Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 30 (1973)

Heft: 5

Artikel: Grundwassererschliessung als Element der Gesamtplanung

Autor: Keusen, H. R. / Hedegaard, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-782045

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

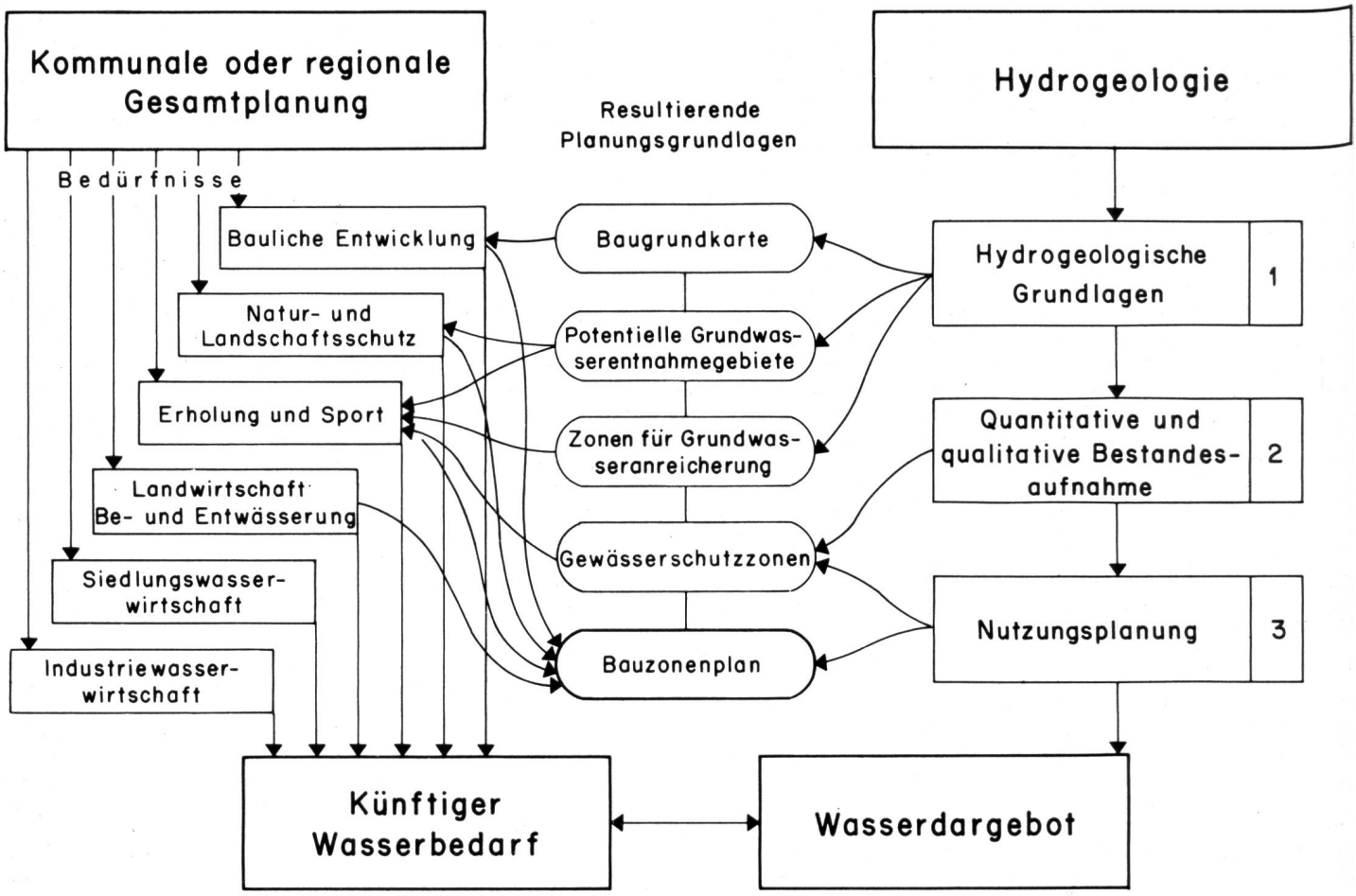
Grundwassererschliessung als Element der Gesamtplanung

Von H. R. Keusen und J. Hedegaard [1]

Einleitung
Das Problem, menschliche Siedlungen mit Wasser zu versorgen, ist so alt wie die Menschheit selber. Seine Lösung beschäftigte auch unsere Vorfahren in hohem Masse, obwohl unser Land günstige Möglichkeiten zur Wassergewinnung bot. So findet man noch heute in entlegenen Gebieten unseres Landes ein wirkliches «Wasserbewusstsein», während es dem Grossteil der Bevölkerung im Laufe der Zeit dank unserem Reichtum an Wasser verlorenging.
Unter den gänzlich veränderten Voraussetzungen von heute muss nun jedoch der Sicherstellung des Wassers wieder unsere volle Aufmerksamkeit zugewendet werden. Denn einerseits nimmt die Nachfrage nach Gebrauchs- und Trinkwasser infolge der Bevölkerungsvermehrung, des Ausbaues der sanitären Anlagen und der Industrialisierung dauernd zu. Anderseits verlieren wir durch die Vergrösserung der Siedlungen, Industriezonen, Strassennetze und anderem mit all ihren umweltgefährdenden Einflüssen mehr und mehr an Bewegungsfreiheit bei der Anlage von Wassergewinnungsanlagen. Damit wächst aber auch die Gefahr, dass durch falsche Standortwahl einer Fassung oder zu kurzsichtige Einschätzung des zu erwartenden Wasserbedarfs, kostspielige und nicht mehr zu korrigierende Fehlentscheide getroffen werden. Nur eine Planung auf lange Sicht und eine Korrelation des Wasserbeschaffungsproblems mit allen andern Elementen der Orts- und Regionalplanung kann solche Fehler verhüten helfen. Es rächt sich später, wenn gegenwärtig auftretende Wasserdefizite möglichst billig und schnell durch Erschliessung irgendwelcher naheliegender Wasserquellen saniert werden, da dies früher oder später zu nicht endendem und kostspieligem Flickwerk führt. Die moderne Wassererschliessung darf sich nicht länger auf das Auffinden von Wasser beschränken, wie es vielerorts leider heute noch der Fall ist.

Die Aufgabe der Hydrogeologie bei der Planung der Grundwassererschliessung
Das Diagramm illustriert den Weg einer sinnvollen Grundwassererschliessung unter Berücksichtigung der Gesamtplanung. Es zeigt auf der einen Seite die Bedürfnisse und Forderungen der Orts- und Regionalplanung, denen die zur Grundwassererschliessung erforderlichen hydrogeologischen Untersuchungsphasen gegenüberstehen. Diese liefern eine Reihe von Planungsgrundlagen, welche für andere wesentliche Elemente der Orts- und Regionalplanung richtungsgebend sind. Potentielle Grundwasserentnahmegebiete oder geeignete Zonen für Grundwasseranreicherung können so frühzeitig erkannt, von Industrie-, Siedlungs- und Strassenbauten verschont und für andere wichtige Zwecke, wie zum Beispiel Erholung und Sport, reserviert werden.

[1] H. R. Keusen, Dr. phil., Geologe, und J. Hedegard, dipl. Geologe UNS, in Firma Geotest AG, Birkenstrasse 15, 3052 Zollikofen-Bern



Da für den hier diskutierten Fall der Siedlungs- und Industrie-Wasserwirtschaft die grundlegenden Voraussetzungen eindeutig durch die Natur gegeben sind, müssen diese selbst bekannt sein. Die natürlichen hydrogeologischen Gegebenheiten werden die Planungswünsche weitgehend beeinflussen oder gar einschränken müssen. Die hydrogeologischen Untersuchungen können diese notwendigen Unterlagen liefern. Es muss vom Hydrogeologen jedoch verlangt werden, dass er seine Aufgabe in einem grösseren Rahmen sieht und nicht nur die Wasserbeschaffung allein im Auge hat.

Entscheidend für die Planung und die Entwicklung einer Gemeinde oder Region ist am Ende die Gegenüberstellung des auf Grund der Gesamtplanung errechneten künftigen Wasserbedarfs und des durch die hydrogeologischen Untersuchungen annähernd ermittelten natürlichen Wasserdargebots, wobei uns bewusst ist, dass auch rechtliche und finanzielle Belange eine wichtige Rolle spielen.

Im folgenden soll der Gang der hydrogeologischen Untersuchungen kurz dargestellt werden.

1. Vorstudien

Ziel: Genereller hydrogeologischer Gesamtüberblick für die betreffende Gemeinde oder Region.

Vor Beginn der Arbeiten für die Erschliessung von Grundwasserreserven lohnt es sich, abzuklären, ob eine Zusammenarbeit mit Nachbargemeinden möglich sei. Gemeindegrenzen sollten kein Kriterium für die Anlage zukünftiger Fassungen sein, denn die hydrogeologischen Vorstudien sind um so sinnvoller, je grösser das erfasste Gebiet ist.

In dieser Untersuchungsphase gilt es in erster Linie die bereits vorhandenen Unterlagen zusammenzutragen und auszuwerten. Für den Hydrogeologen wichtige Dokumente sind unter anderem:

— Geologische und hydrogeologische Karten
— Flugaufnahmen
— Kantonale Gewässerschutzkarten
— Angaben über vorhandene Grundwasserfassungen und grössere Quellen
— Ergebnisse von Bohrungen und geophysikalischen Sondierungen

An das Unterlagenstudium werden sich Feldbegehungen des Geologen anschliessen, auf die vor allem dann vermehrt Gewicht gelegt werden muss, wenn geologische Karten in geeignetem Massstab fehlen. Wo zudem die geologische Beurteilung von der Geländeoberfläche her schwierig ist, sollten geophysikalische Sondierungen zu Hilfe genommen werden, wobei sich vor allem geoelektrische und seismische Methoden eignen. Diese Verfahren, auf die im nächsten Abschnitt noch etwas näher eingegangen wird, sind ein relativ billiges und zweckmässiges Mittel, um Vorhandensein und Ausdehnung von mutmasslichen Grundwasserträgern grundsätzlich abzuklären.

Die Ergebnisse der Vorstudien werden in Form einer hydrogeologischen Grundlagenkarte dargestellt, in welcher verifizierte und vermutete Grundwassergebiete, Grundwasserfassungen und grössere Quellen mit Angabe der Schüttung, Sondierstellen und -ergebnissen, Kiesgruben, Deponien und andere für die Hydrogeologie wichtige Fakten eingetragen sind.

Die ausgearbeitete Grundlagenkarte ist eine Planungsgrundlage erster Priorität. Sie vermittelt als wichtigstes die potentiellen Gebiete für Grundwasserfassungen und Grundwasseranreichungen, welche vor einer Ueberbauung verschont werden sollen, jedoch für andere Zwecke wie Sport, Erholung, Landwirtschaft usw. sinnvoll genutzt werden können.

Mit relativ geringem Mehraufwand lässt sich in dieser Untersuchungsphase die für die Planung ebenfalls wichtige Baugrundkarte erstellen. Diese enthält Angaben über Bodenbeschaffenheit, Fundationsmöglichkeiten, Flurabstand des Grundwasserspiegels und andere für die bauliche Entwicklung wichtige Angaben.

Nach den Vorstudien werden in Zusammenarbeit von Behörden, Planern und Hydrogeologen jene potentiellen Grundwassergebiete ausgeschieden, welche für eine Fassung in nächster Zukunft in Frage kommen. Hier werden mit Voruntersuchungen die hydrogeologischen Verhältnisse genauer abgeklärt. Diese Gebiete werden für eine spätere Nutzung vorbehalten und planerisch als Schutzzonen behandelt werden müssen.

2. Voruntersuchungen

Ziele:

— Räumliche Abgrenzung des Grundwasserspeichers;
— Angaben über Quantität und Qualität des Grundwassers;
— Festlegung von geeigneten Stellen für Grundwasserfassungen.

Für die weitere Untersuchung der nach den Vorstudien ausgeschiedenen Gebiete haben sich geophysikalische Methoden, kombiniert mit einzelnen Bohrungen, bewährt. Die Geoelektrik liefert in erster Linie Angaben über die Qualität eines Grundwasserkörpers, indem sie eine Abschätzung von dessen Durchlässigkeit und Mächtigkeit erlaubt. Mit Hilfe der Seismik können die Formen alter Erosionsrinnen oder -becken im Fels und damit günstige Fassungsstellen erkannt werden. Welches Verfahren angewendet werden soll, muss im Einzelfall auf Grund der geologischen Verhältnisse entschieden werden. Oft ist ein kombiniertes Vorgehen mittels Geoelektrik und Seismik sinnvoll.

Auf Grund der geophysikalischen Ergebnisse werden an ausgewählten Stellen Kernbohrungen abgeteuft. Sie erlauben eine direkte Einsichtnahme in den Grundwasserträger, dessen wichtigste Eigenschaften wie Mächtigkeit, Durchlässigkeit hier anhand des Bohrgutes und mittels einfacher Pumpversuche direkt bestimmt werden können. Zudem werden chemische und bakteriologische Analysen die Qualität des Grundwassers abklären müssen.

Bei grösseren Wassererschliessungsprojekten hat sich in dieser Untersuchungsphase auch die Kombination von Bohrlochgeophysik und Spülbohrungen bewährt. Sie gewinnt mehr und mehr an Attraktivität, da Spülbohrungen wesentlich billiger sind als Kernbohrungen. Mit der Bohrlochgeophysik können neben den bereits erwähnten Eigenschaften der Verlehmungsgrad, und kombiniert mit Markierversuchen auch die Fliessgeschwindigkeit, fremde Zuflüsse (zum Beispiel Wasseraustausch zwischen Grundwasser und oberirdischen Gewässern) und das Auftreten von mehreren Grundwasserstockwerken ermittelt werden.

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse der mit Bohrungen kombinierten Geophysik kann der optimale Standort für einen Versuchsbrunnen festgelegt werden.

3. Detailuntersuchungen

Ziel: Optimierung der Grundwasserfassung oder -fassungsanlage.

Erst ein Versuchsbrunnen wird den eindeutigen Beweis für die Ergiebigkeit eines Grundwasserspeichers liefern. Es würde jedoch zu weit führen, an dieser Stelle alle hier zweckmässigen Studien näher zu beschreiben. Wir möchten sie daher lediglich kurz erwähnen:

Grosspumpversuche ermöglichen die Erfassung der Permeabilität (Durchlässigkeitsbeiwert), des Speicherkoeffizienten, der Strömungsverhältnisse und anderer Eigenschaften. Markierversuche und Bohrlochgeophysik können für die Lösung von speziellen Problemen wie Strömungsverhältnisse des Grundwassers, Grundwasserstockwerke usw. herangezogen werden. Die hier gewonnenen Daten sind für die Festlegung des Fassungstyps und für dessen Dimensionierung entscheidend.

Für die Planung wichtig ist das Abgrenzen der engeren und der weiteren Schutzzone für die projektierte Fassungsanlage auf Grund der in den Vor- und Detailuntersuchungen erarbeiteten Charakteristiken der Grundwasserverhältnisse. Auf die Schutzzonenabklärung wird in einem späteren Artikel näher eingegangen.

Zusammenfassung

Wasser ist als Grundlage des menschlichen Lebens durch keinen andern Stoff zu ersetzen. Ihm muss deshalb bei der Planung die zentrale Bedeutung eingeräumt werden, damit es optimal genutzt und wirksam geschützt werden kann.

Die Voraussetzungen dazu sind eine seriöse Kenntnis und Bestandesaufnahme der hydrogeologischen Verhältnisse. Schon durch relativ begrenzte hydrogeologische Vorstudien können Planungsgrundlagen ausgearbeitet werden, welche den Schutz von potentiellen Grundwasser-Entnahme und -Anreicherungsgebieten sicherstellen.