

Die höchsten Neubildungsraten liegen deshalb im Winterhalbjahr. Nähere Angaben zur Methode und zur Karte der Grundwasserneubildung finden sich im Digitalen Umweltatlas unter:

[www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/i217.htm](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/i217.htm)

### Wie wird aus Oberflächenwasser Grundwasser?

In Berlin wird das Trinkwasser ausschließlich aus dem Grundwasser gewonnen. Die Herkunft von Grundwasser kann jedoch verschieden sein. Von „natürlichem“ Grundwasser spricht man, wenn Niederschläge versickern. Fließt Oberflächenwasser aus einem See oder Fluss in den Untergrund, nennt man dies Uferfiltration. Die Idee ist recht einfach: 100 bis 150 Meter von einem See, Bach oder Fluss entfernt bohren die Wasserwerke einen Brunnen. Pumpen sie dort Grundwasser ab, entsteht ein Sog, der Wasser auch aus dem Oberflächengewässer anzieht (s. a. Abb. 2.1-6). Zwei bis sechs Monate fließt das Wasser gegen die natürliche Fließrichtung in Richtung Brunnen und wird dabei so gut gereinigt, dass es sich vom Grundwasser, welches über Niederschläge gebildet wurde, kaum noch unterscheidet. Rund 60

Prozent der jährlich rund 215 Millionen Kubikmeter Trinkwasser werden zurzeit in Berlin auf diese Art produziert. Man kann dieses Verfahren auch an künstlichen Becken nachbilden. Diese dann „künstliche Grundwasseranreicherung“ genannte Version derselben Methode wird in Berlin ebenfalls genutzt (s.a. Kap. 3.4 Grundwassermanagement).

Das Besondere an Uferfiltration und künstlicher Grundwasseranreicherung ist die naturnahe Reinigung des Wassers. Das meiste passiert bereits, wenn das Wasser vom Fluss oder See in den Untergrund eintritt. Im Sand des Gewässerufers oder der Gewässersohle befinden sich unzählbar viele Bodenbakterien, die im Wasser gelöste Substanzen verwerten. Mit dem Oberflächenwasser sickern stetig organische Substanzen und Sauerstoff in den Untergrund, die von den Mikroorganismen als Energiequelle genutzt werden. Ist aller Sauerstoff verbraucht, dienen Nitrat und im Folgenden Eisen, Mangan und Sulfat als Oxidationsmittel zur Reduktion der organischen Substanzen. Entsprechend der Verfügbarkeit wird immer diejenige Substanz reduziert, die den höchsten Energiegewinn liefert. Dadurch ändert sich der Wasserchemismus grundlegend. Eine chemische Redoxzonierung bildet sich aus (Abb. 2.2-4).

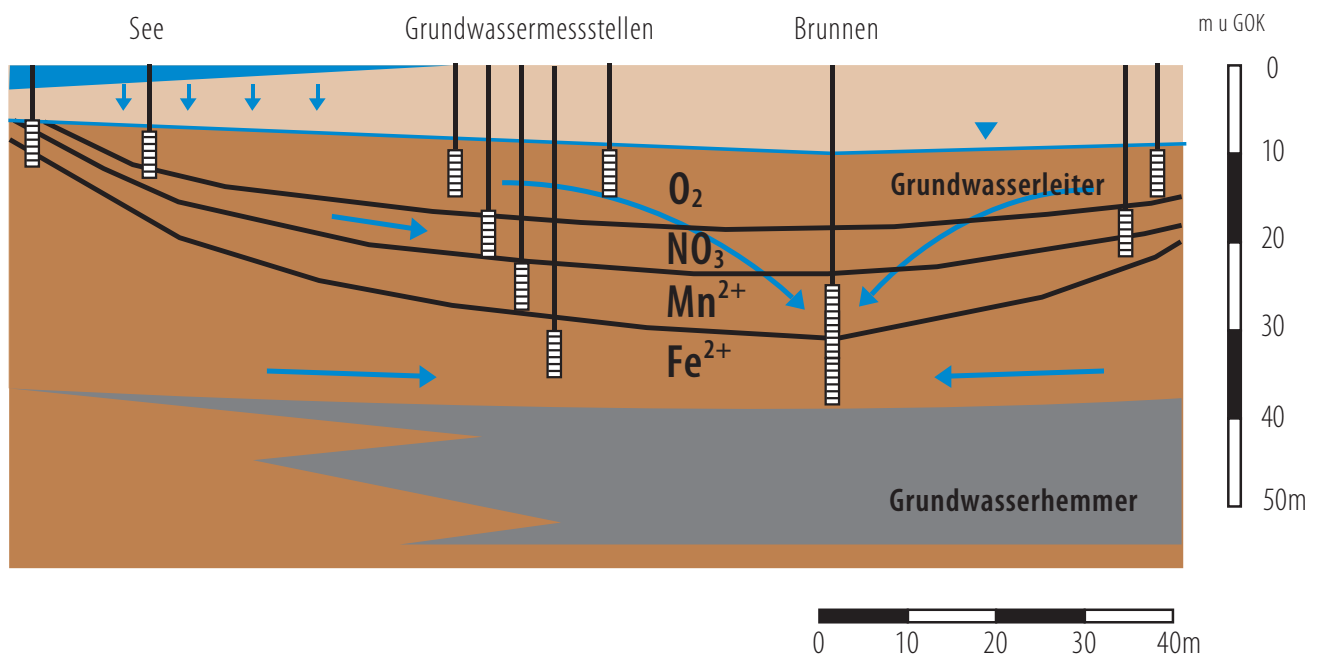


Abb. 2.2-4 Vertikale Redoxzonierung dargestellt in einem schematischen Schnitt. Seewasser infiltriert in den Untergrund (links oben) und fließt dem Brunnen zu. Dargestellt sind Grundwassermessstellen, die zu Forschungs- und Monitoringzwecken im Verlauf der Fließrichtung errichtet wurden. Bedingt durch die sehr flachen Seen und die hohen Wasserspiegelschwankungen durch den Brunnenbetrieb, die zum Eintrag von Sauerstoff von der Oberfläche führen, bildet sich eine vertikale Redoxzonierung aus.

Entsprechend den favorisierten Bedingungen – manche unter ► **aeroben**, andere eher unter ► **anaeroben** Bedingungen – werden Spurenstoffe wie z. B. Arzneimittelrückstände entfernt.

Manche Stoffe werden auch einfach an den Oberflächen der Sandkörner angelagert, d.h. adsorbiert oder werden durch die engen Porenräume zwischen den Sandkörnern herausgefiltriert. Selbst Problemstoffe wie Gifte aus Algenblüten oder Rückstände aus Arzneimitteln, aber auch Viren und Bakterien werden während der Bodenpassage hervorragend aus dem Wasser entfernt. Die stattfindenden Prozesse sind sehr vielfältig und werden durch die Fließgeschwindigkeit zum Brunnen, den geologischen Aufbau des Grundwasserleiters sowie die Oberflächenwasserqualität beeinflusst. Im Brunnen mischt sich das Uferfiltrat aus dem infiltrierten Seewasser mit dem landseitigen Grundwasser in einem bestimmten Verhältnis, welches durch die Pumpstärke beeinflusst wird. Das so produzierte ► **Rohwasser** wird im Wasserwerk gesammelt und nach der Belüftung zur Entfernung von Eisen und Mangan an die Verbraucher geliefert.

### **Wie viel Grundwasser gibt es in Berlin und wie viel dürfen wir davon nutzen?**

Das Wasservolumen des Süßwasserstockwerkes in Berlin, also das Grundwasser, das zwischen der Erdoberfläche und der Oberkante des ► **Rupeltons** vorhanden ist (s. a. Abb. 2.1-11), wurde in einer Studie berechnet (SOMMER-VON JARMERSTEDT 1998). Danach befindet sich im Porenraum zwischen den Sand- und Kieskörnern die unvorstellbar große Menge von etwa 20.000 Millionen m<sup>3</sup> Grundwasser. Das entspricht etwa knapp der Hälfte der Wassermenge des Bodensees.

Diese Menge stellt den statischen Grundwasservorrat dar. Doch davon können und dürfen wir bei Weitem nicht alles nutzen, sondern nur so viel, wie sich durch die Grundwasserneubildung natürlich, durch das Uferfiltrat sowie die Grundwasseranreicherung

künstlich neu nachbildet. Außerdem darf die Entnahme nicht den Feuchtgebieten schaden. Andernfalls würden wir Raubbau an den Vorräten des Grundwassers mit irreversiblen Schäden an Mooren und anderen grundwasserabhängigen ► **Biotopen** betreiben. Die Summe aller „positiven Bilanzglieder“ (Grundwasserneubildung, Uferfiltrat und Grundwasseranreicherung) wird auch als ► **Grundwasserdargebot** bezeichnet. Für die Fläche von Berlin beträgt das Grundwasserdargebot pro Jahr rechnerisch überschlägig 300 bis 380 Mio. m<sup>3</sup>. Es setzt sich aus 130 Mio. m<sup>3</sup> Grundwasserneubildung, je nach Fördermenge 150 bis 200 Mio. m<sup>3</sup> Uferfiltrat und 20 bis 50 Mio. m<sup>3</sup> Grundwasseranreicherung, die an die Fördermenge angepasst werden muss, zusammen.

Für die einzelnen Wasserwerke wurde das Grundwasserdargebot, das sich auf deren unterirdische Einzugsgebiete bezieht, gesondert berechnet. Daraus muss das ► **nutzbare Grundwasserdargebot** bestimmt werden; das ist die (geringere) Menge, bei deren Förderung im Wasserwerkseinzugsgebiet unter Beachtung aller (auch technischer) Randbedingungen durch die Grundwasserabsenkung kein nachhaltiger Schaden an den Schutzgütern der Natur angerichtet wird.

### **Einfluss der Klimaentwicklung auf das Grundwasser**

Das aktuelle Klima in Ostdeutschland ist aufgrund der kontinentalen Lage bereits jetzt deutlich trockener als in den westlichen Teilen Deutschlands (s. a. Abb. 2.2-2). Bei einem zukünftigen weltweiten Temperaturanstieg kommen seriöse Modellrechnungen für die Region Berlin-Brandenburg zu einem Klimaszenarium mit zusätzlich noch erhöhter Trockenheit (GERSTENGARBE et al. 2003).

Die Region Berlin-Brandenburg liegt im Bereich des gemäßigten, kontinentalen Klimas mit einer durchschnittlichen Jahresmitteltemperatur je nach Lage zwischen 7,8°C und 9,5°C.