

# Zur Klassifikation der Grundwasservorräte

JOHANNES ZIESCHANG, Berlin

Verf. ist der Meinung, daß es unbedingt notwendig ist, für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik kurzfristig eine Klassifikation der Grundwasservorräte zu schaffen und danach zu arbeiten. Er schlägt vor, eine für die Bilanzierung der festen mineralischen Rohstoffe allgemein benutzte und für das Grundwasser in verschiedenen Ländern des sozialistischen Lagers bereits mit Erfolg erprobte Klassifikation einzuführen, die eine eindeutige Bilanzierung der Grundwasservorräte gestattet. Die von der Wasserwirtschaft angestrebte Bilanzierung des Grundwasserdargebotes enthält nur einen Teil der erfassbaren Grundwasservorräte, läßt das Erkundungsstadium unberücksichtigt und ist deshalb unvollständig und nicht eindeutig.

Verf. hält es für zweckmäßig, die Klassen A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B und C für eine Bilanzierung der Grundwasservorräte vorzusehen. Die Schaffung von Außerbilanzvorräten sollte sich nur auf die Klasse c beschränken. Nur auf einer solchen Grundlage können sich Wasserwirtschaft, Hydrologie und Geologie eindeutig verständigen, und nur auf einer solchen Grundlage kann die Grundwassererkundung folgerichtig durchgeführt werden.

Für die Erkundung von Grundwasservorräten wird dann folgende Zweiteilung günstig sein:

- a) Hydrogeologische Übersichtskartierung und Vorerkundung mit dem Ziel, besonders Vorräte des natürlichen Grundwasserdargebotes in den Klassen C und c zu schaffen.
- b) Objekterkundung mit dem Ziel, die Vorräte des natürlichen Grundwasserdargebotes in die Klasse B einzustufen.

Verf. schlägt weiterhin vor, die Grundwasservorräte ihrer Entstehung entsprechend wie folgt einzuteilen:

- a) Natürliche Grundwasservorräte
  - α) Vorräte des natürlichen Grundwasserdargebotes
  - β) Juvenile Grundwasservorräte
- b) Künstliche Grundwasservorräte
  - α) Uferfiltrat-Vorräte
  - β) Infiltrat-Vorräte

Der Vorrat des natürlichen Grundwasserdargebotes ist die Grundwassermenge, die auf natürlichem Wege durch Versickerung oder Versinkung von Niederschlags- oder Oberflächenwasser laufend ergänzt wird.

Der juvenile Grundwasservorrat ist die Grundwassermenge, die durch gesteinsbildende Prozesse frei wird; sie ist von untergeordneter Bedeutung.

Der Uferfiltrat-Vorrat ist die Grundwassermenge, die durch künstlich erzeugtes Druckgefälle aus einem Vorfluter in einen Grundwasserleiter übertreten kann und dort gewinnbar ist.

Der Infiltrat-Vorrat ist die Grundwassermenge, die durch Förderung von Oberflächenwasser über das Niveau des Grundwasserspiegels und anschließende Versickerung in einen Grundwasserleiter gebildet und wiedergewonnen werden kann.

Diese Grundwasservorräte gehen in die allgemeine Grundwasserbilanz ein. Sie gibt Auskunft über die Erneuerungsfähigkeit aller genutzten und ungenutzten natürlichen Grundwasservorkommen und über die kontinuierliche künstliche Grundwasserneubildung. Diese Vorratswerte sind wichtig für die kontinuierliche Grundwassergewinnung.

Da es für die gegenwärtige Grundwasserbewirtschaftung in einigen Fällen (Braunkohlentagebaue) notwendig wäre und in Zukunft häufiger (Einschätzung der Grundwasserspeicherung) notwendig sein wird, daß man den gesamten Lagerstätteninhalt kennt, müssen auch noch die ruhenden Grundwasservorräte bilanziert werden. Der ruhende Grundwasservorrat ist die gesamte im Grundwasserleiter enthaltene Grundwassermenge. Dabei gilt die Definition nach DIN 4049: „Grundwasser ist Wasser, das Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt und nur der Schwere (hydrostatischer Druck) unterliegt.“

Bei der Grundwassererkundung geht es zunächst vor allem um die Aufdeckung und Berechnung der Vorräte des natürlichen Grundwasserdargebotes.

Grundsätzlich gibt es drei Methoden zur Berechnung der Vorräte des natürlichen Grundwasserdargebotes:

1. Ermittlung der unterirdischen Abflußspende für eine Fläche unter Berücksichtigung von Niederschlag, Gesteinsbeschaffenheit — vor allem Versickerungsmöglichkeit — und anderen Faktoren;
2. Ermittlung des Grundwasserdurchflusses auf einer Linie unter Anwendung der DARCYschen Durchflußgleichung
$$Q = k_f \cdot J \cdot H \cdot B$$
3. Ermittlung des Grundwasserzufflusses in einem Punkte durch kontinuierliche Grundwassergewinnung bei echtem Beharrungszustand oder durch Quellschüttungsmessung.

In der ersten Etappe der Grundwassererkundung erfolgt zunächst die hydrogeologische Übersichtskartierung, wobei vor allem diejenigen hydrogeologischen Werte bestimmt werden müssen, die u. a. für eine erste Berechnung der Vorräte des natürlichen Grundwasserdargebotes notwendig sind. Unter Hinzuziehung der sonstigen notwendigen hydrologischen Werte werden bei Benutzung der Berechnungsmethode 1 besonders Vorräte des natürlichen Grundwasserdargebotes der Klasse c erbracht. Diese Außerbilanzvorräte des natürlichen Grundwasserdargebotes sollten wie folgt charakterisiert werden:

Vorräte des natürlichen Grundwasserdargebotes der Klasse c sind Vorräte, die nur auf Grund von Versickerungs-Speicherungs-Faktoren<sup>1)</sup> als unterirdische Abflußspende angenähert berechnet wurden und deren qualitativer Charakter und somit auch die Aufbereikbaarheit sowie die Gewinnbarkeit nicht genau bekannt sind.

<sup>1)</sup> Die Versickerungs-Speicherungs-Faktoren errechnen sich aus hydrologisch-meteorologischen, boden- und hydrogeologischen sowie sonstigen Geländekennziffern.

Die Grundwasservorerkundung ist so zu gestalten, daß Werte gewonnen werden, die eine Berechnung von Vorräten des natürlichen Grundwasserangebotes der Klasse C gestatten, wenn, wie vorgeschlagen wird, folgende Bedingungen erfüllt sind. Das gilt auch für die hydrogeologische Übersichtskartierung, wenn Erkundungsarbeiten ausgewertet wurden, die einer Vorerkundung oder Objekterkundung entsprechen:

Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes der Klasse C sind Vorräte, die durch die Berechnungsmethoden 2 oder 3 unter Verwendung von Werten ermittelt wurden, die nur aus den Ergebnissen einer lückenhaft durchgeführten Objekterkundung oder aus den Ergebnissen der Vorerkundung bestimmt wurden, deren qualitativer Charakter so weit bekannt ist, daß die Aufbereikbaarheit des Grundwassers garantiert ist, und deren Gewinnbarkeit am Berechnungsort außer Zweifel steht, jedoch nicht die günstigste Lösung darstellen muß. Dabei ist für das betreffende Einzugsgebiet eine Vergleichsrechnung nach Methode 1 durchzuführen, deren Ergebnis über den nach 2 oder 3 errechneten Vorräten liegen muß.

Die zweite Etappe, die Objekterkundung, umfaßt die Form der hydrogeologischen Felduntersuchung, die zur Einstufung von Vorräten des natürlichen Grundwasserangebotes in die Klasse B führt. Es wird vorgeschlagen, Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes in die Klasse B einzustufen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes der Klasse B sind Vorräte, die durch komplexe hydrogeologische Untersuchungen<sup>2)</sup> erkundet und nach Methode 2 einschließlich Vergleichsrechnung nach Methode 1 berechnet wurden und deren qualitativer Charakter bzw. Aufbereikbaarheit sowie Gewinnbarkeit hinreichend genau bekannt sind. Bei Quellen gilt die aus langjährigen Beobachtungen ermittelte Mindestschüttung.

Mit der Übergabe von Grundwasservorräten der Klasse B wird die Schwelle zwischen der Grundwasservorerkundung und der wasserwirtschaftlichen Projektierung der Grundwassergewinnung überschritten.

Diese Klassifikation hat somit in der Hauptsache zwei Ziele:

- a) Bilanzierung der Grundwasservorräte;
- b) ordnungsgemäße Planung und Durchführung der Grundwasservorerkundung einerseits und wasserwirtschaftliche Planung und Projektierung andererseits.

Für b) gilt folgende Bewertung der einzelnen Vorratsklassen:

Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes der Klasse c, also Außerbilanzvorräte, gestatten eine weitere Grundwasservorerkundung, die abgestuft nach Größe und Wichtigkeit der Vorräte durchzuführen ist. Sie dienen vor allem als Richtzahlen für die Planung.

Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes der Klasse C gestatten eine weitere Erkundung auf Vorräte der Klasse B oder können bei erheblichem Überschuß der nutzbaren Vorräte gegenüber dem Bedarf zur Begründung eines Grundwassergewinnungsprojektes benutzt werden.

Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes der Klasse B können zur Begründung eines Grundwassergewinnungsprojektes mit konkreter Wahl des Fassungsortes benutzt werden.

Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes der Klassen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> dienen der Betriebsführung und wasserhaushaltlichen Auswertungen.

Der Verfasser schlägt vor, die Vorräte der Klassen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> wie folgt zu charakterisieren:

Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes der Klasse A<sub>2</sub> sind Vorräte, die entweder durch Betriebsdaten der Wasser-

werke oder der sonstigen kontinuierlichen Grundwasserfördererichtungen für einen Zeitraum von mindestens einem Jahr in quantitativer und qualitativer Hinsicht bekannt sind oder die nach der Methode zur Bestimmung von B-Vorräten berechnet und durch die nach der Beendigung der Erkundung von B-Vorräten noch durchzuführenden verdichtenden Abschlußuntersuchungen am Gewinnungsort in voller Höhe bestätigt oder als korrigierter B-Vorrat berechnet wurden.

Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes der Klasse A<sub>1</sub> sind Vorräte, die durch Betriebsdaten der Wasserwerke oder sonstiger kontinuierlicher Grundwasserfördererichtungen für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren in quantitativer und qualitativer Hinsicht bekannt sind.

Die verdichtenden Abschlußuntersuchungen sind nach der Begründung eines Grundwassergewinnungsprojektes, dessen Grundlage der B-Vorrat bildet, als unmittelbare Vorarbeiten zur Projektierung in Form von Standortbohrungen für die genaue Gestaltung und Konstruktion der Fassung durchzuführen.

Bei der Berechnung der künstlichen Grundwasservorräte muß man grundsätzlich von den Werten des Oberflächenwasserabflusses ausgehen. Dabei ist die Möglichkeit einer mehrmaligen Nutzung zu berücksichtigen. Die Aufstellung von Außerbilanzvorräten entfällt.

Die Klassifikation der künstlichen Grundwasservorräte muß in Anlehnung an die Klassifikation der Vorräte des natürlichen Grundwasserangebotes entwickelt werden. Es wird folgende Charakterisierung vorgeschlagen:

Künstliche Grundwasservorräte der Klasse C sind Vorräte, die sich auf die Gruppe der Uferfiltratgrundwässer beschränken und auf Grund von Ergebnissen hydrologischer und geologischer Vorerkundung als angenäherter Wert der mittleren Uferfiltrat-Grundwassergewinnung einer ein- oder zweiseitig belasteten Flußstrecke berechnet wurden.

Künstliche Grundwasservorräte der Klasse B sind Vorräte, die auf Grund von Ergebnissen komplexer hydrologischer und geologischer Objekterkundung berechnet wurden.

Künstliche Grundwasservorräte der Klasse A<sub>2</sub> sind Vorräte, die durch Betriebsdaten der Wasserwerke für einen Zeitraum von mindestens einem Jahr in quantitativer und qualitativer Hinsicht bekannt sind.

Künstliche Grundwasservorräte der Klasse A<sub>1</sub> sind Vorräte, die durch Betriebsdaten der Wasserwerke für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren in quantitativer und qualitativer Hinsicht bekannt sind.

Die obengenannte Bewertung der einzelnen Vorratsklassen des natürlichen Grundwasserangebotes gilt auch für die künstlichen Grundwasservorräte.

## Zusammenfassung

Verf. schlägt vor, auch für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik ein Klassifikationssystem der Grundwasservorräte, ähnlich dem in der Sowjetunion angewendeten, zu schaffen und danach zu bilanzieren. Vorgesehen sind die Klassen A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B und C sowie c. Außerdem wird eine Definition der einzelnen Grundwasser-Vorratsarten gegeben. Besonders unterschieden werden natürliche und künstliche Grundwasservorräte; die Unterschiede spiegeln sich auch in der Charakterisierung der Vorratsklassen wider.

## Резюме

Автор предлагает создание для территории Германской Демократической Республики системы классификации подземных вод, подобно использованной в Советском Союзе, и проведение подсчета запасов по этой системе. Предусматриваются классы A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B и C, а также c. Дается определение отдельных видов запасов подземных вод. Особенно различаются природные и искусственные запасы подземных вод. Эти различия отражаются и в характеристике классов запасов.

<sup>2)</sup> Unter komplexen hydrogeologischen Untersuchungen versteht man die systematisch-flächenhafte und umfassende Erkundung eines oder mehrerer Grundwasserleiter oder -stockwerke durch Bohrungen, Pumpversuche usw. (siehe Literatur).

### Summary

Similarly to the classification of ground water reserves worked out in the Soviet Union the author proposes such a system as a basis for ground water balancing also for the territory of the German Democratic Republic. Provision is made that the system includes the following classes: A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B and C, as well as c. Moreover, a definition is given of the particular types of ground water reserves. The discrimination applies above all to natural and artificial ground

water reserves. The differences are also reflected by a characterization of the classes of reserves.

### Literatur

- Verordnung über die Klassifikation von nutzbaren Grundwasservorräten und Instruktion über deren Anwendung. — Ministerium für Geologie, Moskau 1952.
- ZIESCHANG, J.: Grundsätze komplexer hydrogeologischer Untersuchungen im Bereich der Lockergesteine. — Z. angew. Geol., 5, S. 535—539, S. 586—589, Berlin 1959.