Produkte, Kosten und Nutzen von erdwissenschaftlichen Informationen des Bundes für Staat und Gesellschaft

Autor(en): **Beer, Christoph / Spinatsch, Markus / Matousek, Federico**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin für angewandte Geologie**

Band (Jahr): **10 (2005)**

Heft 2

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-225568

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bull. angew. Geol. Vol. 10/2 Dezember 2005 S. 3-23

Produkte, Kosten und Nutzen von erdwissenschaftlichen Informationen des Bundes für Staat und Gesellschaft

Christoph Beer[1], Markus Spinatsch[2], Federico Matousek[3]

Zusammenfassung
Der Artikel enthält eine Gesamtschau und eine Beurteilung der Produkte, der Kosten und des Nutzens der Landesgeologie. Diese erarbeitet seit Mitte des neunzehnten Jahrhunderts für Staat und Zivilgesellschaft Informationen über den Erduntergrund. Ihre drei Kernprodukte sind der flächendeckende geologische Atlas der Schweiz im Massstab 1:25'000, die Bereitstellung von hydrogeologischen Informationen über die Qualität und die Quantität des Grundwassers sowie die Aufbereitung und Nutzbarmachung von nicht veröffentlichten archivierten geologischen Grundlagen. Die Kosten zur Erfüllung dieser Aufgaben belaufen sich auf etwa 8 Mio. Fr. pro Jahr. Dieser Ressourcenrahmen ist im europäischen Vergleich sehr bescheiden. Der Anwendungsnutzen der bereitgestellten erdwissenschaftlichen Informationen ist sehr vielfältig. Zu nennen sind etwa der Tunnel- und Strassenbau, die Trinkwasserversorgung, der Umweltschutz, die Nutzung von Rohstoffen wie Kies oder Sand oder die Abschätzung und Prävention von Naturgefahren. Der volkswirtschaftliche Nutzen der Landesgeologie ist erheblich. Er übersteigt die für die Herstellung anfallenden Kosten bei weitem. Der Bedarf nach geologischen Informationen wird in der Schweiz wie in den andern Ländern Europas in Zukunft weiter ansteigen.

Résumé
L'article contient un récapitulatif général et une évaluation des produits, des coûts et des apports de la géologie nationale. Depuis le milieu du dix-neuvième siècle celle-ci élabore pour l'Etat et la société civile des informations relatives au sous-sol. Ses trois produits principaux sont l'atlas géologique pour l'ensemble du territoire suisse à l'échelle 1:25'000, la mise à disposition d'informations hydrogéologiques sur la qualité et la quantité des eaux souterraines ainsi que le traitement et la mise à disposition d'études géologiques archivés et non publiées. Les coûts pour l'accomplissement de ces tâches se situent à environ 8 millions de francs par an. Ce cadre de ressource est extrêmement modeste en comparaison avec les autres pays européens. Les informations produites sont utilisées dans des applications très variées comme par exemple la construction de tunnels et de routes, l'approvisionnement en eau potable, la protection de l'environnement, l'utilisation de matières premières telles que le gravier ou le sable ou encore l'évaluation et la prévention de dangers naturels. L'utilité économique de la géologie nationale est considérable. Elle dépasse de loin les coûts qu'elle occasionne. Dans l'avenir, les besoins en informations géologiques vont continuer à augmenter en Suisse comme dans les autres pays européens.

1. Einleitung

Seit einigen Jahren stehen Staat und öffentliche Verwaltungen unter einem wachsenden politischen Druck. Im Zuge des wirtschaftlichen Neoliberalismus wird gefordert, die staatlichen Leistungen auf ihre Notwendigkeit hin zu überprüfen und den Staat auf seine Kernaufgaben zurück zu binden. Dieser Druck auf den Abbau von hergebrachten staatlichen Aufgaben verstärkte sich in den letzten Jahren, als die öffentlichen Finanzhaushalte zusehends aus dem Gleichgewicht gerieten. Die Ausgaben stiegen konti-

[1] swisstopo, Landesgeologie, 3084 Wabern; www.swisstopo.ch
[2] Dr. Markus Spinatsch, Beratung für Politik und Verwaltung, Spitalgasse 14, 3011 Bern
[3] mbn AG, Mäderstrasse 8, 5401 Baden

nuierlich an, die Einnahmen stagnierten oder gingen zurück. Die Folge ist eine stark ansteigende Schuldenlast, deren Verzinsung einen immer grösseren Anteil der öffentlichen Mittel verschlingt.
Unter diesen Voraussetzungen wurden beim Bund in den letzten Jahren in immer kürzeren Abständen Programme zur Regierungs- und Verwaltungsreform, Massnahmen zur Effizienzsteigerung sowie Spar- und Entlastungsprogramme entwickelt. Die Staatsaufgaben werden hinterfragt, das an sich Sinnvolle, aber eben nur Wünschbare wird vom unbedingt Notwendigen unterschieden und allenfalls zurückgebunden oder aufgegeben.
So sehr dieser Druck aus Ressourcenknappheit und Politik nachvollziehbar ist und so unausweichlich Korrekturmassnahmen erscheinen, so sehr ist auch darauf zu achten, dass die solchen Entlastungen zugrunde liegenden Entscheidungen in Kenntnis aller relevanten Sachverhalte getroffen werden. Gefordert ist mithin eine möglichst umfassende Transparenz über die betroffenen Aufgabenfelder. Im Fokus des Interesses stehen dabei nicht nur die zu erzielenden Einsparungen, sondern ebensosehr die absehbaren volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen eines Leistungsabbaus sowie die Identifikation der von den Massnahmen direkt betroffenen Personengruppen und Interessen.
Für viele Dienststellen der Verwaltung sind diese Entwicklungen eine neue Herausforderung. Bisher selbstverständliche, wenig hinterfragte Aufgaben müssen legitimiert, einzelne Tätigkeiten in Nutzungszusammenhängen dargestellt und Abbauszenarien entwickelt werden. Im Hinblick auf solche absehbaren Auseinandersetzungen hat sich die Abteilung Landesgeologie des Bundesamtes für Wasser und Geologie (BWG) eine externen Experten mit der Erarbeitung einer umfassenden Gesamtschau ihres Aufgabenbereiches beauftragt. Die nachfolgenden Ausführungen beruhen auf den Materialien und Beurteilungen dieser Studie (Spinatsch 2004).

2. Die historische Entwicklung der landesgeologischen Tätigkeiten

Die bis Ende 2005 als Abteilung des BWG fungierende Landesgeologie hat als nationaler geologischer Dienst die Aufgabe, den Bedarf von Staat und Gesellschaft nach erdwissenschaftlichen Informationen und Fachkenntnissen abzudecken. Ihre Tätigkeiten konzentrieren sich auf die Erfüllung von drei Kernaufgaben:

1. die Erstellung des geologischen Atlas der Schweiz, eines flächendeckenden Kartenwerks im Massstab 1:25'000, das Auskunft über die Beschaffenheit des Untergrundes gibt
2. die kontinuierliche Bereitstellung von Informationen über die Quantität und die Qualität des Grundwassers
3. die Führung des Archivs der unpublizierten geologischen Grundlagen, in dem geologische Daten und Informationen gesammelt und für Interessenten zugänglich gemacht werden.

Diese drei landesgeologischen Kernaufgaben haben sich in der Schweiz wie in vielen anderen Ländern im Laufe der letzten 150 Jahre von ursprünglich primär wissenschaftlich motivierten Forschungstätigkeiten sukzessive zu unverzichtbaren Aufgaben eines modernen Leistungsstaats entwickelt. Die geologische Landesaufnahme und die darauf aufbauende Edition von geologischen Karten oblag seit 1860 *der Schweizerischen Geologischen Kommission (SGK), einem Organ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (SNG, heute: Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, Sc/nat)*. Im Jahre 1923 wurden bei einem Brand nahezu alle bis dann erarbeiteten Publikationen und Karten vernichtet. Mit dem anschliessenden Neuaufbau der geologischen Landesaufnahme wurde entschieden, die Schweiz mit einem geologischen Atlas im Massstab 1:25'000 flächendeckend zu kartieren. Als topographische Grundlage diente zunächst

die Siegfried-Karte, später die Landeskarte der Schweiz. Die erste Karte des geologischen Atlas erschien 1930, bis im Jahr 2003 wurden 107 von insgesamt 220 Karten fertiggestellt.
Ebenfalls bereits im 19. Jahrhundert wurden gelegentlich Messungen von Grundwasserständen und Quellschüttungen durchgeführt. Diese erfolgten aber zeitlich und räumlich isoliert, so dass sie keinen kontinuierlichen Überblick über den Zustand des Grundwassers in der Schweiz liefern konnten. Erst Mitte der neunzehnhundertsiebziger Jahre begannen die geowissenschaftlichen Kommissionen der SNG mit der systematischen Beobachtung der Grundwasserstände bei ersten Messstationen. Aufgrund einer Empfehlung der *Arbeitsgruppe Langfristige Grundwasserbeobachtung* des Eidg. Departements des Innern (EDI) von 1980 wurde ein flächendeckendes nationales Netz zur *quantitativen* Grundwasserbeobachtung aufgebaut. Die systematische *qualitative* Grundwasserbeobachtung erfolgt seit 1997 gemeinsam mit dem Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).
Mit dem Ziel, vorliegende geologische Informationen systematisch zu sammeln, zu archivieren und zugänglich zu machen, wurde 1965 ebenfalls unter der Obhut der SNG die *Schweizerische Geologische Dokumentationsstelle (SGD)* gegründet. Diese verstand sich seit Anbeginn als Informationsvermittlerin zwischen Wissenschaft und Praxis.

Ein grosser Teil dieser landesgeologischen Tätigkeiten wurde während vielen Jahrzehnten durch Beiträge von Freiwilligen aus Wissenschaft und Praxis erbracht. Viele Arbeiten wurden durch den Bund mit Forschungsbeiträgen subventioniert. Im Oktober 1985 entschied der Bundesrat auf Antrag der SNG, die Geologische Landesaufnahme mit der Atlasproduktion sowie die *Schweizerische Geologische Dokumentationsstelle* in die Bundesverwaltung bzw. in die damals beim *Bundesamt für Umweltschutz (BUS)* mit Sonderstatut angegliederte *Landeshydrologie und -geologie (LHG)* zu überführen. Folgerichtig wurde auch der entsprechende Kredit, der bisher vom *Bundesamt für Bildung und Wissenschaft (BBW)* verwaltet wurde, auf die LHG übertragen. Mit diesem Transfer der Landesgeologie von der Wissenschaft in die Bundesverwaltung trug der Bundesrat dem Umstand Rechnung, dass den Aktivitäten der Geologischen Landesaufnahme und der Dokumentationsstelle über deren rein wissenschaftliche Orientierung hinaus ein ausgeprägter Dienstleistungscharakter zukam. Gleichzeitig wurde indes deren wissenschaftliche Arbeitsweise bestätigt und die dafür notwendige Autonomie gewährleistet. Die organisatorische Zuordnung der LHG war in den neunzehnhundertneunziger Jahren im Zuge von verschiedenen Verwaltungsreformen und Reorganisationen einigen Änderungen unterworfen, bis sie schliesslich im Jahr 2000 mit dem damaligen *Bundesamt für Wasserwirtschaft* zum neuen *Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG)* fusioniert wurde. Kurz vor Redaktionsschluss für diesen Artikel ist Entschieden worden, dass die Landesgeologie – ohne die Sektion Hydrogeologie – als Bereich ins *Bundesamt für Landestopografie (swisstopo)* überführt wird.

3. Die Rechtsgrundlagen der Landesgeologie

Die Aktivitäten der Landesgeologie beruhen rechtlich auf Art. 8 der *Organisationsverordnung für das UVEK (OV UVEK)*. Darin verpflichtet der Bundesrat das BWG, Grundlagen über die geologischen und hydrologischen Verhältnisse in der Schweiz bereitzustellen und die geologische Landesaufnahme sicherzustellen (Abs. 3, Bst. e). Diese Grundlagen sollen generell im Dienste der nachhaltigen Entwicklung stehen (Abs. 2, Bst. a). Zur Verfolgung dieser Ziele ist das BWG namentlich gehalten, hydrologische und geologische Erhebungen insbesondere im Interesse des Umweltschutzes, der Wasserwirtschaft

sowie des öffentlichen Bau- und Planungswesens durchzuführen (Abs. 3, Bst. d).
Im Bereich der Grundwasserbeobachtung ist der Auftrag zur Durchführung von Erhebungen in Art. 57 des *Gewässerschutzgesetzes (GSchG)* auch auf Gesetzesstufe verankert und präzisiert.

In Art. 13 der *Gebührenordnung des BWG* schliesslich wird (ohne nähere Präzisierung) stipuliert, dass die Dienstleistungen des BWG für Dritte sowie der Zugang zu geologischen Karten und Informationen gebührenpflichtig sind.

Im Bericht *Strategie für einen nationalen geologischen Dienst* (Spinatsch & Hofer 2003) wird festgehalten, dass der Bund für die Erfüllung vieler seiner Aufgaben auf Kenntnisse über den Untergrund angewiesen ist und dass der Bedarf nach geologischen Informationen in absehbarer Zukunft noch weiter steigen wird. Unter diesen Voraussetzungen wird die rechtliche Verankerung der Landesgeologie (mit Ausnahme der Grundwasserbeobachtung) lediglich auf Verordnungsstufe als nicht angemessen bezeichnet. Unbefriedigend ist zudem, dass sowohl Private wie auch die Kantone heute nicht verpflichtet sind, von ihnen oft mit erheblichen Kosten erhobene Informationen über den Untergrund dem Bund zur Verfügung zu stellen und dadurch für weitere Nutzniesser zugänglich zu machen. Der Strategiebericht enthält deshalb die Empfehlung an das BWG, ein nationales Geologiegesetz auszuarbeiten, in dem der Gesetzgeber zum Ausdruck bringt, dass die Bereitstellung von erdwissenschaftlichen Grundlagen eine unverzichtbare Bundesaufgabe darstellt, dass die dafür notwendigen Mittel zur Verfügung gestellt werden und dass alle öffentlichen und privaten Datenherren zur Abgabe ihrer nicht veröffentlichten Informationen verpflichtet werden. Das BWG will dieser Empfehlung mittelfristig Folge leisten und hat eine interne Arbeitsgruppe mit entsprechenden Vorarbeiten beauftragt.

4. Die Landesgeologie als Informations- und Wissensproduzentin

Aufgrund ihres gesetzlichen Auftrags ist die Landesgeologie gehalten, Staat und Gesellschaft mit Informationen über die Beschaffenheit des Untergrundes zu versorgen. Das Hauptprodukt der Landesgeologie sind mithin Informationen. Informationen können je nach Aussagekraft und Komplexität differenziert werden in Daten, Informationen i. e. S. und Wissen.

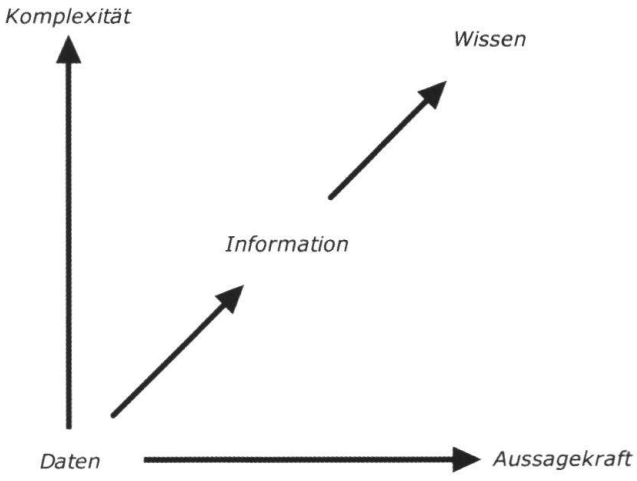


Fig. 1: Daten, Information, Wissen

In Anlehnung an Typologien, wie sie in Theorien des Knowledge-Managements verwendet werden (vgl. Spinatsch 2005), kann für die Landesgeologie zwischen diesen Informationsformen wie folgt differenziert werden (vgl. Fig. 1):

- Daten sind unmittelbare Abbilder von Einzelzuständen. Eine geographische Koordinate, ein Datum oder ein Grundwasserstand sind roheste, einfachste Formen von Information. Einzeldaten sind in der Regel nicht komplex, isoliert betrachtet haben sie keine Bedeutung.
- Erst wenn diese Daten miteinander in Beziehung gebracht werden, erhalten sie eine Aussagekraft und werden damit zur nutzbaren Information: der Stand des Grundwassers an einem bestimmten Tag an einem bestimmten Ort. Je mehr Bezüge

zwischen Einzeldaten hergestellt werden, umso komplexer, aber auch umso aussagekräftiger werden die Informationen: die Aneinanderreihung der Messwerte von täglich am gleichen Ort gemessenen Grundwasserständen während eines Jahres ermöglichen die Beobachtung von Schwankungen im Jahresverlauf, die Gegenüberstellung von Zeitreihen von mehreren Jahren erlaubt es, mittel- oder langfristige Veränderungstendenzen zu erkennen.

- Werden solche Informationen mit weiteren, anderswo verfügbaren Informationen sowie mit bereits vorhandenen Wissensbeständen verknüpft, dann wird Wissen generiert. Erst das Wissen ermöglicht es, Beobachtungsinformationen zu verstehen und zu interpretieren, daraus Schlüsse zu ziehen oder z. B. Prognosen zu erstellen. Wissen als Einsicht in grundsätzliche, über den Einzelfall hinaus gültige Zusammenhänge ist schliesslich auch die Grundlage dafür, neue Phänomene zu verstehen und innovative Problemlösungen zu entwickeln.

Die Kernaufgabe der Landesgeologie ist die Bereitstellung von erdwissenschaftlichen Informationen, die von anderen Akteuren in Staat und Gesellschaft für die Bewältigung ihrer Aufgaben (z. B. Umweltschutz, Tunnelbauten, Trinkwasserversorgung) benötigt werden. In Figur 2 ist der Prozess, mit dem diese Informationen hergestellt und verbreitet werden, schematisch in drei Arbeitsschritten dargestellt.

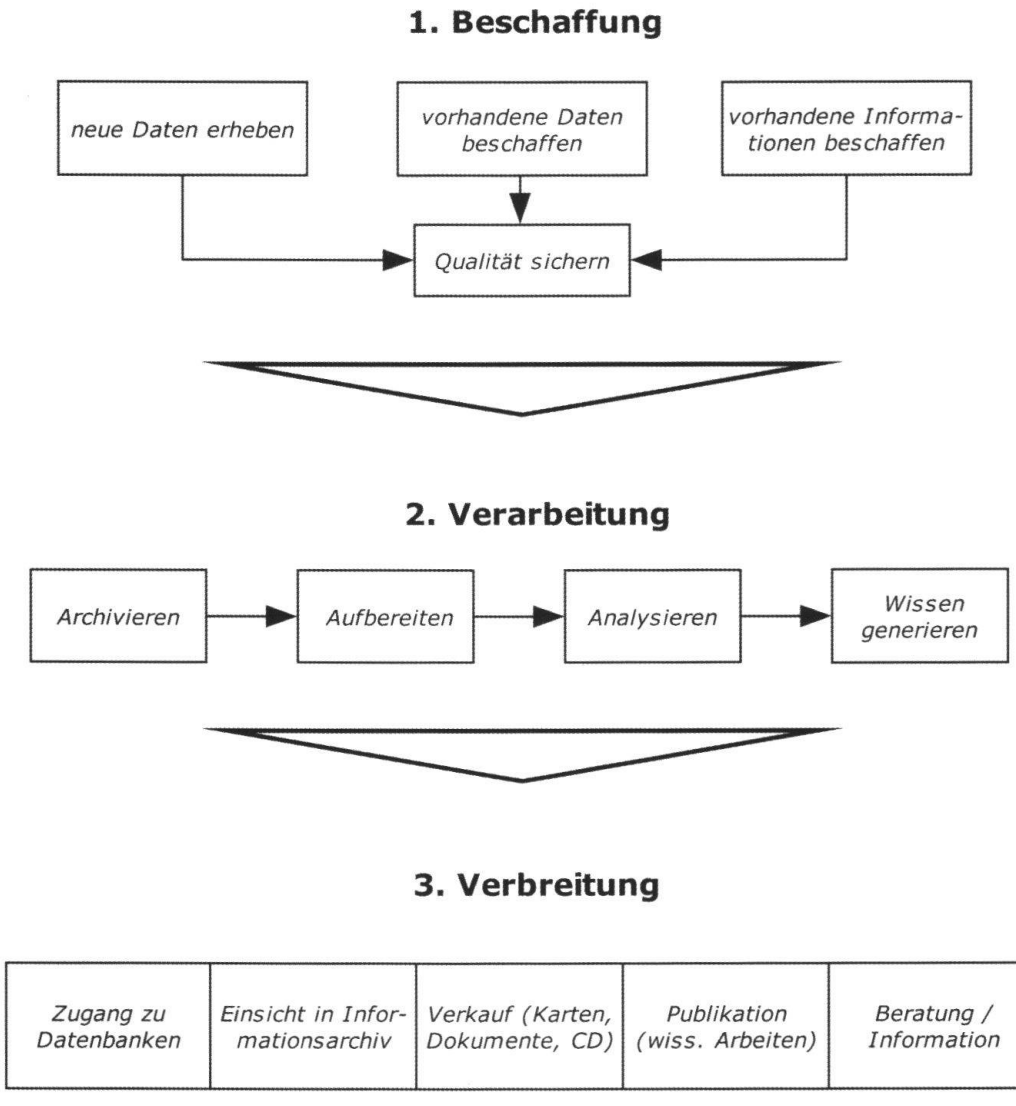


Fig. 2: Die Produktion von geologischen Informationen.

1. In einem ersten Schritt gilt es, die den zu verbreitenden Informationen zugrunde liegenden Daten zu beschaffen. Dies geschieht entweder durch die Erhebung von Rohdaten (z. B. geologische Aufnahme im Gelände, Messung von Grundwasserständen an ausgewählten Orten) oder aber durch die Beschaffung von bereits vorliegenden Daten oder aufbereiteten Informationen (z. B. aus Bohrungen von privaten Büros). Diese Grundlagen müssen auf ihre Qualität hin überprüft und allenfalls korrigiert werden.
2. Je nach Verwendungsform werden diese Materialien sodann verarbeitet, d. h. katalogisiert und archiviert oder aber zu zweckmässigen Informationen aufgewertet und in eine für eine optimale Nutzung zweckmässige Form wie z. B. Publikationen, CDs, Datenbanken, Karten etc. gebracht.
3. In diesen Formen werden die entsprechenden Informationen verbreitet und für die Nutzung zugänglich gemacht: alle Informationsangebote werden auf dem Internet bekannt gemacht, für archivierte Informationen wird vor Ort Einsicht gewährt, auf Datenbanken kann über das Internet Online zugegriffen werden, Karten, CDs und Dokumente wie z. B. Jahrbücher werden verkauft, wissenschaftliche Arbeiten werden in Fachzeitschriften publiziert, implizites Wissen (d. h. nicht physisch greifbares Wissen, das lediglich in den Köpfen der Wissensträger vorhanden ist) kommt v. a. in Form von Beratungen und Fachauskünften zum Tragen.

Die Landesgeologie ist ein wissenschaftlicher Dienstleister für die Praxis. Ihre Produkte sind objektive Informationen, die mit einer wissenschaftlichen Arbeitsweise erarbeitet werden. Ihr Arbeitsfeld umfasst die Erhebung und Beschaffung von geologischen Daten und Informationen sowie deren Aufbereitung und Analyse. Ihre Analysen beschränken sich indes darauf, aus den vorhandenen Materialien die bestmöglichen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu ziehen und damit das verfügbare Grundlagenwissen zu mehren. Nicht in ihren Zuständigkeitsbereich fallen nutzungsbezogene Interpretationen und Bewertungen von Ergebnissen, die Sache der Nutzer sind.
Für jede der drei Kernaufgaben der Abteilung Landesgeologie ist je eine Sektion zuständig:

- die Sektion Geologische Landesaufnahme erstellt die Kartenblätter des geologischen Atlas der Schweiz
- der Sektion Hydrogeologie obliegt die Grundwasserbeobachtung
- die Geologische Informationsstelle ist zuständig für das Archiv der unpublizierten geologischen Grundlagen.

Die von diesen Institutionen hergestellten Produkte werden nachfolgend näher dargestellt.

5. Die Produkte der Landesgeologie

5.1 Die Kartenwerke der Geologischen Landesaufnahme

Hauptprodukt der Geologischen Landesaufnahme sind geologische Karten und darunter insbesondere das flächendeckende Kartenwerk des Geologischen Atlas der Schweiz im Massstab 1:25'000. Die Herstellung von Karten ist eine äusserst effiziente und wirkungsvolle Art, eine Vielzahl von Daten und Informationen in ihren Beziehungen zu einander bildlich darzustellen. Sie ermöglichen den mit der Materie vertrauten Fachpersonen, sich in einem geographischen Raum zu orientieren und sich ein adäquates Bild über die Beschaffenheit des Untergrundes zu machen. Sie vermitteln Erkenntnisse über die Erdgeschichte, d. h. über die räumliche und zeitliche geologische Entwicklung einer Region. Deren Struktur, mineralische Zusammensetzung und Fossilieninhalt geben Auskunft über die Entstehungsart, das Alter

und die räumlichen Beziehungen der Gesteine. Die in geologischen Karten enthaltenen Informationen spielen für die Gesellschaft eine zunehmend wichtige Rolle bei der Lösung von praktischen Aufgaben, bei der Bewältigung von Gegenwartsproblemen sowie in der universitären Lehre und Forschung.
Heute werden geologische Karten sowohl in digitaler Form auf CDs wie auch konventionell als gedruckte Kartenblätter herausgegeben. Die Herstellung einer geologischen Karte ist äusserst arbeitsintensiv und dauert mehrere Jahre. Die Erarbeitung erfolgt in drei Arbeitsschritten durch je unterschiedliche Instanzen: Die geologische Aufnahme im Gelände durch freiwillige wissenschaftliche Mitarbeiter oder durch Geologiebüros im Mandatsverhältnis, die fachliche und redaktionelle Überarbeitung (Qualitätssicherung) durch die Sektion Geologische Landesaufnahme des BWG sowie die kartographische Bearbeitung durch Kartographen des Bundes (des BWG oder der Landestopographie).

Ein geologisches Atlasblatt umfasst ein Gebiet von 12×17,5 km bzw. eine Fläche von 210 km^2. Die Herstellung eines Mittellandblattes dauert etwa vier Jahre und kostet inkl. Druck und Vertrieb etwa 800'000 Fr. Von jeder Karte werden 2'500 Exemplare gedruckt. Bis Ende 2003 waren 107 von insgesamt 220 Kartenblättern des Atlas erstellt. 14 davon sind vergriffen, die übrigen werden inkl. Erläuterungen zu einem Preis von Fr. 50.– verkauft. Das BWG verkauft pro Jahr etwa 1'400 Karten (vorwiegend Atlas-Blätter). Die Nachfrage nach CDs wird mit Einzelkopien «on demand» befriedigt (ca. 20 Kopien pro Jahr).
Die bereits erstellten Karten decken primär das westliche Mittelland, einen grossen Teil des Wallis sowie verschiedene Gebiete des Jura und der Ostschweiz ab. Noch nicht kartiert sind namentlich grosse Teile des zentralen und östlichen Alpenraumes sowie des zentralen Mittellandes. Die Blätter des Atlas enthalten sehr vielfältige geologische Grundinformationen etwa über die Beschaffenheit, Mächtigkeit, Ausdehnung und Strukturen von Gesteinsformationen, Tektonik, Verlauf der Felsoberfläche, Morphologie etc. Aufgeführt sind aber insbesondere auch Angaben, die für die Nutzung und den Schutz von Raum und Untergrund von besonderer Bedeutung sind, etwa über Rohstoffe (z. B. Steinbrüche, Kiesgruben, Bergwerke), zur Ingenieurgeologie (z. B. Baugruben, Sondierungen, Deponien, Aufschüttungen) oder zum Grundwasser (z. B. Quellfassungen, Thermal- oder Mineralquellen). Viele Details zu diesen Aspekten werden in einem ergänzenden Erläuterungstext zur Karte veröffentlicht.
Neben den Atlaskarten im Massstab 1:25'000 hat die Landesgeologie im Laufe der Jahre noch weitere Karten erarbeitet. Auch diese werden – soweit noch nicht vergriffen – zum Verkauf angeboten:

- Eine geologische und eine tektonische Übersichtskarte 1:500'000 (in Überarbeitung),
- eine geologische Generalkarte der Schweiz 1:200'000 in 8 Blättern (5 davon vergriffen),
- neun geologische Spezialkarten zu ausgewählten Gebieten in den Massstäben 1:50'000 bzw. 1:100'000.

Weitere geologische Karten wurden im Auftrag der Landesgeologie von der *Schweizerischen Geotechnischen Kommission (SGTK)* erarbeitet:

- Eine hydrogeologische Karte der Schweiz 1:100'000 (7 Blätter),
- eine Karte der mineralischen Rohstoffe der Schweiz 1:200'000 (3 Blätter),
- eine geotechnische Karte der Schweiz 1:200'000 (4 Blätter),
- verschiedene Baugrundkarten 1:10'000 bzw. 1:20'000.

Auch die *Schweizerische Geophysikalische Kommission (SGPK)* erarbeitet im Mandatsverhältnis Karten und Atlanten:

- Verschiedene geophysikalische Karten und Spezialkarten der Schweiz 1:500'000,
- ein gravimetrischer Atlas der Schweiz 1:100'000,
- ein seismotektonischer Atlas der Schweiz (in Entwicklung),
- ein geothermischer Atlas der Schweiz (in Entwicklung).

Auch diese von den geologischen Kommissionen erarbeiteten Karten werden – soweit fertig gestellt und nicht vergriffen – von der Landesgeologie zum Verkauf angeboten.

5.2 Die hydrogeologischen Dienstleistungen

5.2.1 Langfristige Grundwasserbeobachtung

Die wichtigste Aufgabe der Sektion Hydrogeologie ist die langfristige Grundwasserbeobachtung. Die Beobachtung der Quantität und der qualitativen Beschaffenheit des Grundwassers in der Schweiz bildet einen unverzichtbaren Bestandteil einer umfassenden Umweltbeobachtung.
Die *qualitative* Beobachtung liefert den Behörden kontinuierlich Angaben über die Belastung des Grundwassers mit Schadstoffen, z.B. aus der Landwirtschaft oder im Umfeld von Siedlungsgebieten. Dadurch ist es möglich, allfällige Probleme wie z. B. einen zu hohen Gehalt an Nitraten oder Pestiziden im Grundwasser frühzeitig zu erkennen, das Ausmass der Probleme zu beurteilen, geeignete Massnahmen zu entwickeln und deren Wirkung zu überprüfen.
Die Informationen der *quantitativen* Grundwasserbeobachtung ermöglichen es z. B., eine allfällige Übernutzung des Grundwassers, eine zunehmende Überschwemmungsgefahr infolge ansteigender Grundwasserstände oder eine durch den Klimawandel bedingte Abnahme der Grundwasserressourcen frühzeitig zu erkennen und entsprechende Massnahmen einzuleiten.
Die Grundwasserbeobachtung der Landesgeologie umfasst drei komplementäre Messnetze:

- Das Nationale Netz zur Beobachtung der Grundwasserstände und Quellschüttungen (NABESS) liefert heute aus 43 Messstationen landesweite, repräsentative Informationen über die quantitativen Grundwasserverhältnisse. Die ersten Messungen wurden 1975 durchgeführt, seit 1990 liegen von allen Messstationen lückenlos Daten vor. Mithin sind seit diesem Zeitpunkt auch für die gesamte Schweiz Zeitreihendaten für Trendanalysen verfügbar.
- Seit 1997 baut die Sektion Hydrogeologie mit der operationellen Unterstützung der Abteilung Landeshydrologie das Nationale Netz zur langfristigen Beobachtung der Grundwasserqualität ($NAQUA_{TREND}$) auf. Das Messnetz ist seit Ende 2004 fertig erstellt und operativ. An insgesamt 50 repräsentativen Messstationen werden regelmässig Erhebungen über die hydrochemische Qualität des Grundwassers durchgeführt. Erste Messdaten liegen bereits vor, allerdings ist der Beobachtungszeitraum noch zu klein für Analysen von mittel- und langfristigen Trends.
- Seit 1992 betreibt die Sektion zudem das Nationale Netz zur Beobachtung von Isotopen im Wasserkreislauf (NISOT). An insgesamt 21 Messstellen werden in regelmässigen Abständen die Häufigkeiten der Isotope Tritium, Deuterium und Sauerstoff-18 in Niederschlägen, Oberflächengewässern und Grundwasser gemessen.

In Ergänzung zu diesen Grundwasserbeobachtungssystemen des BWG führt das BUWAL seit 2002 ein 500 Messstellen umfassendes Nationales Messnetz für gezielte qualitative Untersuchungen zu aktuellen Problemstellungen ($NAQUA_{SPEZ}$). Dieses Netz beruht weitgehend auf Messstationen der Kantone. Die Oberleitung der beiden NAQUA-Messnetze wird gemeinsam vom BWG und vom BUWAL wahrgenommen.
Die Sektion Hydrogeologie ist für die Leitung

ihrer Messnetze, für die Datenerhebung und für die Datenaufbereitung verantwortlich. Die Messstationen für NABESS und NAQUA-$_{TREND}$ werden von der Abteilung Landeshydrologie betrieben. Die chemischen Wasseranalysen werden von privaten Labors im Auftragsverhältnis durchgeführt. Die Kosten für NAQUA$_{TREND}$ (ohne Leistungen der Abteilung Hydrologie) belaufen sich pro Jahr auf knapp 700'000 Fr., der Betrieb des Isotopenmessnetzes NISOT kostet ca. 115'000 Fr. pro Jahr.
Die Daten dieser Messnetze werden in Datenbanken aufbereitet und archiviert, publiziert und teilweise auf dem Internet direkt zugänglich gemacht. Die NAQUA-Daten wurden im Jahr 2004 erstmals im Rahmen einer gemeinsamen BWG/BUWAL-Publikation veröffentlicht.

5.2.2 Meldestelle für Markierversuche

Die Sektion betreibt zudem mit Unterstützung der Schweizerischen Gesellschaft für Hydrogeologie die zentrale Meldestelle für Markierversuche (INFO-TRACER). Diese Meldestelle registriert freiwillig gemeldete Markierversuche und erteilt Auskünfte über bereits durchgeführte oder laufende Markierungen im gleichen Einzugsgebiet. Das BWG schätzt, dass trotz fehlender Meldepflicht etwa zwei Drittel bis drei Viertel der durchgeführten Markierversuche gemeldet werden. 2003 wurden insgesamt 311 Markierversuche registriert und mit Hilfe der Datenbank 330 externe Anfragen beantwortet. Die Kosten für den Betrieb der Datenbank und die Auskunftserteilung belaufen sich auf gut 50'000 Fr. pro Jahr.

5.2.3 Übersichtspublikationen

Die Messergebnisse der Grundwasserbeobachtung sowie die Standorte und Inventare der Messstationen werden regelmässig im Hydrologischen Jahrbuch der Schweiz und im Hydrologischen Atlas der Schweiz (HADES) publiziert. Des weitern produziert und publiziert die Sektion (teilweise in Zusammenarbeit mit externen Stellen) auch die hydrogeologische Übersichtskarte der Schweiz im Massstab 1:500'000 (mit den zwei Blättern Grundwasservorkommen und Vulnerabilität). Diese Karte stellt das Vorkommen der Ressource Grundwasser schweizweit dar und dient vielen Praktikern und Wissenschaftern als unerlässliches Übersichtsdokument. Zudem erarbeitet die Sektion weitere Syntheseberichte, insbesondere zur Hydrogeologie gering durchlässiger Gesteine (Endlagerung von radioaktiven Abfällen). Ebenfalls zum Aufgabenbereich der Sektion Hydrogeologie gehört die Publikation von hydrogeologischen Karten im Massstab 1:100'000. Die Herstellung dieser Karten wurde mittels eines Leistungsauftrags an die SGTK übertragen.

5.3 Das Archiv der unpublizierten geologischen Grundlagen der Geologischen Informationsstelle

Viele von geologischen Beratungsbüros, Hochschulinstituten oder Amtsstellen erarbeiteten Studien umfassen neben einer exakten Beschreibung der geologischen Situation auch Rohdaten in Tabellenform, Bohrprofile, geologische Profile, Fotos oder andere Illustrationen zur Erläuterung des Textes. Solche Informationen sind für das geologische Inventar der Schweiz wie auch für zukünftige geologische Vorhaben von grossem Nutzen. Die Geologische Informationsstelle beschäftigt sich deshalb damit, diese Berichte zu sammeln, zu katalogisieren, zu archivieren und für weitere Verwendungen zugänglich zu machen. Für jedes eingehende Dokument wird ein Katalogblatt mit den notwendigen formalen und inhaltlichen Angaben erstellt und in einer elektronischen Datenbank abgelegt. Gleichzeitig wird auf einer Landeskarte 1:25'000 der Standort eingetragen, über den Dokumente archiviert sind. Die Dokumente selbst werden auf Mikrofilm aufgenommen, die Originale bleiben bei den Besitzern. Seit kurzem werden

auch alte, nicht digitalisierte Karten als Bild eingescannt und über das Archiv zugänglich gemacht.
Da die gegenwärtige Rechtslage keinen Abgabezwang für solche Dokumente zulässt, werden die Autoren bzw. deren Auftraggeber vom BWG angehalten, ihre Berichte freiwillig zur Verfügung zu stellen. Im Gegenzug dafür steht ihnen der sonst gebührenpflichtige Zugang zum Informationsarchiv unentgeltlich offen. Dieses informelle Arrangement – gebührenfreie Dokumenteneinsicht gegen Gratisabgabe von Informationen – ist heute für praktisch alle Beteiligten die gängige Regel.
Die Informationsstelle beantwortet pro Jahr etwa 200 bis 220 Anfragen, ihre jährlichen Betriebskosten belaufen sich auf knapp 800'000 Fr. Nutzniesser des Archivs sind in erster Linie private Geologiebüros und die Hochschulen. Interessenten können für eine Vorabklärung, ob allenfalls geeignete Dokumente im Archiv vorhanden sind, telefonisch eine selektionierte Titelliste anfordern. Die eigentliche Einsichtnahme in das Archiv erfolgt an dessen Standort in Ittigen bei Bern. Dort steht zur Suche nach geeigneten Dokumenten einerseits die Landeskarte mit den eingetragenen Standorten, andererseits die Datenbank mit den Informationen des Katalogblatts (Nummer, Autor, Gebiet, Nummer der Landeskarte) zur Verfügung. Die ausgewählten Dokumente können auf den Mikrofilmen vor Ort studiert werden. Mit Einwilligung von Autor und Auftraggeber ist es zudem möglich, aus den Mikrofilmen Rückvergrösserungen auf Papier zu kopieren.
Der Katalog des Archivs wird gegenwärtig digitalisiert, anschliessend ist eine GIS-Einbindung vorgesehen. Mittelfristig wird der Katalog Online per Internet zugänglich gemacht.

5.4 Weitere Produkte der Landesgeologie

Des Weiteren leitet und unterstützt die Landesgeologie auch ein internationales Forschungsprojekt zur Untersuchung der geologischen, hydrogeologischen, geochemischen und felsmechanischen Eigenschaften der Opalinus-Ton-Formation im Jura (Mont-Terri-Projekt). Dieses Projekt hat insbesondere zum Ziel, abzuklären, inwieweit sich der Opalinus-Ton als Wirtgestein für die Lagerung von radioaktiven Abfällen eignet.
Die Landesgeologie erarbeitet und publiziert sporadisch praxisbezogene und wissenschaftliche Beiträge in der *Schriftenreihe Berichte des BWG – Serie Geologie* und in der *Reihe Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz*. Die beiden beauftragten Kommissionen veröffentlichen unter dem Titel Beiträge zur Geologie der Schweiz ab und zu geotechnische (SGTK) bzw. geophysikalische (SGPK) Monographien. Neben dieser Publikationstätigkeit benutzt die Landesgeologie auch andere Kanäle zum Transfer ihres Wissens in die Fachwelt und in die interessierte Öffentlichkeit. Zu erwähnen sind etwa die Beratung und Unterstützung von interessierten Dienststellen der Verwaltung (z. B. Mitarbeit bei der Entwicklung von Gesetzestexten oder bei der Erarbeitung von Vollzugshilfen im Grundwasserschutz), die Beteiligung an spezialisierten Aus- und Weiterbildungen (z. B. von Kantonsgeologen oder Grundwasserschutzfachleuten) sowie allgemeine Fachauskünfte und die Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit des BWG.
Als zuständige Fachstelle der Eidgenossenschaft ist die Landesgeologie schliesslich auch in vielen nationalen und internationalen Gremien vertreten. Diese internationale Zusammenarbeit dient einerseits dem fachlichen Austausch, mit dem gewährleistet werden kann, dass im Ausland entwickelte neue Methoden und Erkenntnisse aufgenommen und auch für die Schweiz fruchtbar gemacht werden können. Andererseits werden in der internationalen Zusammenarbeit Standards festgelegt, die ein grenzüber-

schreitendes Zusammenwirken von nationalen geologischen Diensten ermöglichen. Angesichts der Tatsache, dass die geologischen Formationen des Binnenlandes Schweiz nicht mit den geographischen Landesgrenzen übereinstimmen, kommt dieser Standardisierung etwa im Bereich der Grundwasserbeobachtung grosse Bedeutung zu. Nur wenn beidseits der Grenzen mit den gleichen Methoden das Gleiche gemessen wird, sind grenzüberschreitende Erkenntnisse z. B. über die Grundwasservorkommen und deren Nutzung oder über die Herkunft allfälliger Schadstoffbelastungen möglich.

Des weitern tragen die Mitarbeitenden der Landesgeologie durch ihre Mitarbeit in Expertengruppen, durch die Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen und durch die fachliche Zusammenarbeit mit ausländischen Stellen zu einer guten Vernetzung der geologischen Fachpersonen beim Bund und in den Kantonen, in privaten Büros sowie an den Hochschulen bei. Dadurch wird auch innerhalb der Schweiz eine gute Durchdringung der Fachwelt mit neuem Wissen gewährleistet. Zudem bildet die Vernetzungs- und Koordinationstätigkeit der Landesgeologie eine wichtige Voraussetzung dafür, dass der Bund die oft sehr kostspieligen geologischen Erhebungen von Kantonen oder von Dritten koordinieren kann.

6. Die Kosten der Landesgeologie

Die Landesgeologie ist eine von fünf Abteilungen des BWG. Sie verfügt pro Jahr über Mittel von insgesamt gut 8 Mio. Fr., aufgeteilt auf

- 11.3 Planstellen (Stand: Mitte 2004) sowie eine Praktikantenstelle mit geschätzten Lohn- und Arbeitsplatzkosten von knapp 3 Mio. Fr.,
- gut 4 Mio. Fr. Sachkredite (Budget 2004),
- gut 1 Mio. Fr. Pro-forma-Kredite für die Leistungen der Landestopographie.

In diesen Zahlen nicht eingeschlossen sind die bei der Abteilung Hydrologie anfallenden Betriebskosten der Grundwassermessungen, die Arbeitsplatzkosten von Praktikanten sowie von aus Sachkrediten finanzierten Mitarbeitenden, die Overheadkosten von Amtsleitung und Departement sowie die Kostenanteile für weitere Leistungen der Bundesverwaltung (z. B. Personal, Finanzen).

In Figur 3 ist die prozentuale Verteilung der verfügbaren Ressourcen auf direkte Lohn- und Arbeitsplatzkosten (35%), auf Sachkredite für externe Aufträge (52%) und auf Pro-forma-Kredite für Kartographieleistungen der Landestopographie (swisstopo; 13%) dargestellt.

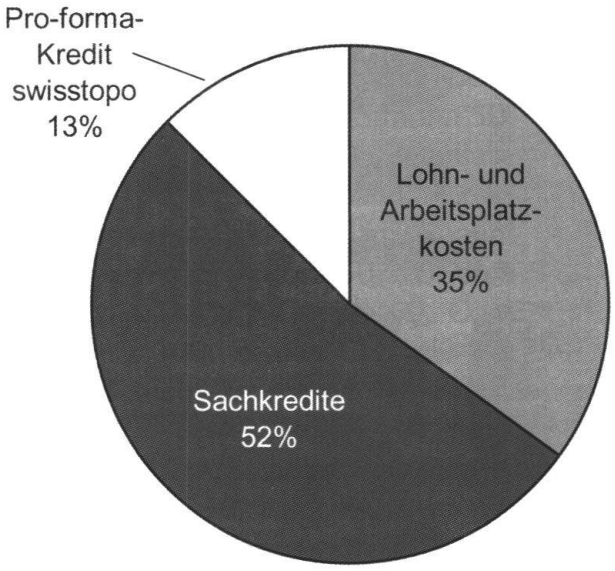


Fig. 3: Ressourcen der Landesgeologie nach Finanzierungsform.
Grundlagen: Budgetierte Werte für 2004 auf der Grundlage der Erfahrungswerte von 2003 (Angaben des BWG); die Lohn- und Arbeitsplatzkosten wurden mit dem Durchschnittswert für die Lohnklasse 23 gemäss Personalvollkostenrechnung des Eidg. Personalamtes (EPA) berechnet.

Werden die Ressourcen auf die einzelnen Sektionen und Projekte aufgeteilt (vgl. Fig. 4), so zeigt sich, dass etwas mehr als die Hälfte der Ressourcen für die geologische Landesaufnahme (d. h. in erster Linie für die von den Nutzern als prioritär bezeichnete Produktion des Geologischen Atlas) verwendet werden, während sich die Aufwendun-

gen für die beiden andern mit Kernaufgaben betrauten Sektionen auf 22% (Hydrogeologie) bzw. 10% (Informationsstelle) belaufen. Die Kosten für die an die beiden geologischen Kommissionen ausgelagerten Aufgaben beanspruchen 2% bzw. 3% der Ressourcen, die Aufwendungen für das Mont-Terri-Projekt belaufen sich auf knapp 500'000 Fr. bzw. 6% der Ausgaben. Mit Ausnahme der Kosten für das Mont-Terri-Projekt, die vollumfänglich von der NAGRA finanziert werden, gehen alle Kosten zu Lasten des Bundeshaushaltes.

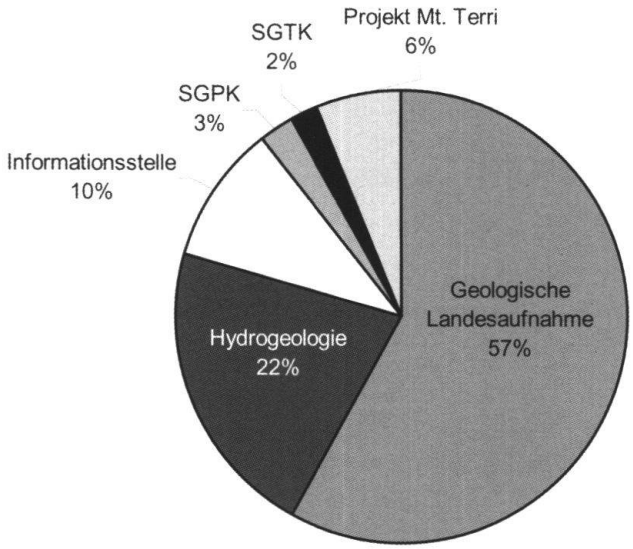


Fig. 4: Ressourcen der Landesgeologie nach Verwendungszweck.
Grundlagen: Budgetierte Werte für 2004; alle Lohn- und Arbeitsplatzkosten wurden mit dem Durchschnittswert für die Lohnklasse 23 gemäss Personalvollkostenrechnung des EPA berechnet. Die Kosten für die Abteilungsleitung werden den drei Sektionen Geologische Landesaufnahme, Hydrogeologie und Informationsstelle als Overheadkosten im Verhältnis 2:1:1 zugeschlagen.

Dem gesamten Aufwand von gut 8 Mio. Fr. stehen wie bereits erwähnt Einnahmen von knapp 500'000 Fr. für das Mont-Terri-Projekt sowie etwa 45'000 Fr. aus dem Verkauf und etwa 22'000 Fr. aus Pro-forma-Verrechnungen für den verwaltungsinternen Bezug von geologischen Karten und Fachpublikationen gegenüber.

7. Der Nutzen der Landesgeologie

7.1 Geologische Karten

Die Anwendungsgebiete, in denen geologische Karten benötigt werden, sind sehr vielfältig:

- Ingenieurgeologie: Tunnel- und Strassenbau, Kraftwerke, Baugrunduntersuchungen, Geländesanierungen etc.
- Wasser- und Energiewirtschaft: Nutzung von Wasserkraft und Erdwärme, Hochwasserschutz, Grundwassererschliessung, Trinkwasserversorgung etc.
- Nutzung von Rohstoffen: Bausteine, Kies, Sand, Rohstoffe für die Zementherstellung, Zuschlagmaterialien, fossile Brennstoffe, Steinsalz, Erze, Inventarisierung für die Kriegsvorsorge etc.
- Umweltschutz: Gewässerschutz, Altlasten, Abfalldeponien, Raumplanung etc.
- Naturgefahren: Risiken von Erdbeben, Felsstürzen, Rutschungen etc.
- Raumentwicklung: Bereitstellen von raumordnungsrelevanten statistischen Grundlagen und Indikatoren. Erschliessung der dritten Dimension in urbanen Räumen sowie Mitwirkung beim Monitoring zur Nachhaltigen Entwicklung.
- Grundlage für die Herstellung von anderen Karten: Übersichtskarten, Baugrundkarten, hydrogeologische und geotechnische Karten, Gefahrenkarten, Karten der nutzbaren Gesteine, militärgeologische Karten etc.
- Lehre und Forschung: Grundlagen für Aus- und Weiterbildung an Mittel- und Hochschulen sowie für die wissenschaftliche und angewandte Forschung.

Die wichtigsten Nutzniesser von geologischen Karten ergeben sich unmittelbar aus den obgenannten Anwendungsgebieten:

- Bund: die Abteilung Gewässerschutz des BUWAL, die Abteilung Naturgefahren des BWG, die Bundesämter für Gesundheit (BAG), für Raumentwicklung (ARE), für

Energie (BFE) und für Verkehr (BAV), die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) sowie die Armee bzw. das Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS).
- Kantone: Kantonsgeologen, Kantonsingenieure, kantonale Baudepartemente, kantonale Fachstellen für Umweltschutz (Gewässerschutz) bzw. für Naturgefahren
- Elektrizitätswirtschaft: Kraftwerkbetreiber, NAGRA.
- Versicherungswirtschaft: Gebäudeversicherungen, Rückversicherungen
- Hochschulen: Institute für Geologie, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie und Geographie.
- Private Geologie- und Ingenieurbüros: Erledigung von Aufträgen von Bund, Kantonen, SBB, Privatbahnen, AlpTransit, Bauwerke von privaten Grossunternehmen etc.
- Tourismus und geologisch interessierte Privatpersonen: z. B. Verkehrsvereine, naturverbundene oder naturnahe Fachvereinigungen, Alpinisten, Strahler, Fossiliensammler etc.

7.2 Hydrogeologische Daten und Informationen

Die aus der systematischen Grundwasserbeobachtung gewonnenen Daten, Informationen und Wissensbestände dienen den folgenden Nutzniessern:

- Dem BUWAL für die Früherkennung von Verschmutzungen des Grundwassers (NAQUA) und von Veränderungen der Grundwasserstände (NABESS), als Entscheidungshilfen bei der Fortentwicklung der Rechtsgrundlagen im Grundwasserschutz sowie zur Erarbeitung von Praxishilfen (Fachberatung).
- Den Kantonen zur Referenzierung ihrer eigenen qualitativen und quantitativen Messungen (NAQUA und NABESS).
- Der NAGRA und der universitären Umweltforschung zur Referenzierung und Planung ihrer eigenen Isotopenmessungen (NISOT).
- Den privaten Geologie- und Ingenieurbüros, die oft im Auftrag der öffentlichen Hand, z. B. bei Bauvorhaben, hydrogeologische Studien durchführen. Die Messnetze des Bundes liefern wichtige Referenzdaten zum räumlichen und zeitlichen Vergleich, die es erlauben, die momentanen Ergebnisse der eigenen Messungen adäquat zu beurteilen und in einen grösseren Zusammenhang zu stellen.
- Den Hochschulen, die Informationen der Messnetze regelmässig für die Lehre (u. a. für die Ausbildung von Hydrogeologen) nutzen. In der Forschung werden die vorliegenden Datenbestände einerseits ebenfalls zur Referenzierung von eigenen Messungen benutzt, andererseits können sie wertvolle Hinweise für die Auswahl von geeigneten Orten und Zeitpunkten für Feldexperimente abgeben. Hydrogeologische Abläufe sind langsam, zu ihrer Beobachtung bedarf es langer Zeitreihen. Die Hochschulen haben nur beschränkte Mittel zum Aufbau und Unterhalt eigener langfristiger Messnetze (wie z. B. das seit 1981 bestehende Beobachtungssystem AQUITYP der ETH Lausanne), so dass sie auf ein kontinuierliches Informationsangebot des Bundes angewiesen sind.
- Den Zuständigen für die Öffentlichkeitsarbeit im BWG und im BUWAL sowie direkt den Medien als Grundlage für die Information der Bevölkerung über die generelle Grundwasserbeschaffenheit, über Verunreinigungen, über aktuelle und langfristige Trinkwasserreserven (Verknappungsängste im Hitzesommer 2003) u. a. m.

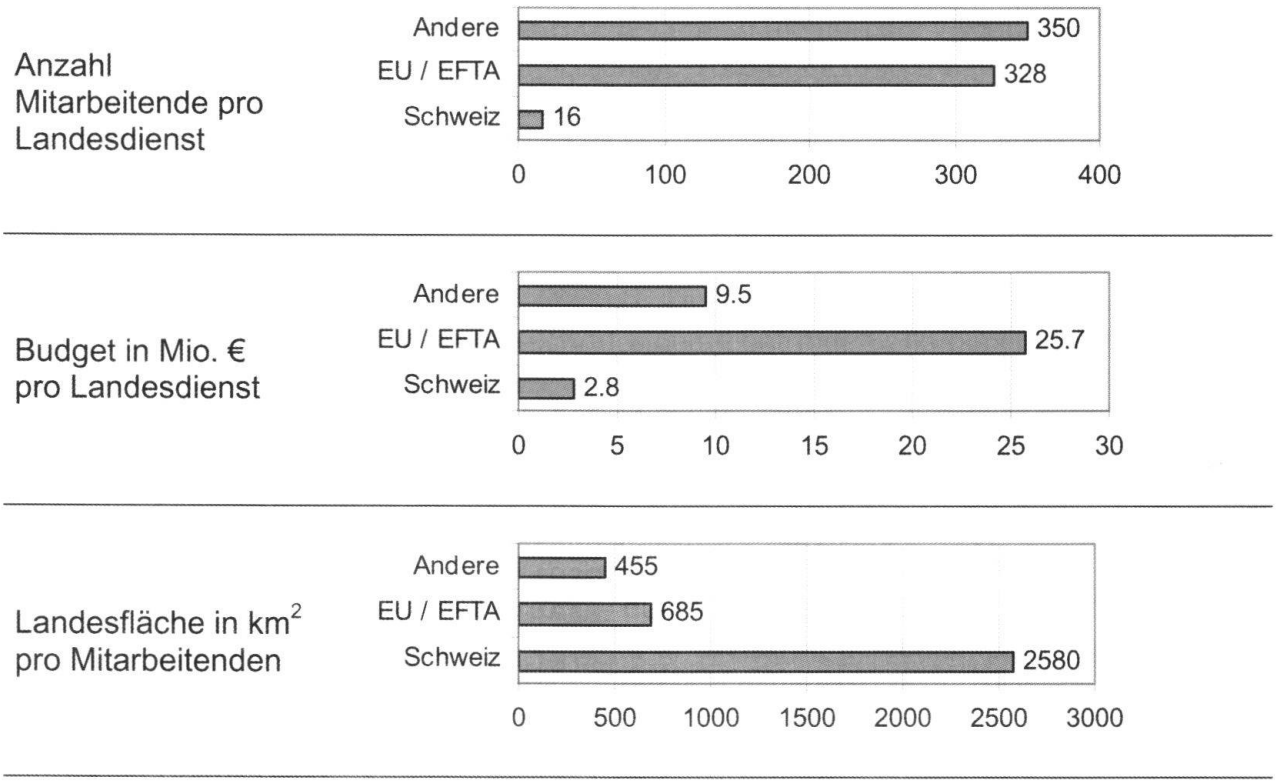
Die zentrale Meldestelle für Markierversuche (INFO-TRACER) dient vor allem den privaten Geologie- und Ingenieurbüros sowie den Hochschulen bei der räumlichen und zeitlichen Planung von Markierversuchen. Zudem enthält die Datenbank wichtige Informationen, die vom BWG für die Erstellung von hydrogeologischen Karten verwertet werden.

7.3 Geologische Dokumente

Hauptnutzniesser des Archivs von unpublizierten geologischen Grundlagen sind die privaten Geologiebüros. Dank dem Zugang zu den archivierten Dokumenten können oft neue kostspielige Untersuchungen vermieden werden. In jenen Fällen, in denen Standort oder Interessen von neuen Vorhaben zu stark von jenen in den vorliegenden Dokumenten abweichen, so dass Neubohrungen unvermeidlich sind, ist es den beauftragten Beratungsbüros aufgrund dieser Dokumenteneinsicht möglich, ihre Projektstudien präziser zu planen und die Ergebnisse ihrer Arbeiten an den vorliegenden Informationen zu referenzieren. Auch dadurch können Zeit und Kosten gespart werden. Des weitern werden die Informationen des Archivs auch bei der Herstellung von geologischen Karten systematisch genutzt.

8. Die Landesgeologie im internationalen Vergleich

Die meisten Staaten der Welt verfügen über einen landesgeologischen Dienst. Heute sind 34 europäische Institutionen in der anfangs der neunzehnhundertsiebziger Jahre gegründeten Nichtregierungsorganisation FOREGS (Forum of the European Geological Surveys Directors) vertreten. Das FOREGS führt u. a. regelmässige Erhebungen über die Aufgaben, die Mittel und die Mitarbeitenden ihrer Mitgliedorganisationen durch. Die dabei erhobenen Informationen ermöglichen es, die schweizerische Landesgeologie mit den geologischen Diensten der Europäischen Union und der EFTA-Länder sowie anderer europäischer Länder zu vergleichen.



EU / EFTA: ..... 18 Staaten inkl. Schweiz

Andere: ..... 16 weitere europäische Staaten inkl. Mitglieder der EU-Erweiterung von 2004

Quelle: ..... FOREGS 2003: www.eurogeosurveys.org/foregs/stats/stats.html

Vergleichsjahr: 2002

Fig. 5: Die Ressourcen der schweizerischen Landesgeologie im europäischen Vergleich.

Mit 16 Mitarbeitenden und einem Jahresbudget von weniger als 3 Mio. € verfügt die schweizerische Landesgeologie im europäischen Vergleich über ausserordentlich wenig Ressourcen (vgl. Fig. 5). Ein vergleichbarer Dienst in einem EU- oder EFTA-Land beschäftigt im Durchschnitt über 328 Mitarbeitende und verwaltet ein Budget von mehr als 25 Mio. €, der Personalbestand der Dienste in Nicht-EU/EFTA-Staaten liegt mit 350 noch höher und auch deren durchschnittliches Budget liegt mit 9.5 Mio. € deutlich über jenem der Schweiz. Diese grosse Diskrepanz in der Ressourcenausstattung wird zwar durch die Tatsache relativiert, dass die Schweiz als Kleinflächenstaat einen geringeren Kartierungsaufwand hat als viele andere Staaten. Aber auch unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Landesflächengrösse bleibt die Ressourcenausstattung der Schweiz bescheiden: im EU / EFTA-Raum kommt im Mittel ein Mitarbeiter auf 685 km^2 Landesfläche, in den anderen europäischen Staaten sind es 455 km^2, während es in der Schweiz 2580 km^2 sind. Dieser Wert wird in Europa nur durch Bulgarien (3825 km^2) übertroffen, während alle übrigen Staaten einen Wert von unter 2000 km^2 pro Mitarbeiter aufweisen. In den topographisch und wirtschaftlich teilweise vergleichbaren Nachbarländern Österreich, Deutschland und Frankreich liegen die entsprechenden Werte zwischen knapp 600 und gut 1000 km^2 pro Mitarbeiter.

Trotz ihrer bescheidenen Ressourcenausstattung deckt die schweizerische Landesgeologie alle Aufgabengebiete ab, die auch von der Mehrheit der andern geologischen Dienste bearbeitet werden. Auch decken sich ihre Prioritäten (Kartenproduktion, Hydrogeologie, Information) zu einem guten Teil mit den vom FOREGS als besonders zukunftsträchtig bezeichneten Tätigkeitsfeldern. Die kleine Ressourcenbasis wirkt sich indes auf die Leistungen der Landesgeologie aus, ist die Schweiz doch das einzige Land in Europa, das nicht über ein flächendeckendes Kartenwerk in grossem Massstab verfügt.

Organisatorisch fungieren mehr als die Hälfte der europäischen geologischen Dienste – inklusive die meisten aus den EU-Staaten – als öffentliche, mehrheitlich oder ganz über den Staatshaushalt finanzierte Forschungsinstitute. Diese Organisationsform entspricht wohl im Wesentlichen derjenigen der früheren Schweizerischen Landesgeologie, als diese noch Teil der SNG war. Den heutigen Status einer Abteilung eines Ministeriums teilt die schweizerische Landesgeologie mit den Diensten von acht anderen Ländern, darunter die EU-Staaten Luxemburg und Irland. Fünf Dienste – darunter diejenigen von Deutschland und Italien – sind als öffentliche Institute oder Agenturen organisiert.

Aufgrund dieser Angaben des FOREGS lässt sich schliessen, dass die schweizerische Landesgeologie europäisch gut vernetzt ist und dass ihr Aufgabenprofil und ihre Prioritäten denjenigen von anderen europäischen Ländern im Wesentlichen entsprechen, wenn gleich ihre Ressourcenausstattung ausserordentlich bescheiden ist.

9. Beurteilung

9.1 Entsprechen die Produkte den Bedürfnissen der Nutzer?

Das BWG hat sich in den letzten Jahren eingehend mit den Bedürfnissen und mit der Zufriedenheit der Nutzer auseinandergesetzt. In einer ersten informellen Kundenbefragung ermittelte das Amt die Wahrnehmung der Landesgeologie durch einzelne Stakeholder. Im Zentrum der Befragung standen einerseits die Prioritäten und die Qualität der Arbeit, andererseits die Kommunikation der Abteilung nach aussen. Von den Ergebnissen dieser Befragung ausgehend wurde im Rahmen eines externen Mandats der gesellschaftliche Bedarf nach geologischen Grundlagen ermittelt und davon ausgehend eine Strategie für die Landesgeologie erarbeitet (Spinatsch & Hofer 2003). In

einem weiteren Schritt wurde schliesslich im Rahmen einer Aufgabenüberprüfung der Hydrogeologie abgeklärt, welche vom BWG erbrachten oder finanzierten hydrogeologischen Produkte von wem genutzt werden und wie wichtig diese Produkte für die Aufgabenerfüllung der einzelnen Nutzer sind (Spinatsch & Hofer 2004). Aufgrund dieser Arbeiten verfügt die Landesgeologie heute über differenzierte Unterlagen, die Auskunft über die Bedürfnisse und Zufriedenheit der verschiedenen Nutzer geben können.

9.2 Prioritäten

Die von der Landesgeologie seit Jahren verfolgten Prioritäten – Kartenproduktion, Grundwasserbeobachtung, Archiv für geologische Dokumente – decken sich mit den Bedürfnissen der Nutzer. Am häufigsten und von vielen verschiedenen Nutzerkreisen verwendet werden die geologischen Kartenwerke und die Berichte des BWG (Serie Geologie). Etwas weniger verbreitet ist die Nutzung der hydrogeologischen Karten und Daten sowie des Archivs für geologische Dokumente. Die Nachfrage nach weiteren Produkten – Publikationen, weitere Archive – ist hingegen eher gering.

Aus dem vielfältigen Kartenangebot am häufigsten genutzt werden die Blätter des Atlas im Massstab 1:25'000. In jenen Gebieten, zu denen (noch) keine Atlasblätter oder hydrogeologische Detailkarten vorliegen, behelfen sich die Fachleute mit den Übersichtskarten 1:100'000, 1:200'000 bzw. 1:500'000. Bei der Grundwasserbeobachtung liegt das Schwergewicht der Nachfrage auf Daten über die Qualität (NAQUA) und über die Quantität (NABESS), während die Daten aus der Isotopenbeobachtung (NISOT) einstweilen vor allem in der Forschung Resonanz finden.

9.3 Qualität, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit

Die Stakeholder schätzen bei der Landesgeologie insbesondere die grosse Fachkompetenz der Mitarbeiter und die hohe Qualität der Produkte. Auch die verlässliche Kontinuität der Arbeiten und die Vielseitigkeit der Angebote finden Anerkennung. Bemängelt wird ein gewisser Hang zu Perfektionismus.
Die von der Landesgeologie erbrachten Leistungen werden generell als gut bis sehr gut bezeichnet. Die wesentlichen Produkte entsprechen in ihrer Art und Qualität den Wünschen der Nutzer. Als diesbezüglich hervorragend gelten die geologischen Karten 1:25'000 und 1:500'000, die geophysikalische Landesaufnahme sowie die hydrogeologischen Messnetze und Karten.
Differenzierter beurteilt wird die Verfügbarkeit der Produkte (Erhältlichkeit, schneller Zugriff bei Bedarf). Als sehr gut verfügbar bezeichnet werden die hydrogeologischen Produkte (Jahrbuch, Tracer, Messnetze). Die Verfügbarkeit der Kartenwerke wird als mittelmässig (1:500'000) bis unbefriedigend (1:25'000, 1:200'000) beurteilt. In diesem Zusammenhang als grösstes Manko bezeichnen die meisten Stakeholder die Tatsache, dass das Atlas-Kartenwerk der Schweiz noch bei weitem nicht flächendeckend ist und dass viele Karten und das Archiv der unveröffentlichten geologischen Grundlagen nicht in digitaler Form zugänglich sind.

9.4 Führung und Kommunikation der Abteilung

Die Kader der Landesgeologie und deren externe Stakeholder sind untereinander eng vernetzt. Einerseits haben viele eine gemeinsame universitäre Ausbildung hinter sich, manche sind auch ausserhalb ihrer beruflichen Kontakte durch ihre Mitgliedschaft in Gremien und Berufsverbänden fachlich miteinander verknüpft. Durch diese grosse persönliche Nähe entstand eine Subkultur mit von allen geteilten Werten und Sprachmus-

tern, die ein effizientes und zielkonformes Zusammenwirken begünstigt. Andererseits sind viele Stakeholder nicht nur Nachfrager und Nutzer von Produkten der Landesgeologie, sondern ebenso sehr z. B. an der Herstellung von Karten und Publikationen oder als Lieferanten von Dokumenten für das Archiv beteiligt.
In den vergangenen Jahren wurde aus diesen Kreisen verschiedentlich Kritik an der Führung und an der Kommunikation der Landesgeologie geäussert. Die von der Amtsleitung als Reaktion auf diese Kritiken getroffenen Massnahmen – insbesondere der Einbezug aller interessierten Kreise in die Erarbeitung der Strategie – wurden von den Stakeholdern begrüsst und deren Ergebnisse sehr positiv aufgenommen.
Die vom Amt in Auftrag gegebene externe Strategieentwicklung kommt zum Schluss, dass die Aktivitäten der Landesgeologie noch zu wenig gebündelt werden. Angesichts der knappen Ressourcen wurde der Landesgeologie empfohlen, ihre Kräfte verstärkt auf die drei Kernaufgaben der Atlasproduktion, des Grundlagenarchivs und der Grundwasserbeobachtung auszurichten. Die Kartenproduktion sollte beschleunigt und die Feldaufnahme professionalisiert werden, das Archiv bedarf einer Digitalisierung und eines Zugangs über das Internet. Auf alle Tätigkeiten, die nicht im Zusammenhang mit diesen drei Kernaufgaben stehen, sollte verzichtet werden. Das BWG hat diesen Empfehlungen zugestimmt und deren Umsetzung in Gang gesetzt. Damit hat die Landesgeologie Willen zur Prioritätensetzung und zu einem optimalen Ressourceneinsatz unter Beweis gestellt.

9.5 Wie ist das Verhältnis zwischen monetären Kosten und gesellschaftlichem Nutzen der Landesgeologie?

Wie die meisten Bundesämter verfügt auch das BWG nicht über eine ausdifferenzierte Kosten-Leistungs-Rechnung, aus der sich die Herstellungskosten für einzelne Produkte bestimmen liessen. Ebenso liegen bislang keine Ergebnisse aus Erhebungen über die verwaltungsinterne und externe Inanspruchnahme der Dienstleistungen der Landesgeologie und über die dadurch erfolgte Wertschöpfung vor. Bekannt sind einzig die Auflage- und Verkaufszahlen von Karten und Fachpublikationen, Angaben über den Zeitaufwand der Mitarbeiter für einzelne Tätigkeiten sowie grobe Schätzungen des Amtes über die Kosten einiger weniger Produkte. Unter diesen Umständen ist es nicht möglich, des Verhältnis von Kosten und Nutzen der Landesgeologie produktspezifisch präzise und für das gesamte Dienstleistungsangebot umfassend zu bestimmen. Die nachfolgenden Ausführungen sind indes ein pragmatischer Versuch, das Kosten-Nutzen-Verhältnis von einigen zentralen Produkten der Landesgeologie qualitativ darzustellen und mit Schätzungen ein Bild über dessen quantitative Grössenordnungen aufzuzeigen. Die verwendeten Schätzparameter beruhen auf Erfahrungswerten von Fachleuten.

9.6 Wert und Nutzen eines Atlas-Blattes

Wie weiter oben erläutert, enthält eine geologische Karte eine grosse Vielfalt von im Feld neu erhobenen Daten und von bereits vorliegenden Informationen aus Studien und wissenschaftlichen Grundlagen (Lithologie, Stratigrafie, Tektonik). Die mit der Herstellung betrauten Kartenautoren werten jeweils eine Vielzahl von über Jahrzehnte erworbenen und beim Bund, bei den Kantonen und in privaten Büros archivierten Daten aus temporären Aufschlüssen (Bohrungen, Baggersondierungen, geophysikalische Daten etc.) aus. Nach Erfahrungen von Kartenautoren werden bei einem Mittellandblatt auf diese Weise Informationen von etwa 1'000 Bohrungen erneut verwertet. Dies entspricht bei einem mittleren Kostenaufwand von 5'000 Fr. pro Bohrung einem Gesamtwert von etwa 5 Mio. Fr. Zudem ist davon auszugehen, dass die Informationen aus ebenso vielen geologischen und hydro-

geologischen Gutachten Eingang in die Produktion einer Karte finden. Bei geschätzten Kosten von ebenfalls mindestens 5'000 Fr. pro Gutachten ergibt das einen weiteren Nutzen von etwa 5 Mio. Fr. für ein Atlasblatt. Somit werden auf diese Weise bei der Erstellung eines Mittelland-Blattes archivierte Aufschluss-Informationen von einem Beschaffungswert von mindestens 10 Mio. Fr. erneut verwertet.

Ein Atlasblatt hat eine minimale Lebensdauer von etwa 50 Jahren. Fachleute schätzen, dass in diesem Zeitraum im betreffenden Gebiet Tausende von kleineren Bauobjekten realisiert, Dutzende von Strassenkilometern gebaut, Hunderte von Erdwärmenutzungsanlagen erstellt, Hunderte von Altlasten untersucht, u. U. einige Kilometer Tunnelröhren vorgetrieben und Grossanlagen wie z. B. Kraftwerke erstellt werden. Dutzende von Trinkwasserfassungen, Kiesabbaustellen und Steinbrüchen ergänzen die Objektliste.

Bei jedem dieser Tausenden von Objekten sind geologische und hydrogeologische Untersuchungen durchzuführen. Baugrund, Wasserverhältnisse oder Naturgefahren müssen erkundet und beschrieben werden. Zwar sind objektbezogen jeweils auch neue Untersuchungen durchzuführen. Dank den in den Kartenblätter verfügbar gemachten, bereits vorhandenen Informationen reduziert sich jedoch der notwendige Aufwand stark.

Die nachfolgenden Beispiele illustrieren den von geologischen Karten ausgehenden konkreten Nutzen:

Beispiel 1:
Deponiestandortabklärungen im Aargau:
Ende der achtziger Jahre suchte der Kanton Aargau einen neuen Standort für Reststoffdeponien. Da zu diesem Zeitpunkt noch keine geologische Karte 1:25'000 vorlag, mussten in einem geologisch wenig dokumentierten Gebiet Standortabklärungen für über eine halbe Million Franken durchgeführt werden. Aufgrund dieser Abklärungen zeigte sich, dass sich der ins Auge gefasste Standort in einem aktiven Rutschgebiet befand und somit für eine solche Deponie ungeeignet ist. Wäre damals das entsprechende, inzwischen erstellte, Atlasblatt bereits verfügbar gewesen, dann hätte man einen solchen Standort schon gar nicht in Erwägung gezogen und die gesamten Kosten für die Standortabklärungen hätten eingespart werden können.

Beispiel 2:
Tonlagerprospektion Nordschweiz:
In der Nordschweiz eignen sich die Gesteine aus der sogenannten «Unteren Süsswassermolasse» als Rohstoff für die Tonwarenproduktion. In den achtziger Jahren wurden für die Suche nach neuen Rohstoffvorkommen für mehrere hunderttausend Franken Standortevaluationen und Bohrkampagnen durchgeführt. Da die relevanten geologischen Atlasblätter noch nicht vorlagen, erfolgte die Auswahl der evaluierten Standorte aufgrund einer alten geologischen Karte. Die Kampagne wurde zu einem Misserfolg. Auf den inzwischen erstellten Karten des Atlas sind bei den meisten der evaluierten potenziellen Tonlagerstätten andere, ungeeignete Schichten eingezeichnet, so dass auch ohne Bohrungen klar gewesen wäre, dass sich die Standorte nicht für den angestrebten Rohstoffabbau eignen. Wären diese Karten bereits damals verfügbar gewesen, dann hätten mindestens drei Viertel der Abklärungskosten gespart werden können.

Aus diesen Beispielen ist ersichtlich, dass die Verfügbarkeit einer geologischen Karte erhebliche Spareffekte haben kann. Das Sparpotenzial, das durch die Vermeidung der Beschaffung von bereits in den Kartenblättern vorhandenen Informationen entsteht, ist enorm. Geht man davon aus, dass innerhalb von 50 Jahren in mindestens tausend Fällen auf solche kartierten Informationen zurückgegriffen werden kann, und wird der Spareffekt pro Informationszugriff mit 5'000 Fr. beziffert, so errechnet sich ein Nutzen von mindestens 5 Mio. Fr. für ein einziges Mittellandblatt. Stellt man diese Zahl

den Herstellungskosten von 800'000 Fr. gegenüber, ergibt sich eine gut sechsfache Wertschöpfung.
Eine noch deutlich höhere Wertschöpfung ergibt sich, wenn die unzähligen Schadenfälle mitberücksichtigt werden, welche durch das Vorliegen geologischer Informationen vermieden werden können. Dies betrifft nicht nur Probleme bei Bauten, Trinkwasserverschmutzungen, etc., sondern auch grössere Risiken wie die Lagerung von Sondermüll oder die Standortsicherheit von Anlagen. Kaum mehr bezifferbar ist schliesslich der Nutzen von geologischen Informationen im Zusammenhang mit der Risikobeurteilung und Prävention von Naturgefahren sowie mit den Folgen des Klimawandels. Gerade Erdbeben-Schäden können astronomische Grössenordnungen erreichen, welche z. B. durch eine sogenannte Mikrozonierung anhand von geologischen Karten massiv reduziert werden können.

9.7 Politischer und volkswirtschaftlicher Nutzen der hydrogeologischen Produkte

Die flächendeckende Langzeitbeobachtung der Vorkommen und der Qualität des Grundwassers in der Schweiz ist eine unabdingbare Komponente der Staatsaufgabe Gewässerschutz. Sie liefert den Behörden zuverlässige Informationen über die Belastung des Grundwassers mit bekannten (z. B. Nitrat, Atrazin) und neuen Schadstoffen (z. B. Veterinär-Pharmaka, Abbauprodukte von Pflanzenschutzmitteln, Viren, Protozoen) und versetzt sie damit in die Lage, z. B. bei verbreiteter Schadstoffbelastung oder ausserordentlichen Ereignissen frühzeitig und angemessen zu handeln. Neben dem Gewässer- und Umweltschutz sind auch verschiedene weitere Politikbereiche wie etwa die Gesundheit (Gewähr für genügend und qualitativ unbedenkliches Trinkwasser) oder die Landwirtschaft (Erfolgskontrolle der angestrebten besseren Umweltverträglichkeit der Landnutzung) davon betroffen. Schliesslich leistet die flächendeckende Messung und – im akuten Fall – Publikation des Zustandes des Grundwassers auch einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung des Sicherheitsgefühls der Bevölkerung in einem Bereich, der ihrer direkten Beobachtung und Beurteilung nicht zugänglich ist. Diesen – in erster Linie politischen – Nutzen sowie die Sanierungskosten, die sich dank der Früherkennung von Problemen einsparen lassen, gilt es in Bezug zu den jährlichen Betriebskosten der Grundwassermesssysteme von etwa einer Million Franken zu setzen.

Im Gegensatz zum primär politischen Nutzen der Grundwasserbeobachtung steht bei der Meldestelle für Markierversuche der volkswirtschaftliche Nutzen im Vordergrund. Die frühzeitige Meldung eines Markierversuches bei INFO-TRACER verhindert, dass sich zwei Versuche räumlich und zeitlich überschneiden und dadurch zu unbrauchbaren Ergebnissen führen. Falls ein Markierversuch an einem Ort geplant wird, an dem schon früher ein Markierversuch durchgeführt wurde, erlaubt die Konsultation der Datenbank, diesen früheren Markierversuch und insbesondere den Verantwortlichen des Versuchs ausfindig zu machen. Dadurch kann u. U. auf den geplanten Markierversuch ganz verzichtet werden oder aber dieser kann –auf den bereits vorliegenden Erkenntnissen aufbauend – besser geplant und effizienter durchgeführt werden. Mit Hilfe der Informationen der Datenbank lässt sich zudem klären, ob und warum in einer Nullprobe, die vor einem geplanten Markierversuch genommen wurde, schon ein Markierstoff vorhanden ist. Dies könnte die Durchführung des geplanten Markierversuchs unmöglich machen. In allen diesen Fällen können Kosten und Zeit gespart werden. Auch bedeutet jeder nicht durchgeführte Markierversuch eine Reduktion der Belastung des Grundwassers mit einem Fremdstoff. Ein Markierversuch kostet zwischen 5'000 Fr. und 20'000 Fr.; unter der Annahme, dass jede zehnte Anfrage zu durchschnittlichen Einsparungen von 5'000 Fr. führt,

generiert INFO-TRACER bei jährlich gut 300 Anfragen einen volkswirtschaftlichen Nutzen von 150'000 Franken. In Bezug zu den Betriebskosten von gut 50'000 Fr. pro Jahr bedeutet dies, dass jeder in die Meldestelle investierte Franken zu einem volkswirtschaftlichen Spareffekt von 3 Franken führt.

9.8 Bedeutung der Geologischen Informationsstelle

Die Bedeutung des Archivs von unpublizierten geologischen Grundlagen liegt darin, dass wertvolle, mit erheblichen Kosten produzierte Informationen gesammelt und für weitere Nutzungen verfügbar gemacht werden. Diese weiteren Nutzungen umfassen einerseits neue Einzelprojekte, bei denen dank dem Zugriff auf archivierte Informationen ganz auf neue Bohrungen verzichtet werden kann oder bei denen Bohrungen präziser geplant werden können, so dass mit einem geringeren Aufwand bessere Ergebnisse erzielt werden können. Andererseits fliessen die im Archiv verwalteten Informationen auch in die Produktion von Blättern des Geologischen Atlas und gelangen so über das Trägermedium Karte an einen sehr breiten Kreis von Nutzern.
Der Betrieb der Informationsstelle kostet pro Jahr knapp 800'000 Franken. Wenn man davon ausgeht, dass jede der jährlich gut 200 Einsichtnahmen in das Archiv eine Neubohrung oder ein neues Gutachten mit einem geschätzten Kostenaufwand von 5'000 Fr. ersetzen kann, dann wären alleine damit die Betriebskosten der Informationsstelle mehr als abgedeckt.

9.9 Wie entwickelt sich der Bedarf nach geologischen Informationen in der nahen und mittleren Zukunft?

Nach Meinung der Fachleute wird die Schweiz in der nahen und mittleren Zukunft mit den folgenden geologiebezogenen Sicherheitsrisiken und Herausforderungen konfrontiert werden, für deren Bewältigung solide und umfassende geologische Informationen unabdingbar sind:

- Die Erdbebengefahr für die Schweiz wurde bis vor kurzem von Fachleuten eher unterschätzt. Das heute höher veranschlagte Erdbebenrisiko sowie das mit der stetig zunehmenden Siedlungsdichte und Bauwertsubstanz steigende Schadenspotenzial setzen neue Rahmenbedingungen für die Politik (Katastrophenvorsorge) und die Versicherungswirtschaft.
- Die mit dem voranschreitenden Klimawandel einhergehende Veränderung der Niederschlagstätigkeit und der Temperaturanstieg führen in weiten Gebieten der Schweiz zu unerwünschten ökologischen Folgen (Auftauen des Permafrosts, Murgänge, Rutschungen, Anstieg oder Absinken der Grundwasserstände).
- Es gibt immer mehr und immer grössere Bauwerke in die Tiefe, sowohl bei der Infrastruktur (AlpTransit, Bahn 2000, Autobahnen) wie auch im Siedlungsbau (immer tiefere Unterkellerungen, unterirdische Parkhäuser, Grossüberbauungen).
- Mit der wachsenden Ressourcenknappheit und der stetig zunehmenden Überbauung der Landschaft steigt auch der gesellschaftliche Bedarf nach einem systematischen Management für einen adäquaten Schutz und für eine optimale Nutzung der unterirdischen Ressourcen. Dies betrifft insbesondere das Grundwasser (Trinkwasser/Gewässerschutz) und die Erdwärme (grosses Nutzungspotenzial für Heizungen und Warmwasser), daneben aber auch die klassischen Rohstoffe Erde, Kies und Steine.
- Eine zunehmende geologische Herausforderung bilden schliesslich auch die Entsorgung und Bewirtschaftung von Abfällen aller Art: Endlager für radioaktive Abfälle, Sanierung von Altlasten, Anlage von neuen Deponien.

10. Fazit

Die Landesgeologie geniesst bei ihren Kunden und Partnern viel Anerkennung. Ihre Produkte entsprechen den Bedürfnissen der Nutzer. Die hohe Qualität der Produkte und die grosse Fachkompetenz der Mitarbeitenden werden sehr geschätzt. Ebenso finden auch die jüngsten Anstrengungen des Amtes zu einer klaren Prioritätensetzung sowie zur Verbesserung von Führung und Kommunikation grosse Zustimmung.

Die Landesgeologie hat einen hohen gesellschaftlichen Nutzen, indem sie wesentlich zur Früherkennung und Vorbeugung von Naturgefahren beiträgt. Damit können viel menschliches Leid und grosse materielle Schäden verhindert werden. Politisch besonders bedeutsam ist der Beitrag der Grundwasserbeobachtung zum Vollzug des Gewässerschutzgesetzes. Auch der volkswirtschaftliche Nutzen der durch die Landesgeologie bereitgestellten Informationen ist erheblich. Er übersteigt die für die Herstellung anfallenden Kosten bei weitem.

Der Bedarf nach geologischen Informationen wird in Zukunft angesichts zunehmender Naturgefahren (Erdbebenrisiken, Klimawandel) und zunehmender Belastung des Untergrundes (intensivere Bautätigkeit und Nutzung) zunehmen.

Literatur

Spinatsch, M. & Hofer, S. 2003: Strategie für einen nationalen geologischen Dienst. Bedarfsorientierte Prioritäten und Posterioritäten für die Abteilung Landesgeologie. Bericht zuhanden des Direktors des Bundesamtes für Wasser und Geologie. Bern. http://www.m-spinatsch.ch/DownloadFiles/2003-BWG-StrategieLandesgeologie.pdf

Spinatsch, M. & Hofer, S. 2004: Hydrogeologie – eine Aufgabe des Bundes? Nutzungsorientierte Überprüfung der grundwasserbezogenen Tätigkeiten und Produkte des Bundesamtes für Wasser und Geologie. Bericht zuhanden des Leiters der Abteilung Landesgeologie des Bundesamtes für Wasser und Geologie. Bern. http://www.m-spinatsch.ch/DownloadFiles/2004-BWG-Hydrogeologie.pdf

Spinatsch, M. 2004: Staatsaufgabe Landesgeologie. Produkte, Kosten und Nutzen von erdwissenschaftlichen Informationen für Staat und Gesellschaft. Bericht zuhanden des Leiters der Abteilung Landesgeologie des Bundesamtes für Wasser und Geologie. Bern. http://www.m-spinatsch.ch/DownloadFiles/StaatsaufgabeLandesgeologie.pdf

Spinatsch, M. 2005: Management of evaluative knowledge in national health: some comparative observations. In: Rist, R. & Stame, N. (Eds.): From Streams to Studies, Piscataway NJ., Transactions (forthcoming).