

Tafel 8.1 Grundlagen zur Geologie, Hydrogeologie und Bodenkunde

Einleitung

Für Studien von hydrologischen Einzugsgebieten sind Kenntnisse über die geologischen, hydrogeologischen und pedologischen Verhältnisse von grundlegender Bedeutung. Die Atlas-Tafel zeigt, welches Kartenmaterial verfügbar ist. Auf der Kartenseite sowie in den Tabellen 1, 4, 6 und 7 sind jene gross- und mittelmassstäblichen Karten zusammengestellt, welche im Rahmen eines grösseren Projektes oder Kartenwerkes bearbeitet wurden. Weitere Karten finden sich in den Tabellen 2, 3, 5 und 8. Mit einer Auswahl charakteristischer hydrogeologischer und pedologischer Profile wird die Atlas-Tafel abgerundet.

Geologische Karten

Die geologische Landesaufnahme und die Herstellung geologischer Karten war von 1860 bis 1985 die wichtigste Tätigkeit der Schweizerischen Geologischen Kommission, eines Organs der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften. Diese Aufgabe wurde 1986 von der Landeshydrologie und -geologie übernommen.

Die geologischen Karten geben über die Beschaffenheit und Lagerung der obersten Gesteinsformationen Auskunft. Sie sind einerseits wichtige Informationsträger für Lehre und Forschung und tragen andererseits zur Lösung praktischer Aufgaben etwa in den Bereichen Bautechnik, Wasser- und Energiewirtschaft, Rohstoffgewinnung und Abfallbeseitigung bei. Grundwasser-, Gewässer- und Baugrunderkarten sowie Karten der geologischen Gefahren basieren weitgehend auf geologischen Karten.

Geologischer Atlas der Schweiz

Die Kartenblätter des «Geologischen Atlas der Schweiz» werden seit 1930 herausgegeben (Tab. 1). Sie haben - im Gegensatz zu den mehrheitlich vor 1930 publizierten geologischen Spezialkarten (Tab. 2) - den gleichen Blattschnitt wie die Landeskarte 1:25000. Bis 1990 konnten von den insgesamt 228 vorgesehenen Karten 88, also gegen 40 %, realisiert werden. Als topographische Grundlage diente zu Beginn die Siegfried-Karte, später die Landeskarte 1:25000.

Hydrogeologische Karten

Seit 1972 gibt die Schweizerische Geotechnische Kommission auf der Basis der Landeskarte 1:100000 hydrogeologische Karten heraus (Tab. 4). Diese vermitteln einen Überblick über die Art der Zirkulation des Grundwassers, über die Durchlässigkeit der oberflächennahen Gesteine, über das Vorkommen und die Begrenzung nutzbarer Grundwasserströme mit Lage und Form der Grundwasseroberfläche und schliesslich über die Lage wichtiger Quellen und Grundwasserfassungen.

Weitere nach 1970 publizierte, meist grossmassstäbliche hydrogeologische Karten sind in der Tabelle 5 aufgeführt.

Geologische und hydrogeologische Profile

Bei den drei ausgewählten hydrogeologischen Profilen wurde zur Kennzeichnung der Durchlässigkeiten sowohl der Locker- als auch der Festgesteine die gleiche Farbskala verwendet. Diese Darstellungsart fasst eigentlich zwei unterschiedliche Eigenschaften zusammen: Die Lockergesteine weisen eine auf die Kornzwischenräume beschränkte Porosität im Kleinbereich

auf, welche die Wasserzirkulation in einem feinporigen Material bestimmt. Im Festgestein hingegen erfolgt die Wasserzirkulation weniger durch die Gesteinsporen als vielmehr entlang grossräumiger Diskontinuitäten (Klüfte, Karstgänge usw.).

Auf den drei Profilen gelangen Situationen zur Darstellung, wie sie vielerorts in der Schweiz anzutreffen sind:

Das Profil A «Val de Ruz» [1] zeigt einen Querschnitt durch ein für den Jura typisches Karstgebiet. Ähnliche Karstsysteme kommen auch im Alpenraum vor. Sie liefern ergiebige Quellen, die für die Wasserversorgung sehr wichtig sind. Diese Quellen sind jedoch sehr anfällig auf Verschmutzungen.

Der Inn (Profil B, [2]) fliesst wie die Mehrheit der grösseren schweizerischen Flüsse über grosse Distanzen in einem Tal, dessen Füllung aus unverfestigten Materialien besteht: Moränen, Seeablagerungen und mehr oder weniger grobkörniges Schwemmaterial. In diesen Alluvialtälern steht der Flusslauf mit dem Grundwasser meistens in enger Beziehung.

Wie im Inntal besteht auch im Aaretal (Profil C, [3]) der obere Teil der Talfüllung aus Kies. Das darin gespeicherte Grundwasser erreicht eine Mächtigkeit von etwa zehn Metern; es wird in zahlreichen Wasserfassungen genutzt. In den Molasse-Sandsteinen zirkuliert das Wasser entlang von Klüften; es kommt hier zur Bildung von Grundwasserleitern von lokaler Bedeutung. Man beachte bei der Interpretation die starke Überhöhung des Profils.

Bodenkarten

In der Schweiz sind unterschiedlichste Böden anzutreffen. Sie werden durch die Topographie, das geologische Ausgangsmaterial und das Lokalklima geprägt. Tiefgründige und flachgründige, steinige und feinerdereiche, nasse und trockene, nährstoffreiche und nährstoffarme Böden wechseln miteinander ab. Im Mittelland und in den Voralpen sind die Böden zu einem grossen Teil fruchtbar und für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung gut geeignet. Hingegen sind die Böden im Gebirge mehrheitlich unentwickelt, steinig und speichern sehr wenig Wasser. Die acht ausgewählten Standardbodenprofile vermitteln dazu einen ersten Überblick. Sie sind auf der Karte 1:1100000 lokalisiert.

Die Böden werden oft durch Rodung, Aufforstung, landwirtschaftliche Nutzung, Meliorationen, Flusskorrekturen und Überbauungen verändert. Heute und in Zukunft sollten ohne vorgängige Bodenuntersuchungen keine menschlichen Eingriffe geplant und ausgeführt werden. In den Bodenkarten sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen, bei denen die chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften der Böden im Gelände erhoben und klassiert werden, zusammengestellt. Bodenkarten zeigen im wesentlichen die Verbreitung der Böden. Die Klassifikation der Böden lehnt sich in der Schweiz an die Einteilung von [4] an. Die Bodenkartierer benutzen heute meistens die darauf basierende Weiterentwicklung von [5] sowie die Dokumentation der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz [6]. Die Verwendbarkeit von Bodenkarten in der Praxis hängt entscheidend von der Genauigkeit der Aufnahme und der Wiedergabe, das heisst vom gewählten Kartenmassstab, ab.

Grossmassstäbliche Bodenkarten

Grossmassstäbliche Bodenkarten werden in den Massstäben 1:1000 bis 1:10000 aufgenommen und dargestellt. Dabei stehen regionale Fragen im Zusammenhang mit der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung im Vordergrund. Kartierungen werden vor allem in Regionen mit Bodennutzungskonflikten durchgeführt, wo beispielsweise die Ansprüche der Landwirtschaft und jene der Trinkwassernutzung aufeinanderprallen.

Bodenkarten grossen Massstabs geben über die Speicher- und Filterkraft der Böden Auskunft. Damit lässt sich bei landwirtschaftlicher Bodenbewirtschaftung das Risiko von Nährstoffbelastungen im Grundwasser, besonders von Nitrat, abschätzen. Mit Hilfe von solchen Bodenkarten können Nutzung und Düngung optimal an die Standortverhältnisse angepasst werden.

Auf flachgründigen, kiesig-sandigen Böden sind die Ackerkulturen in der Fruchtfolge beispielsweise auf eine möglichst andauernde Bodenbedeckung mit wachsenden Pflanzen auszurichten. Auch die Feindosierung der stickstoffhaltigen Dünger (Gülle, Klärschlamm) ist in diesen Fällen von grösster Bedeutung.

Grossmassstäbliche Bodenkarten liefern Entscheidungskriterien zur Festlegung von Landwirtschaftszonen in Gebieten mit expandierenden Bauzonen. Im weiteren sind sie ein unentbehrliches Hilfsmittel bei Güterzusammenlegungen und landwirtschaftlichen Meliorationen.

Bodenkarten 1:25000

Die Arbeiten zur «Bodenkarte der Schweiz» im Massstab 1:25000 wurden 1977 aufgenommen (Tab. 7). Diese Karten liefern unter anderem Grundlagen zur Orts- und Regionalplanung (z.B. Erhaltung der fruchtbarsten Böden) und Angaben zur standortgerechten Nutzung der Böden; sie dienen nicht zuletzt der wissenschaftlichen Erforschung der Naturräume.

Mittelmassstäbliche Bodenkarten

Planungs-, Landwirtschafts- und Forstfachleute finden in der Bodeneignungskarte 1:200000 (Tab. 8) ein gutes Arbeitsinstrument, in welchem die wesentlichen Unterschiede in den Bodenverhältnissen der Schweiz dargestellt sind. Die Bodeneignungskarte will dafür Verständnis wecken, dass mit dem beschränkt vorhandenen Kulturland haushälterisch umgegangen werden muss.

Die Bodenkarte der Schweiz 1:500000 stellt die geographische Verbreitung der wichtigsten in unserem Land vorkommenden Bodengesellschaften dar. Es werden 23 Einheiten - gegliedert in sieben Hauptgruppen - unterschieden, wobei der vorherrschende Bodentyp für die Gesellschaft namengebend ist; weitere Begleittypen werden erwähnt.

Literatur

- [1] **Mathey, B. (1976):** Hydrogéologie des bassins de la Serrière et du Seyon. Université de Neuchâtel, Neuchâtel.
- [2] **Büro Müller & Büchi (1982):** Untersuchung der Grundwasserverhältnisse im Oberengadin. Unveröffentlicht, Chur.
- [3] **Jäckli, H., Kempf, T. (1972):** Hydrogeologische Karte der Schweiz 1:100 000, Blatt Bözberg/Beromünster. Schweizerische Geotechnische Kommission und Schweizerische Geologische Kommission, Bern.
- [4] **Pallmann, H., Richard, F., Bach, R. (1948):** Über die Zusammenarbeit von Bodenkunde und Pflanzensoziologie. In: Kongressbericht des Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten: 57-95 und Anhang, Zürich.
- [5] **Frei, E. (1976):** Richtlinien für die Beschreibung und Klassifikation von Bodenprofilen. In: Schweizerische Landwirtschaftliche Forschung 15:339-347, Bern.
- [6] **BGS (1979):** Bezeichnung der Bodenhorizonte der Bodenprofile. In: Bulletin der Bodenkundlichen Gesellschaft (BGS) 3:84-85, Zürich.

