



Wasser ist mehr als ein Element: Es ist Lebensraum und Lebensmittel. Ohne Wasser ist alles nichts. Jeder braucht es, aber kaum einer kennt es genau. Ein wichtiges Glied im Wasserkreislauf ist das Grundwasser. Regen versickert oder fließt in die Gewässer ab, ständig wird für „Nachschub“ gesorgt. Zumindest in Schleswig-Holstein scheint es eine nie versiegende Quelle zu sein. Grundwasser ist die beste Ressource für das Trinkwasser. Im Land zwischen den Meeren wird Trinkwasser ausschließlich aus dem Grundwasser gewonnen. Deshalb müssen wir diese Ressource besonders schützen.

Im Vergleich zu anderen Teilen in Schleswig-Holstein bestehen im Kreis Pinneberg nicht so günstige Voraussetzungen für den Schutz der Trinkwasserressource, in der Vergangenheit traten Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln auf. Das Land hat in den vergangenen Jahren gehandelt und Wasserschutzgebiete ausgewiesen. Heute sind nahezu alle Wassergewinnungsgebiete Wasserschutzgebiete. Ich hoffe, dass damit für die Zukunft das Grundwasser als Ressource für die Trinkwasserversorgung im Kreis Pinneberg sichergestellt ist.

Mit dieser Broschüre leistet der Kreis Pinneberg einen Beitrag zum besseren Verständnis des Grundwassers. Vielleicht hilft sie, möglichst viele Menschen zu „Anwälten des unsichtbaren Schatzes Grundwasser“ zu machen.

Ihr Klaus Müller

*(Minister für Umwelt, Natur und Forsten
des Landes Schleswig-Holstein)*



*Liebe Mitbürgerinnen
und Mitbürger,*

im gesamten Kreis Pinneberg können wir das Trinkwasser bedenkenlos trinken und zur Nahrungszubereitung verwenden, auch wenn wir in der Vergangenheit erhebliche Probleme mit der Einhaltung der sehr hohen Qualitätsstandards für das Lebensmittel Nr. 1 hatten. Mit Hilfe spezieller Aufbereitungstechniken werden bei allen Wasserwerken im Kreis Pinneberg die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung eingehalten.

Das war nicht immer so – seit mehr als zehn Jahren müssen wir uns große Sorgen um die gute Qualität unseres Trinkwassers machen, wurden doch und werden immer noch Spuren von Pflanzenschutzmittelresten in einigen Förderbrunnen gefunden.


Umfangreiche Bemühungen der Land- und Baumschulwirtschaft, eine spezielle Aufbereitungstechnik und vorsorgende gesetzliche Maßnahmen sowie fachliche Beratung des Landes und des Kreises haben dazu beigetragen – und werden es weiter tun – eine gesicherte und nachhaltige Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser zu gewährleisten.

Der Wert unseres Trinkwassers ist unersetzlich. Darum müssen wir besonders im Kreis Pinneberg unser Grundwasser vor jeglichen schädlichen Einflüssen schützen.

Mit dieser Broschüre möchten wir Sie über die komplizierten Zusammenhänge von Grund- und Trinkwasser informieren. Sie gibt allgemeingültig, aber auch auf unsere Region bezogen, Antwort auf folgende Fragen: Was ist eigentlich Grundwasser? Wie entsteht es? Wie ist unser Grundwasser geschützt? Wie wird es zu Trinkwasser und wie

gelangt dieses zum Verbraucher? Welche Qualität hat es? Woher kommt mein Trinkwasser und wer kann mir mehr darüber sagen?

Dem Autor Dr. Alf Grube gebührt Dank für sein großes Engagement. Beim Umweltministerium des Landes und den Wasserversorgern im Kreis Pinneberg bedanke ich mich ausdrücklich für die gute Zusammenarbeit und Unterstützung.



Berend Harms (Landrat)

Titelseite: Wasserturm Pinneberg (B.-O. Struppek 2001). Seit 1913 versorgte die Stadt Pinneberg ihre Bevölkerung über ein stadt eigenes Rohrnetz aus dem Wasserwerk und dem 300 m³ fassenden Wasserturm der Firma Wuppermann AG. Quelle im Oberlauf der Krückau in Langeln (G. Janssen). Erkennbar ist die hohe natürliche Konzentration von Eisen im Grundwasser.

Impressum:

Herausgeber:

Kreis Pinneberg, Fachdienst Umwelt, Öffentlichkeitsarbeit

Moltkestraße 10, 25421 Pinneberg,

Telefon: 04101 / 21 24 32

In Zusammenarbeit mit dem

Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein

und den Wasserversorgern im Kreis Pinneberg

1. Auflage 5000, 01/2002, gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Autor: Dr. Alf Grube

Einleitung	2
Wasserkreislauf	4
Fließvorgänge im Grundwasser	6
Grundwasserleitersysteme	8
Grundwasser	11
Wasserwirtschaftliche Nutzung von Grundwasser	15
Aus Grundwasser wird Trinkwasser	17
Wasserwirtschaft und Grundwasserschutz	24
Darstellung der Wasserversorgungsunternehmen	28
Zitierte und weiterführende Literatur / Glossar	34

Einleitung

Kein Leben ohne Wasser! Wasser bleibt für Menschen, Pflanzen und Tiere unverzichtbar. Die besondere Bedeutung der Gewässer auf und unter der Erdoberfläche sollte jedem von uns bewusst sein. Für viele MitbürgerInnen ist es selbstverständlich, dass das Wasser in sehr guter Qualität und in ausreichender Menge zur Verfügung steht. In Norddeutschland wird diese Erwartung generell erfüllt.

Wasser zum Trinken und zum täglichen Gebrauch kann aus Oberflächengewässern und aus dem Grundwasser gewonnen werden. In vielen Gebieten der Erde stehen dafür nur Flüsse, Bäche und Seen zur Verfügung, die z. T. Verschmutzungen aufweisen und aus hygienischen Gründen ohne technische Aufbereitung für die menschliche Versorgung nicht geeignet sind. Dagegen bestehen in Schleswig-Holstein günstige Voraussetzungen für eine Versorgung der Bevölkerung mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser aus Grundwasser. Das durch die öffentliche Trinkwasserversorgung bereit gestellte „Lebensmittel Nr. 1“ hat eine sehr gute Qualität. Die Beschaffenheit des Grundwassers dagegen wird manchmal durch natürliche Einflüsse beeinträchtigt, gefährdet wird unser wichtigstes Lebensmittel jedoch vor allem durch die Eingriffe des Menschen. Unser Grundwasser bedarf daher eines ganz besonderen Schutzes!

Viele MitbürgerInnen haben unklare Vorstellungen über die Herkunft unseres Grundwassers und über dessen Eigenschaften. Manchmal wird sogar eine Herkunft aus Skandinavien vermutet, bei der das Wasser in unterirdischen Kanälen nach Norddeutschland fließen soll. Die vorliegende Broschüre soll die hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Grundlagen mit Schwerpunkt im Kreis Pinneberg darstellen und zur Information über das Grundwasser und die öffentliche Wasserversorgung sowie zum besseren Verständnis beitragen.

Was ist Grundwasser?

Als Grundwasser wird unterirdisches Wasser bezeichnet, das die Hohlräume der Erdrinde (Poren, Klüfte) zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung von der Schwerkraft bestimmt wird. Rund 97,5 % des gesamten Wassers auf dem blauen Planeten sind in den Ozeanen und Flüssen enthalten. Demgegenüber sind knapp 2 % in den Eiskappen und Gletschern gebunden. Nur rund 0,5 % des gesamten Wassers auf der Erde sind dem Grundwasser zuzuordnen.

Unterhalb der Grundwasseroberfläche – diese liegt im Kreis Pinneberg meist nur einige Dezimeter bis wenige Meter unter Gelände – sind die Porenräume des Untergrundes vollständig mit Grundwasser erfüllt.

Was sind Grundwasserleiter und Grundwassergeringleiter?

Als Grundwasserleiter bezeichnet man einen Gesteinskörper, der Grundwasser aufnehmen und weiterleiten kann. Alle „rolligen Lockergesteine“ – wie Sande, Kiese und Schotter – sind potentielle Grundwasserleiter. Als sie abgelagert wurden, blieben Hohlräume zwischen den einzelnen Mineralkörnern. In diesen Poren kann sich Wasser bewegen (Größenordnung: einige Zehner bis wenige hundert Meter pro Jahr), folglich spricht man von einem Porengrundwasserleiter. In Norddeutschland sind diese Grundwasserleiter, bedingt durch die vielfältigen geologischen Ablagerungsprozesse durch Flüsse, Meere und Gletscher, bis zu mehrere hundert Meter mächtig.

Tonreiche („bindige“) Lockergesteine wie Mergel, Ton und Lehm besitzen zwar ein insgesamt großes Porenvolumen, die einzelnen Poren sind jedoch sehr klein. Hier können Adhäsionskräfte wirksam werden, die zu stark verminderten Fließgeschwindigkeiten (Größenordnung: Zentimeter pro Jahr) führen. Diese Grundwassergeringleiter haben eine wichtige Schutzfunktion für die Grundwasserleiter.

Grundwasserleiter wechseln sich im Untergrund mit Grundwassergeringleitern ab. Im Laufe der Erdge-

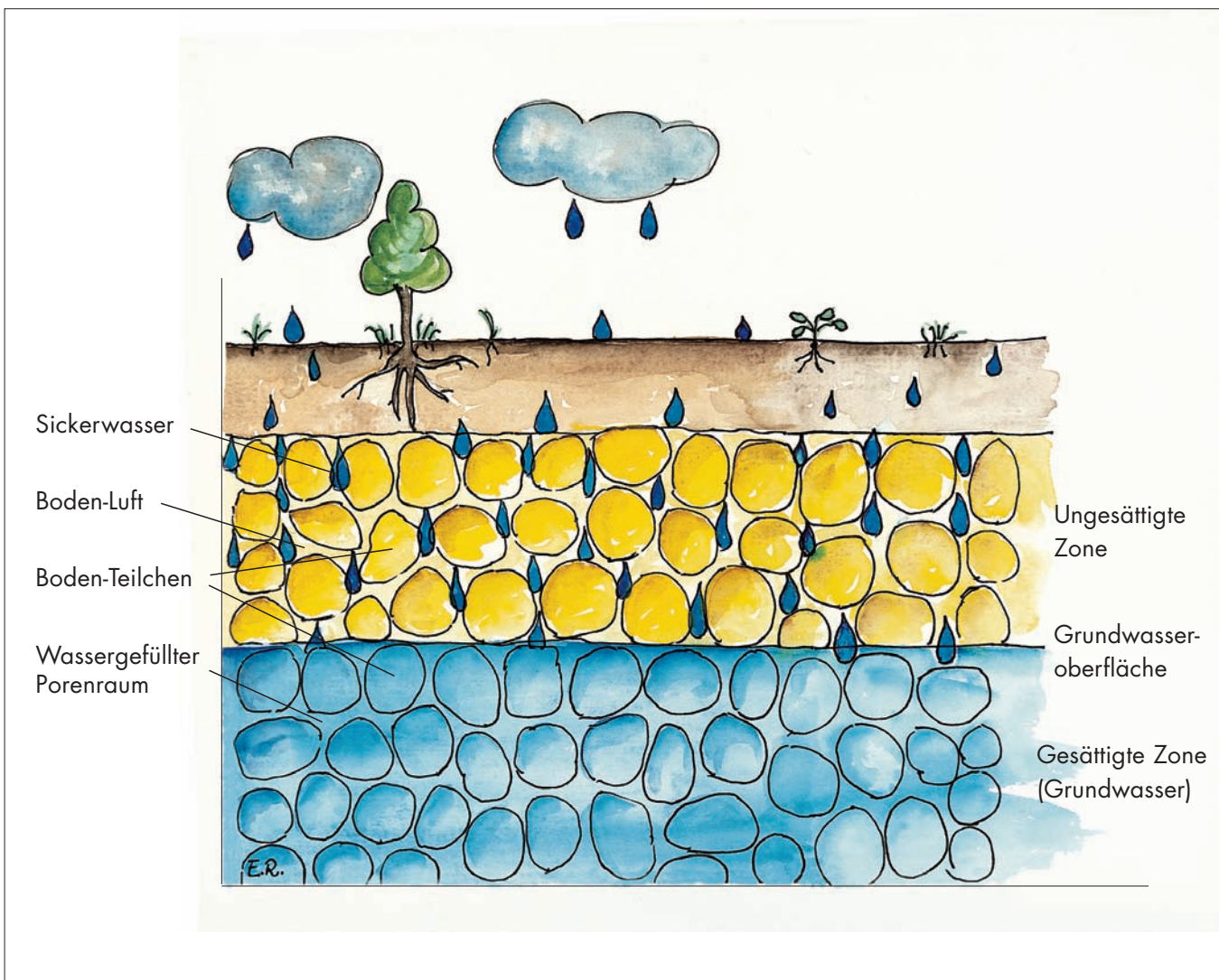


Abb. 1: Prinzip des Aufbaus der Erdschichten bis zum obersten Grundwasserleiter. Zunächst sickert das Grundwasser durch die ungesättigte (nicht Grundwasser erfüllte) Zone, bis es die Grundwasseroberfläche erreicht und so in das Grundwasser gelangt. (Grafik: E. Raab, verändert)

schichte entstanden mehr oder weniger kompliziert gebaute Grundwasserleiter-Systeme (Grundwasserstockwerke), die großräumig miteinander in Kontakt stehen.

In Norddeutschland treten im Vergleich zu Lockergesteinen Festgesteine sedimentären, plutonisch-vulkanischen oder metamorphen Ursprungs nur sehr kleinräumig im Bereich von Salzstrukturen auf - z. B. Kalke und Tonsteine in Elmshorn oder der Buntsandstein von Helgoland. Sie besitzen hier - im Unterschied zum mittleren und südlichen Deutschland - jedoch keine wasserwirtschaftliche Bedeutung.

Aus Niederschlag wird Grundwasser

In Schleswig-Holstein sind wir in der glücklichen Lage, dass bei unserem niederschlagsreichen Wetter auch viel Grundwasser gebildet werden kann. Dabei bewegt sich das Wasser in einem ständigen Kreislauf. Niederschläge – wie Regen, Schnee, Hagel usw. – benetzen dabei zunächst die Erdoberfläche und die Pflanzen. Im Kreis Pinneberg fallen im langjährigen Jahresmittel etwa 800 mm Niederschlag (= Liter pro Quadratmeter und Jahr). Damit liegt der Kreis etwa im Landesdurchschnitt, denn in Schleswig-Holstein beträgt das langjährige Mittel 763 mm. Ein Teil dieses Was-

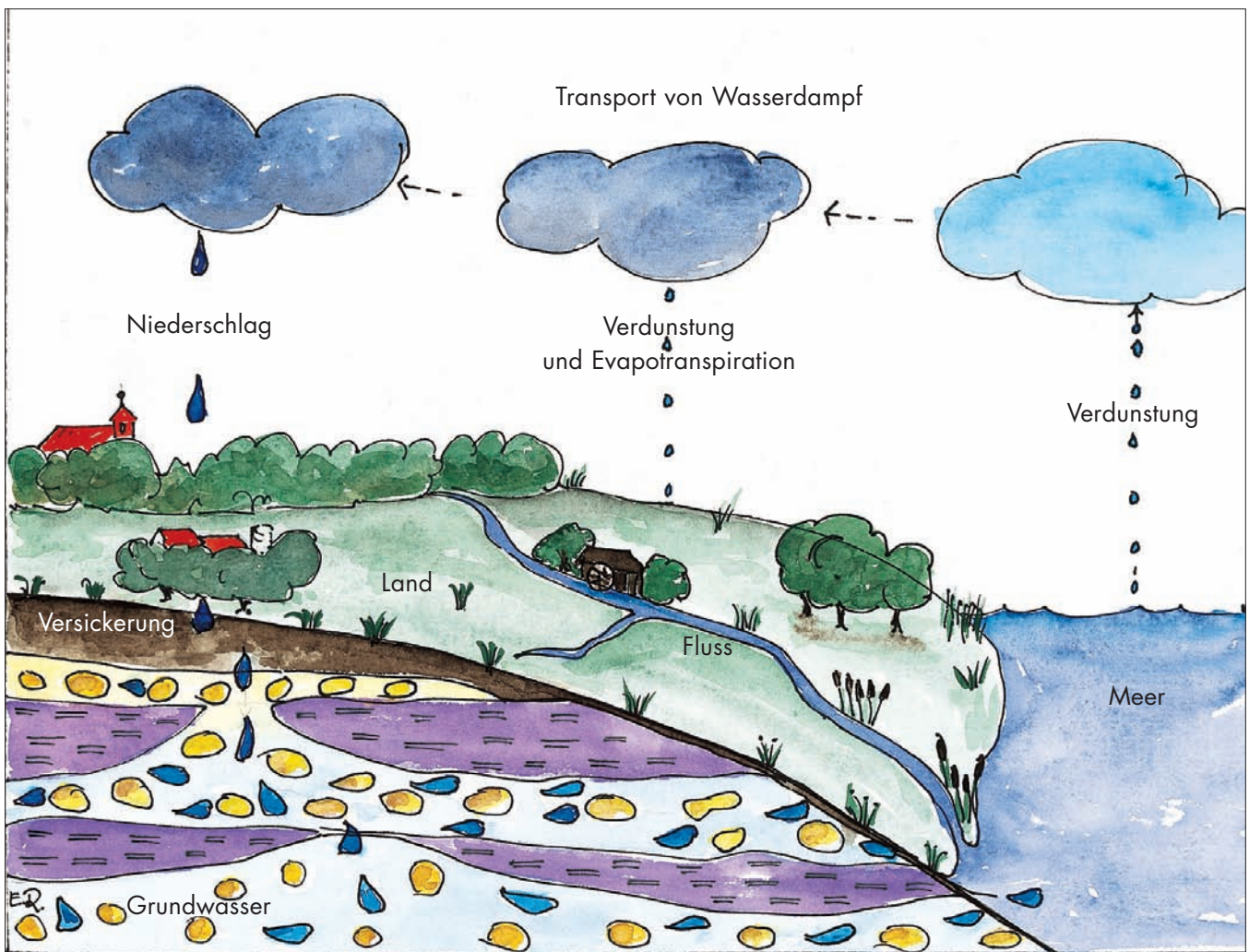


Abb. 2: Schema des natürlichen Wasserkreislaufs. (Grafik: E. Raab, verändert)

sers verdunstet (im Kreis im langjährigen Jahresmittel 440 mm; vgl. Broschüre „Fließgewässer im Kreis Pinneberg“), entweder direkt von der Bodenoberfläche oder über die Pflanzen. Ein bedeutender Anteil des gefallenen Niederschlags fließt an der Erdoberfläche direkt ab, über Bäche und Flüsse zum Meer hin.

Der übrige Anteil des Niederschlagswassers kann im Boden versickern und bildet hier den unterirdischen Abfluss. Ober- und unterirdischer Abfluss im Kreis Pinneberg machen im langjährigen Jahresmittel zusammen 360 mm aus. Der unterirdische Abfluss, d. h. das Wasser, das dem Grundwasser zugeht, beträgt im langjährigen Jahresmittel 130 mm und macht damit nur noch etwa 1/6 des Niederschlags aus. In Teilen der Geest des Kreises Pinneberg überwiegen an der

Erdoberfläche sandige Ablagerungen, so dass hier der oberirdische Abfluss sehr gering ist (bevorzugte Grundwasserneubildungsgebiete, geringes Grundwasser-Schutzpotential).

Die Wasserbewegung in der ungesättigten Zone – das ist der über dem Grundwasser liegende Bereich – ist abhängig von den Standorteigenschaften. Bei bindigen Böden und größeren Flurabständen kann es mehrere Jahre dauern, bevor versickertes Regenwasser in den Bereich des Grundwassers gelangt. Das Grundwasser strömt – dem Gefälle der Landoberfläche folgend – einem Vorfluter (z. B. der Elbe) oder dem Meer (Nordsee) direkt zu. Über dem Meer verdunstet Wasser, steigt auf, und es bilden sich Wolken. Bei entsprechenden Luftdruckverhältnissen können diese über den

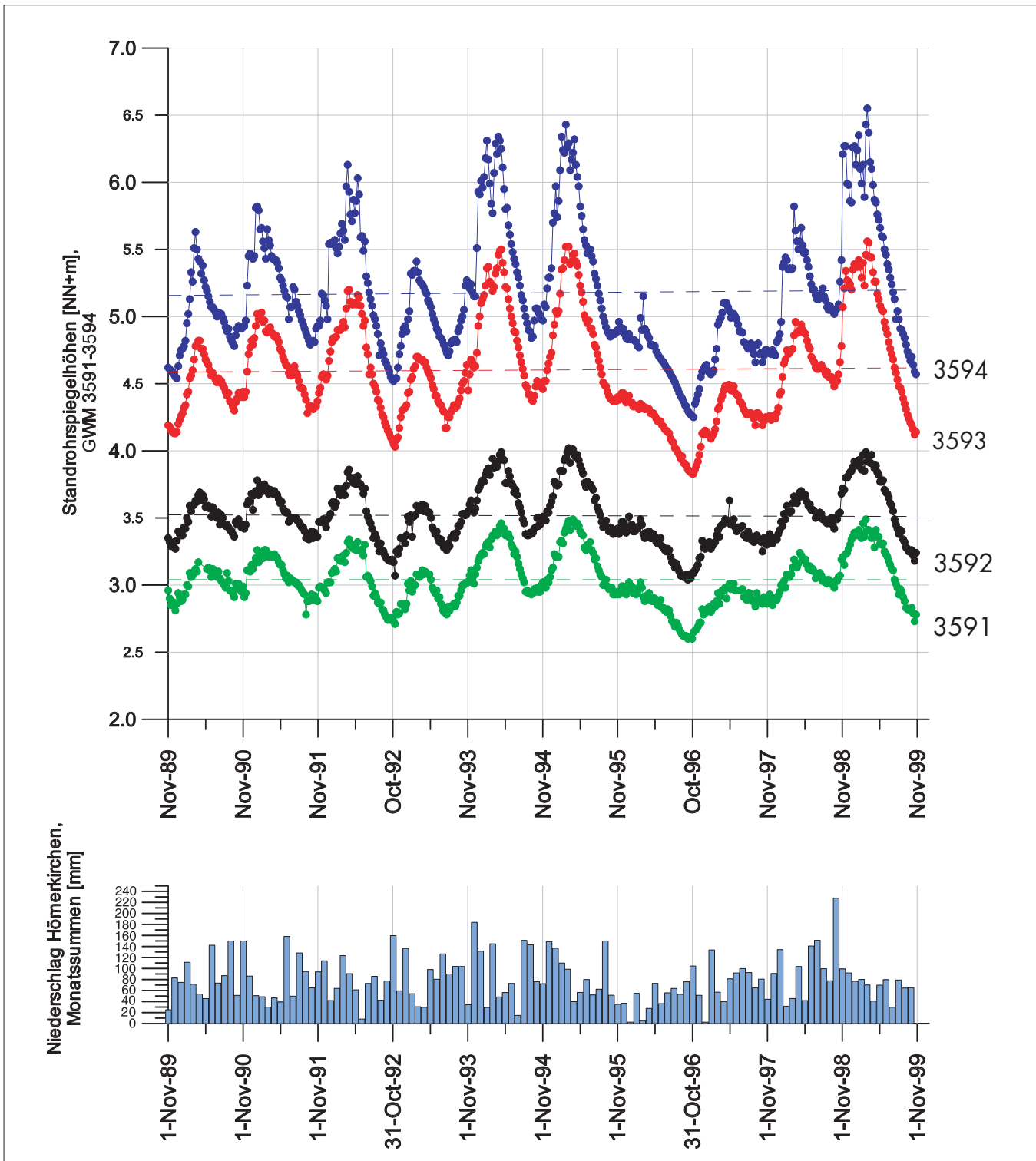


Abb. 3: Ganglinie des Grundwasserstandes in den Messstellen 3591-3594 (vgl. Abb. 8) bei Bokelseß sowie Niederschlagsmengen der Station Hörnerkirchen des Deutschen Wetterdienstes: Die Ganglinie zeigt einen typischen Jahresverlauf. Die höchsten Grundwasserstände treten als Reaktion auf die höheren Niederschlagsmengen und die geringe Verdunstung der Vegetation im Winterhalbjahr auf (nur 20% der Gesamtverdunstung vom 1. November bis 30. April). Niederschlagsreiche Periode in 1994 und 1995, niederschlagsarme Periode von 1996 bis 1997. Die Schwankungen sind in den tieferen Messstellen schwächer ausgeprägt als in den flacheren. (A. Grube nach Daten des LANU SH)

Fließvorgänge im Grundwasser

Kontinenten abregnen – damit ist der Wasserkreislauf geschlossen.

Ein Teil des Grundwassers wird zur Wasserversorgung entnommen. Grundwasserleiter sind effektive Wasserspeicher. Das nutzbare Grundwasserdargebot ist jenes Grundwasser, welches hierfür zur Verfügung steht. Diese Nutzbarkeit ist von den hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnissen abhängig.

Fließvorgänge im Grundwasser

Grundwasser durchfließt die Hohlräume (Poren, Klüfte usw.) im Untergrund. Die Form und Größe der Gesteinskörner eines Grundwasserleiters bestimmen die Durchlässigkeit. Je grobkörniger und runder die Komponenten, desto besser ist seine hydraulische Leitfähig-

keit für das Grundwasser. In groben Kiesen fließt das Grundwasser beispielsweise schneller als in feinen Sanden.

Die Höhe der Grundwasseroberfläche hängt von der absoluten Lage des Vorflutersystems ab, wobei sich der Flurabstand mit Annäherung an einen Vorfluter generell verringert. Weitere Einflussfaktoren sind der geologische Bau des Grundwasserleitersystems, die Niederschlagsverteilung, die jeweiligen Druckverhältnisse in der Atmosphäre und der Einfluss der Gezeiten (z. B. im Umfeld der Elbe). In Grundwassermessstellen werden die Veränderungen der Grundwasserstände kontinuierlich gemessen. Räumlich und zeitlich treten Schwankungen auf.

In einem Grundwasserleiter ohne überlagernde, für Wasser schwer durchlässige Schicht steht der Wasser-

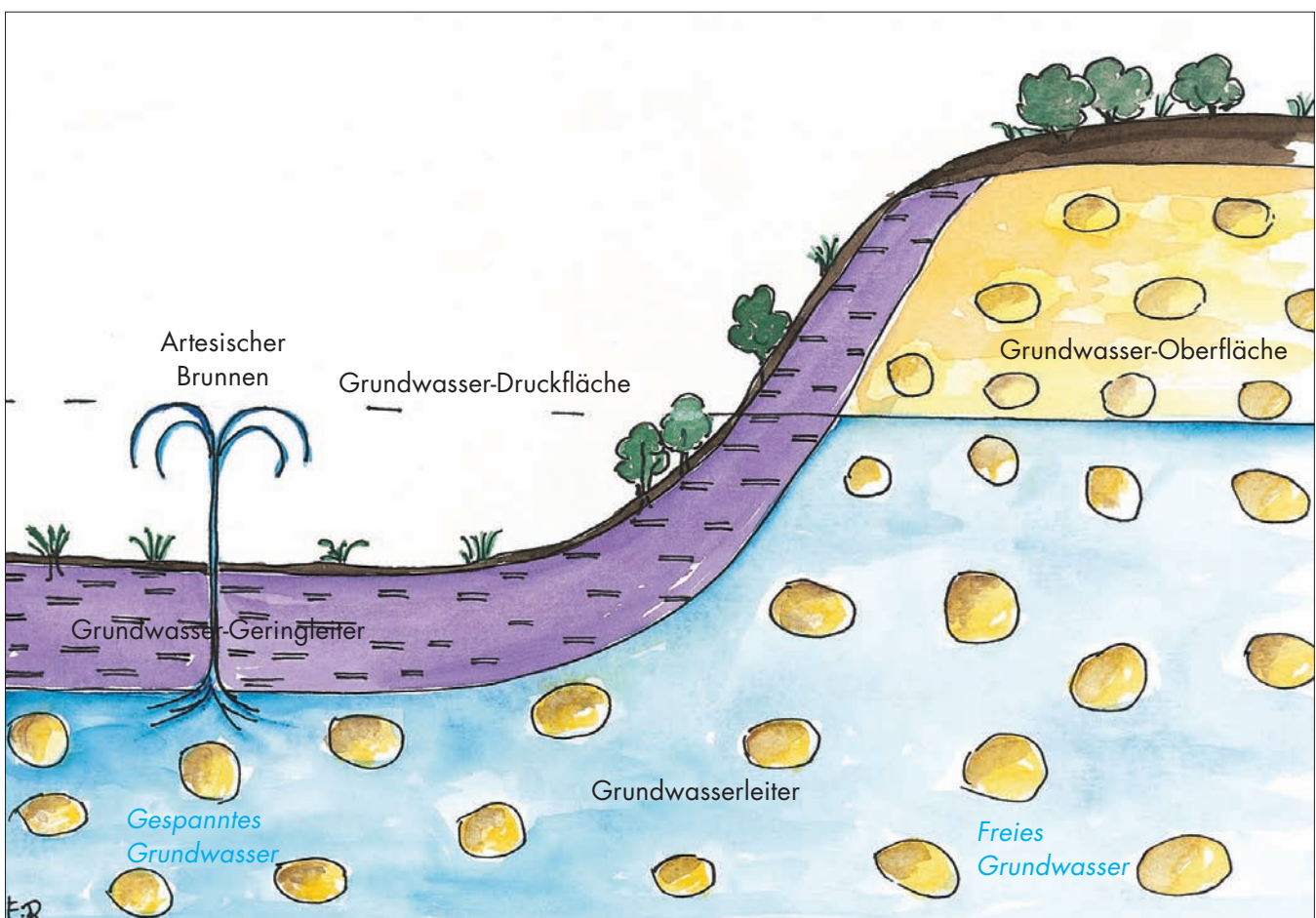


Abb. 4: Freie und gespannte Grundwasserverhältnisse (Grafik: E. Raab, verändert)

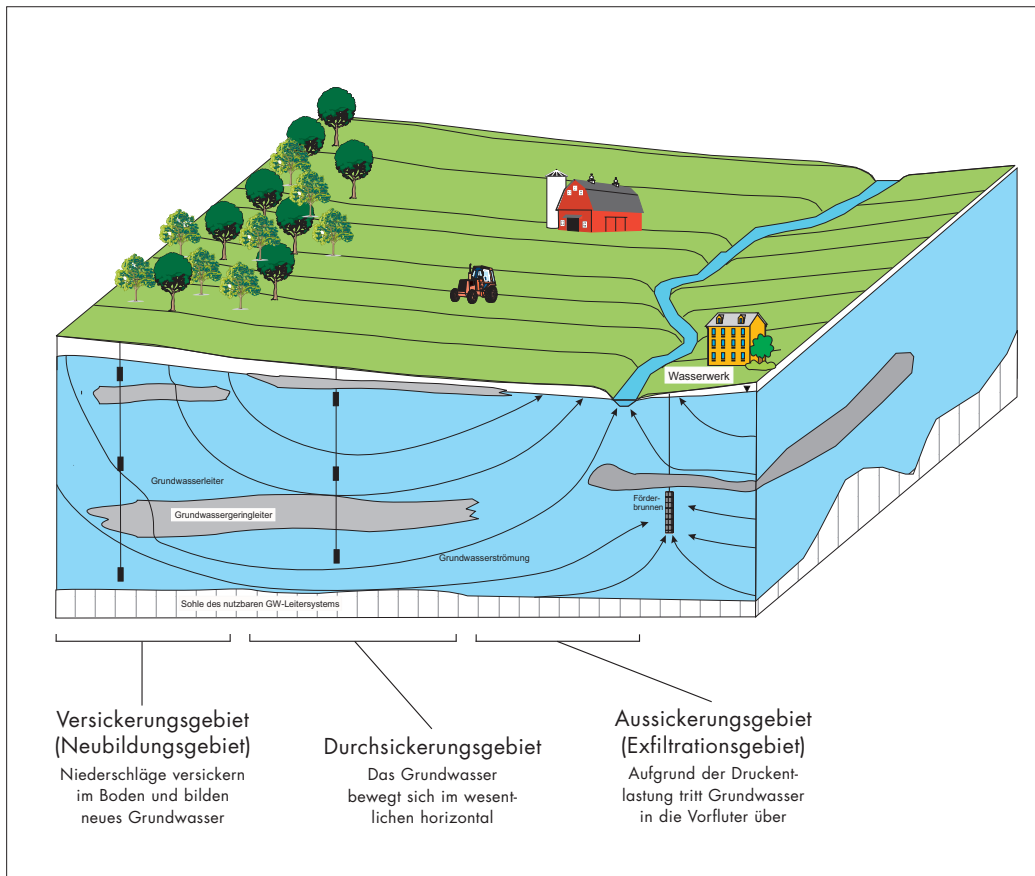


Abb. 5: Einteilung von Grundwasserleitern entsprechend ihres Strömungsverhaltens. In Abhängigkeit vom geologischen Bau und den Druck- bzw. Fließverhältnissen werden Grundwasserneubildungsgebiete, Durchfluss- und Aussickerungsgebiete unterschieden. (A. Grube)

spiegel unter atmosphärischem Druck. Man spricht dann von „ungespannten“ (oder freien) Grundwasser-Verhältnissen. Grundwasser, die unter geringdurchlässigen Sedimenten wie Geschiebemergel vorkommen, sind dagegen häufig „gespannt“ (Prinzip der kommunizierenden Röhren). Das bedeutet, dass die Grundwasserstände über der Unterkante des Geschiebemergels liegen und das Grundwasser somit unter einem höheren als dem atmosphärischen Druck steht. Diese Verhältnisse entstehen, wenn Grundwasser von den Seiten her ständig zufließt, ohne dass Wasser nach oben entweichen kann – so steigt automatisch der Druck im Grundwasserleiter. Örtlich kann der Druck im Grundwasserleiter so hoch sein, dass das Grundwasser bei einer Bohrung aus dem Bohrloch ausfließt (artesische Verhältnisse), z. B. im Bereich der Wasserwerke Quickborn, Halstenbek und Barmstedt.

Es gibt Bereiche, in denen Grundwasser bevorzugt versickern kann. Diese Gebiete können als Grundwasserneubildungsgebiete den Durchfluss- und den Aussicke-

rungsgebieten gegenübergestellt werden. Die Grundwasserbewegung in den Grundwasserneubildungsgebieten ist nach unten gerichtet. In den Durchflussgebieten fließt das Grundwasser bevorzugt horizontal, bis es in den Aussickerungsgebieten in die Bäche und Flüsse übertreten kann.

Natürlicher Grundwasseraustausch

Dort wo das Gelände in die Grundwasseroberfläche einschneidet liegt eine Quelle. Diese Austrittsstellen sind von der Geologie und von den Fließverhältnissen abhängig. Verbreitet kommen Quellaustritte vor, wenn Wasser auf einem angeschnittenen Grundwasseringleiter „ausläuft“. Aufgrund der genannten Vorgänge finden wir Quellen vorwiegend im Bereich von Hohlformen und Tälern. Quellen sind durch Entwässerungsmaßnahmen und Grundwasserentnahmen in unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft seltener geworden und bedürfen eines besonderen Schutzes.



Abb. 6: Krückau in Langeln mit steinig-kiesigem Bachbett, welches den Übertritt von Grundwasser in das Gewässer erleichtert. Grundwasser kann hier zu Oberflächenwasser werden und umgekehrt. (G. Janssen)

Aktive Quellen im Kreisgebiet sind z. B. an der Krückau, aus Seeth-Ekholz und dem Himmelmoor bekannt (vgl. Titelfoto).

Neben diesen auffälligen, aber flächenhaft gesehen relativ seltenen Austrittsstellen von Grundwasser gibt es an Bächen und Flüssen einen direkten Austausch. Das Grundwasser, das in die Bäche und Flüsse des Kreises Pinneberg eindringt, hat eine große ökologische Bedeutung, da es Temperatur und Zusammensetzung des Bachwassers ausgleicht. In Trockenzeiten werden unsere Bäche und Flüsse fast ausschließlich durch Grundwasser gespeist, man spricht dann vom Trockenwetterabfluss.

Grundwasser fließt sehr langsam, wesentlich langsamer als das Wasser in Bächen und Flüssen. Es legt nur einige Dutzend bis wenige hundert Meter pro Jahr in Grundwasserleitern zurück, in Grundwassergeringleitern sogar nur einen Bruchteil davon. Das Grundwasser strömt flächenhaft, so dass nicht von sogenannten „Grundwasser-Adern“ gesprochen werden kann.

Das Grundwasser weist häufig eine Schichtung auf, d. h. das Wasser ist in verschiedenen Tiefenbereichen unterschiedlich zusammengesetzt. Eine wichtige Differenzierung ist die in einen oberflächennahen Bereich mit oxidierenden Verhältnissen (Grundwasser ist

sauerstoffhaltig) und einen – den Großteil des Grundwassers in Norddeutschland einnehmenden – tieferen reduzierten Grundwasserbereich (Grundwasser ist weitgehend sauerstofffrei).

Wie werden Grundwasserleitersysteme erkundet?

Um den geologischen Aufbau des Untergrundes zu erkunden, werden Bohrungen durchgeführt oder – wie



Abb. 7: Grundwassermessstellen-Gruppe westlich Hasloh. Die Messstellen sind in unterschiedlicher Tiefe verfiltrert (W. Scheer).

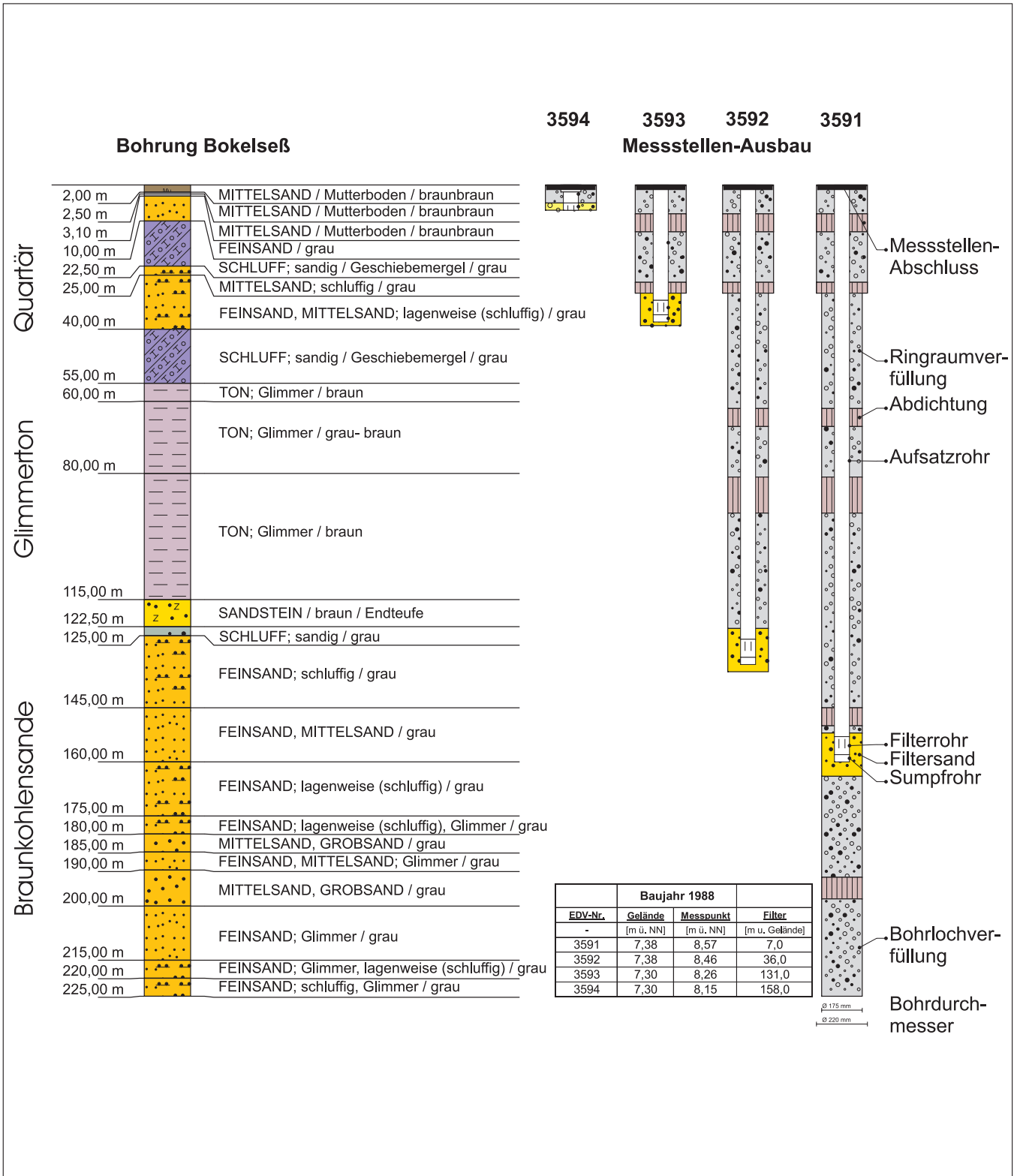


Abb. 8: 225-Meter-Bohrung bei Bokelseß. Der anschließende Ausbau der Landes-Messstellen 3591 bis 3594 erfolgte abgestimmt auf die erbohrte Sedimentfolge mit entsprechender Ton-Abdichtung im Bereich der Grundwassergeringleiter. Messstellen-Gruppen ermöglichen die Untersuchung von übereinander liegenden Grundwasserleiter-Stockwerken. (Graphik: A. Grube; Bohrung: Fa. Gebr. Lange, Halstenbek)

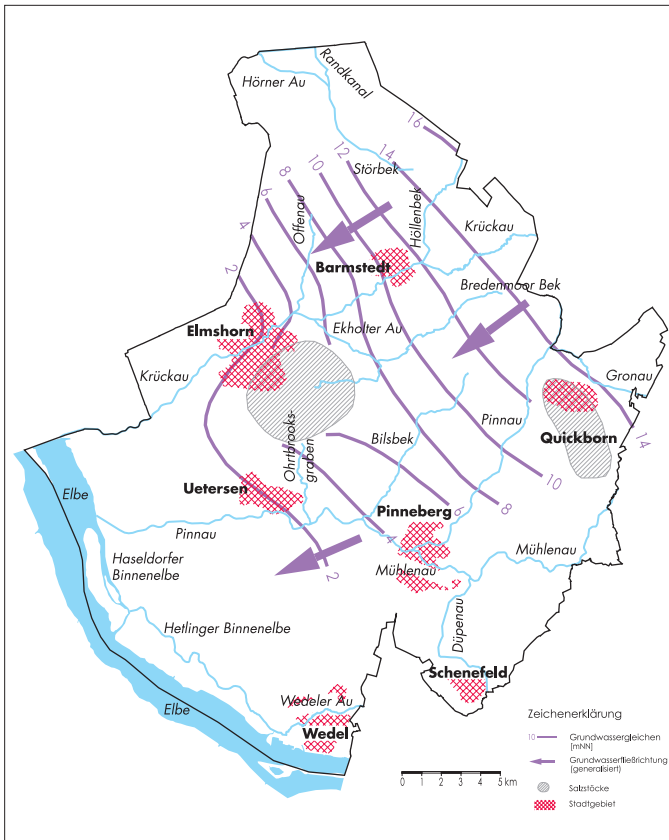


Abb. 9: Schematisierter Grundwassergleichenplan für die Braunkohlensande bzw. vergleichbare Grundwasserleiter für den Kreis Pinneberg. Der Abstrom des Grundwassers erfolgt generell in Richtung Elbe. (Kreis Pinneberg nach Unterlagen des Geologischen Landesamtes 1993, verändert)

der Geologe sagt: „abgeteuft“. Dabei kommen sehr unterschiedliche, häufig technisch aufwändige Bohrverfahren zum Einsatz. Die Tiefe dieser Bohrungen hängt von der Aufgabenstellung ab und kann von wenigen Metern bis zu mehreren hundert Metern reichen. Es werden Spülbohrungen und – bei flacheren Bohrungen – Trockenbohrungen eingesetzt. Der Durchmesser des Bohrloches variiert von einigen Zentimetern bis zu über 1 Meter. Bei der Grundwassererschließung liegen die Bohrtiefen im Kreis Pinneberg etwa zwischen 50 und 200 Metern. Fachlich betreut werden Bohrungen durch Geologen. Beim Bau von Grundwassermessstellen werden häufig Druckspülbohrungen, bei Brunnenbohrungen das sogenannte Lufthebeverfahren eingesetzt. Beim Spülbohrverfahren wird der vom Bohrer gelöste Boden durch eine Spülflüssigkeit aus dem Bohrloch ausgeschwemmt. Nach Abschluss der Bohrung werden geophysikalische Vermessungen des Bohr-

loches durchgeführt, um die Ansprache der erbohrten Schichten abzusichern.

Nachdem eine Untersuchungsbohrung durchgeführt worden ist, werden Bohrlöcher entweder fachgerecht verfüllt oder mit ineinander verschraubten Kunststoff- oder Metall-Rohren (früher auch Holz) zu Grundwasser-Messstellen oder Brunnen ausgebaut. Hierbei kommen im Bereich des Grundwasserleiters mit Schlitz versehenen „Filterrohre“ zum Einsatz. Der Außenraum der Filter muss mit Filterkies ausgefüllt werden, damit ausreichend Wasser in den Filter strömen kann und Trübstoffe zurückgehalten werden.

Beim Abteufen von Bohrungen werden auch die geringdurchlässigen Schichten durchfahren, so dass unerwünschte hydraulische Kontakte zwischen verschiedenen Grundwasserleitern geschaffen werden. Hierdurch könnten Schadstoffe in tiefere Grundwasserleiter vordringen. Deshalb sind diese Bereiche bei Bohrungen mit großer Sorgfalt wieder abzudichten. Dazu werden Ton-, Steinmehl oder Zementsuspensionen verwendet, die über spezielle Einrichtungen in den Ringraum eingebracht werden.

Messstellen können sowohl für die Beobachtung der Grundwasserstände als auch der Beschaffenheit des Grundwassers verwendet werden. Grundwassermessstellen und Brunnen sind – obwohl verhältnismäßig aufwändige unterirdische Bauwerke – für Unbeteiligte unscheinbar. Bei einem „Überflurausbau“ ist nur ein Stahlrohr mit verschlossener Kappe zu sehen, beim „Unterflurausbau“ ein Schachtdeckel.

Die in den einzelnen Messstellen eines Grundwasserleiters gemessenen Grundwasserstände werden auf NN-Werte (Normal-Null-Werte) umgerechnet und über mathematische Verfahren miteinander in Verbindung gebracht. Auf diese Weise entstehen sogenannte Grundwassergleichen (Linien gleichen Grundwasserstandes). Da auch das Grundwasser der Schwerkraft folgend „bergab“ fließt, kann so die Fließrichtung des Grundwassers festgestellt werden.

Erdgeschichtliche Entwicklung und Bildung von Grundwasserleitern

Wichtige Grundlagen zur Geologie des Kreises wurden bereits in der Broschüre „Geologische Streifzüge im Kreis Pinneberg“ dargelegt. Hier wird daher vorwiegend auf die hydrogeologisch relevanten Aspekte eingegangen.

Erdaltertum und Erdmittelalter

Für die Entstehungsgeschichte des Gebietes sind aus geologischer Sicht die Sedimente aus den Erdzeitaltern des Oberen Rotliegenden (rd. 260 Mio. Jahre vor Heute) und des Zechsteins (rd. 240 Mio. Jahre vor

Heute) von Bedeutung. Im jüngeren Rotliegenden herrschte in unserem Bereich ein trockenheißes Klima ähnlich der heutigen Sahara. Später war das Land überflutet und bildete den westlichen Teil eines sich von der Nordsee bis nach Russland erstreckenden Meeres (Zechstein). Während im Rotliegenden vorwiegend Sandsteine und Salze gebildet wurden, verdunsteten während des Zechsteins im Randmeer große Mengen an Meerwasser, so dass insgesamt über 1.000 Meter Steinsalz abgelagert wurden. Auch in bestimmten Abschnitten des folgenden Mesozoikums (rd. 225 - 65 Mio. Jahre vor Heute) kam es zur Ablagerung von Salzgesteinen. Durch die Sedimente, die im Laufe der Zeit die Salze überdeckten, stiegen Druck und Temperatur – es kam zum Aufstieg des spezifisch leichteren und plastisch reagierenden Salzes. Einzelne

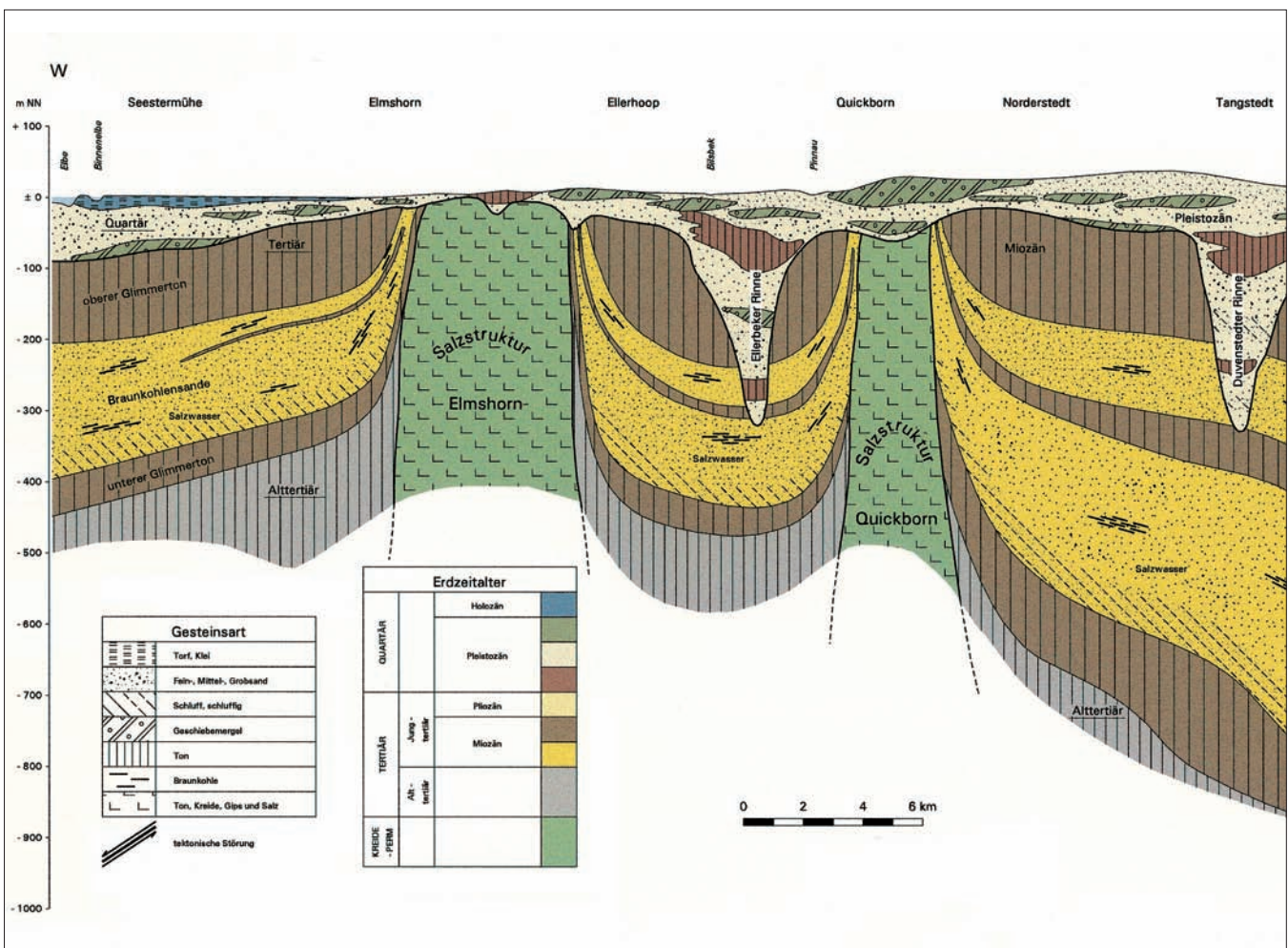


Abb. 10: Hydrogeologisches Profil zwischen der Seestermüher Marsch und Norderstedt (nach MUNF 1998, Entwurf: B. Nommensen).

Salzstöcke (z. B. die Salzstöcke Elmshorn und Quickborn) reichen bis nahe an die Erdoberfläche. Unter unserem regenreichen Klima wird das aufdringende Salz vom Wasser gelöst, so dass das reine Steinsalz nur in Bohrungen im Bereich von Salzstöcken in cirka 100 Meter Tiefe und mehr angetroffen wird. Die Lösung von Salz an den Salzstöcken führt vielerorts zu Einschränkungen der Nutzbarkeit des Grundwassers. Die Salzstöcke besitzen die Dimensionen eines (unterirdischen) Gebirges und lenkten die Sedimentation in den sich anschließenden Abschnitten der Erdgeschichte.

Braunkohlezeit (Tertiär – rund 65 Mio. bis 2 Mio. Jahre vor Heute)

Im älteren Tertiär (Eozän) wurden überwiegend tonige Meeressedimente abgelagert. Geringmächtigere Grundwasserleiter aus dieser Zeit sind versalzt. Sie werden teilweise für Heilbäder verwendet, z. B. in Bad Bramstedt und Bad Schwartau. Im jüngeren Abschnitt des Tertiärs (Miozän) wurde die Küstenlinie des Meeres durch subtropische Flüsse mit deltaähnlichen Mündungen (vergleichbar dem heutigen Mississippi-Delta) zurückgedrängt. Dort konnten sich sandige Ablagerungen mit Braunkohle-Einschaltungen bilden. Diese Braunkohlesande stellen vielerorts unsere wichtigsten Grundwasserleiter dar. Auch im Jungtertiär, im sogenannten Obermiozän, wurde Schleswig-Holstein vom Meer überflutet. Es wurden dunkelgraue, fossilreiche Tone mit Muscheln abgelagert, die man wegen des hohen Gehaltes an Glimmer als Glimmertone bezeichnet. Bei geschlossener Verbreitung sind sie für das Grundwasser weitgehend undurchlässig. (vgl. Abb. 11)

Im jüngsten Abschnitt des Tertiärs, dem Pliozän, wich das Meer endgültig aus Schleswig-Holstein zurück. Nur im Pinneberger Raum und auf Sylt können noch sandige Meeresablagerungen nachgewiesen werden. Die nachfolgenden Flusssande, die sogenannten Kaolinsande, leiten zum Eiszeitalter über und sind bei uns mit wechselnden Mächtigkeiten bekannt. Das Material stammt ursprünglich vorwiegend aus dem Bereich der heutigen Ostsee bzw. dem südlichen Skandinavien.

Diese Sande bilden in anderen Bereichen Schleswig-Holsteins sehr ergiebige Grundwasserleiter, z. B. im Bereich Bargtheide – Oldesloe, nicht jedoch im Kreis Pinneberg. Die Kaolinsande sind hier nur geringmächtig aus früheren Sandgruben bei Eggerstedt bekannt.

Das Eiszeitalter (Quartär – rund 2 Mio. Jahre vor Heute bis zur Jetztzeit)

Das Quartär war durch den Wechsel von kälteren und wärmeren klimatischen Perioden gekennzeichnet. Aus den älteren Perioden des Pleistozäns sind nur sehr lokale Ablagerungen bekannt, die jedoch als Grundwasserleiter keine Rolle spielen. Während der Elster- und der Saale-Kaltzeit wurde das Gebiet des Kreises Pinneberg mit mächtigem Inlandeis von Skandinavien her überfahren und unsere Landschaft erheblich umgestaltet. Vor, während und nach den großen Eisvorstößen wurden durch breite Schmelzwasserströme enorme Mengen an Sanden und Kiesen abgelagert. Diese sandigen Ablagerungen bilden zusammen mit sandigen Flussablagerungen die wichtigsten Grundwasserleiter im Kreis Pinneberg. Aus ihnen fördern die **Wasserwerke Elmshorn-Sibirien, Elmshorn-Köhnholz, Horstmühle, Pinneberg-Peiner Weg, Rellingen und Uetersen (auch ehemals Lander, WBV Seestermüher Marsch)**. Nach dem Abschmelzen der Eismassen blieb über größere Flächen der lehmige Gletscherschutt zurück, den man in Norddeutschland als Geschiebemergel oder Geschiebelehm bezeichnet. Diese Ablagerungen sind teilweise mehrere Dekameter mächtig und bilden wichtige Grundwassergeringleiter, die örtlich die Fließwege des (inzwischen durch den Menschen belasteten) Grundwassers erheblich verlängern können und somit durch ihre Filterwirkung einen gewissen Schutz des darunter liegenden Grundwassers bewirken. Leider fehlt diese natürliche Schutzschicht gerade im Kreis Pinneberg weitflächig.

Während der Elster-Kaltzeit wurden tiefe rinnenartige Hohlformen unter dem Eis in den Untergrund gefräst. Diese besitzen eine große Bedeutung für die heutige wasserwirtschaftliche Nutzung der Grundwasserleiter. Im Untergrund des Kreises Pinneberg finden sich mehrere dieser „pleistozänen Rinnen“, die bis in über 300

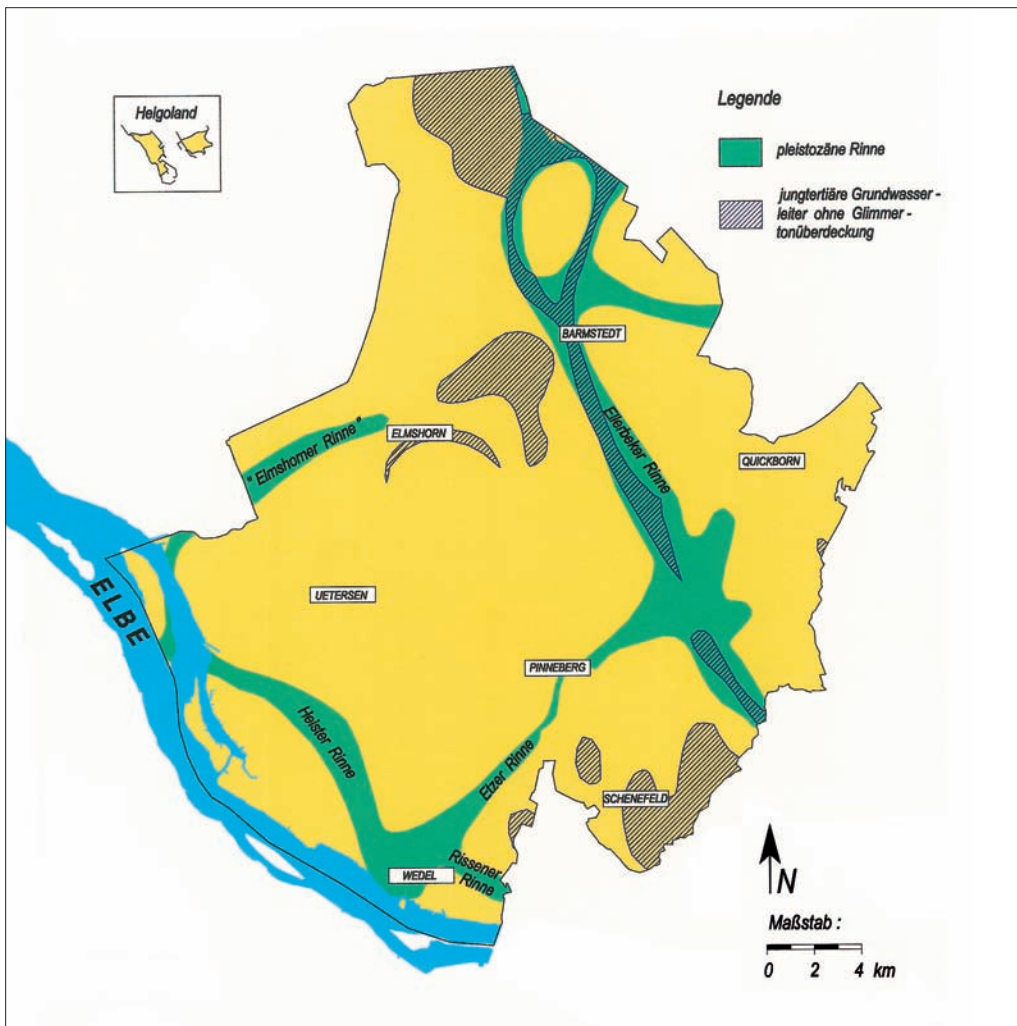


Abb. 11: Geologische Rinnen der Elster-Kaltzeit im Kreis Pinneberg. Die Rinnen durchschneiden lokal den ansonsten weit verbreiteten Glimmerton. (vgl. Abb. 10; Kreis Pinneberg nach Unterlagen des Geologischen Landesamtes)

Meter Tiefe hinabreichen. Sie sind häufig mit sandig-kiesigem Material gefüllt, so dass sie schon früh als Brunnenstandorte genutzt wurden. Die Wasserwerke Renzel der Stadtwerke Pinneberg und neuerdings auch das Wasserwerk Barmstedt besitzen Brunnen in solchen Rinnen (weiterhin das inzwischen eingestellte Wasserwerk Pinneberg-Hasenmoor sowie das Wasserwerk Hamburg-Schnelsen). Ebenfalls in der Elster-Kaltzeit wurde der Lauenburger Ton abgelagert. Dieses Sediment, welches am Boden von Eisstauseen gebildet wurde, verhindert oder verringert in vielen Bereichen – z. B. in den Rinnen – einen Austausch zwischen den tieferen und flacheren Grundwasserleitern. Die Elbe diente im jüngeren Eiszeitalter immer wieder als Abflussbahn für die Gletscher-Schmelzwässer aus großen Teilen des südlichen Ostseeraumes. Vor allem in der Weichsel-Kaltzeit wurde zunächst ein über 50

Meter tiefes Tal erodiert und später teilweise mit Sanden und Kiesen wieder aufgefüllt, sie bilden heute einen ergiebigen Grundwasserleiter. In der Gegenwart (Holozän) entstanden Klei- und Torfschichten, die diesen Grundwasserleiter bedecken und vor Verunreinigung schützen. Die Klei-Schicht wurde in den Überflutungsräumen der Elbe durch die Ablagerung feinsten Trübstoffe bei Hochwasser gebildet. Der heutige Elbstrom bildet den wichtigsten Vorfluter für die Grundwasserleitsysteme im Süden Holsteins. Ein in den weichselkaltzeitlichen Grundwasserleitern der Elbmarsch bzw. im Übergangsbereich zur Geest förderndes Wasserwerk ist das Wasserwerk Haseldorfer Marsch der Hamburger Wasserwerke GmbH.

Hydrogeologie und Wasserförderung

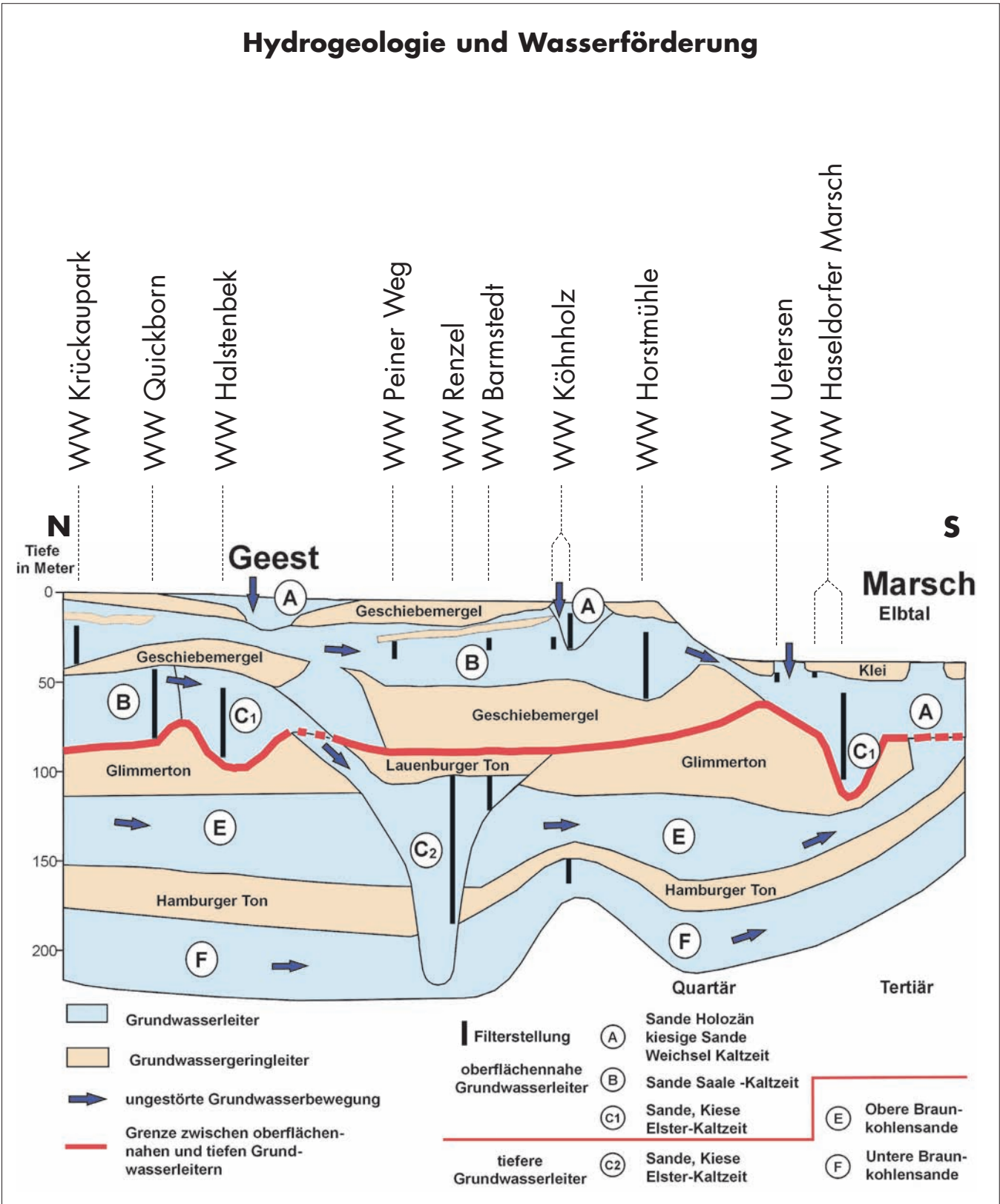


Abb. 12: Schematischer geologischer Profilschnitt von der Geest in die Marsch mit Angabe der Filterstellungen der Wasserwerke im Kreis Pinneberg. (Umweltbehörde FHH 1997, verändert A. Grube)

Wie hat sich die Wasserversorgung entwickelt?

In vor- und frühgeschichtlicher Zeit waren Lager- und Siedlungsplätze an offene Gewässer oder an Quellen gebunden, um lebensnotwendiges Trinkwasser nutzen zu können. Mit der Entwicklung der Technik, z. B. der Metallverarbeitung, wuchs der Wasserbedarf. Viele Flüsse wurden als Wasserstraßen für den Handel unentbehrlich. Alle früheren Hochkulturen waren an größeren Flüssen angesiedelt. In den Gebieten außerhalb der offenen Gewässer war der Mensch auf die lebenserhaltenden Quellen angewiesen, die in der Vorstellungswelt unserer Vorfahren deswegen eine ganz besondere Rolle spielten. Die steigende Verwendung von Wasser aus Flüssen und Seen wurde durch die vermehrte Einleitung von verschmutzten Abwässern stark beeinträchtigt. Der Ausbruch der Cholera-Epidemie von 1892 hatte für die Stadt Hamburg katastrophale Folgen. Hamburg nutzte damals unfiltriertes Elbwasser für die Wasserversorgung, während das direkt benachbarte Altona – bis 1867 zur Herrschaft Pinneberg gehörend – rechtzeitig ihr Wasserwerk auf dem Bausberg mit einer Langsandsfiltration ausgerüstet hatte und so von der Epidemie verschont blieb. In den folgenden Jahrzehnten wurde die Trinkwasserversorgung in Hamburg zunehmend auf Förderung von Grundwasser umgestellt. Auch im Kreis Pinneberg wird seit längerer Zeit, wie im gesamten Land Schleswig-Holstein, kein Trinkwasser mehr aus Oberflächengewässern gewonnen.

Seit Alters her gab es im Kreis Pinneberg immer auch schon flachere Brunnen zur Versorgung von Einzelgehöften und kleinerer Gemeinschaften. Seit Anfang des 20. Jahrhunderts wurden zunächst die gut und kostengünstig erreichbaren flachen Grundwasserleiter bis in etwa 50 Meter Tiefe für die Wassergewinnung genutzt. Neuere Brunnen weisen auch Bohrtiefen bis 200 Meter auf. Gründe für die Durchführung tieferer Bohrungen

waren eine zu geringe Ergiebigkeit der bis dato genutzten flachen Grundwasserleiter (heterogene pleistozäne Struktur), die fortschreitende technische Entwicklung bei der Bohrtechnik sowie ein geringerer anthropogener Einfluss in den tieferen Grundwasserleitern. Je tiefer das Vorkommen bzw. je älter das Grundwasser ist, desto besser ist bislang seine Beschaffenheit. Ab einer bestimmten Tiefe stieß man hier jedoch auf Salzwässer oder Huminstoffe, die ein weiteres Vordringen in größeren Tiefen behinderte. Die Möglichkeiten, in größere



Abb. 13: Torfbrunnen des Ostermannschen Hofes in Tornesch. Bei dieser Art der üblicherweise in der Marsch eingerichteten Brunnen wirkte Torf als natürliches Filtermaterial. Dieser Sod-Brunnen wurde vor mindestens 300 Jahren benutzt. (H.-J. Wohlenberg)

Tiefen „auszuweichen“, sind insbesondere im Kreis Pinneberg begrenzt.

Im Kreis Pinneberg wurde die zentrale Wasserversorgung bereits ab Mitte des 19. Jahrhunderts ausgebaut. Ein Schub der öffentlichen Wasserversorgung setzte im Kreis Pinneberg um die Jahrhundertwende (19./20. Jhd.) mit der Einrichtung weiterer Wasserwerke ein. Lange Zeit wurden Wassertürme und andere Wasserbehälter zur Speicherung und Verteilung verwendet (vgl. Titelbild). Die Wassertürme hatten – neben ihrer Speicherfunktion – die Aufgabe, einen konstanten Druck im Rohrnetz zu gewährleisten. Nach dem 2. Weltkrieg stieg der Wasserbedarf – auch bedingt durch die Flüchtlinge – ganz erheblich. Der Großteil der heute

Wasserwirtschaftliche Nutzung von Grundwasser

noch bestehenden Wasserwerke im Kreis Pinneberg wurde in 50er und 60er Jahren gebaut. Das jüngste Wasserwerk des Kreises wurde 1988 in Halstenbek eingerichtet. Parallel zum Ausbau der öffentlichen Trinkwasserversorgung ging die Zahl der Einzelversor-

gungsbrunnen im Zeitraum von 1990 bis 2000 von insgesamt rund 2500 auf 750 Brunnen zurück. Lediglich die Gemeinde Ellerhoop versorgt sich noch aus eigenen Brunnen.

Wasserwerke im Kreisgebiet

Wasserwerk / Wasserversorgungs- unternehmen	Einrichtungsjahr	Abgabemenge heute m ³ / pro Tag	Besonderheiten
Stadtwerke Barmstedt WW Barmstedt	1956	1.650	-
Gemeindewerke Halstenbek WW Häubargskoppeltwiete	1988	2.500	1991 Auftreten von Pflanzenschutzmitteln, Aktivkohlefiltration
Hamburger Wasserwerke WW Haseldorfer Marsch	1960	20.100	Horizontalfilterbrunnen
Stadtwerke Elmshorn WW Köhnholz	1902	7.000	1985 Auftreten von Pflanzenschutzmitteln, Aktivkohlefiltration 1995
Stadtwerke Elmshorn WW Krückaupark, Nibelungenring	1962	7.000	Aktivkohlefiltration 2001
Stadtwerke Pinneberg WW Peiner Weg	1952*	s. WW Renzel	-
Stadtwerke Pinneberg WW West	1969	-	1995 Betrieb eingestellt aufgrund anthropogener Einflüsse (Pflanzenschutzmittel und Rieselfeldeinfluss)
Stadtwerke Pinneberg WW Renzel	1980	8.000 zus. mit Peiner Weg	-
Gemeinde Rellingen WW Rellingen	1958	2.200	-
SCHLESWAG WW Quellenweg / Uetersen	1925	1.200	1990 Auftreten von Pflanzenschutzmitteln, seit 1998 Aktivkohlefiltration
Stadtwerke Quickborn WW Quickborn	1962/1980	5.750	-
Versorgungsbetriebe Helgoland	1974/1989	800 (Sommer) 250 (Winter)	Meerwasser- und Brackwasserentsalzung, Regenwasserversickerung
WBV Seestermüher Marsch WW Lander	1971	-	1991 Betrieb eingestellt aufgrund von Pflanzenschutzmitteln

*Wasserversorgung seit 1913 (vgl. Titelbild)

Welche Beschaffenheit hat unser Trinkwasser?

Die sehr hohen Anforderungen, denen Trinkwasser genügen muss, sind in der Trinkwasserverordnung durch Grenz- und Richtwerte festgeschrieben. Trinkwasser muss sich transportieren lassen, ohne Leitungen und Armaturen anzugreifen und Ablagerungen zu bilden. Es muss frei von Krankheitserregern sein und darf keine gesundheitsschädlichen Eigenschaften besitzen. Trinkwasser wird deshalb regelmäßig auf seine Beschaffenheit untersucht – es ist das bestkontrollierte Lebensmittel überhaupt. Hinsichtlich des Untersuchungsumfanges, der Untersuchungshäufigkeit und -genauigkeit übertreffen die Anforderungen an das Produkt Trinkwasser die, die an Mineral- und Tafelwasser gestellt werden.

Geogene Einschränkungen bei der Grundwassernutzung

Die Nutzbarkeit von Grundwasser im Kreis Pinneberg ist zunächst abhängig von der Leistungsfähigkeit der Grundwasserleiter. Die Nutzbarkeit zur Gewinnung von Trinkwasser wird zudem durch geogene, d. h. natürlich vorkommende Stoffe, eingeschränkt.

Braunfärbende organische Beimengungen finden sich sowohl in flachen wie auch in sehr tiefen Grundwasserleitern. Diese Färbung kann verschiedene Ursachen haben. Sie entsteht zum Beispiel durch Huminstoffe, die auf Wechselwirkungen des Grundwassers mit den Bestandteilen des Grundwasserleiters (Braunkohle, Tone), besonders im Randbereich von Salzwässern zurückgehen (Austauschwässer).

Der für viele norddeutsche Grundwässer typische hohe Eisen-Gehalt, der ebenfalls zu einer Braunfärbung führt, ist für den menschlichen Gebrauch grundsätzlich unbedenklich. Er führt allerdings wie auch die Korrosion beim Einsatz von Metallrohren nach einiger Zeit zu einer Verockerung von Versorgungseinrichtungen, d. h. zu einer teilweisen oder vollständigen Verstopfung von Brunnen, Wasserleitungen und Armaturen. Hierbei wirken chemische und biologische Verocke-

rung („Eisenbakterien“) zusammen. Verockerung ist in Privatbrunnen besonders verbreitet. In der öffentlichen Wasserversorgung gibt es solche Probleme nur sehr selten, da das Eisen schon während der Aufbereitung entfernt wird, d. h. bevor das Wasser in die Versor-



Abb. 14: Verockerung in einem Wasserleitungsrohr (Wasserfibel, Maitron GmbH)

gungsleitung gelangt. In allen Grundwasserleitern Norddeutschlands geht das für die Trinkwassergewinnung nutzbare Grundwasser zur Tiefe hin in Salzwasser über. Bei der Versalzung des tieferen Grundwassers kann es sich einerseits um vor geologischen Zeiten eingeschlossene, sehr alte („fossile“) Meerwässer handeln. Andererseits kann das sich im Untergrund bewegende Grundwasser an den Salzstöcken, die an vielen Orten Norddeutschlands bis nahe an die Erdoberfläche reichen, Salzgesteine auflösen („Ablaugung“). In den so entstandenen Grundwässern können die Salzkonzentrationen erheblich höher sein als in den Ozeanen.

Im Kreis Pinneberg treten natürliche Salzwässer z. B. in der Umgebung der Wasserwerke Elmshorn und Renzel auf. Auf Helgoland wird demgegenüber das Grundwasser durch das Meerwasser der Nordsee beeinflusst, welches – wie in den meisten Küstenbereichen – in den Inselsockel eindringt.

Anthropogene Gefährdungen des Grundwassers

Viele menschliche Nutzungen beeinträchtigen potentiell unser Grundwasser. Probleme bereiten z. B. Nitrat-, Ammonium- und Sulfatanreicherungen sowie Reste von Pflanzenschutzmitteln, Schwermetallen und Lösungsmitteln (Chlorkohlenwasserstoffe u.a.). Ein großer Anteil dieser Stoffeinträge in flachere Grundwasserleiter erfolgt flächenhaft aufgrund der Baumschul- und landwirtschaftlichen Nutzung durch Düngung und durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Auch Altlasten können das Grundwasser punktuell verunreinigen. Zusätzlich werden in unserer industrialisierten Umwelt zahlreiche Stoffe aus der Luft in nicht unbeträchtlichen Mengen in den Boden eingetra-

Trinkwassergewinnung dar als die Pflanzenschutzmittel. Dennoch werden große Mengen Stickstoff in das Grundwasser eingetragen. Nitrat ist eine Stickstoffverbindung, die geogen nur in sehr geringen Konzentrationen vorkommt. Hohe Nitrat-Konzentrationen (bis über 200 mg/l) gehen auf industrielle – und vor allem aber landwirtschaftliche – Aktivitäten zurück. Es wird vorwiegend durch eine nicht dem Pflanzenbedarf angepasste Verwendung von stickstoffreichen Wirtschaftsdüngern (z. B. Gülle, Jauche) und Mineraldüngern in den Boden eingebracht. Das Nitrat-Ion ist in den Böden verhältnismäßig mobil und kann deshalb leicht in das Grundwasser ausgewaschen werden. Geringer mit Nitrat belastete Grundwässer finden sich unter älteren Waldbeständen. In Wasserschutzgebieten wird deshalb eine Extensivierung der landwirt-

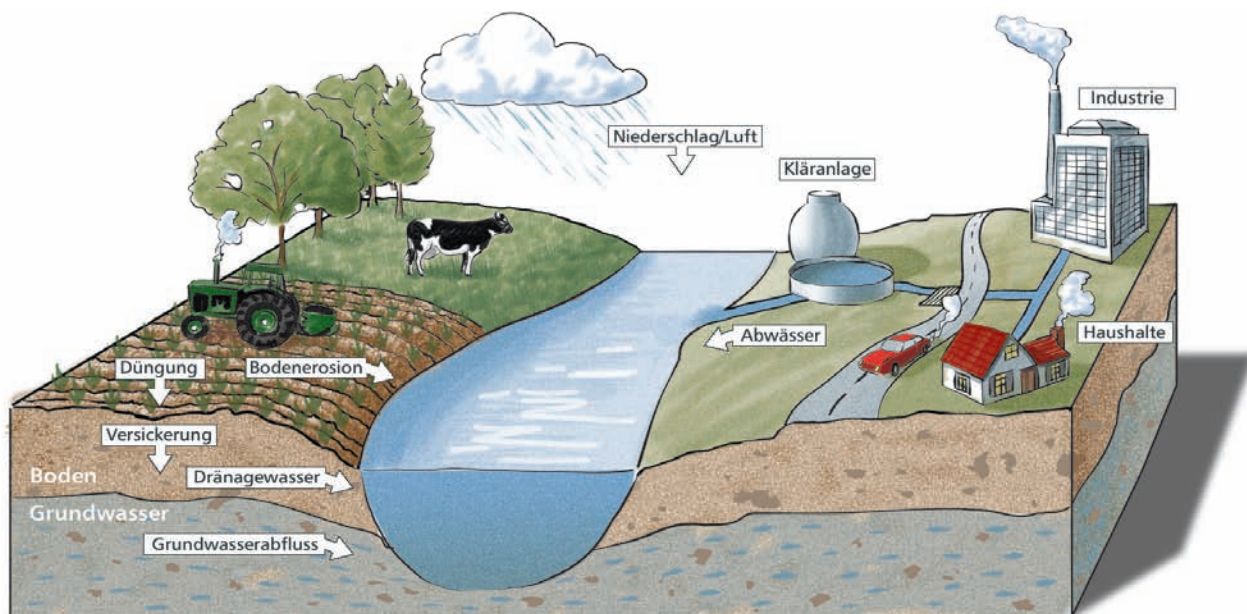


Abb. 15: Eintragungspfade anthropogener Stoffe in das Grundwasser (Entwurf: kresin-design)

gen. Vor allem Säurebildner wie z. B. Schwefeldioxid können eine Mobilisierung von Bodeninhaltsstoffen (z. B. Schwermetalle; Aluminium) bewirken und so das Grundwasser indirekt beeinflussen. An vielen Stellen werden heute in Schleswig-Holstein erhöhte Nitrat-Konzentrationen (Grenzwert der Trinkwasser-Verordnung ist 50 mg NO_3^- /l) festgestellt. Landesweit mussten deshalb bereits einige Wasserversorgungsanlagen aufgegeben werden. Im Kreis Pinneberg stellt das Nitrat bisher ein weit geringeres Problem für die

schaftlichen Nutzung mit anschließender Aufforstung bzw. eine Förderung biologisch-dynamischer Wirtschaftsweisen angestrebt.

Verunreinigungen des Grundwassers

Bekanntermaßen lässt sich in Grundwässern gerade des Kreises Pinneberg inzwischen ein Einfluss des wirtschaftenden Menschen nachweisen. Ein besonderes



Abb. 16: Einbau eines Filterrohres (links, rechts ist ein Vollrohr zu sehen). Erkennbar ist auch das Kiesmaterial, welches das Filterrohr umgibt (Fa. Gebr. Lange, Halstenbek)

regionales Problem stellen die Baumschulflächen des Kreises (10% der landwirtschaftlich genutzten Fläche) dar, die das größte geschlossene Baumschulgebiet Europas bilden. Im größten zusammenhängenden Baumschulgebiet Europas erfolgt ein intensiver Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, die im Trinkwasser nicht auftreten dürfen (Grenzwert der Trinkwasserverordnung: 0,1 Mikrogramm/Liter für den Einzelstoff). Zur



Abb. 17: Brunnenbohrung im Spülverfahren und Einsetzen von Rohren. (Fa. Gebr. Lange, Halstenbek)

Bodenbehandlung gegen Nematoden wurde u. a. Ditrापex, eingesetzt, ein Produkt, das 1.2-Dichlorpropan als Beimengung enthielt. Ditrापex darf seit 1991 nicht mehr angewendet werden. Aufgrund seiner großen Persistenz findet man 1.2-Dichlorpropan jedoch bis heute im Grundwasser. Im Kreis Pinneberg mussten seit 1990 aufgrund von Belastungen des Grundwassers, vor allem mit Pflanzenschutzmitteln, insgesamt rund 20 Förderbrunnen außer Betrieb genommen werden. In den Wasserwerken Elmshorn-Köhhholz, Elmshorn-Krückaupark, Halstenbek und Uetersen werden inzwischen Aktivkohlefilteranlagen zur Reinigung des Grundwassers eingesetzt, um die hier vorhandenen Pflanzenschutzmittel herauszufiltern. In Barmstedt wurden vorübergehend 1999 im Trinkwasser Pflanzenschutzmittel nachgewiesen. Ein Brunnen wurde daher aus der Förderung genommen. Es ist nicht auszuschließen, dass zukünftig noch weitere Förderbrunnen geschlossen werden müssen.

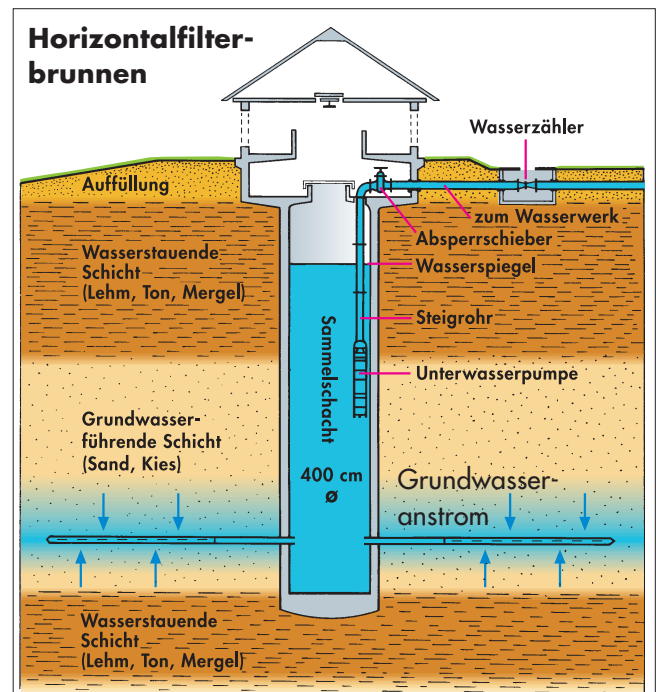
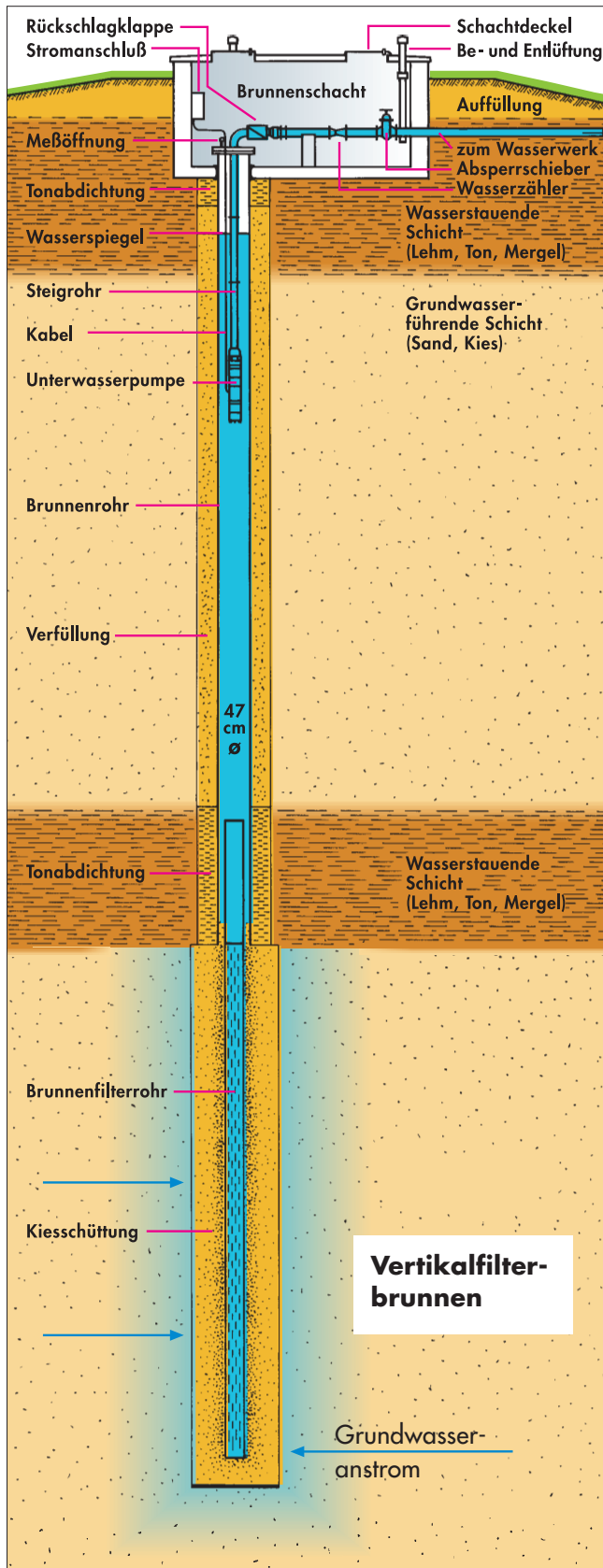
Wie wird Grundwasser gefördert?

Zur Förderung von Grundwasser gibt es zwei Arten von Brunnen: Vertikal- und Horizontalfilterbrunnen. Das Grundwasser wird meist mit Vertikalfilterbrunnen gewonnen, die bis in große Tiefen einsetzbar sind. Durch Unterwasserpumpen wird das Rohwasser in Transportleitungen zum Wasserwerk gefördert. Eine brunnenbautechnische Besonderheit stellen die drei Horizontalfilterbrunnen dar, die im Wasserwerk Haseldorfer Marsch in Sedimenten des Elbe-Urstromtales zum Einsatz kommen. Dieser Brunnen-Typ mit sternförmig angeordneten Filtersträngen dient der Erfassung von flächigen Grundwasserleitern in geringer Tiefe. Er ist sehr ergiebig, jedoch sind auch die Baukosten erheblich höher als bei Vertikalfilterbrunnen.

Wie wird Rohwasser zu Trinkwasser aufbereitet?

Da Wasser ein gutes Lösungsmittel darstellt, reichert sich das Grundwasser je nach geologischer Beschaffenheit des Untergrundes mit verschiedenen Inhaltsstoffen an. In Norddeutschland treten als natürliche

Aus Grundwasser wird Trinkwasser



Inhaltsstoffe im Grundwasser meist Eisen, Mangan, Kalk, Schwefelwasserstoff, überschüssige Kohlensäure und Ammonium auf. Die Konzentration dieser natürlichen Inhaltsstoffe ist in der Regel nicht gesundheitsschädlich, dennoch ist ihre teilweise Entfernung notwendig. Blieben sie im Wasser, würden sich folgende Probleme ergeben: Schwefelwasserstoff ist geruchs- und geschmacksbelästigend, Kohlensäure wirkt aggressiv auf das Rohrnetz, Eisen und Mangan fallen im Rohrnetz und an Armaturen aus.

Der Aufbereitungsvorgang im Wasserwerk ist natürlichen Prozessen nachgebildet, wobei der Aufwand sich nach der Qualität des geförderten Rohwassers richtet. Da das Grundwasser im Kreis Pinneberg in der Regel eine gute Qualität aufweist, sind nur wenige Aufbereitungsstufen erforderlich. Üblicherweise wird das Rohwasser zunächst belüftet, das heißt durch Versprühen in Verdüsungstürmen oder Ablaufenlassen über Wasser-Kaskaden in offenen Anlagen mit Luftsauerstoff angereichert. Hierbei verflüchtigen sich Kohlensäure und Schwefelwasserstoff. Die gelösten Metalle beginnen zu oxidieren und das bislang klare Rohwasser wird trübe. Die Entfernung der Eisen- und Manganflocken erfolgt durch Filtration in großen Sand- und Kiesfiltern. Der Zusatz eines Desinfektionsmittels (z. B. Chlordioxid) dient der Reduzierung der Keimzahlen und wird fallweise eingesetzt.

Abb. 18 und 19: Schematischer Schnitt durch Vertikal- und Horizontalfilterbrunnen des Wasserwerkes Haseldorfer Marsch (Hamburger Wasserwerke GmbH)

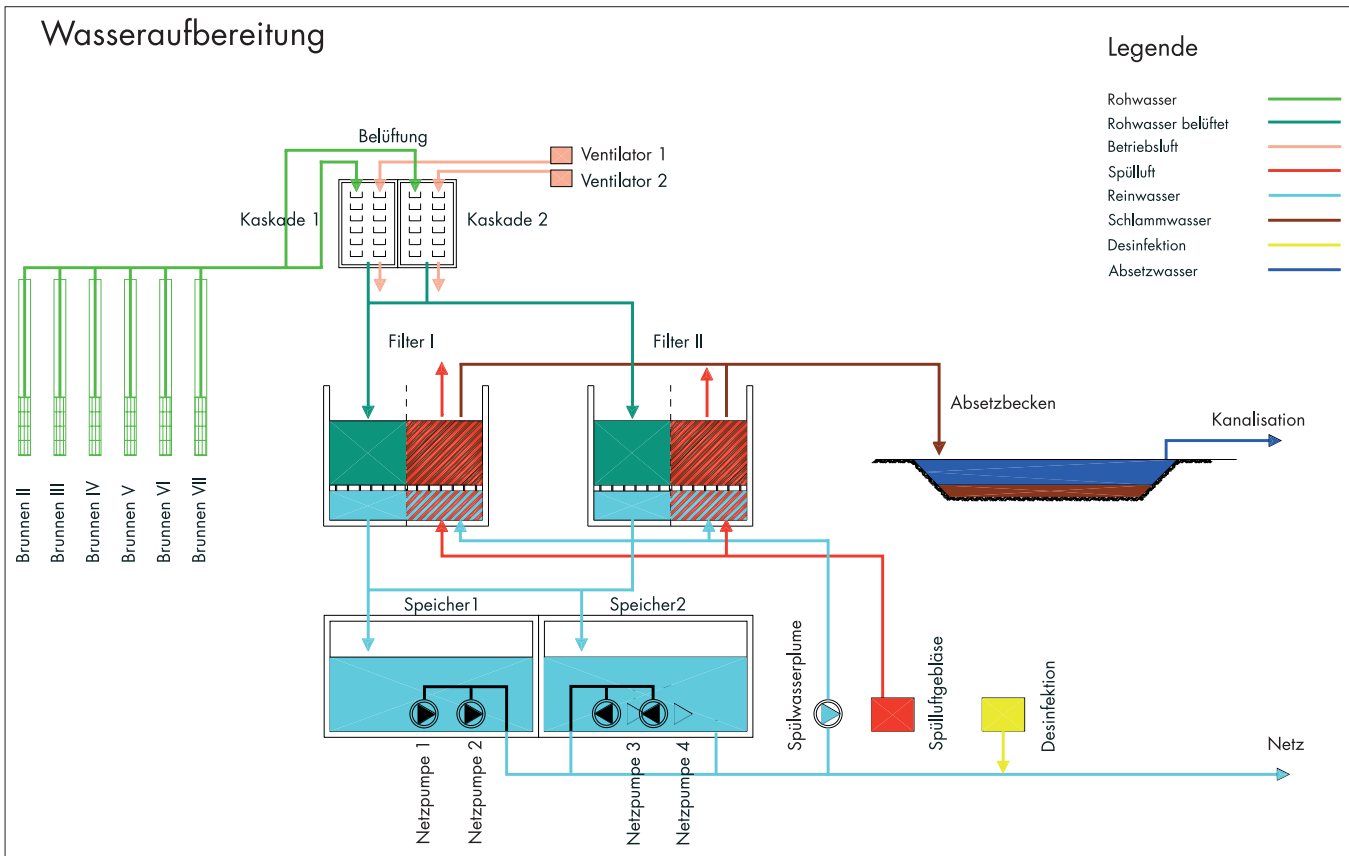


Abb. 20: Wasseraufbereitungsschema. Beeinflussungen des Rohwassers durch geogene (z. B. Huminstoffe) und anthropogene Stoffe (z. B. Pflanzenschutzmittel) erfordern eine aufwendigere Aufbereitung. (WW Peiner Weg, Stadtwerke Pinneberg)

Besondere Probleme bereiten im Kreis Pinneberg die Funde von Pflanzenschutzmitteln (z. B. 1,2-Dichlorpropan, Hexazinon, Chlortoluron etc.). Seit Anfang der 80er Jahre wurden und werden diese Stoffe immer wieder im Grund- und Rohwasser nachgewiesen. Um dieses Wasser als Trinkwasser abgeben zu können, müssen die Stoffe durch eine kostenintensive Aktivkohlefiltration im Wasserwerk – zum Beispiel in Elmshorn – entfernt werden.

Wieviel Trinkwasser wird gebraucht?

Der Wasserverbrauch der Haushalte stieg im Laufe der letzten hundert Jahre durch die verbesserten sanitären Einrichtungen in den Haushalten, Krankenhäusern etc. ganz erheblich. Der vergrößerte Wasserverbrauch ging mit einem steigenden Lebensstandard und einem höheren Gesundheitsniveau einher. Seit einigen Jahren hat sich der Wasserverbrauch stabilisiert bzw. ist rückläufig. Der Wasserverbrauch der Haushalte im Kreis Pinneberg liegt heute bei ungefähr 125 Litern pro Tag

und Einwohner. Den größten Anteil hieran machen Toilettenspülung, Baden und Duschen aus.



Abb. 21: Verwendungsanteile von Trinkwasser

Aus Grundwasser wird Trinkwasser



Abb. 22: 1 Liter Trinkwasser kostet rund 0,1 Cent
(Grafik: kresin-design)

Im Kreis Pinneberg werden pro Jahr etwa 21 Millionen Kubikmeter Trinkwasser aus Grundwasser durch die Wasserversorgung gefördert und verteilt. Der Anschlussgrad an die öffentliche Wasserversorgung beträgt dabei 99%. Zum Vergleich: In Schleswig-Holstein wurden im Jahre 2000 rund 230 Millionen Kubikmeter Grundwasser für die Wasserversorgung gefördert, hin-

zu kommen die Entnahmen des verarbeitenden Gewerbes sowie der Landwirtschaft und der Hausbrunnen. Ein deutlicher Rückgang ist bei der Eigenförderung des verarbeitenden Gewerbes zu beobachten, u.a. bedingt durch das Abwasserabgabengesetz von 1976 und das Grundwasserabgabengesetz von 1994.

Der Wasserpreis im Kreis Pinneberg liegt bei durchschnittlich € 1,17 pro Kubikmeter (Bundesdurchschnitt: € 1,70). Damit kosten 1.000 (eintausend!) Liter Trinkwasser rund so viel wie 1,5 Liter Mineralwasser. Der Wasserpreis in den verschiedenen Versorgungsgebieten variiert in Abhängigkeit von Art und Aufwand der Aufbereitung, der Beschaffenheit des Rohrnetzes etc.

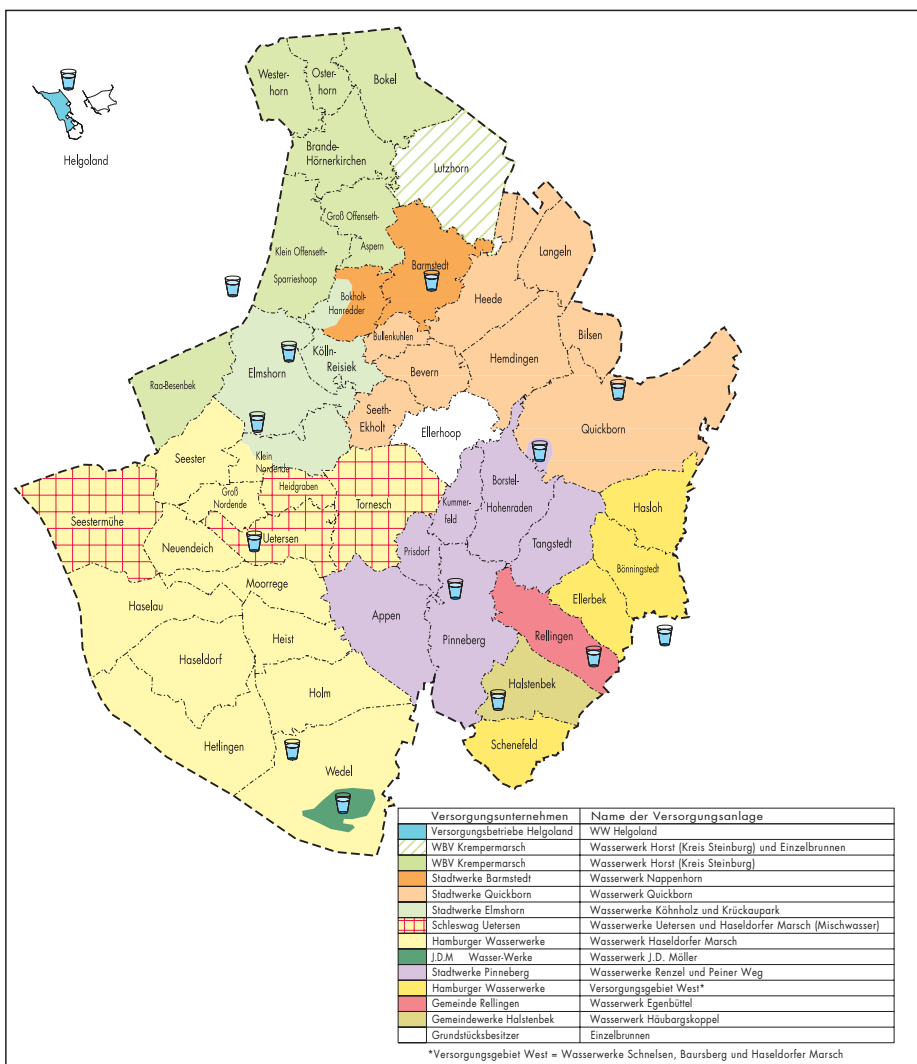


Abb. 23: Aufteilung der Wasserversorgungsgebiete im Kreis Pinneberg

Vom Wasserwerk zum Verbraucher

Eine weitere verantwortungsvolle Aufgabe der Wasserversorger ist der Transport des Trinkwassers zum Verbraucher. Abbildung 23 gibt einen Überblick über die Wasserversorgung im Kreis. Ein Großteil des Trinkwassers wird im Kreis Pinneberg gewonnen, einige Gebiete werden jedoch von außerhalb des Kreises versorgt, nämlich durch die Wasserwerke Schnelsen und Bursberg der Hamburger Wasserwerke GmbH sowie durch das Wasserwerk Horstmühle des Wasserbeschaffungsverbandes Krempermarsch im Kreis Steinburg. Das Wasserwerk Haseldorfer Marsch gibt andererseits auch Wasser an die Stadt Hamburg ab. In einigen Bereichen des Kreises wird Wasser aus verschiedenen Wasserwerken in das Rohrnetz eingespeist. So erhalten die Uetersener Bürger Trinkwasser, das zu 80 % von

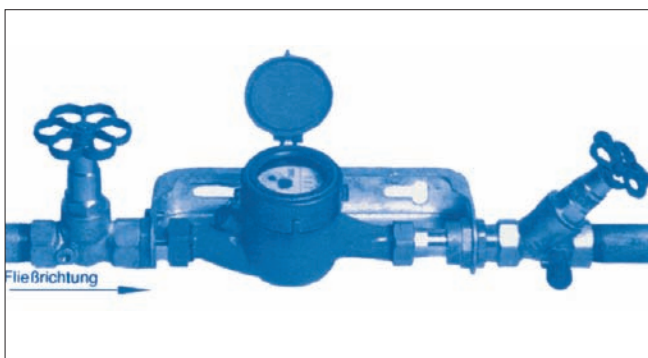


Abb. 24: Wasserübergabe in Privathäusern. Bis zur Übergabestelle ist das Wasserversorgungsunternehmen verantwortlich. Arbeiten an der Hausinstallation dürfen nur von Fach-Betrieben ausgeführt werden (nach DVGW, verändert).

den Hamburger Wasserwerken und 20 % aus der Förderung der Schleswig im Uetersener Wasserwerk stammt.

Das öffentliche Versorgungsnetz im Kreis Pinneberg umfasst mehr als 1.300 Kilometer Länge. Hinzu kommen die Hausanschlüsse. Die ständige Wartung und Erneuerung des Rohrnetzes durch die Wasserversorger, die mit erheblichen Kosten verbunden sind, führen nicht zuletzt dazu, dass in Deutschland im Vergleich zu anderen europäischen Ländern sehr geringe Rohrnetzverluste (6-8%) auftreten. Die Verantwortung des jeweiligen Wasserwerkes für die Beschaffenheit des Trinkwassers endet in der Regel an der Grundstücksgrenze bzw. am Wasserzähler. Für den einwandfreien Zustand der Hausinstallation ist der Grundstückseigentümer verantwortlich.

Schäden am Rohrnetz und eine nachteilige Veränderung des Trinkwassers können durch Korrosion entstehen. Hierbei ist besonders die Kupferkorrosion zu nennen, die bei einer ungünstigen Kombination von Wasserzusammensetzung und Werkstoffen in privaten Wasserleitungen auftreten kann. Kupfer ist ein häufig verwendeter Rohr-Werkstoff bei Hausinstallationen, der jedoch bei niedrigen pH-Werten des Wassers korrodiert. Ob das Trinkwasser für den Einsatz von Kupferrohren in der Hausinstallation geeignet ist, kann beim jeweiligen Wasserwerk erfragt werden. Probleme können auch durch zu lange Standzeiten in Wasserleitungen entstehen (Anstieg der Keimzahl).

Helgoland als besonderer Standort

Aufgrund des geologischen Baus – die Insel besteht aus Festgesteinen des Erdmittelalters (Mesozoikum) – sind dort nur in geringem Umfang speicherfähige Sandsteinsfolgen vorhanden. Deshalb war die Wasserversorgung auf Helgoland immer mit Problemen behaftet. Bis in die 60er Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts wurden für alle Wohn- und Privathäuser Regenwasserzisternen verwendet, mit denen die Niederschläge von rund 720 mm pro Jahr genutzt werden. Bis in die 70er Jahre wurde Trinkwasser mit Tankschiffen von Wilhelmshaven nach Helgoland gebracht. 1972 wurde dann die erste Meerwasser-Entsalzungsanlage eingerichtet. Diese Art der Trinkwassergewinnung wird seit den 80er Jahren maßgeblich zur Versorgung verwendet. Kleinere Bereiche Helgolands werden aus einer „Süßwasserlinse“ versorgt. Dieses Süßwasservorkommen wird aus Niederschlagswasser gebildet, welches auf dem unterlagernden Salzwasser „schwimmt“. Die Preise für Trinkwasser sind entsprechend hoch – sie liegen bei dem Mehrfachen (€ 3,26 / m³) des Wertes von „Pinneberg-Festland“.



Abb. 25: Bau einer Rohrleitung für die öffentliche Wasserversorgung (Fa. Gebr. Lange, Halstenbek)

Der Kreis ist dicht besiedelt

Auf einer Gesamtfläche von 664 km² leben rund 290.000 Menschen, das sind 436 Einwohner pro Quadrat-Kilometer. Damit ist der Kreis Pinneberg der am dichtesten besiedelte Kreis Schleswig-Holsteins. Rund 19 % der Kreisfläche sind versiegelt, d. h. werden als Siedlungs- und Verkehrsfläche genutzt. Rund 67 % der Kreisfläche werden landwirtschaftlich genutzt. Rund 9% der Kreisfläche sind bewaldet. Die zahlreichen Industriebetriebe, die sich angesiedelt haben, stellen ebenfalls mögliche Belastungsquellen dar, da Stoffe aus den verschiedenen Anwendungen mit dem Niederschlags- und Sickerwasser in das Grundwasser gelangen können.

Gesetzliche Grundlagen

Sowohl Grundwasser als auch oberirdische Gewässer stellen natürliche Lebensräume dar, die langfristig zu sichern sind. Deshalb bedürfen alle Eingriffe in ein Gewässer einer behördlichen Zulassung. Hierzu zählt auch die Entnahme von Grundwasser. Erdaufschlüsse ab einer Tiefe von 10 Metern, wie Bohrungen und Brunnen, müssen der Unteren Wasserbehörde vorab angezeigt werden. Die gesetzlichen Grundlagen zum Schutz der Gewässer bilden das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) als Rahmengesetz des Bundes und das Landeswassergesetz für Schleswig-Holstein (LWG). Mittelbar findet der Gewässerschutz weiterhin auch in Gesetzen aus anderen Bereichen seinen Niederschlag (z. B. im Bodenschutzgesetz).

Reinigungsvermögen des Untergrundes

Vielfach ist die Vorstellung vorhanden, das Grundwasser sei gegen durch den Menschen verursachte Schadstoffeinträge ausreichend geschützt – durch die Filterwirkung des belebten Bodens, das Vorhandensein geringdurchlässiger Deckschichten oder die Selbstreinigungskraft des Grundwasserleiters. Tatsächlich gibt es auch ältere Grundwässer, die noch keine negativen Einflüsse zeigen. Die Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung der letzten Jahrzehnte und die aktuellen

Untersuchungsbefunde zeigen jedoch, dass das Grundwasser im Kreis Pinneberg in weiten Bereichen über keine ausreichenden natürlichen Schutzfunktionen verfügt und deshalb eines besonderen Schutzes bedarf.

Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Verschmutzungen von der Erdoberfläche hängt zunächst maßgeblich von der Mächtigkeit und der Zusammensetzung der belebten Bodenzone und der Überdeckung des genutzten Grundwasserleiters mit tonigen Schichten ab. Feinkörnige Substrate vermindern einen Eintrag von vielen Schadstoffen, da das versickernde Wasser in ihnen länger verweilt und so z. B. mikrobiologisch oder hydrochemisch besser „gereinigt“ werden kann. In sandigen Böden ist dagegen die Verweil- und Reaktionszeit kürzer – so dass eine Belastung das Grundwasser schneller und entsprechend „konzentrierter“ erreichen kann.

Kommen Grundwassergeringleiter in größerer Ausdehnung über einem genutzten Grundwasserleiter vor, bilden sie eine natürliche schützende Deckschicht für das darunter befindliche Grundwasser. Deshalb wird bei der Erkundung von Grundwasserleitersystemen besonders auf Fehlstellen, sogenannte „geologische Fenster“, geachtet. In diesen Bereichen sind keine bindigen Sedimente abgelagert oder aber – etwa durch Schmelzwässer der Gletscher – wieder abgetragen worden. An diesen Kontaktstellen kann das unter Umständen mit Schadstoffen belastete Grundwasser ungehindert in tiefere Grundwasserleiter gelangen.

Grundwasserleiter besitzen ähnlich wie der Boden eine eingeschränkte Selbstreinigungskraft, die darauf beruht, dass verschiedenste Prozesse, wie Dispersion, Adsorption und besonders mikrobielle Umsetzungen zu einer Verdünnung, Festlegung oder zum Abbau von Schadstoffen führen. Die Intensität dieser Prozesse und das Potential für diese „natürliche Reinigungsleistung“ des Grundwasserleiters hängt von der Zusammensetzung des Sedimentes und den Fließbewegungen ab.

Generell laufen alle Prozesse nur sehr langsam ab und sind von daher weniger wirksam. Der lange Zeitraum

zwischen Ursache (Verschmutzung), den Tätigkeiten von heute und deren Wirkung (Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit), kombiniert mit der Tatsache, dass Veränderungen des Sicker- und des Grundwassers der unmittelbaren Beobachtung des Menschen entzogen sind, haben häufig zu einem sorglosen Umgang mit unserem wichtigsten Lebensmittel geführt. Prinzipiell sind die geschilderten Selbstreinigungskräfte begrenzt – ähnlich der Lebensdauer eines Katalysators im Auto. Dieses ist mit einem irreversiblen Abbau des geogenen Reinigungspotentials (Gehalt an organischem Kohlenstoff, Karbonatgehalt, Belegung von Austauschflächen etc.) zu erklären. Deshalb gilt es, die Selbstreinigungskraft unserer Grundwasserleiter nicht übermäßig zu strapazieren.

Was sind Wasserschutzgebiete?

Grundwasserschutz hat flächendeckend und räumlich differenziert zu erfolgen. Die Ausweisung von Wasserschutzgebieten stellt das rechtliche Instrument des Wasserhaushaltsgesetzes für einen vorbeugenden flächenspezifischen Grundwasserschutz für Trinkwasser-

gewinnungsgebiete dar. In diesen Gebieten hat die öffentliche Wasserversorgung Vorrang vor anderen Interessen. Nähere Informationen zu diesem wichtigen Thema, auch zu Wasserschongebieten, Vertragsgrundwasserschutz usw. sind den Broschüren des Kreises Pinneberg und des Umweltministeriums (MUNF) zu entnehmen.

Wasserschutzgebiete werden speziell in Bereichen ausgewiesen, in denen keine natürlichen, ausreichend mächtige bindige Deckschichten vorhanden sind. Aufgrund der geologischen Situation gibt es im Kreis Pinneberg verhältnismäßig viele Wasserschutzgebiete. Geschützt werden muss das unterirdische Einzugsgebiet der Wasserfassungen, d. h. der Bereich, aus dem den Förderbrunnen Wasser zuströmt. Bei der Ausweisung eines Schutzgebietes wird das Grundwasser in Abhängigkeit von der Entfernung zum Wasserwerk in unterschiedlicher Intensität geschützt und überwacht. In der Regel besteht ein Schutzgebiet aus drei Zonen. Die Zone I ist die direkte Umgebung der Förderbrunnen. Zone II umfasst einen Bereich, in dem ein Wassertropfen im Grundwasser eine Fließzeit von mindestens 50 Tagen zum Förderbrunnen benötigt. Nach dieser Zeitspanne gilt das Wasser als bakteriologisch einwandfrei. Die Zone III, die in die Zone IIIA und IIIB unterteilt werden kann, sollte das gesamte Einzugsgebiet beinhalten, um einen langfristigen Schutz des Grundwassers zu ermöglichen.

Die Ausweisung von Wasserschutzgebieten erfolgt durch das Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein, und zwar nach bundesweit einheitlichen Richtlinien des DVGW (Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn). Ein Vorschlag zur Abgrenzung eines Schutzgebietes wird vom Landesamt für Natur und Umwelt (Flintbek) oder vom jeweiligen Staatlichen Umweltamt fachlich vorbereitet. Dazu gehören detaillierte hydrogeologi-

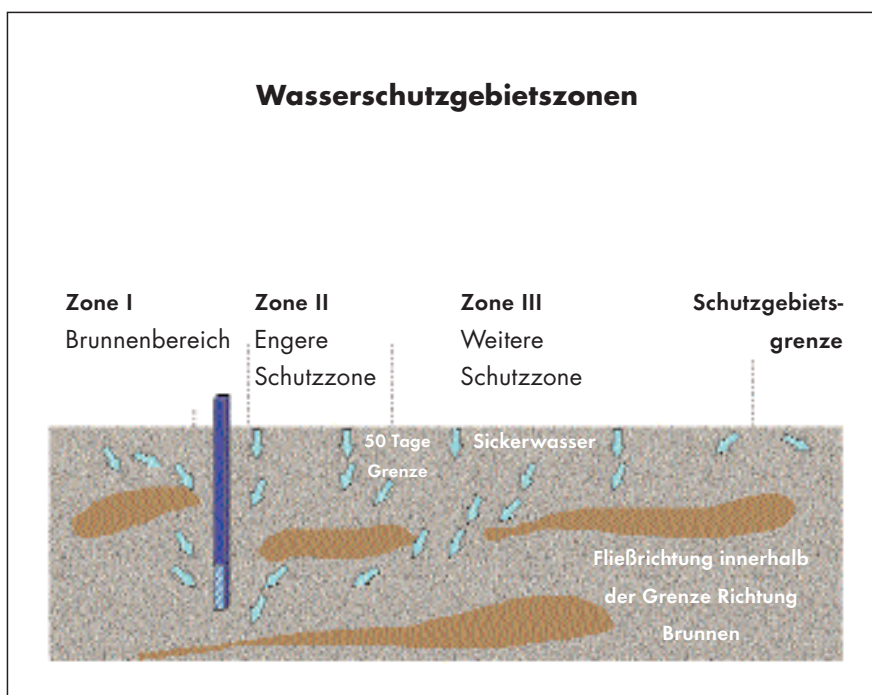


Abb. 26: Aufbau eines Wasserschutzgebietes (MUNF 1999)

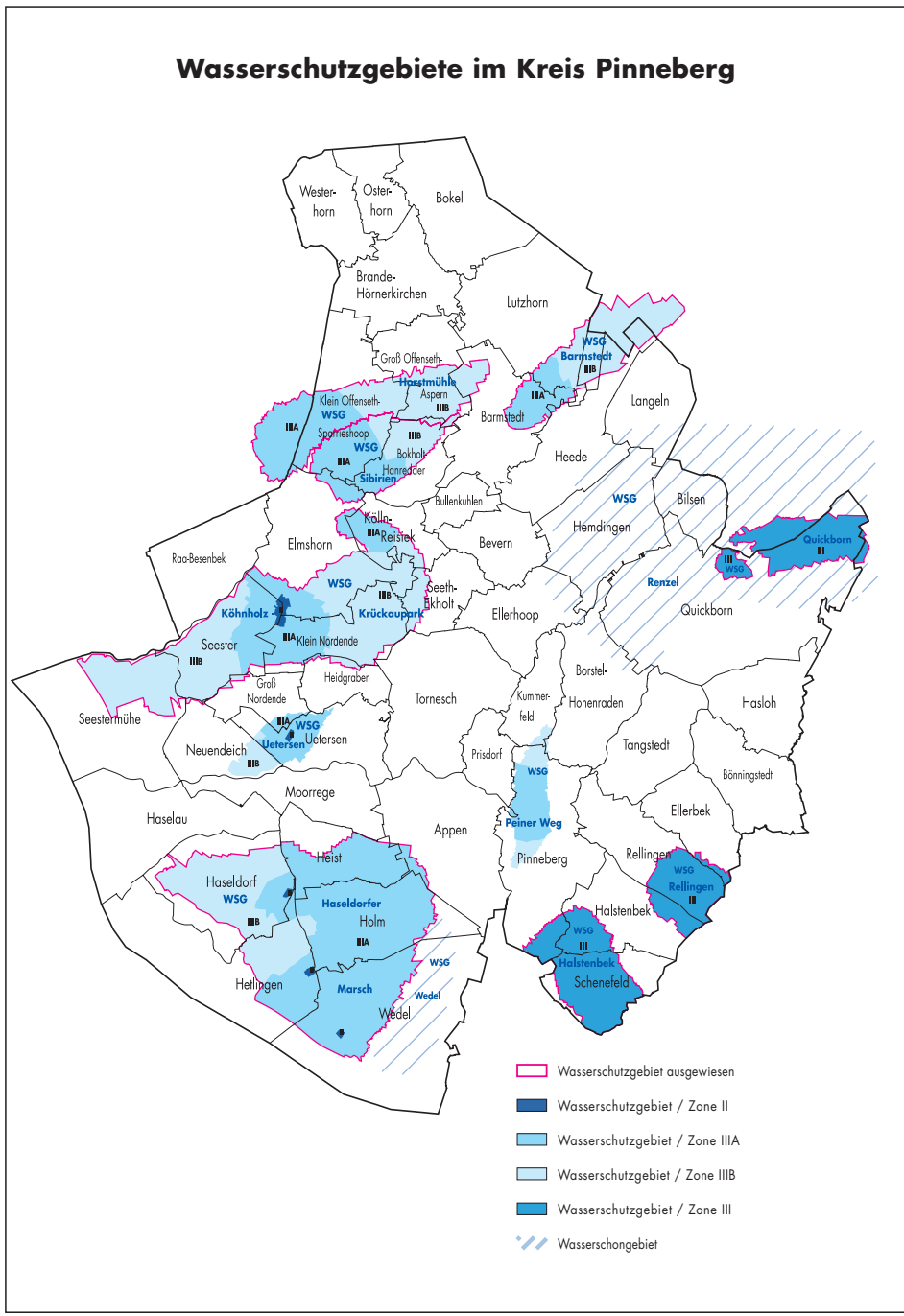


Abb. 27: Übersicht der bestehenden und geplanten Grundwasserschutzgebiete im Kreisgebiet (Kreis Pinneberg, Stand 12/01)

schutzgebiete ausgewiesen sowie drei weitere im Entwurfsstadium, d. h. geplant. Rund 24,3 % der Kreisfläche werden zur Zeit durch Wasserschutzgebiete eingenommen. Bis zum Jahr 2005 werden 29% der Kreisfläche als Wasserschutzgebiet ausgewiesen sein.

Flächennutzung innerhalb von Wasserschutzgebieten

Die Regelungen in einem Wasserschutzgebiet sind in der Wasserschutzgebietsverordnung festgeschrieben. Dabei ist es häufig nicht zu vermeiden, dass bestehende Nutzungen und Interessen Einzelner eingeschränkt werden. Dieses erfolgt nur soweit, wie es für den Schutz des genutzten Grundwassers notwendig ist.

Über die beschriebenen Maßnahmen des Wasserschutzes hinaus bestehen Möglichkeiten zu grundwasserschonender Nutzung: z. B. Aufforstungen mit Laubmischwäldern und ein grundwasserschonender landwirtschaftlicher Anbau. Ein Ausbau des ökologischen Landbaus kann den Grundwasserschutz begünstigen.

sche Untersuchungen. Am Ende der Bearbeitung liegt eine parzellenscharfe Abgrenzung des Schutzgebietes vor. Es umfasst die Flächen, aus denen den Entnahmenbrunnen bei Ausschöpfung der wasserrechtlich bewilligten Fördermenge das Grundwasser zuströmt. Ende 2000 waren im Kreis Pinneberg acht Wasser-

Konkurrierende Nutzungen

Die Grundwasserförderung zum Zwecke der Trinkwassergewinnung stellt nicht zuletzt wegen ihrer Standortgebundenheit eine vorrangige Nutzung dar. Sie fordert umweltverträgliches Handeln als Pflicht des Was-



Abb. 28: Aufforstung als Wasserschutzmaßnahme. Im Bereich des Wasserwerkes Renzel werden Flächen aufgekauft und bepflanzt (B.-O. Struppek).

serversorgers, um mögliche Konflikte mit anderen konkurrierenden Interessen zu vermeiden oder zu minimieren.

Für das Wasserversorgungsunternehmen bedeutet dies, den Betrieb der Förderbrunnen so einzustellen, dass Auswirkungen auf den Naturhaushalt, hier insbesondere auf die Vegetation, nicht eintreten oder mindestens so gering wie möglich gehalten werden.

Eventuelle negative Auswirkungen des Wasserwerkbetriebs auf die land- und forstwirtschaftliche Nutzung der Flächen sind umso unwahrscheinlicher, je größer der Abstand zwischen der Geländeoberfläche und der Grundwasseroberfläche (Flurabstand) ist. Häufig ist jedoch der Flurabstand in Wassergewinnungsgebieten relativ groß, so dass keine Schäden zu befürchten sind. Zur Festlegung betroffener Flächen sind in der Regel detaillierte hydrogeologische Untersuchungen notwendig. Die Pflanzenverfügbarkeit des Grundwassers für landwirtschaftliche Kulturen ist von den Standorteigenschaften abhängig und beschränkt sich in reinen Sandböden auf einen Bodenraum von etwa 15 Dezimeter. In lehmigen Böden beträgt der Grenzflurabstand maximal etwa 25 Dezimeter.

Weiteres Konfliktpotential in einem Grundwassergewinnungsgebiet entsteht dann, wenn andere Ressourcen wie Kies oder Sand (z. B. im Wassereinzugsgebiet des Wasserwerkes Haseldorfer Marsch) genutzt wer-

den sollen und durch den oberflächennahen Abbau der Rohstoffe die Grundwasseroberfläche frei gelegt wird. Wenngleich direkte Schäden bisher kaum festgestellt worden sind, stellen entsprechende Bereiche mögliche Eintragsquellen von Schadstoffen bei Unfällen dar und müssen besondere Beobachtung erfahren. Bei der Abwägung der Interessen aller Beteiligten könnte der Konflikt dadurch aufgehoben werden, dass ein Abbau der Rohstoffe nur bis in eine Tiefe vorgenommen wird, bis zu der noch eine ausreichende Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erhalten bleibt, bei gleichzeitiger verstärkter Beobachtung der Grundwasserqualität in Grundwassermessstellen.

Ausblick

Grundwasser ist Teil des sich in einem ständigen Kreislauf bewegenden Wassers auf unserer Erde. Es wird ständig neu gebildet und steht in ausreichender Menge für die Trinkwassergewinnung zur Verfügung. Die ausgezeichneten Möglichkeiten der Grundwasser-Nutzung in den Lockergesteinen Norddeutschlands sind in Pinneberg allerdings etwas eingeschränkt, was auf die geologischen Verhältnisse zurückzuführen ist. Versalzung und Huminstoffvorkommen usw. verhindern vielerorts eine Nutzung des Grundwassers. Im Kreis Pinneberg finden wir zudem im Vergleich zu anderen Bereichen Schleswig-Holsteins nicht immer ein ausreichendes Schutzpotential für das Grundwasser vor (Grundwassergeringleiter an der Oberfläche), so dass es an vielen Orten zu Problemen mit dem Eintrag anthropogener Stoffe und zu Beeinträchtigungen der Grundwasserbeschaffenheit gekommen ist. Aufgrund einer intensiven Aufbereitung und Überwachung des Rohwassers ist immer noch eine gute Qualität des Trinkwassers im Kreis Pinneberg festzustellen. Die für dessen Bereitstellung teilweise notwendigen technischen Mittel, wie z. B. eine Aktivkohleaufbereitung, müssen jedoch mittel- bis langfristig einem nachhaltigen Grundwasserschutz weichen. Zum Schutz der Ressource Grundwasser sind umfangreiche Maßnahmen und Veränderungen in allen Bereichen der Gesellschaft notwendig. Jeder Einzelne kann etwas dazu beitragen, die Ressource Grundwasser in guter Qualität für unsere Nachkommen zu erhalten.

Darstellung der Wasserversorgungsunternehmen

Im folgenden werden spezielle Informationen der einzelnen Wasserversorgungsunternehmen gegeben. Prinzipiell können Kunden jederzeit eine Trinkwasseranalyse bei ihrem Wasserversorger anfordern. Ansprechpartner für Fragen der Trinkwasserbeschaffung sowie für Besichtigungen der Wasserwerke werden jeweils genannt.



Die HWW sind einer der ältesten kommunalen Wasserversorger auf dem europäischen Kontinent. Ihre Geschichte ist geprägt vom ständigen Bemühen, die Qualität des Trinkwassers zu verbessern und die dafür erforderlichen Voraussetzungen langfristig zu sichern.

Bis 1893 gelangte ungefiltertes, danach durch die großen Sandfilter auf der Elbinsel Kaltehofe gereinigtes Elbwasser in das Netz. Eine qualitativ allen Anforderungen genügende Versorgung verlangte jedoch die zusätzliche Nutzung von Grundwasser. Es dauerte bis 1964, ehe gänzlich auf Elbwasser verzichtet werden konnte.

Heute versorgen die Hamburger Wasserwerke GmbH aus 19 Grundwasserwerken, davon 4 in Schleswig-Holstein und 2 in Niedersachsen, knapp 2 Millionen Menschen im Großraum Hamburg mit hochwertigem Trinkwasser. In 21 Städten und Gemeinden im Umland fließt das Wasser direkt bis zum Endverbraucher, 6 Gemeinden und Verbände verteilen das gelieferte Wasser weiter.

Die Menge des abgegebenen Trinkwassers betrug im Jahr 2000 rund 120 Millionen Kubikmeter. Für eine sichere und leistungsfähige Versorgung sind 1.200 Mitarbeiter tätig. Der aktuelle Wasserpreis im Versorgungsgebiet beträgt 1,37 €/m³.

Das im natürlichen Wasserkreislauf sich stetig erneuernde Grundwasser bleibt auch zukünftig die sichere

Basis der Versorgung. Die fortlaufende Überprüfung der Dargebote bestätigt, dass die erforderliche qualitativ hinreichende Menge auf Dauer zur Verfügung steht. Zur Deckung des Bedarfes werden die Wasserwerke der HWW im Umland, sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Niedersachsen, benötigt.

Das Wasserwerk Haseldorfer Marsch verfügt über 3 Horizontalfilterbrunnen und 2 Flachbrunnen, die im oberen Grundwasserleiter verfiltert sind sowie über 8 Tiefbrunnen, deren Filter das Wasser aus einem tieferen Horizont entnehmen.

Das Einzugsgebiet des Wasserwerkes wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Im Geestbereich, im Oberstrom zu den Förderbrunnen, findet intensive Baumschulnutzung statt. Die landwirtschaftlichen Betriebe und die Baumschulen verwenden, bedingt durch ihre Produktionsweisen, in erheblichem Maße Pflanzenschutzmittel.

In einigen Grundwassermessstellen des Einzugsgebietes sind schon Mitte der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts Wirkstoffe verschiedener Pflanzenschutzmittel nachgewiesen worden. Bis heute sind zur Sicherung einer einwandfreien Trinkwasserqualität 3 Förderbrunnen des Werkes außer Betrieb genommen worden. Die seit dem 01.02.1999 gültige Wasserschutzgebietsverordnung „Haseldorfer Marsch“ kann den bis dahin stattgefundenen Eintrag von Schadstoffen im Grundwasser nicht rückgängig machen. Jedoch bewirken die Ge- und Verbote der Verordnung, dass dem vorbeugenden Grundwasserschutz in Zukunft im Gebiet eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Das geförderte Grundwasser ist bakteriologisch einwandfrei, es enthält aber Eisen und Mangan sowie Schwefelwasserstoff, Ammonium und überschüssige Kohlensäure und in geringen Mengen Huminstoffe. Deshalb muss es durch Belüftung und Filtration aufbereitet werden, bevor es als Trinkwasser genutzt werden kann. Das abgegebene Trinkwasser erfüllt in vollem Umfang die Anforderungen der Trinkwasserverordnung. Es wird je nach Bedarf ins Rohrnetz zu den Verbrauchern in Wedel, Uetersen, Holm, Heist, Hetlin-

gen, Haseldorf, Haselau und Moorrege gepumpt. Ein Teil des Wassers fließt nach Hamburg in die Reinwasserbehälter auf dem Bursberg und aus diesen zeitweilig bis nach Altona. Die Versorgung der Stadt Schenefeld erfolgt durch das Wasserwerk Bursberg in Blankenese. Die Gemeinden Ellerbek, Bönningstedt und Hasloh werden mit Trinkwasser aus dem Wasserwerk Schnelsen versorgt.

Ihr Ansprechpartner bei den HWW:

Herr Gehrke

Telefon: 04103 - 2931, Fax: 04103 - 82138

Adresse:

Hamburger Wasserwerke GmbH
Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg

Internet:

www.HWW-Hamburg.de

J.D. Möller, Wasserwerke GmbH

Die J.D.M. Wasserwerke GmbH betreiben das Wasserwerk Wedel, das einige Teile der Stadt Wedel mit Trinkwasser versorgt.

Ihr Ansprechpartner:

Herr Körner

Telefon: 04103 - 805-0

Adresse:

Rosengarten 10, 22880 Wedel



Strom, Erdgas, Wärme und Wasser - die SCHLESWAG Aktiengesellschaft versorgt weite Teile des Landes Schleswig-Holstein. Rund 23.000 Kunden beziehen ihr Trinkwasser aus den sechs modernen Wasserwerken der SCHLESWAG AG. Das Leitungsnetz in Schleswig-Holstein, mit dem im Jahr 2000 rund sechs Millionen Kubikmeter Wasser transportiert wurden, umfasst nahezu 900 Kilometer.

Über das bereits im Jahre 1925 errichtete Wasserwerk am Quellenweg in Uetersen werden die Bevölkerung der Stadt Uetersen und der Seestermüher Marsch (5.850 Kunden) direkt und die Gemeinden Tornesch und Heidgraben (4.250 Kunden) indirekt mit rund 2.100.000 Kubikmeter Wasser im Jahr versorgt. Die Versorgung wird heute zu rund 80 Prozent über Fremdbezug durch die Hamburger Wasserwerke (HWW) und zu 20 Prozent aus Eigenförderung im Wasserwerk Uetersen vorgenommen.

Das aufzubereitende Grundwasser wird aus vier Brunnen gewonnen, die aus einer Tiefe von bis zu 25 Meter fördern. Das standardmäßig aufbereitete Wasser durchläuft zwei Aktivkohlefilter, in denen Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM) adsorbiert werden. In einem weiteren Schritt wird das Wasser mit UV-Licht bestrahlt, um eventuell vorhandene Keime abzutöten. Das aufbereitete Wasser wird dann in die 2.500 Kubikmeter fassenden Trinkwasserbehälter gefördert, wo es sich mit dem Wasser der HWW mischt und an die Kunden abgegeben wird.

Ihr Ansprechpartner bei der Schleswag:

Telefon: 04122 - 503560

Adresse:

Pracherdamm 12, 25436 Uetersen

Internet:

www.schleswag.de



Die Stadtwerke Elmshorn sind heute ein Eigenbetrieb der Stadt Elmshorn und wirken als Verbundunternehmen mit den Versorgungspartnern Strom, Wasser und Erdgas sowie dem Betrieb des Badeparks und des Hafens. Das seit 1900 in der Westerstraße ansässige Werk bietet heute etwa 150 Beschäftigten einen Arbeitsplatz.

Bereits 1902 ging das Wasserwerk Lieth, Köhnholz in Betrieb. Diese Anlage wurde 1948 erweitert. Der nach 1945 sprunghaft angestiegene Bevölkerungszuwachs machte es in Elmshorn notwendig, 1962 im Nordwesten der Stadt ein zweites Wasserwerk zu bauen, das zunächst den Bedarf aus der Wasserfassung Krückaupark (Niebelungenring) deckte, 10 Jahre später aber schon durch die dritte Wasserfassung in Elmshorn-Sibirien ergänzt wurde. Die Stadtwerke versorgen heute im städtischen Bereich ca. 48.000 Einwohner sowie die Randgemeinden mit ca. 12.000 Einwohnern.

Das aufzubereitende Grundwasser wird in Köhnholz mit zehn Flachbrunnen bzw. zwei Tiefbrunnen aus einer Tiefe von 20 – 30 Metern bzw. 160 Metern gefördert. Die Wasserfassung Krückaupark fördert mit drei Brunnen aus einer Tiefe von ca. 30 Metern, Sibirien mit vier Brunnen aus einer Tiefe von 40 – 60 Metern. Die Wässer werden überwiegend aus dem quartären Grundwasserleiter entnommen, die Tiefbrunnen fördern aus den tertiären Braunkohlensanden. Durch das Fehlen bindiger Deckschichten im Bereich der Flachbrunnen im WW Köhnholz wurden hier zuerst Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel nachgewiesen. Kurze Zeit später war auch Krückaupark betroffen. Kostenintensive Aktivkohleanlagen gewährleisteten inzwischen eine einwandfreie Qualität des Grundwassers.

Ihr Ansprechpartner:

Herr Weber

Telefon: 04121 - 645-0, Fax: 04121 - 61413

info@stadtwerke-elmshorn.de

Adresse:

Stadtwerke Elmshorn, Westerstraße 50-54
25336 Elmshorn

Internet:

www.stadtwerke-elmshorn.de



Die Stadtwerke Quickborn betreiben seit 1968 das Wasserwerk Quickborn. Sie versorgen ca. 31.500 Einwohner in der Stadt Quickborn sowie den Gemeinden Ellerau, Bilsen, Hemdingen, Alveslohe, Langeln, Bevern, Bullenkuhlen, Seeth-Ekholz und Heede.

Das aufzubereitende Grundwasser wird aus vier Brunnen aus einer Tiefe von 70 bis 80 Meter Tiefe gewonnen. Insgesamt werden ca. 2,1 Millionen Kubikmeter gefördert. Die Aufbereitung erfolgt durch Belüftung, Enteisenung und Entmanganung.

Ihr Ansprechpartner:

Herr Braf

Telefon: 04106 - 616152, Fax: 04106 - 61 61 61

Adresse:

Stadtwerke Quickborn
Pinneberger Str. 2, 25442 Quickborn

Internet:

www.stwq.de



GEMEINDEWERKE HALSTENBEK

Die Gemeindewerke Halstenbek betreiben seit 1988 am südwestlichen Ortsrand der Gemeinde Halstenbek ein Wasserwerk, aus dem die gesamte Gemeinde mit Trinkwasser versorgt wird.

Insgesamt werden etwa 15.600 Einwohner mit Trinkwasser versorgt. Das aufzubereitende Grundwasser wird aus drei Brunnen gewonnen, die aus einer Tiefe von 80 - 90 Metern fördern. Das Rohwasser wird in verschiedenen üblichen Arbeitsschritten aufbereitet. Die Zugabe von Sauerstoff an den Brunnenköpfen erfolgt, um im Rohwasser enthaltene Huminstoffe in der Filtration zu entfernen. Diese könnten sonst eine gelbliche Färbung des Trinkwassers hervorrufen. Eine Aktivkohlefiltration, die aus zwei hintereinandergeschalteten Filtern zur Entfernung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen besteht, wurde 1998 errichtet. Eine Desinfektion des Trinkwassers mit Chlor oder anderen Desinfektionsmitteln ist nicht erforderlich.

Die Gemeindewerke haben in den vergangenen Jahren im unmittelbaren Einzugsbereich des Wasserwerks Flächen von ca. 40 Hektar aufgekauft, um sie der intensiven Baumschul- und Grünlandnutzung zu entziehen. Diese Flächen werden extensiv bewirtschaftet oder sind zu einem erheblichen Teil aufgeforstet worden, da Wald einen guten Grundwasserschutz bietet.

Ihr Ansprechpartner:

Herr Lattorff
Telefon: 04101 - 49 07 128, Fax 04101 - 49 07133
E-Mail: p.lattorf@gemeindewerke-halstenbek.de

Adresse:

Gemeindewerke Halstenbek
Ostereschweg 9, 25469 Halstenbek

Internet:

www.gemeindewerke-halstenbek.de



Wasserbeschaffungsverband Krempermarsch

Der WBV Krempermarsch ist ein Wasser- und Bodenverband im Sinne des Wasserverbandgesetzes. Er ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts mit dinglicher Mitgliedschaft und übt im Rahmen der gesetzlichen Grundlage einschließlich Satzung und Wasserbezugsrichtlinien hoheitliche Befugnisse aus.

Nach der Verbandsgründung im Jahre 1953 wurde 1957 das Wasserwerk Horstmühle gebaut, welches 1973 erweitert wurde. Der WBV versorgt heute ca. 25.500 Einwohner in 18 Gemeinden des Kreises Steinburg und in 8 Gemeinden im Kreis Pinneberg. Zusätzlich versorgt er die SCHLESWAG AG für die Stadt Krempe und die Gemeinde Lägerdorf.

Das aufzubereitende Grundwasser wird aus sieben Brunnen gewonnen, die aus einer Tiefe zwischen 20 und 61 Metern fördern. Es handelt sich um einen abgedeckten, eiszeitlichen Grundwasserleiter am nordwestlichen Rand der Pinneberger Geest. Das Rohwasser wird wie üblich aufbereitet, d. h. mit Sauerstoff angereichert, belüftet und gefiltert. Eisen und Mangan werden entfernt. 1999 wurde der Einzugsbereich des Wasserwerkes als Wasserschutzgebiet ausgewiesen.

Ihr Ansprechpartner:

Herr P. Schröder, Herr Meinert
Telefon: 04121 - 45700, Fax: 04121 - 5243

Adresse:

WBV Krempermarsch
Am Wasserwerk 5, 25358 Horst-Hahnenkamp



Die Stadtwerke Barmstedt betreiben seit 45 Jahren das gleichnamige Wasserwerk. Sie versorgen heute ca. 10.000 Einwohner in der Stadt Barmstedt und in der Gemeinde Bokholt-Hanredder, Ortsteil Vossloch.

Das aufzubereitende Grundwasser wird aus drei Brunnen gewonnen, von denen zwei aus ca. 30 Meter Tiefe, einer aus ca. 110 Meter Tiefe fördern. Insgesamt werden ca. 0,6 Millionen Kubikmeter gefördert.

In einem Förderbrunnen wurden im Jahr 1999 Belastungen mit 1,2-Dichlorpropan festgestellt. Zur Zeit wird dieser als Abwehrbrunnen gefahren, d. h. dass belastetes Wasser aus diesem Brunnen gefördert und abgeleitet wird, während sauberes Grundwasser den anderen Brunnen zuströmen kann. Zur Trinkwassergewinnung wird dieser Brunnen nicht mehr genutzt. Die Aufbereitung des Rohwassers der übrigen Förderbrunnen erfolgt durch Belüftung, Enteisenung und Entmanganung.

Seit 1998 ist der Einzugsbereich des Wasserwerks als Wasserschutzgebiet ausgewiesen.

Ihr Ansprechpartner:

Herr Sommerfeld
Telefon: 04123 - 68158, Fax. 04123 - 68178
E-Mail: stadtwerke-barmstedt@t-online.de

Adresse:

Stadtwerke Barmstedt
Bahnhofstr. 27, 23355 Barmstedt

Internet:

www.stadtwerke-barmstedt.de

Wasserversorgung Rellingen

Die Gemeinde Rellingen betreibt seit 1958 das Wasserwerk im Ortsteil Rellingen-Egenbüttel. Es versorgt zur Zeit das Gemeindegebiet Rellingen mit Ausnahme des Gebietes westlich der Bundesautobahn A23 mit Trinkwasser. Um dies gewährleisten zu können, wurde das Wasserwerk in den Jahren 1965 bis 1991 dreimal erweitert und instandgesetzt.

Die Entnahmemenge beträgt ca. 810.000 Kubikmeter pro Jahr. Es werden ca. 3.600 Haushalte mit Trinkwasser versorgt.

Das aufzubereitende Grundwasser wird aus fünf Brunnen gewonnen, von denen vier aus einer Tiefe von bis zu 50 Metern fördern, ein Tiefbrunnen aus 300 Meter Tiefe. Es wird zunächst eine übliche Aufbereitung des Rohwassers (Belüftung, Enteisenung und Entmanganung) durchgeführt. Zusätzlich werden die im Tiefbrunnenwasser gelösten Huminstoffe durch die Zugabe von Polyaluminiumchlorid aus dem Wasser entfernt. Auf Grundlage der aktuellen Reinwasseranalysen lässt die Wasserbeschaffenheit es zur Zeit nicht zu, Rohrleitungsmaterial aus Kupfer für Hausinstallationen zu verwenden.

Ihre Ansprechpartner:

Trinkwasserbeschaffenheit:
Gemeinde Rellingen, Rathaus
Hauptstr. 60, 25462 Rellingen
Telefon: 04101 - 5640

Führungen und Wasserwerksbesichtigungen:

Wasserwerk der Gemeinde Rellingen
Am Wasserwerk 7, 25462 Rellingen
Telefon: 04101 - 32318



Die Stadtwerke Pinneberg sind ein Unternehmen mit Tradition, Verantwortung und einer bewegten Geschichte. Seit dem 5. September 1856 stellen sie die Energie- und Wasserversorgung der Pinneberger Haushalte und Unternehmen sicher und sind damit Grundstein für Gesundheit und Wohlstand der Bevölkerung.

1913 übernahmen die Stadtwerke Pinneberg die Wasserversorgung mit dem Wasserwerk Peiner Weg und mit dem Wasserturm (von der Fa. Hermann Wuppermann errichtet). Ab 1970 kamen das Wasserwerk Hallenbad (bis 1991) und das Wasserwerk West (bis 1995) dazu, 1980 das Wasserwerk Renzel. Die Stadtwerke versorgen heute ca. 53.200 Einwohner in Pinneberg, Appen, Borstel-Hohenraden, Kummerfeld, Prisdorf, Tangstedt sowie Teile von Holm, Rellingen und Wedel.

Das aufzubereitende Grundwasser wird aus zwölf Brunnen gewonnen, die aus einer Tiefe zwischen 28 und 190 Meter fördern. Die Brunnen sind im WW Renzel in der tief eingeschnittenen Ellerbeker Rinne im 2. Grundwasserstockwerk, im WW Peiner Weg in der Etzer Rinne im 1. Grundwasserstockwerk verfiltert.

Als Schutzmaßnahme für das Grundwasser im Bereich um das WW Renzel wurden größere Flächen aufgekauft, aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen, ökologisch bepflanzt und mit heimischen Laubgehölzen aufgeforstet.

Ihr Ansprechpartner:

Trinkwasserbeschaffenheit:

Herr Witt

Telefon: 04101 - 203 384, Fax: 04101 - 203 335

Führungen und Wasserwerksbesichtigungen:

Herr Witt

Telefon: 04101 - 203 384, Fax: 04101 - 203 335

E-Mail: Witt@Stadtwerke-Pinneberg.de

Adresse:

Stadtwerke Pinneberg

Am Hafen 67, 25421 Pinneberg

Internet:

www.stadtwerke-pinneberg.de

Wasserversorgungsbetriebe Helgoland

Das Trinkwasser für die Insel Helgoland wird aus Brack- und Meerwasser mittels Umkehrosmose gewonnen.

Ihr Ansprechpartner:

Herr Bomm

Telefon: 04725 - 818-0

Adresse:

Kurpromenade 21, 27498 Helgoland

Zitierte und weiterführende Literatur

UMWELTBHÖRDE DER FREIEN UND HANSESTADT HAMBURG, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1997):

Grundwasserbericht Hamburg 1997.- Fachamt Gewässer- und Bodenschutz, 72 S.; Hamburg.

BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER (2000): Der gemeinsame Weg von Wasserwirtschaft und Landwirtschaft.- Dez. Wasserwirtschaft und Wasserrecht, Broschüre, 51 S., Hannover.

DAMRATH, H. & CORD-LANDWEHR, K. (1998):

Wasserversorgung.- 11. Auflage, 330 S., Teubner (Stuttgart).

GRUBE, A., WICHMANN, K. HAHN,

J. & K.H. NACHTIGALL (2000): Geogene Grundwasserversalzung in den Lockergesteins-Grundwasserleitern Norddeutschlands und ihre Bedeutung für die Wasserwirtschaft.- Veröff. Technologiezentrum Wasser Karlsruhe 9: 203 S., Karlsruhe.

HWW – HAMBURGER WASSERWERKE GMBH (1997):

Unser Trinkwasser – Wasserversorgung in Hamburg.- 81 S., Hamburg.

HEATH, R. C. (1988): Einführung in die Grundwasserhydrologie.- 164 S., Oldenbourg; München - Wien.

HECK, H.-L. (1949): Der Grundwasserschatz in Schleswig-Holstein - Ein Wegweiser zur Wassererschließung.- 72 S., Cram, DeGruyter & Co.; Hamburg.

HÖLTING, B. (1995): Hydrogeologie.- 5. Aufl., 441 S., Enke; Stuttgart.

JARITZ, W. (1973): Zur Entstehung der Salzstrukturen Norddeutschlands.- Geol. Jb. A10, S. 1-77; Hannover.

JOHANNSEN, A. (1979): Hydrogeologische Karte von Schleswig-Holstein, 1:50.000, Blatt L 2324 Pbg., Geol. LA, SH; Kiel

JOHANNSEN, A. (1980): Hydrogeologie von Schleswig-Holstein.- Geol. Jb. C28, 586 S.; Hannover.

JOHANNSEN, A. (1981): Trinkwassergewinnung und -versorgung auf Helgoland – von den Anfängen bis zur Gegenwart.– Meyniana 33: 41-59, Kiel.

KREIS PINNEBERG, FACHDIENST UMWELT (1999): Geologische Streifzüge im Kreis Pinneberg. Broschüre zur Geologie des Kreises Pinneberg, 24 S., A. Grube, F. Grube & H.-J. Wohlenberg; Pinneberg.

KREIS PINNEBERG, FACHDIENST UMWELT & ABWASSER-ZWECKVERBAND PINNEBERG (2000): Fließgewässer im Kreis Pinneberg.- Broschüre, 29 S., Pinneberg.

LAND SCHLESWIG-HOLSTEIN [Hrsg.] (1998): Biozideinsatz im Kreis Pinneberg.- (Dokumentation zum Agenda 21 – Workshop am 15.05.1998 in Pinneberg), 66 S., Eigenverlag (Flintbek).

MUNF - MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR & FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1998): Gesamtplan Grundwasserschutz Schleswig-Holstein.- Broschüre; Kiel.

MUNF - MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR & FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1999): Hinweise und Regeln für Landwirtschaft und Gartenbau in Wasserschutzgebieten.- Broschüre, 52 S.; Kiel.

SPÄTH, Chr. (1999): Helgoland – Felseninsel über einer Salzstruktur.- Hamburger Geogr. Studien 48: 503-514; Hamburg.

Glossar

(GW = Grundwasser, GWL = Grundwasserleiter)

antropogen: durch Menschen in die Umwelt gebracht / durch den Menschen bedingt.

bindig: Zustandsbeschreibung eines Sedimentes. Bindige Sedimente weisen eine tonige, schluffige oder / und feinstsandige Korngrößen-Zusammensetzung auf und sind dementsprechend für GW geringer durchlässig.

Boden: Oberste Verwitterungsschicht der Erdoberfläche, durchsetzt mit Luft, Wasser und Lebewesen. In Abhängigkeit von bodenbildenden Prozessen wie Ausgangsgestein, Klima, Vegetation, Relief sowie menschlichen Einflüssen entstehen in Jahrzehnten bis Jahrtausenden unterschiedliche Böden (z. B. Podsole, Gleye, Braunerden) mit charakteristischen Bodenhorizontabfolgen. Böden

bilden einen wichtigen Filter für das versickernde Niederschlagswasser.

Brackwasser: leicht salziges GW; tritt im Küstenbereich und im Übergangsbereich zu versalzten Grundwässern auf (vgl. GW-Ver-salzung).

DARCY-Gesetz: Gesetz, welches den Durchfluss von GW durch einen GWL beschreibt: $Q = k_f \cdot A \cdot I$ (m³/sec); mit Q = GW-Durchflussrate (m³/sec), k_f = Durchlässigkeitsbeiwert, A = betrachtete wassererfüllte Querschnittsfläche (Breite x Höhe / Mächtigkeit) des GWLs senkrecht zur GW-Fließrichtung (m²), I = Gradient (Gefälle; m/m) der GW-Oberfläche.

Denitrifikation: Bei der D. wird Nitrat oder Nitrit mit Hilfe von Bakterien zu gasförmigen Stickstoffverbindungen abgebaut.

Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert): Materialeigenschaft des mit GW (bei 10°C) durchströmten Sedimentes. Der k_f -Wert kann als „Fließwiderstand“ angesehen werden.

Flurabstand: GW-Flurabstand ist der lotrechte Abstand zwischen Erdoberfläche (Geländeoberkante) und GW-Oberfläche (erstes zusammenhängendes GW-Vorkommen); Grenzflurabstand: Tiefenlage der GW-Oberfläche, bis zu der noch eine für das Pflanzenwachstum wirksame Wassermenge aus dem Grundwasser kapillar in den effektiven Wurzelraum aufsteigen kann.

Geest: Moränenlandschaft des Pleistozäns, die häufig flach gewellt ist und aufgrund ihrer sandigen Böden landwirtschaftlich ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen keine guten Erträge erbringt.

geogen: bezeichnet die natürlichen Verhältnisse und Prozesse. Demgegenüber stehen anthropogene, d. h. durch den Menschen hervorgerufene Prozesse bzw. Eingriffe.

geophysikalische Messungen: Einsatz verschiedener Verfahren zur Erkundung des Untergrundes. Diese weitgehend zerstörungsfreien Verfahren (aus der Luft, auf der Erde oder im Bohrloch gemessen) basieren auf der Messung physikalischer Felder.

Geschütztheit eines GWLs: Eigenschaft des GWL, die von der Sensitivität des Systems auf anthropogene und natürliche Einflüsse abhängen. Verschiedene Faktoren werden bei der Berechnung der Geschütztheit bzw. der Empfindlichkeit berücksichtigt, z. B. die Mächtigkeit des Bodens sowie Mächtigkeit und Zusammensetzung von geringleitenden Schichten über dem GWL.

Gesteine: Aggregate von Mineralien, die die obere Erdkruste aufbauen. Es werden magmatische (von „Magma“; Tiefengesteine), vulkanische (ebenfalls aus dem Erdinneren stammend, jedoch im Bereich von Vulkanen an die Erdoberfläche tretend), metamorphe (durch Temperatur-/Druckbedingungen veränderte) und sedimentäre Gesteine (vgl. „Sediment“) unterschieden.

Glimmer: eines der häufigsten Minerale, plattiger Aufbau; Entstehung durch Kristallisation z. B. bei der magmatischen Bildung von Graniten.

Grenzwert: verbindliche Höchstwerte für Stoffmengen, die in Luft, Wasser oder Boden emittiert werden dürfen, ohne dass, unter Berücksichtigung aller Emittenten, entspr. Immissionen zu einer Gefahr für die Allgemeinheit werden können (Roemp-Lexikon).

Grundwasser: Wasser, das die durchlässigen Bereiche im Untergrund (Poren) vollständig ausfüllt. Das GW kann in verschiedenen Horizonten auftreten und sehr unterschiedliche Zusammensetzungen aufweisen.

Grundwasserleiter: Gesteinskörper, der geeignet ist, GW aufzunehmen und weiterzuleiten. Alle rolligen Lockergesteine – wie Sand, Kies, und Schotter – sind wegen ihres Porenraumes potentielle GWL.

Grundwassergeringleiter: Sedimente, die mehr oder weniger

undurchlässig oder schwer durchlässig für GW sind.

Grundwasseroberfläche: Oberkante eines GW-Körpers.

Grundwasserversalzung: Salzwasser in einem GWL. Der Begriff Salzwasser wird in der Hydrogeologie häufig dann verwendet, wenn die Geschmacksgrenze (300-400 mg Chlorid / l) überschritten wird oder wenn die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung überschritten werden (250 mg Chlorid / l; 240 mg Sulfat / l, Leitfähigkeit > 2000 Mikrosiemens/cm²).

Härte (Wasserhärte): Maß für den Kalkgehalt (Konzentration von Calcium- und Magnesium-Ionen) des Wassers. Angegeben in Grad deutscher Härte [dH°]. Werte < 10 dH° = weiches Wasser, > 20 dH° = hartes Wasser. Je höher die Härte, desto geringer ist die Löslichkeit von Seife im Wasser.

Hydrogeologie: Wissenschaft, die sich mit dem Wasser im Untergrund, d. h. GW und Quellen, beschäftigt.

Huminstoffe: braun bis hellschwarz gefärbte organische Substanzen mit komplizierter chemischer Struktur.

Klei: feinste Trübstoffe mit hohem organischen Anteil, im Tidenbereich der Elbe abgelagert.

Kluft-Grundwasserleiter: Unter den nutzbaren Lockergesteinen treten in Norddeutschland in größerer Tiefe Festgesteine (wie Kalke und Sandsteine) auf. Diese sind durch Erdbewegungen „zerissen“ - in den Spalten und Klüften kann das GW fließen.

Korngröße: Einteilung der Größe von Sedimentbestandteilen: Ton: bis 0,002 mm, Schluff bis 0,063, Sand bis 2 mm, Kies bis 63 mm und Steine größer 63 mm.

Lichtlot: Maßband mit Sensor, in dem bei Wasserkontakt ein optisches oder akustisches Signal ausgelöst wird.

Mächtigkeit: In der Geologie verwendete Bezeichnung für die „Dicke“ einer Schicht.

Markierungsversuch: Zugabe von Stoffen, die das GW färben oder anderweitig nachweisbar sind. Hierdurch werden Fließgeschwindigkeiten und richtungen ermittelt.

Marsch: Flache Niederungen der Flüsse und des Küstenlandes. Charakteristisch sind feinkörnige und humusreiche Ablagerungen und erdoberflächennah anstehendes GW.

metamorph: vgl. „Gesteine“

Mineralwasser: Natürlich reines, aus unterirdischen Wasservorkommen stammendes, natürlich zutage tretendes oder künstlich erschlossenes GW, das aufgrund seines Gehaltes am Mineralstoffen, Spurenelementen oder sonstigen Bestandteilen bestimmte ernährungsphysiologische Wirkungen aufweist (DIN 4049).

Mudden: alte (fossile) Seeablagerungen.

Nachhaltigkeit: Prinzip, unsere Lebensgrundlagen für kommende Generationen zu erhalten. Es darf demnach z. B. nicht mehr GW entnommen werden, als gleichzeitig durch Versickerung neu gebildet wird.

Pleistozän: jüngere erdgeschichtliche Einheit mit Inlandvergletscherungen.

plutonisch: vgl. „Gesteine“

Pumpversuch: Ermittlung der GWL-Kenndaten, aus denen sich förderbare GW-Mengen ableiten lassen. Aus einem Brunnen wird dabei GW entnommen und die als Folge der Entnahme eintretende Wasserspiegelabsenkung in der Umgebung des Brunnens gemessen. Daraus lassen sich die o.g. Werte berechnen.

Pyrit: Eisen-Sulfid-Mineral (FeS_2), das durch Ausfällung gebildet wird.

reduzierender Grundwasserbereich: GWs mit geringem oder fehlenden Sauerstoffgehalt. In Norddeutschland treten überwiegend reduzierende GWs auf.

Richtwert: möglichst einzuhaltende Höchstwerte für Stoffmengen, die in Luft, Wasser oder Boden emittiert werden.

Rohwasser: Rohstoff, aus dem Trinkwasser gewonnen wird: Grund-, Quell- oder Oberflächenwasser (vor der Aufbereitung).

Rotliegend: Erdgeschichtliche Einheit (rd. 270 bis 245 Millionen Jahre vor Heute).

Quartär: Erdgeschichtliche Einheit, auch „Eiszeitalter“ genannt (ab rd. 1,8 Millionen Jahre vor heute).

Salzdiapire: Im Zechstein und Rotliegenden wurden – teilweise in Randmeeren – große Mengen an Meerwasser eingedampft – bis zu 2.000 Meter Salz blieben zurück. Durch die die Salze im Laufe der Zeit überdeckenden Sedimente stiegen Druck und Temperatur – es kam zum Aufstieg des spezifisch leichteren und plastisch reagierenden Salzes und damit zur Bildung von Salzdiapiren oder Salzstöcken.

Salzwasser: siehe GW-Versalzung

Sediment: Material, welches durch die geologisch wirkenden Medien (Wasser, Meerwasser, Eis, Wind) verfrachtet, sortiert und abgelagert (z. B. Sand- und Kalkgesteine) oder durch Ausfällung (z. B. Salzgesteine) gebildet wird. Das Material hierfür stammt meist aus der Verwitterung der an der Erdoberfläche anstehenden Festgesteine. Hinzu kommen Bildungen, die durch Lebewesen gebildet werden (z. B. Torfe, Kohlen).

sedimentär: siehe Sediment

Süßwasser: siehe GW-Versalzung

Tertiär: Erdgeschichtliche Einheit, auch „Braunkohlenzeit“ genannt (rd. 65 bis 1,8 Millionen Jahre vor Heute).

Trias: Erdgeschichtliche Einheit (rd. 225 bis 185 Millionen Jahre vor Heute).

Trinkwasser: für den menschlichen Genuss geeignetes Wasser, das von Gesetzesseite höchste Qualitätsanforderungen erfüllen muss.

Trinkwasserverordnung: In Deutschland gültige Rechtsvorschrift zur zulässigen Zusammensetzung des Trinkwassers. Sie gibt die Konzentrationen wichtiger Inhaltsstoffe des GWs an, die nicht überschritten werden dürfen.

Trockenwetterabfluss: Abfluss aus einem Einzugsgebiet nach einem längeren niederschlagsarmen Zeitabschnitt. In den Vorflutern wird dann nur noch gw-bürtiges Wasser geführt.

vulkanisch: vgl. „Gesteine“

Herzlicher Dank gebührt besonders Herrn Prof. Dr. Friedrich *Grube* (vormals Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein), Herrn Dr. Ekhard *Schekorr* (Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten), Herrn Dr. Broder *Nommensen* (Landesamt für Natur und Umwelt) sowie Herrn Dr. Hermann *Kukowski* (Hamburger Wasserwerke GmbH) für die Durchsicht des Manuskriptes sowie wertvolle Verbesserungsvorschläge. Frau Ursula *Schwarte* (Fachdienst Umwelt des Kreises Pinneberg) sei für die konstruktive Begleitung bei der Erstellung vorliegender Broschüre gedankt!