X	X	X
7 Wasserressourcen-Wirtschaft		0			X	X	X	X	X					X	X			X	X
8 Schutzwasser-Wirtschaft	0	0			X		X		X					X	X				X
9 Tiefbau (Grundbau)		0	0		X										X		X		X
10 Verkehrswirtschaft (Land, Luft, Wasser)		0	0		X				X							X	X	X	X
11 Versicherungswirtschaft (Erdbeben, Sackung)			0		X												X	X	X
12 Bildungswesen			0		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13 Akademische Forschung			0		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
14 Offshore Kohlenwasserstoffe			0		X		X	X					X			X	X	X	X
15 Onshore Kohlenwasserstoffe			0		X		X	X	X				X				X	X	X
16 Kohlebergbau			0		X			X	X								X	X	X
17 Gesundheitswesen	0				X		X		X	X					X				X
18 Erhaltung - Konservierung		0			X	X			X								X	X	X
19 Tourismus, Erholung			0		X	X					X						X	X	X
20 Landwirtschaft		0	0		X				X									X	X
21 Forstwirtschaft		0	0		X				X									X	X
22 Rüstungswesen (Festland)				0	X	X		X	X				X		X	X	X	X	X
23 Rüstungswesen (Zur See)				0	X	X		X					X		X	X	X	X	X
24 Kommunikation (Verkabelung, Druckleitungen)			0	0	X	X		X							X	X			X
25 Geothermie		0	0		X			X	X	X	X			X			X	X	X
26 Atomindustrie und Radioaktivität	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X					X		X	X	X
27 Metallische Rohstoffe		0	0		X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X
28 Edelsteine			0		X	X	X	X			X						X	X	X
29 Geräteerzeugung			0					X	X	X			X	X	X	X			X
30 Offshore Ausrüstung			0					X					X			X	X		X
31 Globale Umwelt, Meeresspiegelschwankungen		0		0	X				X	X				X	X	X	X	X	X
32 Lagerstätten Gesetzgebung		0	0						X	X			X	X	X	X	X	X	X

Geologische Karten als allumfassende Grundlage

Qualitativ erstklassige geologische Karten erfordern eine besondere wissenschaftliche Sorgfalt und Zuverlässigkeit, die mit dem Ziel einer raschen Rendite nicht vereinbar sind. Die für ein flächendeckendes Kartenwerk notwendige Kontinuität im Sammeln von geowissenschaftlichen Informationen und die Themenvielfalt in der Bearbeitung kann nur durch langfristige Planung und durch einen Mitarbeiterstab gewährleistet werden, der nach Möglichkeit interdisziplinär zusammengesetzt ist. Für die geologische Landesaufnahme werden erfahrene Bearbeiter benötigt, die in ihren Arbeitsgebieten verwurzelt sind. Der Zusammenhang zwischen der umfassenden geowissenschaftlichen Landesaufnahme und den sich davon ableitenden Ergebnissen bildet die Grundlage für die fachbezogene Wahrnehmung öffentlicher Belange bei Behördenverfahren, in der Raumordnung, Landschaftspflege, Naturschutz und allen weiteren erdwissenschaftlich relevanten Fragen von öffentlichem Interesse.

Unsere Schwerpunkte

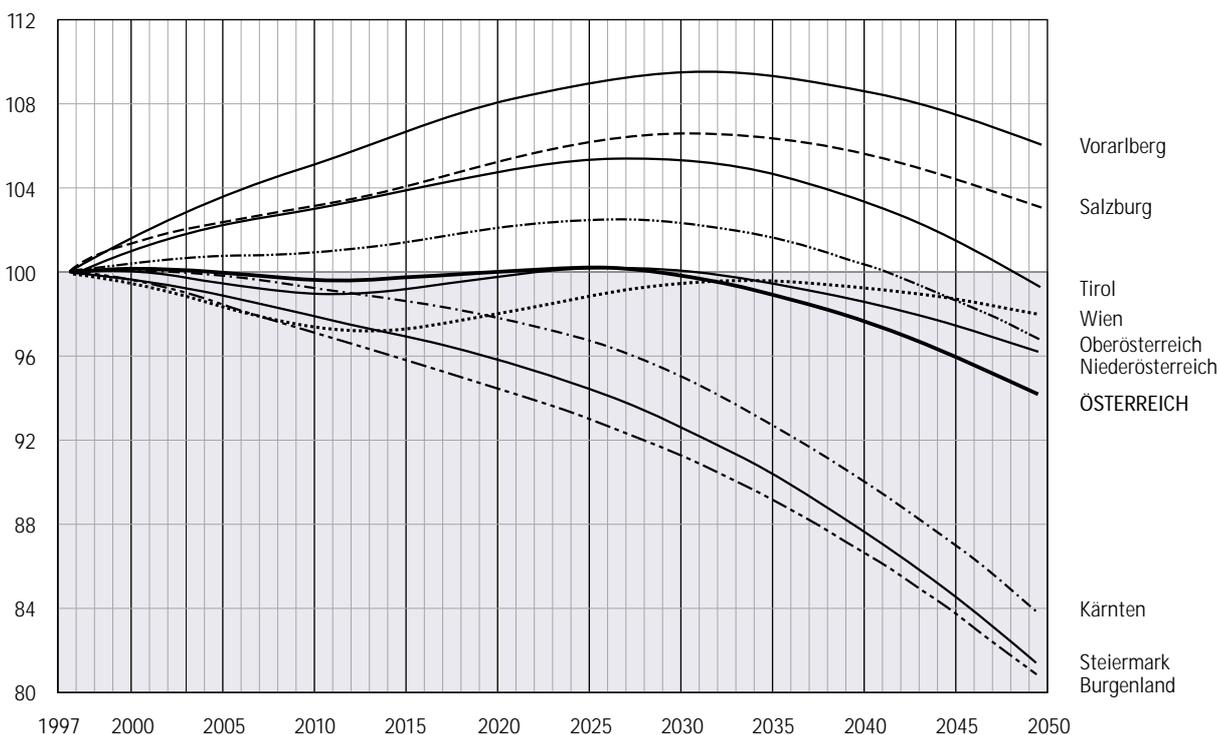
Die Geologische Bundesanstalt wird in den kommenden Jahren die Landesaufnahme weiter vorantreiben. Schwerpunkte werden die Umgebung von Ballungszentren und geologisch bisher nur ungenügend bekannte bzw. dringend revisionsbedürftige Kartenblätter sein, die datenbankmäßig erfasst und wie bisher im Maßstab 1 : 50.000 (GÖK 50) erscheinen werden. Einen weiteren Schwerpunkt wird die Fertigstellung der Übersichtskarten im Maßstab 1 : 200.000 (GÖK 200) bilden, welche als erste vollständig digitalisierte geologische Übersicht Österreichs vorerst als Gebietskarten für die einzelnen Bundesländer aufgelegt werden wird. Für beide Kartenwerke wird eine Bündelung von verschiedenen Aktivitäten angestrebt.

Nach Beendigung der laufenden Projekte der geologischen Landesaufnahme zu Beginn des 21. Jahrhunderts werden für rund 3/4 der Fläche Österreichs moderne Karten im Maßstab 1 : 50.000 vorhanden sein. Für die in der Tabelle 2 angegebene Restfläche von rund 21.000 km² existieren zahlreiche geologische Detailkarten, Manuskriptkarten und auch ältere Kartenunterlagen, die aber nur zum Teil den Ansprüchen an eine moderne geologische Karte gerecht werden. Die Geologische Bundesanstalt wird diese Restflächen unter Beachtung entsprechender Prioritäten bis etwa zum Jahr 2010 bearbeiten.

Bevölkerungsentwicklung in Österreich zwischen 1997 und 2050

nach Bundesländern

(mittlere Variante; 1997=100 • Nach A. HANIKA (1998))



Die zukünftige Bevölkerungsentwicklung

Nach den jüngsten demoskopischen Analysen wird die Bevölkerung Österreichs in den nächsten Jahrzehnten zwar bemerkenswert stabil bleiben, jedoch sind deutliche regionale Unterschiede zu erwarten (16). Vor allem in den westlichen Bundesländern Vorarlberg (+ 9,6 %), Tirol (+ 5,5 %), Salzburg (+ 6,7 %) und Oberösterreich (+ 2,5 %) ist mit recht kräftigen Bevölkerungszuwächsen zu rechnen, während für das Burgenland, die Steiermark und Kärnten Rückgänge prognostiziert werden.

Laut Prognosen der Österreichischen Raumordnungskonferenz (17) wird der Baulandbedarf in den "leeren" inneralpinen Regionen wegen des Trends zum Eigenheim in den kommenden Jahrzehnten um rund 23% steigen.

Die mittel- und langfristige Entwicklung der Geologischen Landesaufnahme

Das zukünftige Arbeitsprogramm der Geologischen Bundesanstalt muß der prognostizierten demographischen Entwicklung in Österreich Rechnung tragen. Nach unserer Planung (vgl. Tabelle 2) liegen die vordringlichsten Aufgaben:

- In der Umgebung zukünftiger Ballungszentren in den Molassegebieten des Alpenvorlandes, zählen doch vor allem die Städte und Stadtumlandgebiete zu den dynamischsten Regionen Österreichs.
- In den Kalkalpen nördlich und östlich des Inn.
- In den von mächtigen quartären Ablagerungen erfüllten inneralpinen Tal- und Beckenlandschaften.

Synergieeffekte

Durch den mit dieser Schwerpunktsetzung verbundenen gezielten Einsatz von Fachressourcen für die geologische Landesaufnahme und ihrer Vernetzung mit Programmen der Rohstoffvorsorge, Hydrogeologie, Georisk u. a. ergeben sich bedeutende Synergieeffekte, die einerseits thematischen Karten zugute kommen, vor allem aber für den weiteren Aufbau von Datenbanken unentbehrlich sind. Die neue, an der Geologischen Bundesanstalt seit Beginn der 90-er Jahre eingeführte Methode der digitalen Kartenherstellung bietet die Möglichkeit, verschiedene geologische Karteninhalte nach Ebenen getrennt in Datenbanken abzulegen und je nach Bedarf zu bearbeiten bzw. mit anderen geowissenschaftlichen Daten relational zu vernetzen. Die auf diese Weise erstellten, gleichsam maßgeschneiderten Themen- und Gebietskarten bieten einen unschätzbaren Dienst bei Anfragen und für kurzfristige Entscheidungen von Behörden und anderen im Umweltbereich tätigen Personen.

Virtuelle geologische Karten ohne Grenzen

Für die Geologische Bundesanstalt scheint langfristig der weitere Weg in der geologischen Landesaufnahme und den davon abgeleiteten Produkten in Abhängigkeit von der Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie klar vorgezeichnet zu sein: Nach Beendigung der in Tabelle 2 angegebenen Projekte in der Geologischen Landesaufnahme wird ab etwa dem Jahr 2010 die Geologie Österreichs digital in Form einer virtuellen, blattschnittfreien, das heißt nahtlosen („seamless“) Geologischen Karte für das gesamte Bundesgebiet zur Verfügung stehen. Aus diesem „digitalen Datenpool“ können für bestimmte Gebiete alle jene Daten abgefragt werden, die von einem Kunden gewünscht werden. Das Produkt sind Karten verschiedenen Maßstabs mit den entsprechenden Inhalten, die als hochqualitative Plots ausgedruckt werden. Der bisherige Druck von geologischen Blattschnittkarten wird zwar stark eingeschränkt werden, doch wird die Notwendigkeit einer ständigen Ergänzung und Verbesserung entsprechend der Erweiterung des wissenschaftlich-technischen Wissens und der Methodik sowie der Nutzung auch in Zukunft bestehen bleiben.

Tab. 2: Liste der noch ausstehenden geologischen Kartenblätter der Republik Österreich,

deren Bearbeitung für die Jahre 2000 bis 2010 geplant ist.

Dominanz geologischer Einheiten wird durch Punktezahl (1-5) angegeben.

ÖK Nr.	Fläche km ² (ca)	Quartär	Molasse/Tert.	Flysch/H/Kl.	Kalkalpin	GZ,QuPh etc.	Kristallin
1 Neuhaus	9,2						•••••
2 Kuschwarda	1						•••••
3 Wallern	9,4						•••••
4 Gratzen	6,4						•••••
5 Gmünd	241,5	•					•••••
6 Waidhofen/Th.	457,7	•					•••••
10 Wildendürnbach	64,1		•••••				•••••
11 Drasenhofen	24,7		•••••				•••••
13 Engelhartzell	130,5	•					•••••
14 Rohrbach	419,8	•					•••••
15 Bad Leonfelden	172,2	•					•••••
24 Mistelbach	502,6	•	•••••				•••••
25 Poysdorf	477,2	•	•••••				•••••
27 Braunau/Inn	9,8	•	•••••				•••••
28 Altheim	92,9	•	•••••				•••••
29 Schärding	400,3	•	•••••				•
30 Neumarkt/H.	520	•	••				••
31 Eferding	520	•	••				••
32 Linz	520	•	•				•••
39 Tulln	520	••	•••••				•••
40 Stockerau	520	•	••	••			••
41 Deutsch Wagram	520	•	•••••	•			•
42 Gänserndorf	520	•	•••••				•••••
44 Ostermiething	56,2	•	•••••				•••••
45 Ranshofen	449,6	•	•••••				•••••
46 Mattighofen	520	•	•••••				•••••
50 Bad Hall	520	•	•••••	•			•
51 Steyr	520	•	••	••			••
52 St. Peter Au	520	•	••	••			••
53 Amstetten	520	•	••	••			••
54 Melk	520	•	•	••	•		•
70 Waidhofen/Y.	520	•		••	•••••		•
73 Türitz	520	•			•••••		•
86 Ammerwald	17,8	•			•••••		•
87 Walchensee	15,7	•			•••••		•
89 Angath	232,8	•			•••••		•
97 Bad Mitterndorf	520	•			•••••	(•)	•
98 Liezen	520	•			•••••	(•)	•
99 Rottenmann	520	•			•••••	(•)	•
116 Telfs	404,6	•			•••••		•
120 Wörgl	520	•			•	•••••	•
125 Bischofshofen	520	•			••	••	•
128 Gröbming	520	•			•	•	••
132 Trofaiach	520	••				••	•
136 Hartberg	520	•	••				•••••
142 Schruns	520,1	•			•••••		••
145 Imst	520	•			•••••		••
146 Ötz	520	•					•••••
147 Axams	520	•					•••••
165 Weiz	520	•	•••••				•
171 Nauders	164,2	•			•••••		•
172 Weisskugel	354,4	•			•		•••••
173 Sölden	461,5	•					•••••
174 Timmelsjoch	77,4	•					•••••
190 Leibnitz	520	•	•••••			•	•
191 Kirchbach	520	•	•••••				•
207 Arnfels	225	•	•••••			•	•
	21078,6 (25,14 %)						

Legende:
Tert. = Tertiär
H = Helvetikum
Kl = Klippenzone
GZ = Grauwackenzone
QuPh = Quarzphyllite

„The sciences of natural history have always been strong in international solidarity, and weak in attracting official support.“

Stephen J. Gould in „Dinosaur in a Haystack – Reflections in Natural History“:

Die geologische Bundesanstalt als internationaler Partner



Seriöse Forschung zeichnet sich durch internationale Kooperation und Solidarität aus. Grenzüberschreitende Forschungsansätze, Interdisziplinarität, Weitergabe von Ideen und die Diskussion von Ergebnissen gehören zum Berufsbild jedes Forschers. Geowissenschaftler sind in besonderem Masse mit diesen Herausforderungen konfrontiert, denn das Forschungsobjekt „Gestein“ baut in unzähligen Varietäten und Ausbildungen den ganzen Erdball auf. Oft ist der Weg zur Erkenntnis von Überraschungen und Zufällen begleitet, denn die höchst abwechslungsreiche, Milliarden Jahre alte, oft undurchsichtige Geschichte unseres Planeten ist noch lange nicht in allen Details erforscht.

Auf den Spuren Wilhelm Haidingers

Erkenntnisgewinn in den Naturwissenschaften hat das Ziel, einzelne Phänomene der Natur zu verstehen und sie als Ganzes zu begreifen. Dies verlangt, wie Edward O. Wilson 1998 in seinem Buch „Consilience: The Unity of Knowledge“ (Knopf, N.Y. 1998) schreibt, Wissen über die Welt zu sammeln und es in überprüfbaren Gesetzen und Prinzipien zusammenzufassen. Dazu ist ein freier Austausch von Informationen notwendig, der nur in einer „offenen Gesellschaft“ im Sinne Karl Poppers (18) möglich ist.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt: International seit Beginn

Die Notwendigkeit und den großen Nutzen von großregionaler Zusammenarbeit erkannte bereits der Gründungsdirektor der k.k. Geologischen Reichsanstalt, Wilhelm Karl Haidinger, der schon im Jahre 1845 eine „Geognostische Übersichtskarte der Oesterreichischen Monarchie“ in ihrer Gesamtausdehnung erstellte, die 22 Ausscheidungen und bereits Eintragungen über Vorkommen von Kohle, Salz und Gips enthielt. Diese für die damalige Zeit herausragende Leistung basierte auf den Daten, die von den in der gesamten Monarchie verstreuten Montanistischen Ämtern eingesendet wurden, aber auch auf unzähligen Arbeiten und Mitteilungen anderer Personen und Institutionen.

Die zwischen 1867 und 1871 erschienenen 12 Einzelblätter zur Übersichtskarte von Franz Hauer enthielten bereits 102 verschiedene Ausscheidungen. Der darin zum Ausdruck kommende enorme Kenntniszuwachs über den geologischen Aufbau der Monarchie, der in nur rund 20 Jahren erzielt werden konnte, ging wohl größtenteils auf das Wirken der in der Zwischenzeit gegründeten Geologischen Reichsanstalt zurück.

Weltweite Kompetenz und Kooperation

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelte die Geologische Reichsanstalt bemerkenswerte Aktivitäten im Ausland, die mit dazu beitrugen, den hohen Stellenwert zu begründen, den die Anstalt im Ausland bis in die Gegenwart genießt. Als Beispiele gelten u. a. die Arbeiten von Ferdinand v. Hochstetter in Neuseeland, Emil Tietze im Iran, Ferdinand Stoliczka und Karl L. Griesbach in Indien oder von Edmund v. Mojsisovics, Alexander Bittner und Lukas Waagen im Himalaya. Weitere Studienreisen von Mitarbeitern wurden nach Spitzbergen, Mauritius, die Philippinen und Japan unternommen und sogar die Sahara zum Zwecke eines geologischen Profilschnitts durchquert.

Weltweite Herausforderungen bis übermorgen

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts waren es vor allem wirtschaftliche Gründe, die die Geologische Bundesanstalt hinderten, die Interessen im Ausland in der bisherigen Form weiter wahrzunehmen. Dies änderte sich zu Beginn der 60er-Jahre, als der Iran (1962-71, 1977), Kuwait (1965), Grönland (1969), Afghanistan (1971-72), Saudi Arabien (1977-78), Nigeria (1976- 1981), Haiti (1978), Ecuador (1980-81), Nicaragua (1980, 1982-84), Tanzania (1980, 1983), Syrien (1983-86), die Vereinigten Arabischen Emirate (1985), Ghana (1986) und Albanien (1992-93) ins Blickfeld der Geologischen Bundesanstalt rückten. Dafür waren einerseits Beratungsdienste zum Aufbau bzw. zur Unterstützung von nationalen Geologischen Diensten (Iran, Albanien, Bosnien-Herzegowina) ausschlaggebend, andererseits rohstoffgeologische, hydrogeologische und lagerstättenkundliche Fragestellungen (Prospektion von Beryll, Gold, Kaolin, Zementrohstoffe, Steinsalz). Neben diesen Tätigkeiten, die gewöhnlich einige Monate, in Einzelfällen aber auch mehrere Jahre dauerten, wurden verschiedene wissenschaftliche Forschungsarbeiten in Indien (Ladakh), Nepal, Ägypten, Marokko, den USA und im Rahmen des Deep Sea Drilling Projects (1970, 1979 – 1980) durchgeführt. Entsprechenden Anfragen von internationalen Organisationen wie UNO oder UNESCO und der staatlichen österreichischen Entwicklungshilfe (durchführende Firma Austroplan) zur Entsendung qualifizierter Experten des Hauses wurde nach Möglichkeit entsprochen; ebenso wurden die Ansuchen um Karenzierung für die Durchführung wissenschaftlicher Arbeiten im Ausland von der vorgesetzten Dienststelle bereitwilligst unterstützt.

Das UNESCO-Bildungsprogramm

In diese Zeit fallen auch Post Graduate Training Kurse im Rahmen von Veranstaltungen der UNESCO, die an der Geologischen Bundesanstalt abgehalten wurden und regelmäßig von zahlreichen Geowissenschaftlern aus Schwellenländern besucht wurden.

Kooperation mit den Nachbarn

Über mehrere Jahrzehnte fiel der Geologischen Bundesanstalt außerdem die Rolle einer geowissenschaftlichen Brückenfunktion zwischen Ost- und Westeuropa zu, wobei die lange gemeinsame Forschungstradition eine große Hilfe darstellte: So wurde bereits im Jahr 1960 ein bilaterales Regierungsabkommen zwischen Österreich und der damaligen Tschechoslowakei zum Austausch geowissenschaftlicher Daten im Grenzgebiet und zur Kooperation geschlossen, das auch auf die Nachfolgestaaten Tschechien und Slowakei überging. Eine ähnliche Vereinbarung wurde 1968 zwischen der Geologischen Bundesanstalt und dem Zentralamt für Geologie von Ungarn unterzeichnet, der im Jahr 1991 Slowenien folgte. Darüberhinaus ist die Geologische Bundesanstalt Mitglied in der vom Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten geführten Arbeitsgruppe für die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Geowissenschaften und Rohstoffe zwischen Deutschland und Österreich, die jährlich alternierende Treffen in Österreich und Deutschland abhält. Sie war damit auf die Integrierung nationaler geowissenschaftlicher Tätigkeiten in die Europäische Union bestens vorbereitet.

EuroGeoSurveys, der Zusammenschluß von 16 Geologischen Diensten

Anfang 1996 haben sich die Geologischen Dienste der EU-Staaten unter Einbeziehung der Geologischen Bundesanstalt zur geowissenschaftlichen Assoziation von EuroGeoSurveys mit Sitz in Brüssel zusammengeschlossen. Im Rahmen dieser Cluster-ähnlichen Einrichtung soll ein länderübergreifender Wissenstransfer ermöglicht werden, um einerseits einen Ausgleich zwischen der Arbeitsweise der einzelnen nationalen Geologischen Dienste zu erzielen und zum anderen eine Dialog-

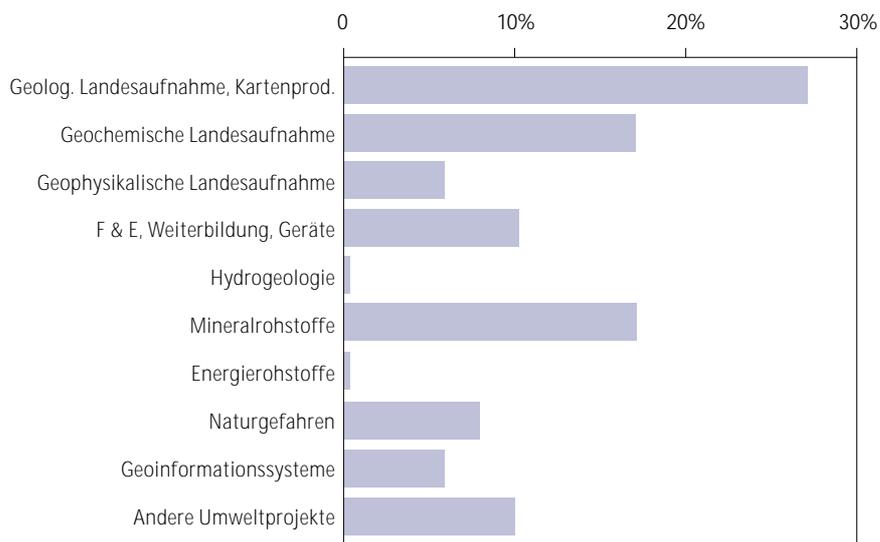
und Verhandlungsplattform für erfolgversprechende Aktivitäten gegenüber der Europäischen Union und dem internationalen Markt zu schaffen.

Die weltweite Nachfrage, besonders in Entwicklungs- und Schwellenländern nach geotechnischem Know-how, praxisorientierten Dienstleistungen und geowissenschaftlich-relevanten Produkten ist in vielen umweltspezifischen Marktsegmenten im Steigen begriffen. Dazu zählen insbesondere die Rohstoffexploration (einschließlich der Kohlenwasserstoffe und Industriemineralien), die Wasserwirtschaft, aber auch geogene Umweltrisiken, Naturgefahren, Landnutzung und der Bereich der Agrogeologie, für die entsprechend thematisch aufbereitete Unterlagen in analoger und zunehmend auch digitaler Form benötigt werden.

Rohstofffragen in Entwicklungsländern

Nach einer vom Britischen Geologischen Dienst im Jahr 1998 veröffentlichten Umfrage bei 31 Geologischen Diensten aus Entwicklungsländern aus Afrika, Asien, dem Pazifischen Raum und Lateinamerika wird die geologisch-geochemisch-geophysikalische Landesaufnahme in diesen Ländern weiterhin als vordringlichste Aufgabe bewertet (14). Von allen Aktivitäten sehen rund die Hälfte diese Thematik als die wichtigsten Anliegen. Naturgefahren und andere umweltspezifischen Projekte werden hingegen von rund 20% als wichtigste Prioritäten beurteilt, Mineralische Rohstoffe, Wasser und Energie von rund 17%. Der Stellenwert von Forschungs- und Entwicklungsarbeit, Ausstattung und Geoinformationssysteme wird mit rund 13% auffallend gering eingeschätzt. Würden diesen Ländern allerdings ausreichende Finanzmittel zur Verfügung stehen, käme es neben der Landesaufnahme vor allem zur Etablierung von Geoinformationssystemen und verstärkter Forschungsaktivität, Weiterbildung und Geräteanschaffung.

Prioritätenliste von 31 Geologischen Diensten aus Entwicklungsländern (14)





Internationale Partnerschaft in der Zukunft

Die Geologische Bundesanstalt verfügt in vielen geowissenschaftlichen Disziplinen über eine umfassende Expertise und Kompetenz, kann diese aber mangels ausreichender Personalressourcen derzeit nur eingeschränkt auf dem internationalen Markt anbieten. Dennoch wird es weiterhin das Bestreben sein, die lange Tradition der geologischen Zusammenarbeit vor allem mit den Ländern des Nahen und Mittleren Ostens fortzuführen und dafür strategisch-operationelle Allianzen zu bilden. Basierend auf einer 150-jährigen Erfahrung kann die Geologische Bundesanstalt nicht nur ihr Wissen über Funktion, Aufbau und Organisation eines modernen Geologischen Staatsdienstes zur Verfügung stellen, sondern auch moderne Geoinformationsprodukte und eine hochentwickelte Infrastruktur für die operationelle Durchführung von Projektvorhaben in die Kooperation einbringen. Für solche Vorhaben bieten sich in erster Linie die Themenkreise Wasser, Rohstoffe und Umwelt an. Auf diesen Gebieten stehen ihr die benötigten Fach- und Personalressourcen zur Verfügung und sie besitzt auch alle sonstigen Voraussetzungen, um aktuelle Konfliktsituationen in ariden und semiariden Gebieten mittels aerogeophysikalischer und herkömmlicher terrestrischer Untersuchungsmethoden einer Lösung zuzuführen.



THE ASSOCIATION OF THE GEOLOGICAL SURVEYS OF
THE EUROPEAN UNION

Strategische Analyse

An der Schwelle zum 21. Jahrhundert sehen sich Geologische Dienste weltweit veränderten sozioökonomischen Rahmenbedingungen gegenüber, die nach praxisrelevanten Dienstleistungen und flexiblen kundenorientierten Denkhaltungen verlangen. Diese neuen Herausforderungen spiegeln sich einerseits in einer Überprüfung der traditionellen Kernprogramme wieder, auf denen die Arbeit der verschiedenen nationalen Geologischen Dienste basiert, zum anderen auf der Entwicklung von mittel- bis langfristigen strategischen Zielen, die die zukünftigen Tätigkeits- und Problemfelder festlegen und konkrete funktionelle Beiträge zu ihrer nachhaltigen Lösung aufzeigen. Einzelne Geologische Dienste wie beispielsweise Finnland, die Niederlande, Deutschland und die USA (19-22) haben solche Weichenstellungen in Form klarer Aussagen und einer neuen Programmausrichtung bereits vollzogen, bei anderen Diensten findet derzeit ein Diskussionsprozeß statt.

Die von der Geologischen Bundesanstalt für eine nachhaltige Entwicklung wahrzunehmenden praxisorientierten Zukunftskonzepte werden in den folgenden sieben strategischen Leitlinien zusammengefaßt. Jedem Schwerpunkt wird ein „Servicepaket“ in Form von verschiedenen Produktleistungen zugeordnet und der Weg aufgezeigt, der zu dem jeweiligen Ziel führt. Als Begleitmaßnahmen zu ihrer Umsetzung und zur maximalen Nutzung von Synergismen sind unter anderen (1) der Aufbau eines zentralen kundengerechten Kommunikations-, Auskunfts- und Informationssystems auf der Basis fachspezifischer geowissenschaftlicher Datenbanken forciert voranzutreiben, (2) die internen Arbeitsabläufe mittels geeigneter Maßnahmen zu überprüfen (z.B. Controlling, Benchmarking, Zertifizierung), (3) die bereits bestehende fachübergreifende kooperative Arbeitsweise auszuweiten und (4) transdisziplinäre Partnerschaften für eine verstärkte öffentliche Akzeptanz und Förderung der Anliegen der Geowissenschaften einzurichten und zu nutzen. Der Weg dahin führt über (5) die Intensivierung von Ergebnisdokumentation, Öffentlichkeitsarbeit (PR) und Medienkontakten.

Strategische Analyse

„Ohne Wasser kein Leben“, hinter diesen viel zitierten Worten steckt bittere Wahrheit, vor allem dann, wenn das Wasser knapp wird. Alle lebensnotwendigen Vorgänge spielen sich rund ums Wasser ab. Es geht aber heute und vor allem in den nächsten Jahren nicht nur darum, Wasser in ausreichender Menge, davon haben wir am Blauen Planeten genug, sondern vor allem in Trinkwasserqualität zur Verfügung zu stellen.

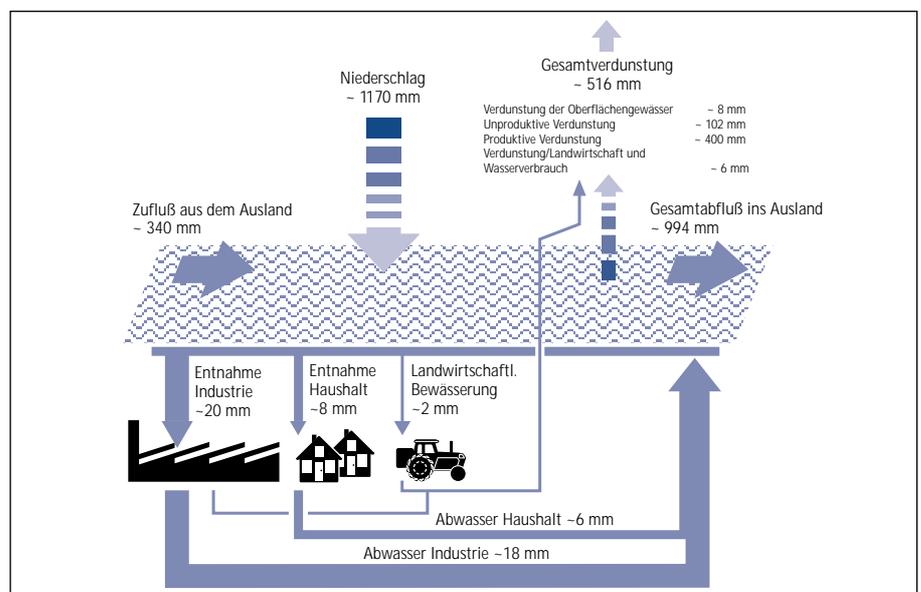
Wasser

Erfassung und Bewertung der Grundwasserressourcen in Österreich

Österreich als „Wasserschloß“ Europas

Österreich gilt als das „Wasserschloß“ Europas, es gehört mit Island, Norwegen und Schweden zu den wasserreichsten Ländern des Kontinents. Durch Niederschläge (im Jahresmittel 1170 mm) und Zuflüsse steht Österreich ein jährliches Wasservolumen von etwa 127 Mrd. m³ zur Verfügung (98 Mrd. m³ Niederschlag, 29 Mrd. m³ Zufluß aus dem Ausland). Dies entspricht in Summe 15.800 m³ Wasser pro Einwohner. Von dieser Menge fließen allerdings rund 84 Mrd. m³ in das Ausland ab, etwa 43 Mrd. m³ verdunsten. Die gesamte Wassernutzung beträgt somit rund 2,6 Mrd. m³, wovon mehr als zwei Drittel Industrie und Landwirtschaft benötigen. An Nutz- und Trinkwasser werden von jedem Einwohner Österreichs rund 55 m³ alljährlich im Haushalt verbraucht, das sind lediglich 0,3 Prozent oder etwa 8 mm des theoretisch verfügbaren Wasserdargebotes (23 – 25).

Die Wasserbilanz für Österreich (25)



Die regionale Wasserbilanz Österreichs

In Österreich ist der Anteil von Quellwasser an der Wasseraufbringung mit 50% im Vergleich zu anderen Ländern extrem hoch. Dieses Wasser ist qualitativ hochwertig. Der Beitrag von Grundwasser beträgt 49,1%, jener von Oberflächenwasser 0,9%.

Bedingt durch den geologischen Aufbau zeigen sich in der österreichischen Wasserbilanz regional große Unterschiede:

- In etwa 45% des Bundesgebietes, nämlich in erster Linie in den aus kristallinen Gesteinen aufgebauten Gebieten der Zentralalpen, der Böhmisches Masse und des Alpenvorlandes kommen nur geringe Mengen an Kluftwasser vor.
- Rund 20% der Fläche Österreichs besteht aus Karbonatgesteinen mit teilweise ergiebigen



Wasser



Karstwasservorkommen. Dazu gehören die Nördlichen Kalkalpen mit einem Anteil von etwa 80%, der Rest verteilt sich auf Drauzug, Teile der auf österreichischem Gebiet liegenden Südalpen, die Kalkstöcke des Grazer Paläozoikums und vereinzelte Vorkommen von Zentralalpinem Mesozoikum. In diesen Gebieten fallen 25% aller Niederschläge. Mit Trinkwasser aus Karstgebieten werden 30% der Bevölkerung Österreichs versorgt (Wien zu über 90%).

- Etwa 20% der Fläche Österreichs, das sind die alpinen und außeralpinen Tal- und Beckenfüllungen, sind Gebiete mit zum Teil ergiebigen Porengrundwasservorkommen.
- Etwa 15% der Gesamtfläche Österreichs besteht aus wechselnd durchlässigen Gesteinen des Tertiärs im Alpenvorland (Molasse, Flyschzone).

Österreichs Grundwasserpotential

Die Ermittlung des gesamten Grundwasservolumens von mehr als 80 Mrd. m³ beruht auf den oben genannten Eingangsgrößen und verteilt sich wie folgt:

- 60 Mrd. m³ Porengrundwasser in quartären Tal- und Beckenfüllungen sowie in tertiären Lockergesteinen
- 14 Mrd. m³ Karstgrundwasser in Karbonatgesteinen
- 5 Mrd. m³ Kluftgrundwasser
- Tiefengrundwasser unbekannter Größe.

Grundwassergebiete in Gefahr

Aus der Wasserbilanz Österreichs geht hervor, daß der Vorrat bezogen auf Einwohnerzahl und Wirtschaftstätigkeit nahezu unerschöpflich ist und der Verbrauch kein akutes ökologisches Problem darstellt. Vorrangiges Ziel ist daher die Sicherung der Qualität, das heißt, eine flächendeckende Grundwasserreinhaltung. Davon betroffen sind insbesondere die fruchtbaren, klimatisch begünstigten Ackerbaulandschaften im Nordosten, Osten und Südosten Österreichs sowie die Tallandschaften entlang der Donau. Im Beobachtungszeitraum vom 1. 7. 1995 bis 30. 6. 1997 wurden österreichweit insgesamt 157 zusammenhängende und nicht-zusammenhängende Grundwassergebiete mit einer Gesamtfläche von rund 34.000 km² auf die in der Wassergüte-Erhebungsverordnung vorgeschriebenen Parameter untersucht (26). Nach neuen Untersuchungen sind von den 150 zusammenhängenden Gebieten mit einer Fläche von 12.900 km² ca. 56% in Bezug auf mindestens einen Parameter gefährdet, auf Nitrat rund 48%. Insbesondere besteht ein Sanierungsbedarf u. a. aufgrund überhöhter Nitrat, Nitrit, Atrazin, Desethylatrazin und Ammonium-Konzentrationen. Die Belastungen mit Atrazin haben seit seinem Verbot merklich abgenommen.

Wasser: weltweit ein knappes Gut

Dem heimischen Überfluß mit seinen „vollen Behältern“ an Trink- und Nutzwasser steht in vielen Ländern der Erde ein großer Mangel gegenüber: Laut einer IIASA-Studie aus dem Jahr 1995 wird im Jahre 2025 weniger als ein Drittel aller Länder der Erde ausreichend mit Süßwasser versorgt sein. Ernste Probleme wird es in 40 Prozent aller Staaten geben. Als Ursache werden das Wachstum der Bevölkerung, das Wirtschaftswachstum, die zunehmende Wasserverschmutzung, Wasservergeudung und die ungenügende Infrastruktur genannt.

Österreichs Wasserversorgung in Zukunft

Trotz der in Österreich günstigen Voraussetzungen für die Bildung und Erschließung aller Arten von Grundwässern zur Trink- und Nutzwassergewinnung ist die Thematik der Versorgungssicherheit,

U n s e r S e r v i c e :

- Flächendeckendes und für ganz Österreich einheitliches digitales hydrogeologisches Kartenwerk (Maßstab 1:200.000 und 1:500.000)
- Drei- (und fallweise vier-) dimensionale hydrogeologische Karten mit Angaben über Grundwasserbeschaffenheit, Grundwasserströmung, Kontaminationsrisiko („Vulnerability“) und Schadstofftransport
- Relationale Datenbank auf GIS-Basis
- Regionale Erhebung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung
- Karten und Detailinformationen über Tiefengrundwasser in ausgewählten Gebieten für Notversorgungen.

U n s e r W e g z u m Z i e l :

- Interdisziplinäre geowissenschaftliche Landesaufnahme („Kartierung“) unter komplementärem Einsatz geophysikalischer Meßmethoden und geochemischer Analytik sowie örtlicher gezielter Bohraufschlüsse
- Erkundung der geologischen Faktoren zur Speicherung und Wegsamkeit von Wasser im Tal- und Beckenuntergrund in ausgewählten Gebieten
- Interdisziplinäre Forschung über Ursache, Ausbildung und hydrologische Charakteristik wasserführender Störungs- und Kluftsysteme
- Untersuchung der Zusammenhänge zwischen geochemischen, biologischen und hydrogeologischen Prozessen für darauf aufbauende gesellschaftsrelevante Studien (z.B. Forstpathologie, Veterinär- und Humanmedizin).

Deckung der Verbraucherzuwächse, Beeinflussung der Qualität bis hin zur Gefährdung des Grundwassers und andere negative anthropogene Einflüsse von besonderer Aktualität und daher im Bewußtsein der Öffentlichkeit zu verankern. Der in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eingeleitete Strukturwandel von einer Nutzungs- zu einer modernen Schutzwasserwirtschaft soll bis spätestens zum Jahr 2032 den guten Zustand der österreichischen Gewässer sichern. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen unter anderen die Aufwendungen im öffentlichen Siedlungswasserbau für den weiteren Ausbau der Wasserversorgung bis zum Jahr 2005 von derzeit jährlich 2,3 auf 3,4 Milliarden öS

(247 Mio. €) steigen, jene für den Kanalbau von 11,4 auf 23,4 Milliarden (1,7 Mrd. €). Diese Maßnahmen sollen dazu beitragen, daß bei der Wasserversorgung in Österreich bis 2005 ein Anschlußgrad von 87% realisiert sein wird, bei der Kanalentsorgung sollen es 78% sein.

Eine verstärkte schutzorientierte Wasserwirtschaft beschränkt sich aber nicht nur auf die Qualität und Quantität von Grund- und Oberflächenwasser und der chemisch-physikalisch-biologischen Güteklassifizierung, sondern muß auch den Schutz des Menschen und seines Siedlungs- und Wirtschaftsraumes vor Hochwasser, Muren und Lawinen einschließen.

Ressourcen-Management

Zu dem oben ausgeführten Themenkreis, der als Teil des Ressourcen-Managements anzusehen ist, besteht seitens der Geowissenschaften ein dringender Handlungsbedarf, der sich in dem auf dieser Seite angeführten Maßnahmenkatalog niederschlägt. Für diese Leistungen bieten sich die fachlich-organisatorischen Ressourcen der Geologischen Bundesanstalt und der interdisziplinäre Einsatz von hydrogeologischen, geophysikalischen und geochemischen Untersuchungsmethoden unter Beiziehung

der Ergebnisse der Landesaufnahme an

"Kein Leben ohne Geologie!" Dieser provokante Slogan hat seinen realen Hintergrund, denn fast alles, was uns umgibt, wurde der Erde entrissen. Sand, Kies, Ton, Erz, Erdöl und Erdgas sind die bekanntesten Rohstoffe. Aber auch Quarz für Gläser, Silicium für Computer und Germanium für die Halbleiterindustrie sind aus unserem Alltag nicht wegzudenken. Wir sind viel abhängiger als wir denken. Recycling ist wichtig; aber erst der Weisheit zweiter Schluß.

Rohstoffe als Grundstoffe

Mineralische Rohstoffe, das sind Energie-Rohstoffe, Metall-Rohstoffe und Nichtmetall-Rohstoffe (Steine und Erden, Industriemineralien) bilden die Grundlage jeder Volkswirtschaft und Industrieproduktion. Ohne die Nutzung von Naturressourcen ist menschliches Leben nicht möglich. Die Bergbauindustrie steht wie die Landwirtschaft an vorderster Stelle der Wertschöpfungskette. Sie erwirtschaftet allein 7% des Weltsozialprodukts, die sich aus der Gewinnung von rund 22 Milliarden Tonnen Material pro Jahr mit einem Produktionswert von nahezu zwei Billionen Dollar errechnen (27).

"Rohstoffe"

Nachhaltige Mineralrohstoffvorsorge für Österreich

Die Situation in Österreich

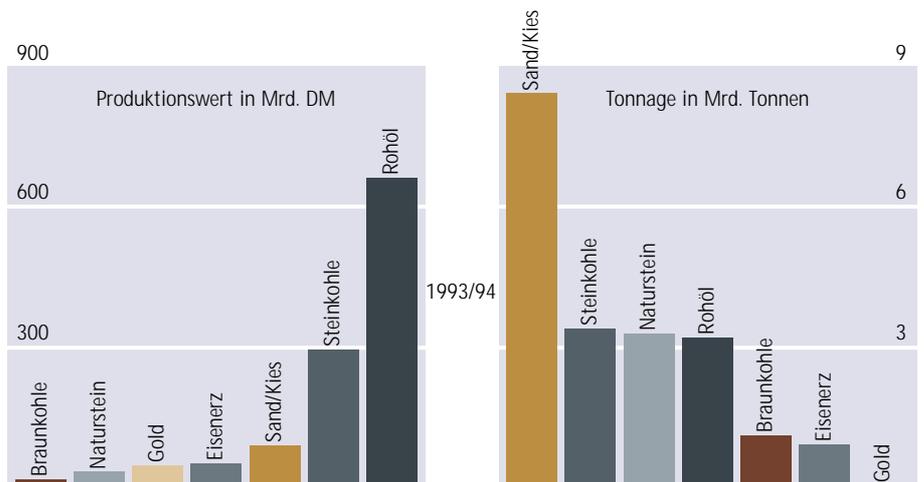
Während Österreich bei den Energie- und Metall-Rohstoffen nur einen Eigenversorgungsanteil von rund einem Drittel des Bedarfs aufweist, kann es sich bei den meisten Nichtmetall-Rohstoffen aus inländischen Quellen decken. Dies betrifft in erster Linie Baurohstoffe wie Fest- und Werksteine, Kies, Sand, Ton und eine Reihe von Industriemineralien. Dieser Bereich ist zwar durch heimische Vorräte größtenteils mittel- und langfristig gesichert, doch ergeben sich aufgrund unterschiedlicher Bedürfnisse und Nutzungsziele der Gesellschaft oft erhebliche Probleme bei ihrer Gewinnung. Beispiele sind Steinbrüche, Ton-, Kies- und Sandabbau in der Umgebung von Siedlungsräumen, Naturparks oder Erholungsgebieten, aber auch Grundwasserschutzgebiete, das Forstrecht und andere durch die Raumordnung vorgegebene Widmungen.

Unser individueller Rohstoffverbrauch

Der pro-Kopf-Verbrauch an Rohstoffen jeglicher Art beträgt pro Jahr zwischen 15 und 20 Tonnen. Hochgerechnet auf eine Erdbevölkerung von 10 Milliarden Menschen wird pro Jahr eine Gesamtmasse von rund 100 km³ Gestein und sonstiges Material benötigt werden. Diese Menge übersteigt sogar den gegenwärtigen Stofftransport aller Flüsse einschließlich des durch Vulkanismus geförderten Materials (4).

Rohstoffpyramide für Deutschland mit Rangfolge

nach Produktionswert und Tonnage (27, Quelle: BGR Hannover)





Rohstoffe

Der Verbrauch solcher großen Mengen an Naturressourcen legt im Sinne einer umfassenden Daseinsvorsorge eine realistische Planung des künftigen Bedarfs und gegebenenfalls dessen Anpassung an die tatsächlich gewinnbare Menge sowie deren Sicherstellung nahe. Diese Aufgabe verlangt eine ganzheitliche Sicht und transparente Entscheidungsunterlagen, da alle Auswirkungen eines beabsichtigten Eingriffs in die Natur zu berücksichtigen sind und der Zugriff auf eine geplante Lagerstätte durch konkurrierende Nutzungsansprüche wie z. B. Wasserwirtschaft, Naturschutz, Siedlungsraum, Raumordnung, Verkehrswege und andere die Infrastruktur dienende Einrichtungen, Land- und Forstwirtschaft oder Erholungsraum eine Wertung dieser Ansprüche erfordert. Ein Interessensausgleich zwischen den berechtigten Wünschen der Anrainer und der Versorgung der Wirtschaft mit Rohstoffen erfordert in jedem Einzelfall bei der Entscheidung ein hohes Maß an Verantwortung und Sensibilität, weil auch die Interessen kommender Generationen hinsichtlich einer intakten Umwelt zu beachten sind. Diesen Vorstellungen kommt das von der Geologischen Bundesanstalt entwickelte Bewertungsmodell entgegen (28, 29).



Vorkommen und Vorräte

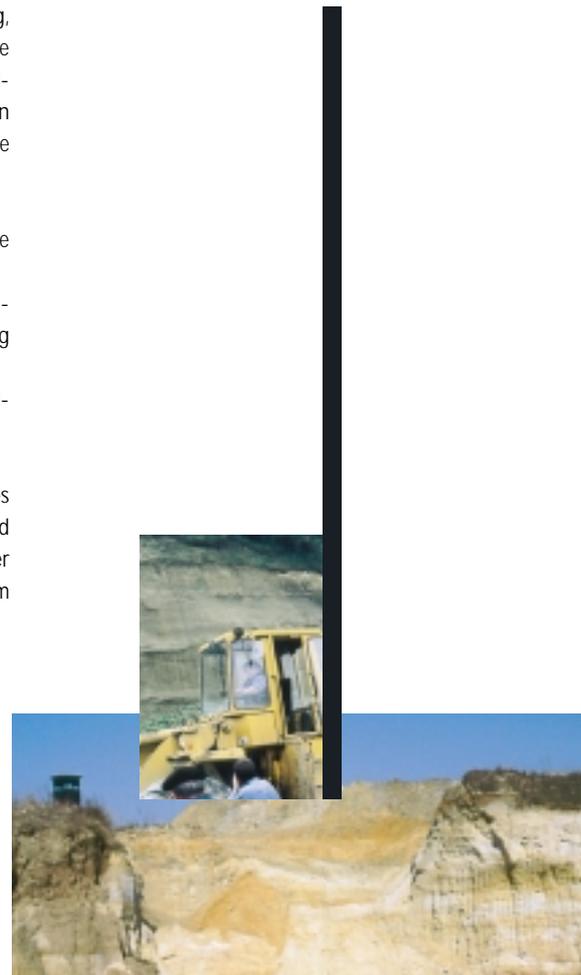
Grundsätzlich sind die Vorkommen von mineralischen Rohstoffen und Massenrohstoffen räumlich und von der Menge her begrenzt und nur zum allergeringsten Teil regenerierbar. Ein Teil kann allerdings substituiert oder wiederverwertet werden. Hinsichtlich ihrer Verbreitung und Qualität sind sie über das Bundesgebiet unregelmäßig verteilt, ihre Gewinnung ist im Vergleich zu Metallrohstoffen relativ standortgebunden, da nahezu immer regionale Ausweichmöglichkeiten vorhanden sind. Insbesondere die Nutzung von oberflächennahen Baurohstoffen ("Massenrohstoffe") birgt aufgrund ihrer großen Flächeninanspruchnahme für die Produktion ein großes Konfliktpotential. Bezogen auf das gesamte Bundesgebiet ist eine Erschöpfung des natürlichen Vorrats im Gegensatz zu "klassischen" mineralischen Rohstoffen nicht zu erwarten, es sei denn durch eine Einschränkung ihrer Nutzungsmöglichkeiten.

Rohstoffverbrauch innerhalb eines Lebensalters (30)

Was jeder von uns in 70 Lebensjahren an Rohstoffen verbraucht			
Sand und Kies	460 t	Gipsstein	6,0 t
Erdöl	166 t	Dolomitstein	3,5 t
Hartstein	146 t	Rohphosphat	3,4 t
Braunkohle	145 t	Schwefel	1,9 t
Kalkstein	99 t	Torf	1,8 t
Steinkohle	50 t	Naturwerkstein	1,8 t
Stahl	39 t	Kalisalz	1,6 t
Zement	36 t	Aluminium	1,4 t
Ton	29 t	Kaolin	1,2 t
Industriesand	23 t	Stahlveredler	1,0 t
Steinsalz	13 t	Kupfer	1,0 t

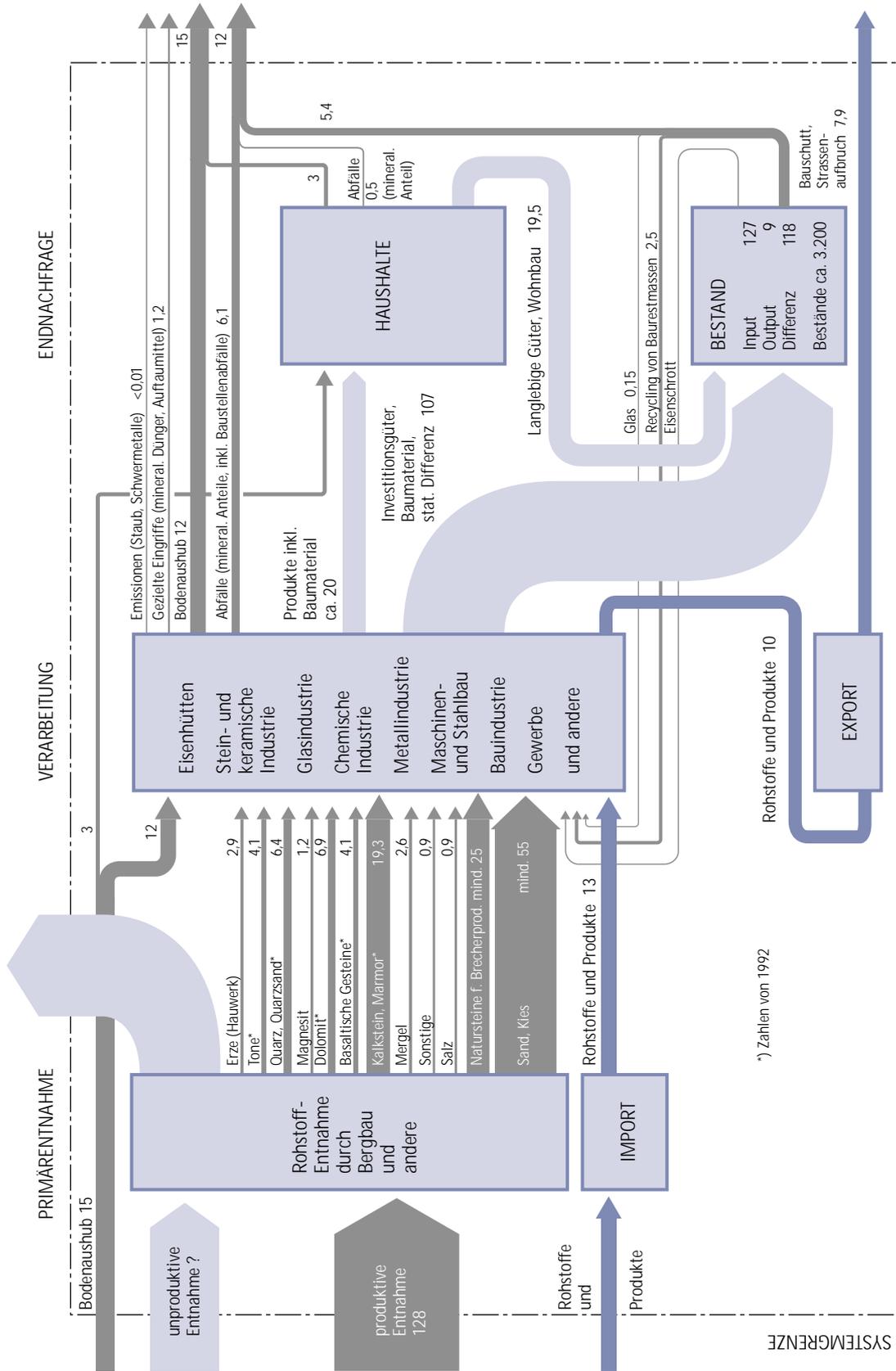
In Österreich gibt es zahlreiche potentielle Lagerstätten, die in Hinblick auf ihre Lage, Ausdehnung, Mächtigkeit, Qualität und Abbauwürdigkeit noch nicht ausreichend untersucht sind. Der Nationale Umweltplan der Bundesregierung (31) schlägt daher eine Reihe von Maßnahmen vor, um die inländische Versorgungssicherung an Naturressourcen sicherzustellen. Zu den Aufgaben der Geologischen Bundesanstalt gehört es, die entsprechenden Erkundungen über oberflächennahe Massenrohstoffe durchzuführen und die gewonnenen Daten zu erheben:

- Bestandsaufnahme der heimischen Ressourcen unter Bedachtnahme auf eine vorausschauende Rohstoffsicherung;
- Abgrenzung von Hoffungsgebieten und Überantwortung auf Raumordnung zur entsprechenden Festlegung in regionalen Raumordnungskonzepten, um sie vor Zersiedelung und Verbauung zu schützen;
- Berücksichtigung von Abbaustandorten und ihrer künftigen Entwicklung in der Flächenwidmung;
- Feststellung und Bewertung von konkurrierenden Nutzungsansprüchen;
- Harmonisierung des die Mineral- und Massenrohstoffe betreffenden Mineralrohstoffgesetzes mit den entsprechenden Gesetzen und Kompetenzen der Länder wie der Raumordnung und ganzheitliche transparente Verfahrensabwicklung aller betroffenen Institutionen. Dieser Aufgabe ist die Geologische Bundesanstalt – wengleich nicht unwidersprochen – in einem Forschungsprojekt in der Vergangenheit nachgekommen (29).



Stofffluß von mineralischen- und Massenrohstoffen in Österreich 1990 (31)

Angaben in Millionen Tonnen



U n s e r S e r v i c e :

- Rohstoffsicherungskarten über potentielle Abbauflächen und Abbaustandorte oberflächennaher mineralischer Rohstoffe
- Großmaßstäbige Negativkarten zur Ausweisung von Nicht-Eignungsstandorten von Massenrohstoff-Abbauen aufgrund konkurrierender Nutzungsansprüche
- Rohstoff-relevante Datenbanken inkl. Bohrdaten auf GIS-Basis
- Mitwirkung an montanrechtlichen Bewilligungs- und Schließungsverfahren
- Digitale Erfassung bergbehördlicher Festlegungen
- Bestandsaufnahme der heimischen Ressourcen unter Bedachtnahme auf eine vorausschauende Rohstoffsicherung
- Abgrenzung von Hoffungsgebieten und Überantwortung auf Raumordnung zur entsprechenden Festlegung in regionalen Raumordnungskonzepten
- Feststellung und Bewertung von konkurrierenden Nutzungsansprüchen.

U n s e r W e g z u m Z i e l :

- Mitwirkung an der geowissenschaftlichen Landesaufnahme mit Schwerpunkt Massenrohstoffe und Industriemineralien
- Erhebung und Evaluierung der Zahl der Abbaue von Massenrohstoffen und strategisch bedeutenden Industriemineralen einschließlich der Erhebung der Produktionsmengen und Vorräte
- Mitwirkung am zentralen Geoinformationssystem der GBA mit elektronischem Zugang zu Rohstoff-spezifischen Kartenwerken und relationalen geowissenschaftlichen Datenbanksystemen
- Ganzheitliche Umweltanalyse und Umweltmonitoring.

Sie finden uns im Internet auf folgender Homepage: <http://www.geolba.ac.at>

Jedes Jahr verursachen Hochwässer, Vermurungen, Hangrutschungen, Bergstürze, Felsstürze, Steinschläge und Sackungen erhebliche Schäden an Personen und Volksvermögen. Obwohl Katastrophen nie gänzlich vermieden werden können, muss es unser Ziel sein, mittels wissenschaftlicher Methoden die Ursachen über Dynamik und Gefahrenpotential von Naturkatastrophen zu erforschen. So können Schäden gering gehalten oder gar vermieden werden.

Naturgefahren

"Naturgefahren"

Erfassung und Bewertung von Naturgefahren

Der weltweite finanzielle Verlust

Seit den sechziger Jahren haben Stürme um das vierfache zugenommen und Schäden und Verluste durch Unwetter und Überschwemmungen sind auf das zehnfache früherer Werte angewachsen. Die prognostizierte Erwärmung der Erde läßt nach Modellberechnungen jedoch in Zukunft noch Schlimmeres befürchten.

Nach Untersuchungen von US-AID werden Naturkatastrophen wie Erdbeben, Überschwemmungen, Vulkanausbrüche, Massenbewegungen u. a. in den nächsten 10 Jahren weltweit ein Schadensausmaß von rund 400 Mrd. US\$ verursachen. Im Falle sofort eingeleiteter vorbeugender Maßnahmen, die Kosten von rund 40 Mrd. US\$ erfordern, könnte die Schadenssumme allerdings auf rund die Hälfte reduziert werden. Nach Angaben der weltweit größten Rückversicherer "Münchner Rück" erreichten 1994 die registrierten Schadensereignisse den Wert von 60 Mrd. US\$, im Folgejahr 180 Mrd. US\$ und 1966 wuchsen sie auf den Rekordwert von 600 Mrd. US\$ an.

Die österreichische Situation

Die Geologische Bundesanstalt hat schon bisher im Zuge der geologischen Landesaufnahme Gebiete mit einem erhöhten geogenen Risikopotential auf geologischen Karten ausgewiesen. Dazu kommen gezielte Erhebungen in den Bundesländern Steiermark, Kärnten und Salzburg. Diese Sammlung von Daten bedarf einer dringenden Erweiterung, Ergänzung und Vertiefung, um für einen beschleunigten Schutzwasserbau und andere präventive Maßnahmen die erforderlichen geologischen Grundlagen bereitstellen zu können. Dies trifft insbesondere auf solche Gebiete zu, die schon in den vergangenen Jahrzehnten wiederholt von Naturkatastrophen betroffen waren und bei den dafür zuständigen Ämtern und Behörden wie dem Institut für Lawinen- und Wildbachforschung der Forstlichen Bundesversuchsanstalt (FBVA) dokumentiert sind.

Gefahren in den Alpen

Beispielsweise waren zwischen den Jahren 1972 und 1993 einzelne Gemeinden in alpinen Tälern sowohl im Norden als auch im Süden des Alpenhauptkammes von über 15 Schadensereignissen betroffen. Bei den rund 6.000 Wildbächen wurden insgesamt 2.954 Schadensereignisse verzeichnet. Diese Naturkatastrophen konzentrieren sich zwar vornehmlich auf die Großlandschaft der Ostalpen, die rund 63% des Bundesgebietes einnimmt, doch auch die östlichen Vorländer und das Alpen- und Karpatenvorland mit jeweils 11% der Fläche Österreichs werden gelegentlich von verheerenden Schäden heimgesucht. Hier kann es in der Folge von Starkniederschlägen zu einem erheblichen Bodenabtrag und Naturstoffverlust kommen. So sind insgesamt rund 380.000 Hektar Anbauflächen von Mais, Zuckerrübe und Weinbau erosionsgefährdet, der potentielle Bodenabtrag und Nährstoffverlust betragen nach einer überschlägigen Ermittlung rund 8 Mill. Tonnen/Jahr (32).



Naturgefahren

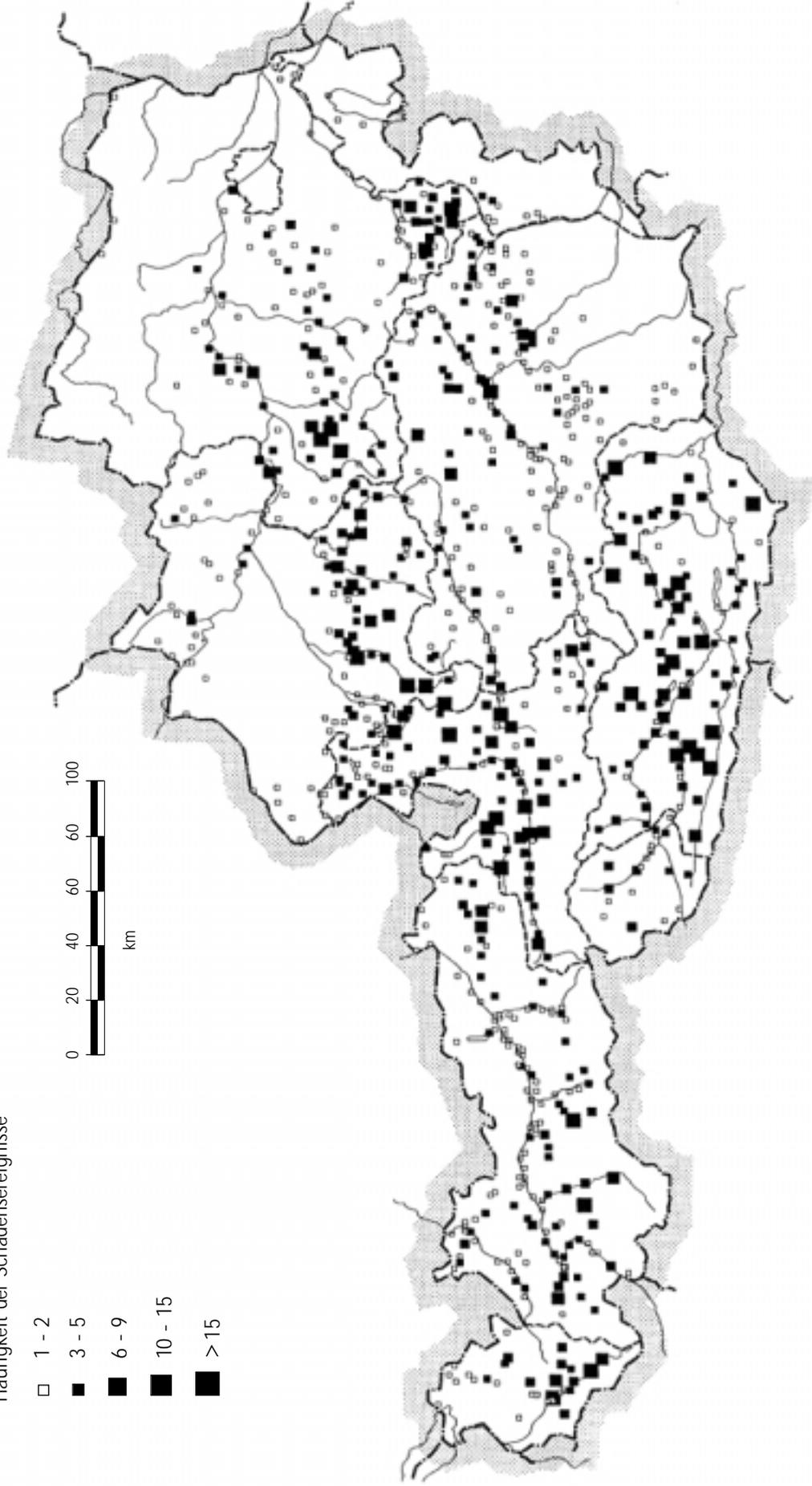
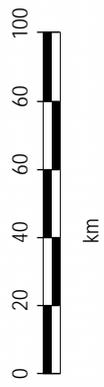


Verteilung der Häufigkeit von Wildbach-Schadensereignissen auf die österreichischen Gemeinden 1972- 1993

(Quelle: Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien)

Häufigkeit der Schadensereignisse

- 1 - 2
- 3 - 5
- 6 - 9
- 10 - 15
- > 15





Das Risiko im Griff

Die von der Geologischen Bundesanstalt erstellten Karten weisen Risikogebiete mit einem erhöhten Potential für Massenbewegungen, zu Umlagerung und Transport neigenden Gesteinsvorkommen und andere geotechnisch relevante Ausscheidungen auf, die von Erhebungen im Einzugsgebiet von Wildbächen, (rezent-) tektonischen, hydrologischen, physiographischen, vegetationskundlichen und historischen Daten ergänzt werden. Der dafür an der Geologischen Bundesanstalt verwendete umfangreiche Legendenschlüssel findet auf den bisherigen Kartendarstellungen soweit wie möglich Anwendung. Diese Datensammlung soll u. a. dazu beitragen, den Gemeinden, Raumplanern und anderen Bewilligungsbehörden, welche raumwirksame Entscheidungen treffen, eine fundierte Gefahrenzonenausweisung für Siedlungsräume, Verkehrswege und Wirtschaftsräume anzubieten. Primär soll vor allem das Schadenspotential durch raumplanerische Maßnahmen vermindert werden und erst in zweiter Linie durch Errichtung von Schutzbauten und andere Sicherungsmaßnahmen.

U n s e r S e r v i c e :

- Lokale, großmasstäbige ingenieurgeologische Karten mit Berücksichtigung geologischer und anthropogener Risikofaktoren
- Geogene Gefahrenkarten mit Erhebungen und Berechnungen über Art und Größe des Einzugsgebietes von Wildbächen
- Gefahrenerkennung, -beurteilung im Gelände und Ausarbeitung von Gefahrenkarten
- Computer-unterstützte Ergebnisdokumentation mit digitaler Kartenerstellung
- Ursachen-bezogene Dokumentation auf der Grundlage von Karten, Luftbildern, Messungen, Hangneigungsparametern, Beobachtungen und historischen Quellen.

U n s e r W e g z u m Z i e l :

- Interdisziplinäre Kooperation mit geologischer Landesaufnahme, Institut für Wildbach- und Lawinenforschung, Boden- und Felsmechanik, Hydrogeologie, Geophysik
- Erfassung von rutschungsanfalligen Gesteinen
- Mitwirkung am zentralen Geoinformationssystem der GBA mit Schwerpunkt im Bereich Naturgefahren, Ingenieurgeologie und Geotechnik
- Ausbau der ingenieurgeologischen Datenbank GEOTIS
- Radar-Interferometrie zur Überwachung lokaler Hangbewegungen.

Sie finden uns im Internet auf folgender Homepage: <http://www.geolba.ac.at>

Ökosysteme

„Ökosysteme“

Umwelt und Funktion von Ökosystemen

Der Mensch als Bedrohung

Die steil nach oben weisenden Bevölkerungsziffern in den Ländern der Dritten Welt und die in den westlichen Industriestaaten weiterhin vertretene Ideologie eines ungebremsten Wirtschaftswachstums üben einen immer stärkeren Druck auf den vom Menschen beanspruchten Lebensraum aus (33). In zunehmenden Maße beeinflusst diese Entwicklung Funktion, Qualität, und damit den Wert von Ökosystemen (34), die durch verschiedene negative Einwirkungen in ihrer Funktion gestört werden (35). Hier gilt: Jede Veränderung der Einflüsse bewirkt eine Veränderung der Gesamtheit. Die Frage nach dem Grad der Gefährdung wird denn auch immer stärker in der breiten Öffentlichkeit gestellt, zumal auch das körperliche und seelische Wohlbefinden jedes Einzelnen ganz wesentlich von Umwelteinflüssen mitbestimmt wird. Für die von Menschen verursachten, sich negativ auswirkenden Veränderungen von Ökosystemen ist daher eine Gegenstrategie zu entwickeln, die verschiedene defensive und aktive Maßnahmen zur Beseitigung von Störungsquellen umfaßt, um die natürlichen Abhängigkeiten in einem Ökosystem wiederherzustellen.

Ökosysteme sind nicht-lineare Systeme, die zudem sehr empfindlich auf klimatische Veränderungen reagieren: Aller Voraussicht nach wird sich bei Anhalten des gegenwärtigen Temperaturtrends kurzfristig die artliche Zusammensetzung der Pflanzenwelt ändern, längerfristig hingegen die geographische Verbreitung ganzer Vegetationstypen drastisch verändern. Auch Prozesse, die in Ökosystemen ablaufen, werden davon betroffen sein, wie beispielsweise der Wasser-, Kohlenstoff-, Stickstoff-, Phosphor- und der Schwefelkreislauf.

Der Mensch als Bewahrer

Erstrebenswert sind u. a. die Sicherung der biologischen Vielfalt der bedrohten Pflanzen- und Tierwelt, die einwandfreie Qualität des Grundwassers, die Wiederherstellung alter und Schaffung neuer Lebensräume, Rekultivierung menschlicher Eingriffe in der Natur bis hin zum Rückbau von zerstörten Biotopen und der Schutz von lokalen Geotopen und erdwissenschaftlich interessanten größeren Landschaftsflächen („Geoparks“).

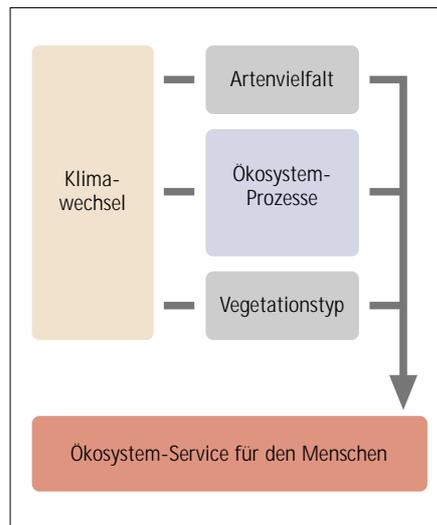
Der sich abzeichnende Klimawandel mit Temperaturzunahmen um 1-2,5°C bis zum Jahr 2100 ist eines der brennendsten Probleme unserer Zeit. Die Auswirkungen auf natürliche Ökosysteme sind erst ansatzweise bekannt. Änderungen in Ökosystemen führen zu Rückkoppelungseffekten zwischen Pflanzendecke, Boden und geologischem Untergrund. Letztlich ist auch der Mensch betroffen, der bestrebt sein muß, alle in einem Ökosystem ablaufenden Prozesse in einem Gleichgewicht zu halten.



Ökosysteme



Vernetzungen zwischen Klimawandel und Ökosystemen (35; verändert)



Die Vernetzung der Faktoren

In die Bestandsaufnahme und Erfassung aller Wirkungsgefüge von Eingriffen in den Naturhaushalt sind im Sinne eines umfassenden, ganzheitlichen Ansatzes neben der organischen Lebenswelt auch verschiedene anorganische Komponenten miteinzubeziehen, denen sich die geowissenschaftlichen Disziplinen der Geologie, Mineralogie, Geochemie, Hydrogeologie, Bodenkunde u. a. widmen. Der interdisziplinären Erarbeitung der optimalen Vorgangsweise und einer verantwortungsvollen Umsetzung kommt daher große Bedeutung zu. Eine immer stärkere Rolle spielen dabei die Erdwissenschaften, insbesondere, wenn es um die Frage des Umweltmonitorings und die Wiederherstellung von gefährdeten Ökosystemen in einer bestimmten Region geht, die nachhaltig zu bewirtschaften sind. Geologische Prozesse wie Sedimentumlagerung, Bodenbildung oder Grundwasserströmung können die Entwicklung und die Vitalität von Ökosystemen nicht nur innerhalb weniger Tage beeinflussen, sondern auch auf Dauer verändern. Darüberhinaus ermöglicht auch die Kenntnis über vergangene geologische Ereignisse entscheidende Aussagen über den derzeitigen Zustand, die Bildungsbedingungen und die zukünftige Entwicklung von bestimmten Ökosystemen.

Die geologische Herausforderung

Aufgabe der Geologischen Bundesanstalt muß es sein, gemeinsam mit Zoologen, Ökologen, Hydrologen und Chemikern die geologischen Rahmenbedingungen und die hydrologischen Parameter zu erforschen und jene geologischen und geochemischen Prozesse und Faktoren zu identifizieren, die hauptverantwortlich für die Funktion und die Dynamik von Ökosystemen sind. Diese aktuogeologischen, dem Grundsatz von Nachhaltigkeit verpflichteten Untersuchungen konzentrieren sich auf die Umgebung von rapide wachsenden Ballungszentren, Erholungsgebiete, Naturparks, Schutz- und Schongebiete und andere für die Nachwelt erhaltungswürdige Kulturlandschaften.

U n s e r S e r v i c e :

- Geologische Detailaufnahmen von gefährdeten Ökosystemen in der Umgebung von Ballungszentren
- Interdisziplinäre Anwendung stratigraphischer, paläontologischer, palynologischer, sedimentologischer und bodenkundlicher Untersuchungsmethoden zur Feststellung von Veränderungen von Ökosystemen in Raum und Zeit
- Grundlagenforschung zum Verständnis oberflächenformender geologischer Prozesse.

U n s e r W e g z u m Z i e l :

- Entwicklung geologischer und geochemischer Steuerungsmodelle, die Aussagen über die zukünftige Funktion von Ökosystemen ermöglichen
- Erfassung der Hintergrundwerte von Schwermetallen und anderen Schadstoffen in ausgewählten Ökosystemen und ihre subrezenten Veränderungen
- Dokumentation exogener geologischer Prozesse wie Sedimentation, Erosion, Boden- und Staubbildung und anderer Oberflächenprozesse auf die Entwicklung von Ökosystemen
- Rekonstruktion einzelner Ökosysteme aufgrund paläontologischer und paläofloristischer Befunde.

Sie finden uns im Internet auf folgender Homepage: <http://www.geolba.ac.at>

In der Natur vorkommende Stoffe - Metalle und Nichtmetalle - können sich auch in kleinsten Spuren auf die Gesundheit von Mensch und Tier sowohl positiv als auch negativ auswirken. Mehrheitlich wird von Experten die Meinung vertreten, daß zwischen der Gesundheit und dem Wohlbefinden von Organismen und ihrer geologischen Umgebung enge Zusammenhänge bestehen. Doch die Details sind noch lange nicht ausreichend erforscht.

"Geomedizin"

Der Einfluß der Umwelt auf die Gesundheit von Mensch und Tier

Latente Umweltgifte

Toxische Substanzen können in gelöster Form in verschiedenen Medien zirkulieren, mit anderen Stoffen reagieren, sich dabei anreichern und in solchen Konzentrationen in die Nahrungskette gelangen, daß sie für den menschlichen und tierischen Körper zur Gefahr werden. Diese Effekte sind zwar bekannt, doch in ihrer gesamten physikochemischen Bandbreite noch viel zu wenig erforscht. Dies betrifft etwa die Lungenkrebsgefahr der verschiedenen mineralogischen Formen von Asbest ebenso wie hohe Dosen des Gases Radon oder die mögliche Schwermetallkonzentration von Böden in der Umgebung alter Bergbaue. Die durch "Saurer Regen" hervorgerufene höhere Löslichkeit bestimmter Elemente wie Cadmium, Chrom u. a. verstärken dieses Problem.

„Natürliche“ oder „künstliche“ Schadstoffe ?

Die Aufgabe der Geowissenschaften besteht daher darin, gemeinsam mit anderen Wissenschaftsdisziplinen die geologischen Umstände und Auswirkungen des Schadstofftransports und den Gehalt von toxischen Substanzen in solchen Gebieten zu untersuchen, in denen bestimmte Elemente natürlich angereichert sind und ein mögliches Gesundheitsrisiko darstellen und sie von solchen Konzentrationen zu unterscheiden, die anthropogenen Ursprungs sind.

Über das rechte Maß

So wie sich erhöhte Werte, aber auch ein Mangel an bestimmten Mineralen negativ auf die menschliche und tierische Gesundheit auswirken können, muß es auch umgekehrt das Bestreben sein, die Verbreitung und Konzentrationen bestimmter, für den Organismus positiver Elementanreicherungen wie Fluor, Jod, Magnesium, Selen u. a. besser zu kennen und abgrenzen zu können. Erst die Kenntnis der geologischen Zusammenhänge ermöglicht es, verbesserte Vorsorgestrategien zu entwickeln, damit einerseits die Umweltbelastung auf ein für jeden Organismus unbedenkliches Maß reduziert wird und andererseits die natürlichen, für jedes Leben erforderlichen Mineralstoffvorkommen besser bekannt und genützt werden.

Geomeditzin



Versteckte Gefahren im Wasser

Die moderne Industriegesellschaft versorgt sich sowohl aus heimischen als auch aus geographisch weit entfernt liegenden Produktionsstätten. Eine Ausnahme bildet Trinkwasser, das normalerweise in Verbrauchernähe gewonnen wird und daher die lokale geochemische Charakteristik widerspiegelt. Nach dem Genuß von Trinkwasser wurden beispielsweise gefährliche Überdosen von Fluoriden in verschiedenen Ländern Afrikas und in Indien festgestellt, von Arsen in Argentinien, Chile und Taiwan, von Selen in den USA, Venezuela und China, von Nitraten in stark überdüngten Ackerbauebenen. Über diese Problematik existiert bereits eine umfangreiche Literatur.

Allumfassende Kooperationen

Die Bewältigung des umfangreichen Aufgabengebietes verlangt eine enge Zusammenarbeit zwischen Erdwissenschaftlern, Chemikern, Mediziner und Biologen. Insbesondere ist auch der Frage nach den Umständen von signifikant erhöhten pathogenen Fällen nachzugehen, von denen größere Bevölkerungsgruppen oder bestimmte Regionen in der Vergangenheit betroffen waren (z. B. Jodmangelsyn-drome, Infarkthäufungen bei Trinkwasserversorgung mit weichen Wässern).

Geologische Ursachen

Die Beziehung zwischen Umwelt, Gesundheit und geologischen Prozessen bietet ein breites interdisziplinäres Forschungsfeld, das für die Gesellschaft von besonderem Rang und Aktualität ist. Den traditionellen Geowissenschaften fällt dabei die Aufgabe zu, jene geologischen Prozesse zu erforschen, die zur ursächlichen Elementkonzentration führen, den Schadstofftransport bewirken und sich schließlich in toxischen Kontaminationen im Sediment, Boden, Gestein oder in einer Pflanze niederschlagen.



U n s e r S e r v i c e :

- Digitale Karten, in der nach Ebenen getrennt die Geologie, Geochemie und bestimmte, durch toxische Elementanreicherungen bzw. durch Mineralmangel hervorgerufene Krankheiten verknüpfbar dargestellt werden
- Erweiterung des Geochemischen Atlases der Republik Österreich durch Nachanalyse bestimmter umweltrelevanter Elemente wie Selen, Thallium, Cadmium und Fluor
- Datenbank auf GIS-Basis über die regionale Verbreitung umweltrelevanter geologischer Parameter.

U n s e r W e g z u m Z i e l :

- Ergänzende geochemische Landesaufnahme in den Nördlichen Kalkalpen und in der Molassezone
- Statistische Auswertung des Datenmaterials
- Interdisziplinäre Analyse und Bewertung des geochemischen Datenbestandes im fachübergreifenden Forschungsteam.

Sie finden uns im Internet auf folgender Homepage: <http://www.geolba.ac.at>

Die Gesamtheit der Alpengletscher hat durch kontinuierlichen Temperaturanstieg seit Mitte des 19. Jahrhunderts etwa die Hälfte der Fläche und des Eisvolumens verloren. Die Pasterze, mit ca. 19 km² der größte Gletscher Österreichs, ist seit dem letzten Hochstand von 1851 um rund 2 km kürzer geworden und endet heute statt beim Margaritzenfelsen in einer Seehöhe von 2070 m.

Klima: Viele unbekannte Faktoren

Klimawechsel ist ein aus der geologischen Vergangenheit wohlbekanntes natürliches Phänomen und nicht ein Ereignis, das vielleicht das 21. Jahrhundert allein kennzeichnen wird. Wenn es auch an der gegenwärtigen globalen Erwärmung kaum einen Zweifel gibt, die Frage nach der dahinter stehenden treibenden Kraft konnte bisher noch nicht befriedigend beantwortet werden. Zu umstritten und zu kontroversiell sind alle Erklärungen! Die einen glauben an eine natürliche Klimaschwankung, die anderen machen menschliches Handeln für Treibhauseffekt und Temperaturzunahme verantwortlich - oder trifft gar beides zu? Zu all dem kommen neue Ergebnisse über das Klima der Vergangenheit, die entgegen früheren Annahmen gezeigt haben, daß ein Klimawechsel zu höheren Temperaturen sehr abrupt, das heißt innerhalb von einer oder zweier Dekaden eintreten kann. Auch dafür fehlt bisher eine überzeugende Erklärung.

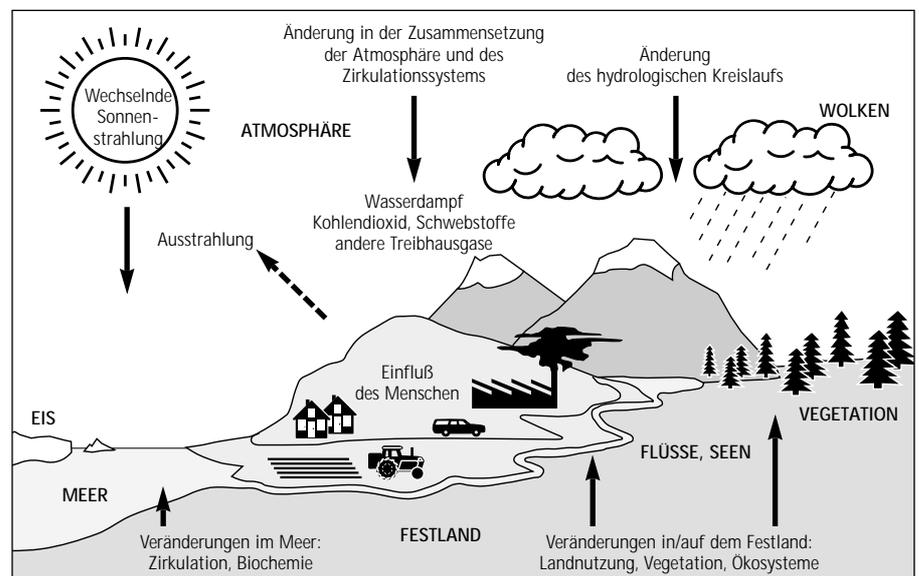
Globale Folgen

Was immer die Ursache(n) für die fortschreitende globale Erwärmung sein mögen, fest steht, daß sie erhebliche ökonomische und ökologische Folgen haben wird. Sie werden sich im Küstenbereich und im Flachland ebenso auswirken wie in Gebirgsregionen. Die Szenarien reichen von verstärkter Erosion bis zu Überschwemmungen in einem Gebiet der Erde, während andere von Dürren und wieder andere von häufigeren und heftigeren Stürmen heimgesucht werden.

Zukünftige Antworten aus der Vergangenheit?

Der Schlüssel für die Vorausschau über das Ausmaß und die Folgen des gegenwärtigen Klimawandels liegt im Wissen über die natürliche Breite klimatischer Veränderungen. Regelmäßige Aufzeichnungen existieren hauptsächlich über die vergangenen hundert Jahre, die aber nicht ausreichen, um die Dynamik des heutigen Klimas zu verstehen. Daher müssen weitere Indikatoren für Klimaänderungen aus der geologischen Vergangenheit untersucht und ausgewertet werden wie beispielsweise morphologische, vegetationskundliche oder faunistische Zeugnisse aus dem Quartär.

Komponenten des globalen Klimasystems, Prozesse und Wechselwirkungen (36)





Klima



Klimawandel in den Ostalpen

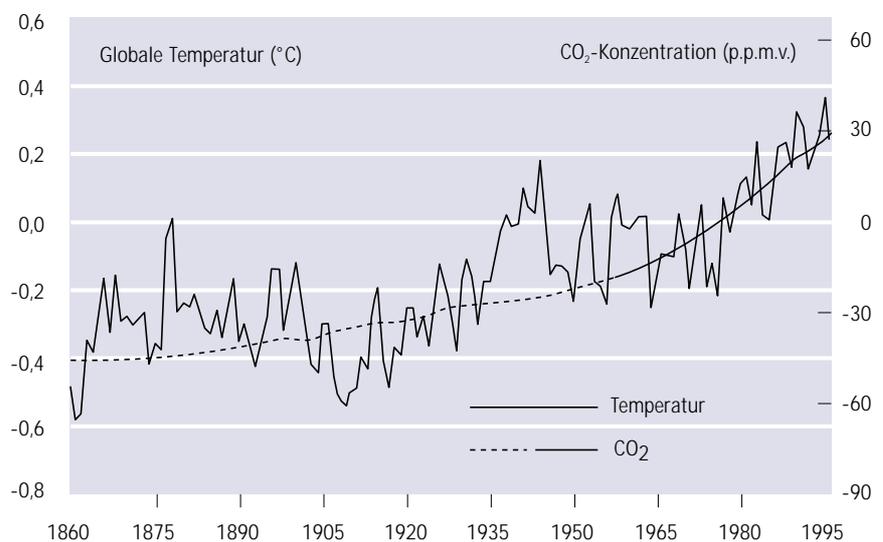
Die möglichen Auswirkungen einer anthropogenen Klimaveränderung auf das Wetter in Europa und im besonderen das Klima im Ostalpenraum wurden von Meteorologen untersucht (37 – 39). Aus der Entwicklung des regionalen Klimas und des Temperaturverlaufs in Österreich und der Schweiz zeichnen sich im Alpenraum deutlich größere Amplituden ab als im globalen Verlauf. Die Autoren meinen, daß eine Erwärmung der Nordhalbkugel der Erde um $0,4^{\circ}\text{C}$ eine Temperaturzunahme von etwa $1,2^{\circ}$ für Österreich und 2°C für die Schweiz bewirken würde und entwickeln daraus ein plausibles Szenarium mit einem Anstieg der Temperatur in alpinen Lagen besonders im Winter (um 3°C), eine Erhöhung des Niederschlages im Winter (um 10 bis 20%) und eine Niederschlagsabnahme im Sommer, begleitet von einer Abnahme der Schneedeckendauer in tieferen Lagen.

Unbekannte Auswirkungen

Die für möglich gehaltenen Temperatur- und Niederschlagsänderungen hätten weitreichende Auswirkungen auf den alpinen und außeralpinen Wasserhaushalt, das Abflußverhalten, die Gesteinsverwitterung, Auflockerung, Vegetation, Erosion und Sedimentation. Modellaussagen über ein so kleines Gebiet wie die Ostalpen mit ihrem kleinräumigen Klimaverhalten sind aber derzeit noch nicht möglich. Auch von 900 Meßstellen an Wildbächen läßt sich derzeit noch kein Trend ableiten. Völlig offen ist weiters, ob es zu einer Zunahme von flach- oder tiefgründigen Murenereignissen kommen wird und wie sich der Oberflächenabfluß und damit die Erosionsleistung und die Geschiebeführung verändern wird. Zur Lösung dieses umfangreichen und sehr komplexen Fragenkatalogs kann die Geologische Bundesanstalt in einer interdisziplinären Analyse einen wichtigen Beitrag leisten, damit das durch den prognostizierten Klimawandel gestiegene geogene Gefahrenpotential im alpinen und außeralpinen Siedlungs- und Wirtschaftsraum vermindert werden kann.

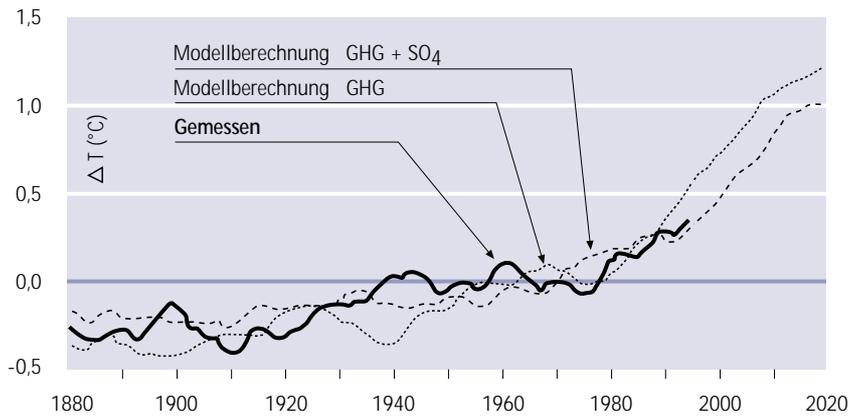
Zusammenhang zwischen Zunahme der Temperatur und CO_2 -Gehalt

(36; verändert)



Veränderung der globalen Temperatur-Mittelwerte

(40; verändert. GHG=Greenhouse Gases „Treibhausgase“)



U n s e r S e r v i c e :

- Verstärkte Herausgabe von quartärgeologischen Karten
- Verbesserte Rekonstruktion der Klimageschichte im Quartär
- Pollenanalysen in ausgewählten Moorlandschaften
- Quantifizierung von Bodenerosion, Massenbewegungen, Geschiebeführung und Sedimentation in ausgewählten Wildbächen.

U n s e r W e g z u m Z i e l :

- Anwendung pollenstratigraphischer und paläofloristischer Untersuchungsmethoden
- Geologisch-morphologische Detailkartierung instabiler Hänge im Hochgebirge
- Detailkartierung der über 3000m Höhe gelegenen Permafrostgebiete
- Erhebung flächen- und punkthafter Oberflächenveränderungen im Hochgebirge, insbesondere an der Grenze zwischen Fest- und Lockergesteinen.

Sie finden uns im Internet auf folgender Homepage: <http://www.geolba.ac.at>

Stadtgeologie

"Stadtgeologie" Städte von Morgen – Geologie des urbanen Raumes

Die „vierte“ Dimension

<i>Städte vermitteln gewöhnlich den Eindruck von großer Stabilität und solide errichteten Bauwerken. Sie scheinen auf einem festen Untergrund erbaut, der einen weit- gehend nicht mehr sichtbaren geologi- schen Körper darstellt. Doch stellenweise rutscht und gleitet er bzw. kommt es zu Sackungen. Trink- und Abwasserprobleme sowie Deponiefragen zeigen sich im urbanen Bereich in ihrer extremsten Form.</i>	<p>Die steigende Einwohnerzahl und das zunehmende Alter von Städten tragen dazu bei, daß ihr Untergrund holistisch in vierdimensionaler Weise zu betrachten ist und der Zeitfaktor in städtebauliche Überlegungen miteinzubeziehen ist.</p> <p>Ein Teil des Untergrundes von Städten dient der Wasserversorgung und Nutzwasserentsorgung, aber auch als Lieferant von Baumaterial, Bauland, Ackerland, für die Abfallentsorgung, als Gebäudestandfläche, als Verkehrsweg, zur Verlegung von Leitungen und vielen anderen Zwecken.</p>
	<h3>Städte in Gefahr</h3> <hr/>
	<p>Die Vielzahl von Nutzungen birgt naturgemäß eine Reihe von umweltrelevanten und sozioökonomischen Risiken:</p>
	<h3>Bevölkerungsexplosion</h3> <hr/>
	<p>In den städtischen Ballungsräumen Europas wird die Einwohnerzahl in den nächsten Jahren stark zunehmen. Nach Schätzungen der OECD werden im Jahr 2025 rund 83% der EU-Bevölkerung in Städten leben, auf der ganzen Erde immerhin rund die Hälfte: es werden riesige Agglomerate entstehen, der Bedarf an Nahrungsmitteln, Wasser, Baustoffen und Energie wird entsprechend hoch sein.</p>
	<h3>Müllberg</h3> <hr/>

Jeder Stadtbewohner produziert jährlich rund 500 kg Müll, der jedes Jahr um etwa 3% wächst. Die Entsorgung erfordert besondere Sorgfalt hinsichtlich des Deponiestandortes (Deponiegas!) und der dafür notwendigen Barriereigenschaften.

Grundwasser

Die Nutzung von Porengrundwasser aus dem Untergrund von Städten ist nicht beliebig möglich, da obertags die Gefahr von Sackungen besteht, andererseits aber auch Leitungen und andere Wasserversorgungsanlagen nur eine bestimmte Kapazität haben.

Schwindende Rohstoffe

Rohstoffressourcen sind ein nicht erneuerbares Gut, ihre Gewinnung erfordert ein besonders nachhaltiges und verantwortungsvolles Wirtschaften.

Oberflächenversiegelung

Siedlungs- und Verkehrsflächen sind praktisch versiegelte Areale, die zu einem gesteigerten Oberflächenabfluß beitragen, der kostenintensive Erweiterungen des bestehenden Kanalsystems und der Kläranlagen notwendig macht sowie erhöhte Wasserbelastungen verursacht. Versickerung kann keine alternative Problemlösung sein!



Stadtgeographie



Rutschungen

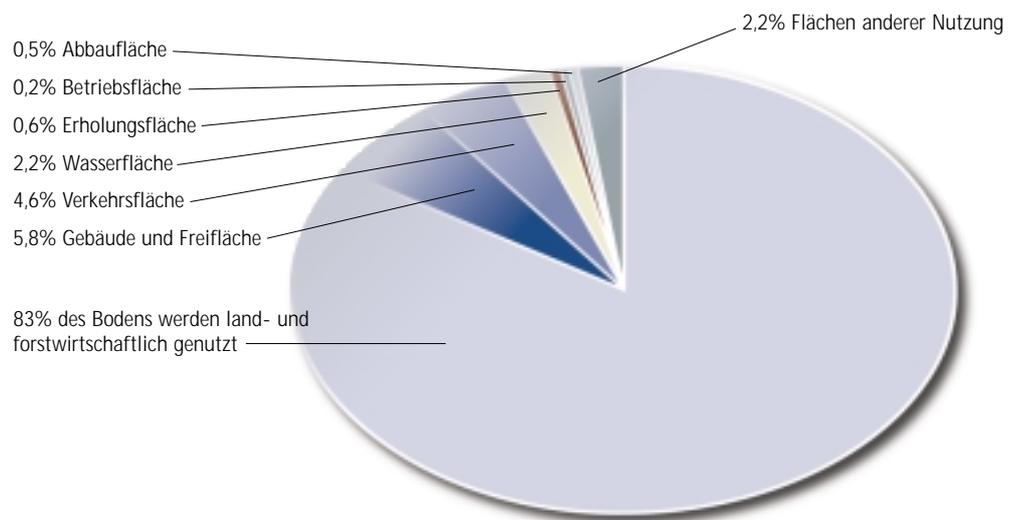
Der Standsicherheit von Gründungen und Fundamenten auf instabilen Hängen muß besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Enorme Schadenskosten

In den USA mußten im Jahr 1993 zwischen 15 und 20 Mrd. US\$ aufgewendet werden, um städtische "Geoprobleme" zu beheben, die aufgrund ungenügender geologischer Planungen aufgetreten waren wie Sanierung von Sackungen, Aufquellungen, Rückbau wilder Mülldeponien, hohe Radon-Emissionen, schlechte Wasserqualität und von aggressiven Wässern zerstörte Leitungen. Dazu kommen Erdbeben, Überschwemmungen und Erdbeben.

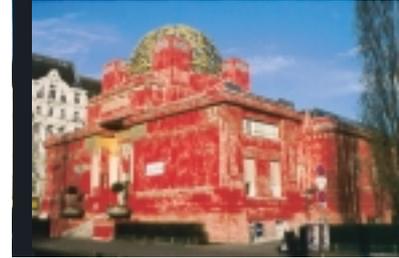
Bodennutzung in Deutschland. 83% des Bodens werden land- und forstwirtschaftlich genutzt, 5,8% der Fläche werden von Gebäuden und freier Fläche eingenommen, 4,6% sind Verkehrsfläche und 0,5% der Grundfläche ist Abbaufäche, die naturverträglich genutzt und anschließend rekultiviert wird.

Quelle: Statistisches Bundesamt Wiesbaden, 1993.



Umfassende Vorsorgeplanung

Eine Stadt ist wie jede Siedlung und jeder Verkehrsweg der geologischen Situation eines mehr oder weniger eng begrenzten Raumes unterworfen, auf den geologische Prozesse einwirken. Ihr Ablauf ist nur zu einem geringen Teil steuerbar und von Menschen zu beeinflussen. Daher ist es umso notwendiger, zur rechten Zeit umfassende und für die Stadtentwicklung relevante Planungsgrundlagen zu schaffen, die auch den Untergrund miteinbeziehen. In der Zwischenzeit haben viele Städte Datenbanken auf GIS-Basis aufgebaut und auch Szenarien im Falle von Geoproblemen entwickelt. Städteplaner und andere Verwaltungsorgane können bei Bedarf auf dieses Informationssystem zurückgreifen und entsprechende Auskünfte für Entscheidungen nutzen.



Jede europäische Großstadt hat offenbar ein spezifisches "Risken-Profil". Nach ihren Ursachen gegliedert, lassen sich drei Gruppen von besonders gravierenden Geoproblemen unterscheiden:

- Geologische Probleme und Probleme der landschaftlichen Gegebenheit
- Vom Menschen verursachte Eingriffe
- Naturressourcen.

Nach einhelliger Auffassung gelten in den europäischen Städten neben standortbedingten geologischen Gefahren (Rutschungen, Sackungen,...) die anthropogen verursachten Geoprobleme als am schwerwiegendsten. Dazu gehören vor allem die Kontamination des Grundwassers, des Oberflächenwassers und des Bodens sowie das Deponiewesen.

U n s e r S e r v i c e :

- Digitale geologische Karten von ausgewählten Stadtgebieten in Österreich mit besonderer Berücksichtigung von städtischen Georisiken
- Erstellung thematischer geologisch-geotechnischer Karten
- Dreidimensionale digitale geologische Karten des Untergrundes von ausgewählten Stadtgebieten mit Eintragungen geologischer Parameter wie Gesteinsaufbau, Tektonik, Bohrungen, Grundwasserverhältnisse u. a. sowie Verknüpfung mit solchen der infrastrukturellen untertägigen Stadterschließung (Verkehrswege, Kanalnetz, Leitungsnetz u. a.).

U n s e r W e g z u m Z i e l :

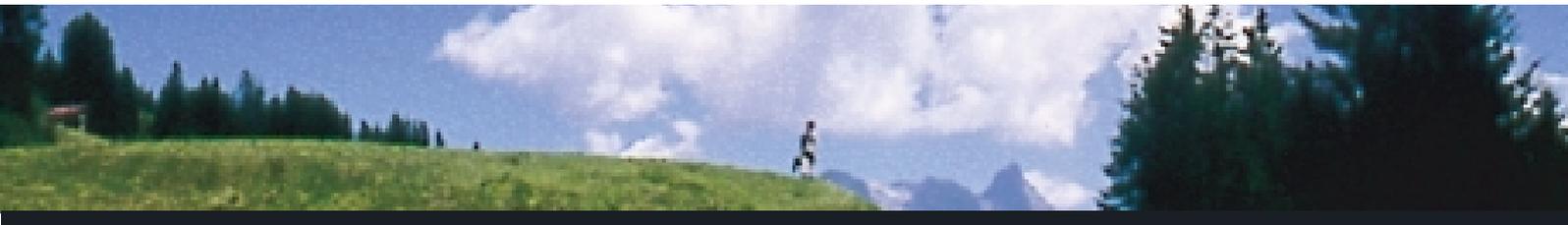
- Interdisziplinäre Erhebung und Bewertung von städtischen Georisiken unter Berücksichtigung von Stadtentwicklungsplänen
- Flächendeckende geochemische Analytik im Stadtgebiet
- Systematische geologische Baugrund- und Bohrungsdokumentation
- Hydrogeologische und hydrochemische Erhebungen der Porengrundwasser (Betonaggressivität!).

Sie finden uns im Internet auf folgender Homepage: <http://www.geolba.ac.at>

Die Geologische Bundesanstalt hat in den vergangenen Jahren einen Weg eingeschlagen, den sie auch nach der Millenniumswende konsequent weiter beschreiten muß. Danach wird dem Dienst für die Gesellschaft oberste Priorität eingeräumt und eine anwendungsorientierte Strategie verfolgt, die die gegenwärtigen und zukünftigen lebenssichernden Bedürfnisse von potentiellen Kunden in den Mittelpunkt ihres Handelns stellt. Dazu zählen die nachhaltige Sicherung der Naturressourcen einschließlich des Grundwassers, die Minimierung von Naturgefahren, Maßnahmen zum Schutz von Ökosystemen und dem menschlichen Siedlungs- und Wirtschaftsraum sowie geomedizinische Aspekte und Analysen über die geogenen und ökologischen Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels. Die Erfüllung von operativen Aufgaben der Geologischen Bundesanstalt erfordert große Professionalität und Flexibilität, dazu einen hohen Grad an Wissenschaftlichkeit und Wirtschaftlichkeit, Sorgfalt in der Datenaquirierung, innovatives Datenbankmanagement sowie mit besonderem Kreativitätspotential ausgezeichnete Mitarbeiter. Im Bewußtsein, daß "Alter kein Verdienst ist", wird sich die traditionsreiche und auf 150 Jahre erfolgreichen Wirkens zurückblickende Geologische Bundesanstalt der Herausforderung des 21. Jahrhunderts stellen!

"Ausblick"

Ausblick



Dank

Für die rege Diskussionsbereitschaft, verbunden mit zahlreichen Hinweisen, Beiträgen und Vorschlägen für Verbesserungen danke ich meinen Kollegen und Kolleginnen an der Geologischen Bundesanstalt, namentlich Horst Brüggemann, Horst Eichberger, Maria Heinrich, Werner Janoschek, Peter Klein, Hannes Kollmann, Gerhard Letouzé, Gerhard Malecki und Wolfgang Schnabel sowie Wolfgang Reiter vom Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr. Die redaktionelle Überarbeitung des Manuskriptes besorgte mit großem Engagement und viel Ideenreichtum Thomas Hofmann.



Literatur

- (1) **COOK, P. J.:**
Science in a market economy. – British Geological Survey, Technical Report WQ/96/1. 1-15, 1996a.
- (2) **PRICE, R. A.:**
National Geological Surveys: Their Present and Future Role. In: National Geological Surveys in the 21st Century, Proceedings of the International Conference of Geological Surveys held in Ottawa, Canada in April 1992. – Geological Survey of Canada, Misc. Report 55, 3-12, 1994.
- (3) **COOK, P. J. & ALLEN, P. M.:**
The Example of the British Geological Survey: Past, Present and Future. In: National Geological Surveys in the 21st Century, Proceedings of the International Conference of Geological Surveys held in Ottawa, Canada in April 1992. – Geological Survey of Canada, Misc. Report 55, 15-23, 1994.
- (4) **FYFE, W. S. & CALDWELL, W. G. E.:**
Earth sciences and global development – an IUGS perspective. – Episodes, Vol. 19, nos.1&2, 21-23, 1996.
- (5) **WELLMER, F.-W. & KÜRSTEN, M.:**
Changing Resources in Societies: Metals towards New Materials, Fossil Fuel towards Renewables. A Changing Role for Geological Surveys? In: National Geological Surveys in the 21st Century, Proceedings of the International Conference of Geological Surveys held in Ottawa, Canada in April 1992. – Geological Survey of Canada, Misc. Report 55, 73-87, 1994.
- (6) **BAILEY, E. B.:**
Geological Survey of Great Britain. – London, Thomas Murby 1952.
- (7) **COOK, P. J.:**
The role of the geological surveys in the 21st century. – Episodes, Vol. 17, no. 4, 106-110, 1994.
- (8) **GABRIEL, E.:**
Die Hand- und Faustfeuerwaffen der habsburgischen Heere. – Schriften Heeresgeschichtliches Mus. Wien, Bd. 11, 586 S., Österr. Bundesverlag 1990.
- (9) **BECK, H. in GIRARDI, M.:**
Bericht über die Feier des 90jährigen Jubiläums der ehemaligen k. k. Geologischen Reichsanstalt, heute Zweigstelle Wien der Reichsstelle für Bodenforschung. – Verh. Geol. R.-A., 1939, 243-254.
- (10) **CARLSSON, J. O.:**
Reports of Commentators, Theme I: Evolution of Geological Surveys, Part I. In: National Geological Surveys in the 21st Century, Proceedings of the International Conference of Geological Surveys held in Ottawa, Canada in April 1992. – Geological Survey of Canada, Misc. Report 55, 157-158, 1994.
- (11) **COOK, P. J.:**
Future Options for the British Geological Survey. The British Geological Survey submission to the NERC Prior Options Reviews Steering Committee. – British Geological Survey, Technical Report WQ/96/2. 1-16, 1996b.
- (12) **PECK, D. L.:**
The Changing Role of a Federal Geological Survey: The Evolution of the United States Geological Survey from Exploration Surveys to Earth Science in the Public Service. In: National Geological Surveys in the 21st Century, Proceedings of the International Conference of Geological Surveys held in Ottawa, Canada in April 1992. – Geological Survey of Canada, Misc. Report 55, 63-68, 1994.
- (13) **BERNKOPF, R. L., BROOKSHIRE, D. S., SOLLER, D. R., McKEE, M. J., SUTTER, J. F., MATTI, J. C. & CAMPBELL, R. H.:**
Societal Value of Geologic Maps. – United States Geological Survey Circular No. 1111, 1993.
- (14) **REEDMAN, A. J., CALOW, R. C. & MORTIMER, C.:**
Geological Surveys in Developing Countries: Strategies for Assistance, Project Summary Report. – British Geological Survey Technical Report WC/96/20, Overseas Geology Series, 1-39, 1998.
- (15) **KESSE, G. O.:**
Reports of Commentators, Theme I: Evolution of Geological Surveys, Part II. In: National Geological Surveys in the 21st Century, Proceedings of the International Conference of Geological Surveys held in Ottawa, Canada in April 1992. – Geological Survey of Canada, Misc. Report 55, 159-161, 1994.

- (16) **HANIKA, A.:**
Bevölkerungsvorausschätzung 1998 bis 2050 für Österreich und die Bundesländer. –
Statistische Nachrichten 9/1998, 696-708.
- (17) **FASSMANN, H., KYTIR, J. & MÜNZ, R.:**
Bevölkerungsprognosen für Österreich 1991 bis 2021. – Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK),
Schriftenreihe Nr. 126, 1-231, 1996.
- (18) **POPPER, K.:**
The Open Society and Its Enemies (Die offene Gesellschaft und ihre Feinde). –
Routledge & P. Kegan, London 1945.
- (19) **BOHLEN, S. R. et al.:**
Geology for a Changing World. A Science Strategy for the Geologic Division of the U. S. Geological Survey,
2000-2010. – U. S. Geological Survey Circular 1172, Publication Information, 1-59, 1998.
- (20) **COOK, P. J., DE MULDER, E., F. J. & TEMMES, M.:**
New challenges for geoscience in society.
International evaluation of the Geologian tutkimuskeskus (GTK). –
Ministry of Trade and Industry Finland, Publ. 6/1996, 1-102, 1996.
- (21) **Netherlands Institute of Applied Geoscience TNO – National Geological Survey:**
Relevance of applied geoscientific research and advisory in the Netherlands. 1-12, 1997.
- (22) **WELLMER F.-W. & BECKER-PLATEN, J.D. (Hrsg.):**
Mit der Erde leben – Beiträge Geologischer Dienste zur Daseinsvorsorge und nachhaltigen Entwicklung. –
Springer Verl., 1-273, 1999.
- (23) **GODINA, R., KRAUSNECKER, P., LORENZ, P., PRAMBERGER, F. & SPÖRG, J.:**
Lebendiges Wasser – Vom Kreislauf des Wassers. –
Mitt. Hydrographisches Zentralbüro Nr. 68, 1-50, 1996.
- (24) **LASSNIG, M.:**
Eckdaten der Wasserwirtschaft in Österreich. Stand der Bearbeitung 1995. –
Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1- 178, 1996.
- (25) **BRANDSTETTER, S.:**
„Wasserzeichen“. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1-63, 1996.
- (26) **PHILIPPITSCH, R. & GRATH, J.:**
Qualität österreichischer Grundwässer. – Der Förderungsdienst, H. 7/1998.
- (27) **KEGEL, K.-E.:**
Bergbau versorgt die Menschheit mit allen mineralischen Rohstoffen. In:
Position 02, Wege zum Wandel: Eine Initiative der deutschen Industrie. –
Bundesverband der Deutschen Industrie, 8-10, 1997.
- (28) **LETOUZÉ-ZEZULA, G., JESCHKE, H. P., KREUTZER, L. H., LIPIARSI, P., RAKASEDER, S. & REITNER, H.:**
GIS-Einsatz in der Raumplanung: Bewertung der Sicherungswürdigkeit von Mineral-Rohstoffen. –
Salzburger Geogr. Materialien, 21, 435-443, 1994.
- (29) **LETOUZÉ-ZEZULA, G. (Koord.):**
Endbericht zum Projekt „Harmonisierungsmodell“ – Schritte zu einer bundesweiten Harmonisierung
der Materie Mineralrohstoff-Vorsorge, verfaßt von der Projektgruppe „Harmonisierungsmodell“ –
Projektbereich koordiniert von der Geol. B.-A., 37 S., 10 Anhänge im Rahmen der Bund-Bundesländer-
Kooperation, 1996.
- (30) **Autorenkollektiv:**
Der Bürger und seine Rohstoffe. In: Mineralische Rohstoffe, Bausteine für die Zukunft. –
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), 1-50, 1995.
- (31) **Nationaler Umweltplan Österreich:**
Kapitel 3.2. Ressourcenmanagement. – Österreichische Bundesregierung 1995.

- (32) **STALZER, W.:**
Rahmenbedingungen für eine gewässerverträgliche Landwirtschaft. –
Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, 1, 1995.
- (33) **VITOUSEK, P. M., MOONEY, H. A., LUBCHENKO, J. & MELILLO, J. M.:**
Human Domination of Earth's Ecosystems. – Science, vol. 277, 494-499, 1997.
- (34) **COSTANZA, R. et al.:**
The value of the world's ecosystem services and natural capital. – Nature, vol. 387, 253 – 260.
- (35) **MELILLO, J. M.:**
Warm, Warm on the Range. – Science, vol. 283, 183-184, 1999.
- (36) **TRENBERTH, K. E.:**
The use and abuse of climate models. – Nature, vol. 386, 131-133, 1997.
- (37, 38) **KOLB, H. et al.:**
Bestandsaufnahme Anthropogene Klimaänderungen: Mögliche Auswirkungen auf Österreich –
Mögliche Maßnahmen in Österreich. Dokumentation – Österr. Akad. Wissenschaften, 1992. 1993.
- (39) **KROMP-KOLB, H., NEFZGER, H., SCHEIFINGER, H., STOHL, A., WOTAWA, G.,
AUER, I., BÖHM, R., MOHNL, H. KUHN, M.:**
Kritische Beleuchtung der aktuellen wissenschaftlichen Klimadiskussion. –
Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, 1995.
- (40) **HASSELMANN, K.:**
Are we Seeing Global Warming? – Science, vol. 276, 914-915, 1997.

FOTONACHWEIS

Seite 7, 11, 14 [rechts], 32, 33, 39, 42 [oben], 46, 50, 54, 55, 57: **TH. HOFMANN**
Seite 9: Zeichnung: **L. LEITNER**
Seite 12: Repro: **A. SCHUMACHER**
Seite 13: Repro: **KLAUSS UND KLAUSS**
Seite 14: Repro: **KLAUSS UND KLAUSS**
Seite 20: **L.H. KREUTZER**
Seite 23: **GBA (FA Geophysik)**
Seite 27: **D. SWAROVSKI & CO/MARGHERITA SPILUTTINI**
Seite 28 oben: **W. BLUHM**
Seite 28 unten: **M. CARNIEL**
Seite 31, 40, 45: **G. RIHA**
Seite 36 unten: **WBLV**
Seite 37: **APA/GUGGENBERGER**
Seite 42: [unten] **H.P. GRANER**
Seite 49: **H. SLUPETZKY**
Seite 53: **F. HAUSMANN**
Seite 58: **W. KÜHNELT**

Wien, Februar 1999
Alle Rechte für In- und Ausland vorbehalten.



Medieninhaber, Herausgeber und Verleger: Geologische Bundesanstalt, A-1031 Wien, Rasumofskygasse 23.
Für die Redaktion verantwortlich: Mag. Thomas Hofmann, Dr. Hans P. Schönlaub.
Bildnachweis: Die Bilder stammen von Mitarbeitern der GBA, M. Carniel und Photodisc, die Zeichnung auf S. 9 von Leo Leitner (Krems).

Verlagsort: Wien • Konzeption und Produktion: KLAUSS UND KLAUSS, Wien • Druck: Tielle