

## Was tun, wenn das Grundwasser schwindet?

Seit Beginn der Messungen 1881 gab es nur zwei Jahre, in denen der Sommer noch heißer und trockener war als im Jahr 2019. Wetterextreme als Folgen des Klimawandels wirken sich auch auf die natürlichen Grundwasserreserven aus. Das KWB untersucht Möglichkeiten, damit umzugehen.

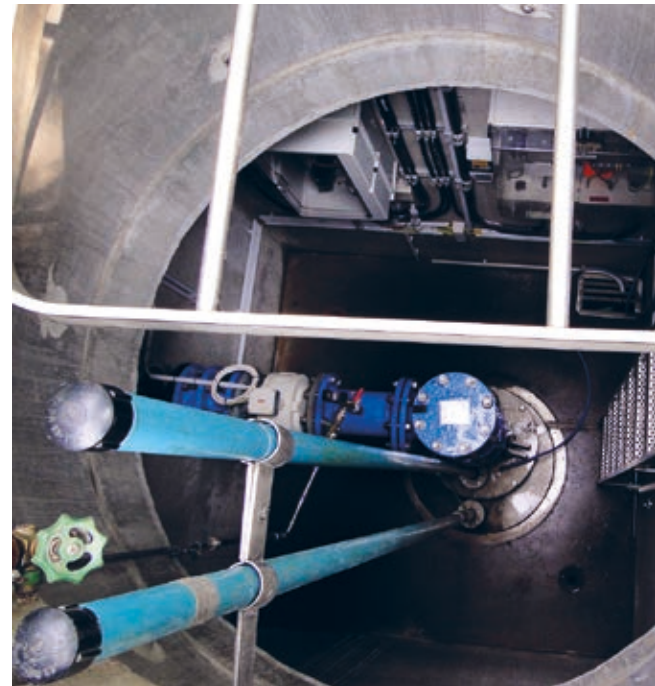
Mehr als 10.000 Jahre alt sind die Tiefenschichten, in denen sich Berlins innerstädtische Grundwasservorkommen gebildet haben. Aus ihnen stammt das gesamte Trinkwasser, das aus Berliner Wasserhähnen und Trinkbrunnen sprudelt. Das Grundwasser besteht zu rund 60 Prozent aus Uferfiltrat, das aus Oberflächenwasser von Spree, Havel und den angeschlossenen Seen gewonnen wird. Rund 650 Filterbrunnen, 30 bis 140 Meter tief und umgeben von Wasserschutzgebieten, ziehen mit ihrem Sog das Wasser aus den Flüssen und Seen langsam ins Grundwasser. Auf seinem monatelangen Weg durch die tiefen Bodenschichten (Untergrundpassage) wird das Wasser durch Sand und Mikroorganismen von Bakterien, organischem Material oder auch von Arzneimittelrückständen gereinigt. Diese Uferfiltration funktioniert also ohne chemische Zusätze. Die Brunnen fördern das Grundwasser zu den neun Wasserwerken der Stadt, wo es zu Trinkwasser aufbereitet wird.

Weitere 30 Prozent des Berliner Grundwassers bilden sich auf natürliche Weise durch Versickerung von Niederschlägen und Oberflächenwasser immer wieder neu. Wo das nicht in ausreichender Menge geschieht, wird das Grundwasser mit vorgereinigtem Oberflächenwasser angereichert. Das sind dann die restlichen 10 Prozent. Insgesamt stammt unser Trinkwasser also zu 70 Prozent aus ehemaligem Fluss- und Seenwasser. Doch keine Sorge: In puncto Qualität und Geschmack erreicht es Spitzenwerte.

Becken zur Grundwasseranreicherung auf dem Gelände des Wasserwerks Berlin-Spandau



Brunnenuntersuchung und Becken zur Grundwasseranreicherung auf dem Gelände des Wasserwerks Berlin-Spandau



### Ins Grundwasser eintauchen

Heißere, trockenere Sommer führen dazu, dass sich weniger Grundwasser natürlich neu bildet. „Bei gleichbleibendem oder steigendem Wasserbedarf resultiert daraus, dass wir mehr Grundwasser anreichern und verstärkt landseitiges Grundwasser fördern müssen“, erläutert Hella Schwarzmüller, Bereichsleiterin Grundwasser beim KWB. Dieses könne jedoch durch Altlasten etwa an ehemaligen Gewerbestandorten oder auch durch aus tiefen Gesteinsschichten aufsteigendes salzhaltiges Wasser verunreinigt sein. Deshalb ist ein regelmäßiger Qualitäts-Check des Grundwassers so wichtig. „Mithilfe von Monitoringsystemen überwachen wir den Grundwasserstand und die Grundwassertemperatur, in Einzelfällen auch den Anteil gelöster Salze oder das Redox-Potenzial des Wassers“, sagt Schwarzmüller. Redox-Potenzial bezeich-

net das Vermögen, Elektronen aufzunehmen oder abzugeben. Es gilt als eines der wichtigsten Qualitätsmerkmale von gesundem Wasser. „Aus den Temperaturverläufen von Oberflächengewässer und Uferfiltrat können wir die Verweilzeit des Wassers in der Untergrundpassage berechnen und abschätzen, wie gut zum Beispiel Krankheitserreger zurückgehalten werden.“ Die Messdaten zum Grundwasserstand dienen wiederum zum Aufbau numerischer Strömungsmodelle, die beispielsweise Fließrichtungen und Geschwindigkeiten in den porösen Gesteinskörpern (Grundwasserleitern) simulieren. „Im EU-Horizon-2020-Projekt Digital-water.City (DWC) wollen wir eine solche numerische Modellierung mit Techniken der Augmented und Virtual Reality verknüpfen, um quasi in das Grundwasser eintauchen zu können“, sagt Schwarzmüller.

### Lieber im Winter anreichern

Welche möglichen Folgen der Klimawandel auf die künstliche Grundwasseranreicherung hat, untersucht das KWB im Forschungsprojekt HYDRA (Hydraulik in der künstlichen Grundwasseranreicherung Berlins unter sich ändernden klimatischen Randbedingungen). Denn steigen-



## „Mithilfe von Monitoringsystemen überwachen wir den Grundwasserstand“

de Temperaturen beeinflussen auch die physikalischen Eigenschaften des Wassers, speziell seine Viskosität: Es fließt dann besser durch den Untergrund. „Durch verweilt das Wasser im Sommer etwas kürzer in der Untergrundpassage und damit werden womöglich weniger Bakterien zurückgehalten“, erläutert Schwarzmüller. „Gleichzeitig finden in den Anreicherungsbecken mehr biologische Prozesse und Algenwachstum statt, die den Beckenboden verstopfen können.“ Im Wasserwerk Berlin-Spandau, wo das Grundwasser mit aufbereitetem Oberflächenwasser angereichert wird, hatten die höheren Temperaturen jedoch weit weniger Einfluss auf die Qualität des Wassers, als die Wissenschaftler des KWB erwartet hatten. „Allerdings ist die Aufbereitung aufwendiger, wenn sich Eigenschaften des Oberflächenwassers temperaturbedingt oder aufgrund einer veränderten Zusammensetzung ändern.“ Die Forscher\*innen schlagen deshalb vor, die Anreicherung des Grundwassers stärker in die Wintermonate zu verschieben, wenn genügend Oberflächenwasser verfügbar und der Wasserbedarf insgesamt geringer ist. HYDRA hat darüber hinaus gezeigt, dass eine zusätzliche Grundwasseranreicherung selbst in

einem Worst-Case-Szenario noch für ausreichend Trinkwasser sorgt – also selbst dann, wenn sich klimabedingt 30 Prozent weniger Grundwasser neu bilden, der Wasserbedarf steigt und weniger Wasser in Spree und Havel abfließt.

### Mikrobiologische Risikobewertung

Um jahreszeitliche Schwankungen der Wasserverfügbarkeit auszugleichen, wird vielerorts zusätzlich zur gezielten Grundwasseranreicherung überschüssiges Wasser im geologischen Untergrund gespeichert und bei hoher Nachfrage rückgewonnen. „Managed Aquifer Recharge“ (MAR) nennt sich dieses nachhaltige Ressourcenmanagement. Im internationalen Forschungsprojekt SMART-Control (Neue Verfahren zur Überwachung und Kontrolle von Prozessen der Grundwasseranreicherung) entwickeln Wissenschaftler\*innen unter anderem des KWB web-basierte Monitoring- und Kontrollsysteme, um Risiken beim MAR-Verfahren – beispielsweise durch bestimmte

Bakterien oder Viren im Oberflächenwasser – zu verringern. SMART-Control nutzt ein Online-Monitoringsystem, das die Anzahl der Bakterien im Wasser in Echtzeit bestimmt und Risiken für Gesundheit und Umwelt bewertet. „Dabei werden der Grundwasserstand und die Wassertemperatur in den Anreicherungsbecken, in Messstellen und von ausgewählten Brunnen über die funkbasierte IoT-Netzwerktechnologie LoRaWAN an eine Webplattform übertragen und hier visualisiert“, erläutert Schwarzmüller. Aufgabe des KWB ist es, eine mikrobiologische Risikobewertung zu entwickeln, mit der Aussagen über die Entfernung von Mikroorganismen in der Grundwasseranreicherung getroffen werden können. Nachdem 2019 bereits die Datenlogger installiert und die Funkübertragung eingerichtet wurden, entwickeln die Wissenschaftler\*innen in diesem Jahr die entsprechenden Auswertungsprogramme. „Bis Ende 2020 soll das Tool bereitstehen“, sagt Schwarzmüller.

Alle Forschungsvorhaben, mit denen das KWB auf die Folgen des Klimawandels für das Grundwasser-Management reagiert, finden sich unter: [kompetenz-wasser.de/de/forschung/](https://kompetenz-wasser.de/de/forschung/)