

## 02.12 Grundwasserhöhen des Hauptgrundwasserleiters und des Panketalgrundwasserleiters (Ausgabe 2015)

### Problemstellung

Die genaue Kenntnis der aktuellen Grundwasserstände und damit auch der Grundwasservorräte ist für das Land Berlin unerlässlich, da das gesamte Wasser für die öffentliche Wasserversorgung von Berlin zu 100 % aus dem Grundwasser gewonnen wird (im Jahr 2014 waren es 207 Millionen m<sup>3</sup>). Dieses Grundwasser wird von neun Wasserwerken nahezu vollständig aus dem eigenen Stadtgebiet gefördert (Abb. 1). Nur das Wasserwerk Stolpe am nördlichen Stadtrand entnimmt sein Wasser im Land Brandenburg und liefert etwa 9 % der Berliner Gesamtförderung in die Stadt.



Abb. 1: Lage der neun Wasserwerke, die Berlin im Mai 2015 mit Trinkwasser versorgten

Darüber hinaus werden die Grundwasservorkommen durch Eigen- und Brauchwasserentnahmen sowie durch große Bauwasserhaltungen, Grundwassersanierungsmaßnahmen und Wärmenutzungen beansprucht. In Berlin sind zahlreiche Boden- und Grundwasserkontaminationen bekannt, die sich nur bei genauer Kenntnis der Grundwasserverhältnisse sanieren lassen.

Aus diesem Grund werden von der Arbeitsgruppe Geologie und Grundwassermanagement für die interne Bearbeitung monatlich Grundwassergleichenkarten erzeugt. Die Karte für den Mai, in dem in der Regel die höchsten innerjährlichen Grundwasserstände auftreten, wird im Umweltatlas veröffentlicht.

### Definitionen zum Grundwasser

Unter **Grundwasser** versteht man unterirdisches Wasser, das Hohlräume der Lithosphäre zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegungsmöglichkeit ausschließlich durch die Schwerkraft

bestimmt wird (DIN 4049, Teil 3, 1994). Die Hohlräume bestehen bei den in Berlin (wie auch im gesamten Norddeutschen Flachland) vorkommenden Lockersedimenten aus den **Poren** zwischen den Sedimentteilchen. Das in den Boden einsickernde (infiltrierende) Niederschlagswasser füllt zunächst diese Poren aus. Nur der Teil des infiltrierenden Sickerwassers, der nicht als Haftwasser in der wasserungesättigten Bodenzone gebunden oder durch Verdunstung verbraucht wird, kann dem Grundwasser bis zur **Grundwasseroberfläche** zusickern. Über der Grundwasseroberfläche befindet sich in der ungesättigten Bodenzone Kapillarwasser, das in Abhängigkeit von der Bodenart unterschiedlich hoch aufsteigen kann (Abb. 2).

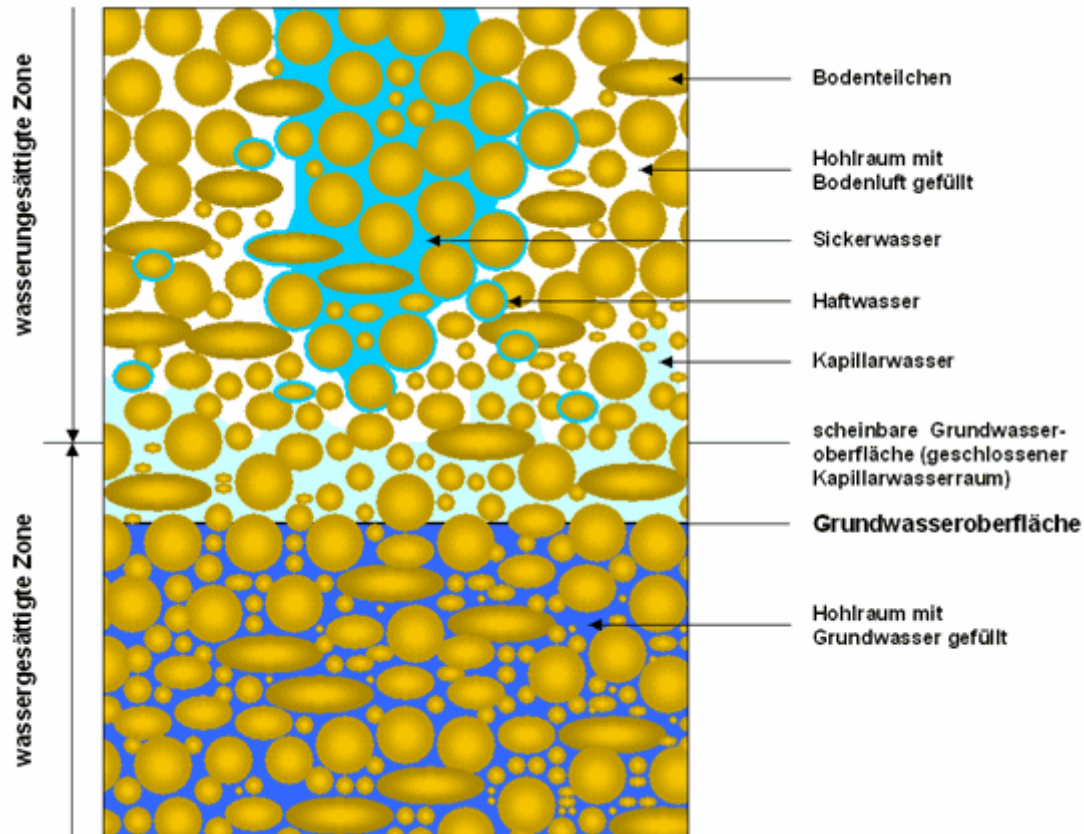


Abb. 2: Erscheinungsform des unterirdischen Wassers (aus Hölting 1996)

**Grundwasserleiter** sind aus Sanden und Kiesen aufgebaut und ermöglichen als rollige Lockergesteine die Speicherung und Bewegung von Grundwasser.

**Grundwassergeringleiter** oder auch Grundwasserhemmer bestehen aus Tonen, Schluffen, Mudden und Geschiebemergeln und behindern als bindige Lockergesteine die Wasserbewegung.

**Grundwassernichtleiter** sind aus Tonen aufgebaut, die für Wasser so gut wie gar nicht durchlässig sind.

Man spricht von **freiem** oder **ungespanntem Grundwasser**, wenn die Grundwasseroberfläche innerhalb eines Grundwasserleiters liegt. Hier fallen Grundwasseroberfläche und Grundwasserdruckfläche (gegen die Atmosphäre) zusammen. Bei **gespanntem Grundwasser** wird der Grundwasserleiter von einem Grundwassergeringleiter so überdeckt, dass das Grundwasser nicht so hoch ansteigen kann, wie es seinem hydrostatischen Druck entspricht. Unter diesen Verhältnissen liegt die Grundwasserdruckfläche über der Grundwasseroberfläche (Abb. 3).

Befindet sich über einem großen zusammenhängenden Grundwasserleiter ein Grundwassergeringleiter wie z. B. ein Geschiebemergel, so kann sich hier in sandigen Partien oberhalb und in Linsen innerhalb des Geschiebemergels in Abhängigkeit von Niederschlägen oberflächennahes Grundwasser ausbilden. Dieses ist unabhängig vom Hauptgrundwasserleiter und wird häufig auch als so genanntes **Schichtenwasser** bezeichnet. Befindet sich unterhalb des Geschiebemergels eine ungesättigte Zone, spricht man von **schwebendem Grundwasser** (Abb. 3).

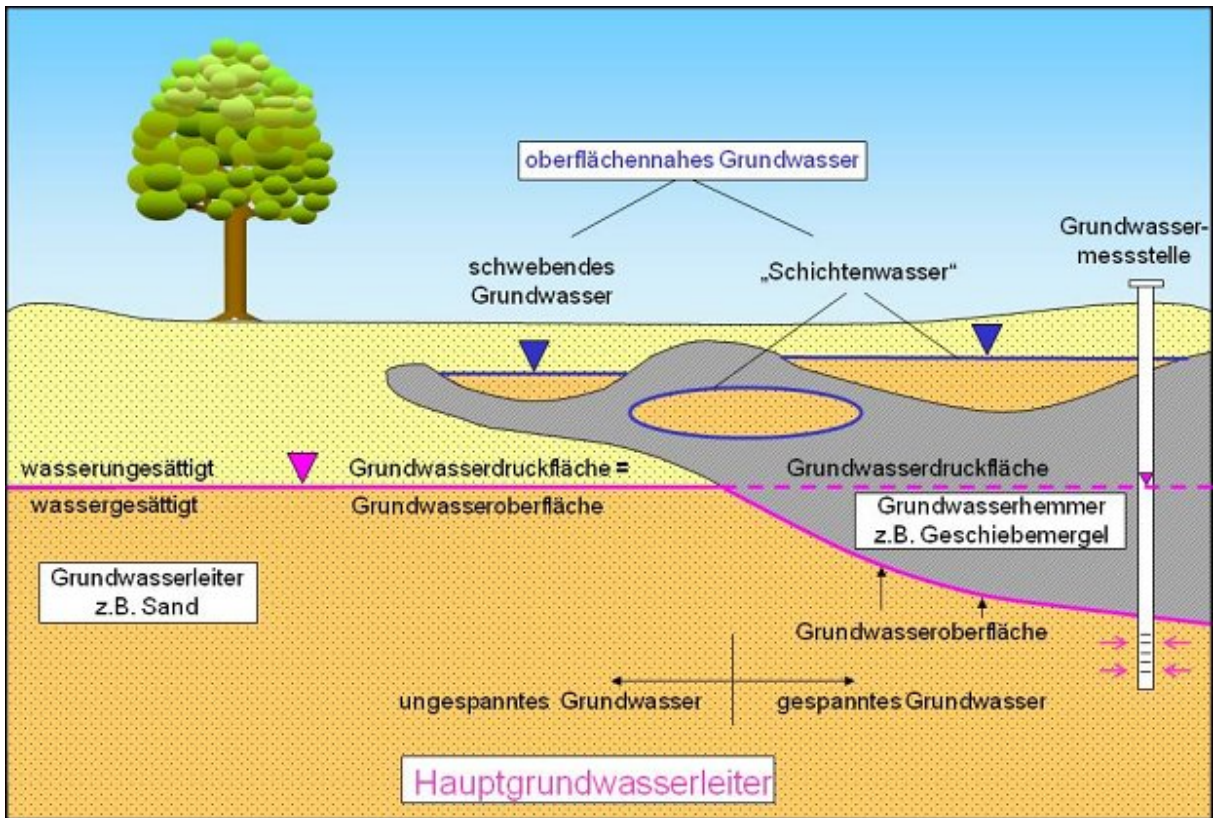


Abb. 3: Hydrogeologische Begriffe

Das Grundwasser strömt normalerweise mit einem geringen Gefälle den Flüssen und Seen (Vorflutern) zu und speist diese Oberflächengewässer (effluente Verhältnisse) (Abb. 4a).

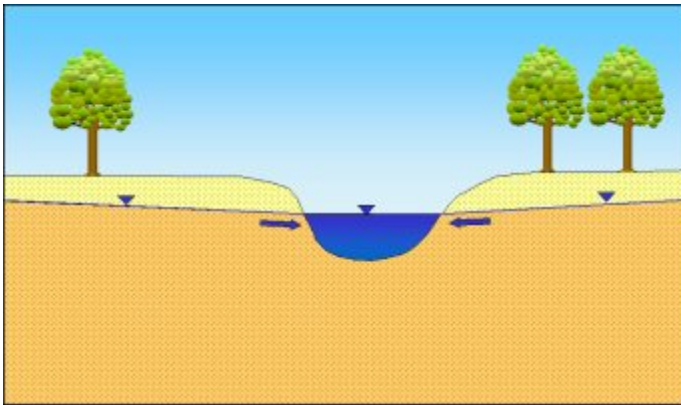


Abb. 4a: Das Grundwasser infiltriert in das Oberflächengewässer

Führt das Gewässer Hochwasser, liegt der Wasserspiegel höher als die Grundwasseroberfläche. Es kommt während dieser Zeit zur Infiltration von Oberflächenwasser in das Grundwasser (influente Verhältnisse). Man spricht hierbei auch von **Uferfiltration** (Abb. 4 b).



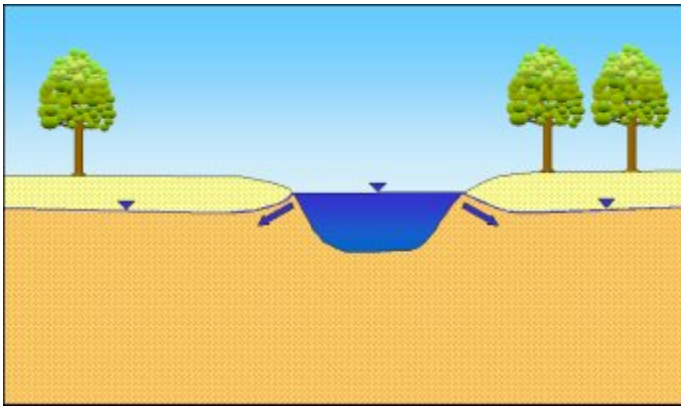


Abb. 4b: Uferfiltration durch Hochwasser: Oberflächengewässer infiltriert in das Grundwasser

Wird in der Nähe der Oberflächengewässer Grundwasser durch Brunnen entnommen, so dass die Grundwasseroberfläche unter den Gewässerspiegel absinkt, speist das Oberflächenwasser ebenfalls durch Uferfiltration das Grundwasser (Abb. 4 c). In Berlin beträgt der Anteil des geförderten Uferfiltrats je nach Standort der Brunnen 50 bis 80 % der gesamten Fördermenge.

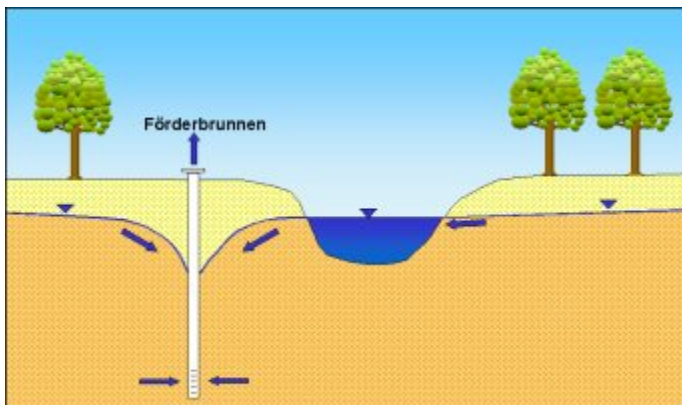


Abb. 4c: Uferfiltration infolge von Grundwasserförderung: Durch die Grundwasserabsenkung des Förderbrunnens infiltriert Oberflächenwasser in das Grundwasser

Die **Grundwasserfließgeschwindigkeit** beträgt in Berlin in Abhängigkeit vom Grundwassergefälle und der Durchlässigkeit des Grundwasserleiters etwa 10 bis 500 m pro Jahr. In der Nähe von Brunnenanlagen können sich diese geringen Fließgeschwindigkeiten allerdings stark erhöhen.

## Morphologie, Geologie und Hydrogeologie

Die heutige Oberflächenform Berlins wurde überwiegend durch die Weichsel-Kaltzeit geprägt, die jüngste der drei großen quartären Inlandvereisungen. Sie hat der Stadt gleichsam ihren morphologischen Stempel aufgedrückt: Das tiefgelegene, vorwiegend aus sandigen und kiesigen Ablagerungen aufgebaute Warschau-Berliner Urstromtal mit dem Nebental der Panke sowie die Barnim-Hochfläche im Norden und die Teltow-Hochfläche zusammen mit der Nauener Platte im Süden. Beide Hochflächen sind zu weiten Teilen mit mächtigen Geschiebemergeln bzw. Geschiebelehmen der Grundmoränen bedeckt. Ergänzt wird das morphologische Erscheinungsbild durch die Niederung der Havelseenkette (Abb. 5 und 6). Näheres zur Geologie in Limberg & Sonntag (2013) und der [Geologischen Skizze \(Karte 01.17\)](#).

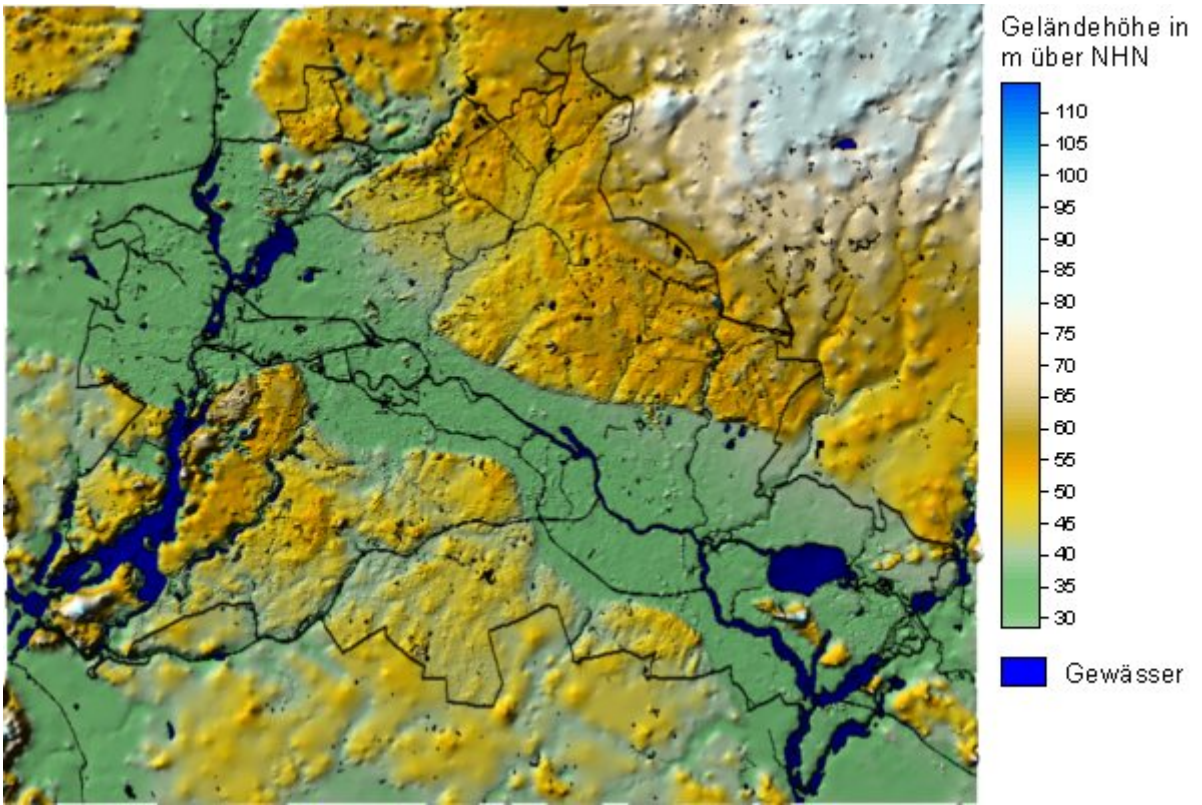


Abb. 5: Morphologische Skizze von Berlin

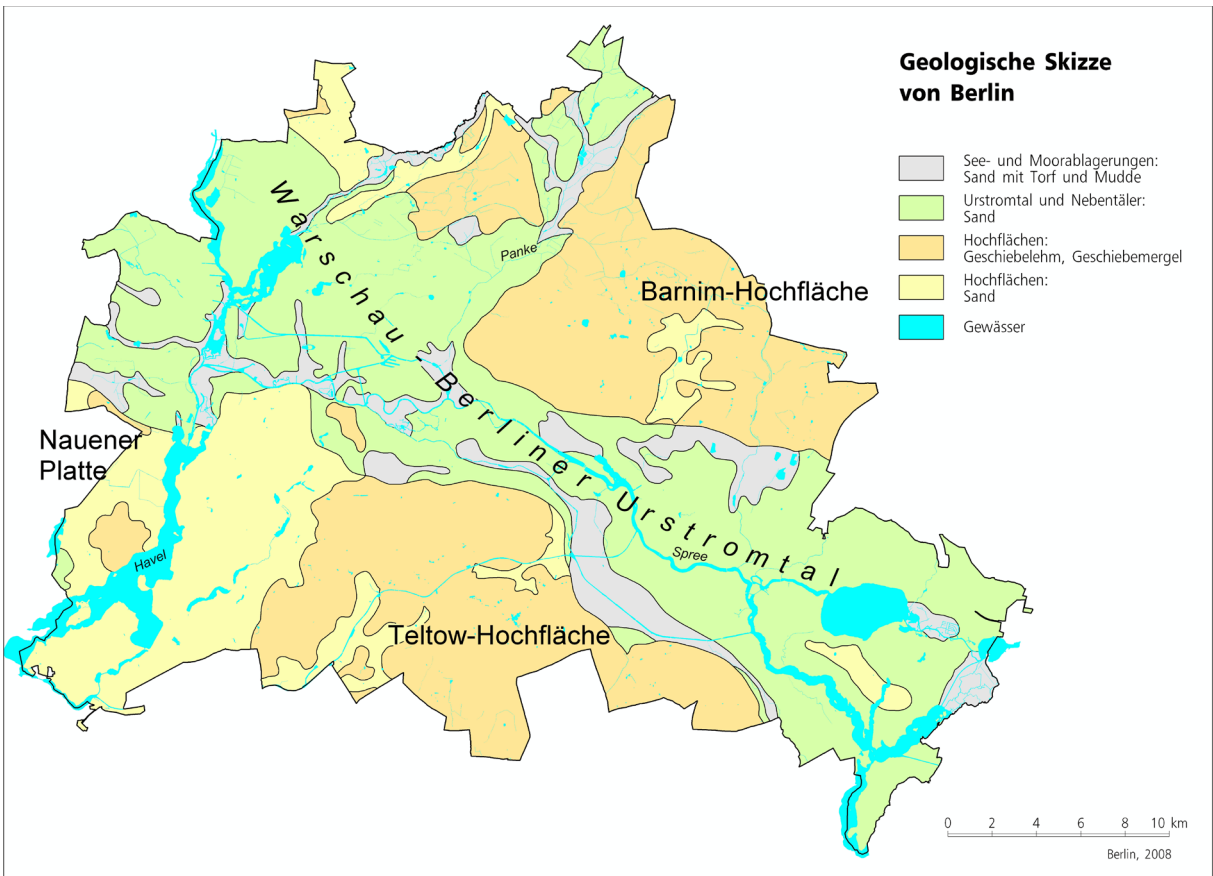


Abb. 6: Geologische Skizze von Berlin

Besondere Bedeutung für die Wasserversorgung und die Gründung von Bauwerken besitzen die im Durchschnitt ca. 150 m mächtigen Lockersedimente des Quartärs und Tertiärs, deren Porenraum oft bis nahe an die Geländeoberfläche mit Grundwasser gefüllt ist. Sie bilden das Süßwasserstockwerk, aus dem Berlin das gesamte Wasser für die öffentliche Wasserversorgung bezieht. Zahlreiche Wasserwerke und andere Fördereinrichtungen haben das Grundwasser in Berlin z. T. seit über 100 Jahren durch diese Entnahmen großflächig abgesenkt. Der in 150 bis 200 m Tiefe liegende und etwa 80 m mächtige tertiäre Rupelton stellt eine hydraulische Barriere zu dem tiefer liegenden Salzwasserstockwerk dar (Abb. 7).

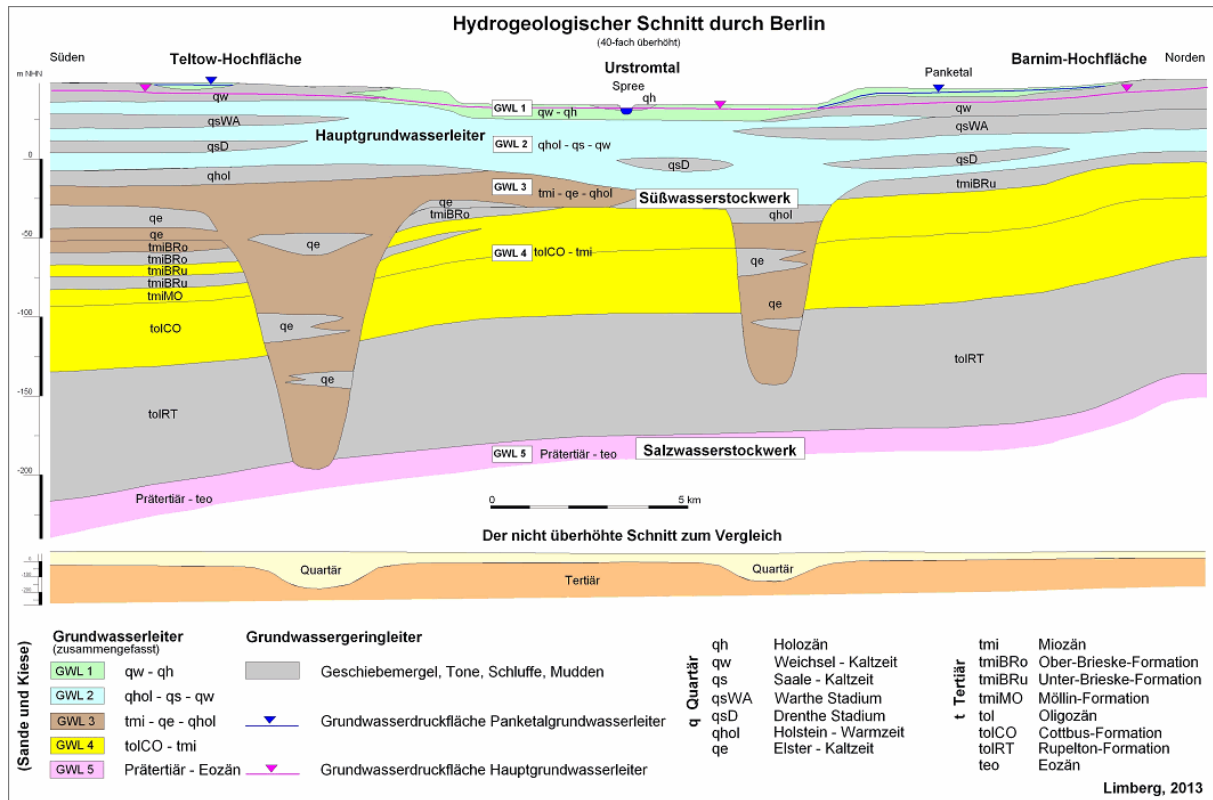
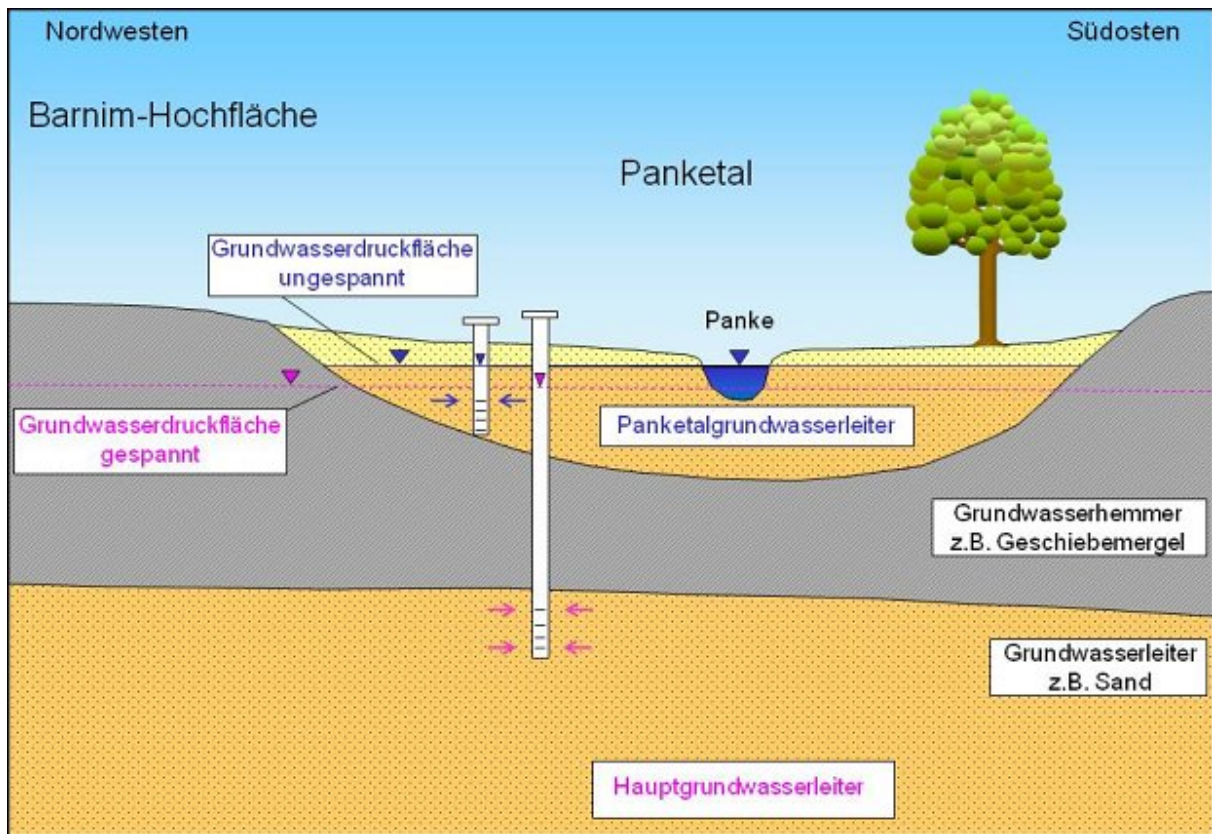


Abb. 7: Schematischer Hydrogeologischer Schnitt von Süden nach Norden durch Berlin

Durch die wechselnde Abfolge von Grundwasserleitern (grün, blau, braun und gelb dargestellt in Abb. 7) und Grundwassergeringleitern (grau dargestellt in Abb. 7) sind im Berliner Raum im Süßwasserstockwerk vier hydraulisch unterscheidbare Grundwasserleiter ausgebildet (Limberg & Thierbach 2002). Der zweite - überwiegend saalezeitliche Grundwasserleiter - wird als **Hauptgrundwasserleiter** bezeichnet, da aus diesem der größte Anteil für die öffentliche Wasserversorgung gefördert wird. Der fünfte Grundwasserleiter befindet sich unterhalb des Rupeltons im Salzwasserstockwerk.

In der Grundwassergleichenkarte sind die Grundwasserverhältnisse des Hauptgrundwasserleiters (GWL 2) violett sowie auch die des im nordwestlichen Bereich der Barnim-Hochfläche ausgebildeten **Panketalgrundwasserleiters** (GWL 1) blau dargestellt. Der Panketalgrundwasserleiter liegt - durch den Geschiebemergel der Grundmoräne getrennt - über dem Hauptgrundwasserleiter (Abb. 7 und 8).



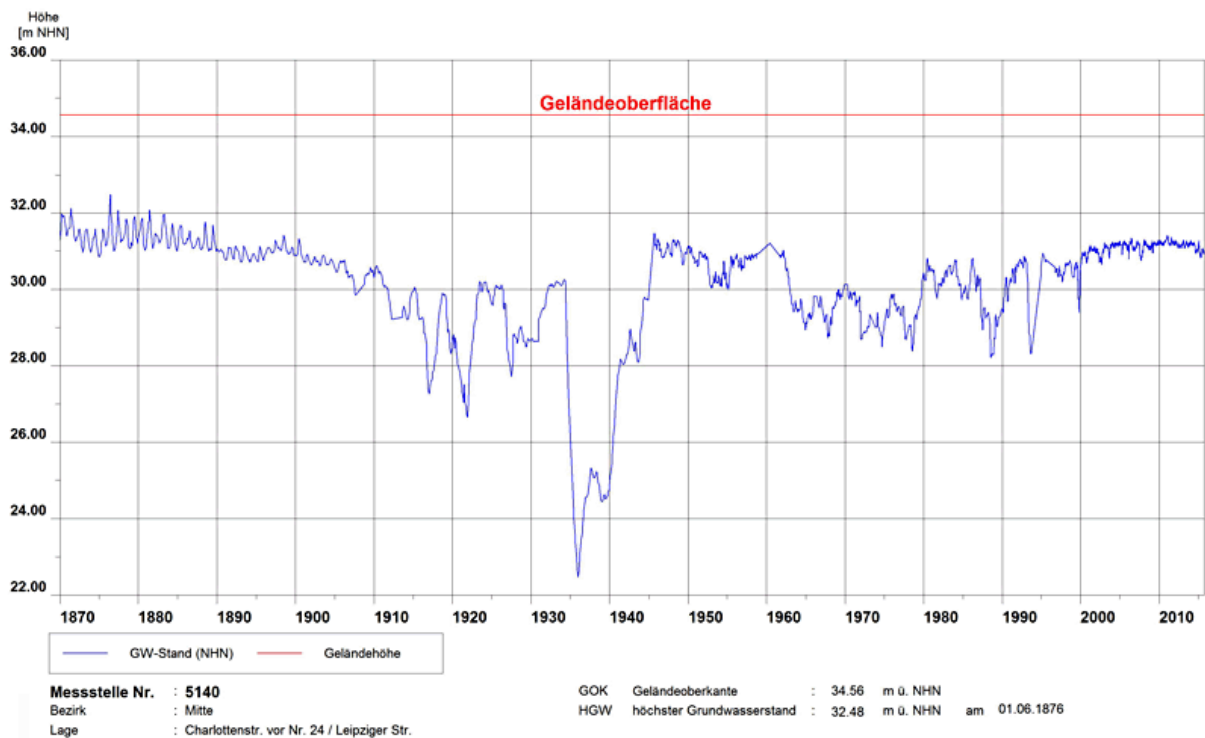


*Abb. 8 Der ungespannte Panketalgrundwasserleiter (GWL 1) im nordwestlichen Bereich der Barnim-Hochfläche liegt über dem Hauptgrundwasserleiter (GWL 2), der hier gespannt ausgebildet ist*

Im westlichen Bereich der Barnim-Hochfläche sind die Grundmoränen so mächtig, dass der Hauptgrundwasserleiter nicht oder nur in isolierten, wenige Meter mächtigen Vorkommen ausgebildet ist. Für diese Flächen des Berliner Stadtgebiets können keine Grundwassergleichen dargestellt werden.

## Datengrundlage

Die Basisdaten zur Erstellung der Grundwassergleichenkarte werden von der Arbeitsgruppe Geologie und Grundwassermanagement der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, von den Berliner Wasserbetrieben und dem Land Brandenburg erhoben. Die ersten regelmäßigen Aufzeichnungen von Grundwasserständen und deren Entwicklung begannen in Berlin bereits im Jahr 1869 an 27 Grundwassermessstellen (Abb. 9).



**Abb. 9: Grundwasserstandsganglinie einer Messstelle aus der Innenstadt seit 1870. Der höchste Grundwasserstand (HGW) wurde hier am 1.6.1876 gemessen. Der Grundwasserstand ist durch zahlreiche Grundwasserabsenkungen seit 1905 zeitweise stark beeinflusst.**

Das Grundwassermessnetz Berlins vergrößerte sich rasch. So waren im Jahr 1937 bereits über 2.000 Messstellen vorhanden. Zurzeit betreibt der Landesgrundwasserdienst nach einer Messnetzoptimierung im Stadtgebiet rund 1000 Messstellen, die in den fünf unterschiedlichen Grundwasserleitern verfiltert sind.

Auch im Innenstadtbereich, der nicht im Einflussbereich der Wasserwerke liegt, sind die Grundwasserverhältnisse schon seit über 100 Jahren stark anthropogen überprägt. Beispielhaft sei das anhand der Grundwasserstandsganglinie der Messstelle 5140 (Abb. 9) in Berlin-Mitte im Folgenden erläutert:

Bis 1890 sind die noch weitgehend natürlichen saisonalen Schwankungen des Grundwasserstandes zu erkennen. Mit dem Wachsen der Großstadt, zunehmender Versiegelung und dem Bau von kleinen Trinkwasserbrunnen wurde die Amplitude kleiner und der Grundwasserstand bis zum Jahre 1905 moderat abgesenkt. Danach senkten die Wasserhaltungen für große Baumaßnahmen wie z.B. für den U- und S-Bahnbau, für den Bau der Reichsbank sowie für die Bunkerbauten u.a. mit ihren tiefen Kellern das Grundwasser um über 10 m großflächig ab. Beim Zusammenbruch 1945 nach dem zweiten Weltkrieg stieg es sofort bis fast auf die ursprünglichen Verhältnisse wieder an. Während der Wiederaufbaujahre wurde es dann mehrfach abgesenkt. Seit Einstellung der großen Baumaßnahmen mit Grundwasserhaltung steht das Grundwasser jetzt wieder auf hohem Niveau an, und größere Niederschlagsereignisse führen schnell zu kurzzeitigen Anstiegen. Das führt hier – wie auch in anderen Bereichen der Stadt – bei Gebäuden, die nicht fachgerecht gegen den höchsten zu erwartenden Grundwasserstand abgedichtet sind, vielfach zu Schäden durch eindringendes Grundwasser.

Rund 1.000 Grundwassermessstellen sind seit Ende der 80er Jahre mit Datenloggern ausgestattet, die täglich den Grundwasserstand aufzeichnen. Etwa 10 % der Datenlogger sind mit einem Datenfernübertragungs-Modul (DFÜ) ausgestattet, so dass die Daten täglich bei der Landesgeologie eingehen. Die Daten aus den übrigen Datenloggern gehen nach manueller Auslesung monatlich bis dreimonatlich in die Datenbank ein. Die Messwerte des landesweiten Grundwassermessnetzes werden auf den Seiten des [Wasserportals](#) veröffentlicht und stehen frei zugänglich zur Verfügung.

Ergänzend stellen für das Stadtgebiet und das Umland die Berliner Wasserbetriebe und das Landesumweltamt Brandenburg sowie andere Wasserwerksbetreiber aus Brandenburg Grundwasserstandsmessdaten, die meist monatlich erfasst werden, zur Verfügung. Besitzt das Grundwasser einen direkten Anschluss zum Oberflächengewässer (effluente Verhältnisse, Abb. 4a), werden dort zusätzlich Pegeldata von Oberflächenwassermessstellen verwendet.



In der vorliegenden Karte sind für den Hauptgrundwasserleiter (GWL 2) Messwerte von 1.662 Grundwassermessstellen und 25 Oberflächenwasserpegeln, für den Panketalgrundwasserleiter (GWL 1) auf der Barnim-Hochfläche von 50 Grundwassermessstellen und sechs Oberflächenwasserpegeln verarbeitet worden. Bei Messstellen mit täglichen Messwerten wurde der Wert vom 15. Mai 2015, bei den restlichen der Monatswert vom Mai, der diesem Tag am nächsten liegt, ausgewählt.

Die Verteilung der Messstellen ist unregelmäßig: Im Stadtzentrum und in den engeren Einzugsgebieten der Wasserwerke ist das Messnetz dichter, während es zum Stadtrand hin ausdünt. Dies gilt besonders für das Brandenburger Umland.

## Methode

Die Berechnung der Grundwassergleichen des Hauptgrundwasserleiters sowie des Panketalgrundwasserleiters erfolgte anhand eines geostatistischen Interpolationsverfahrens (Punktkriging). Um eine Auskunft über die Zusammenhänge zwischen den Messpunkten in Bezug auf die räumliche Verteilung und den betrachteten Grundwasserstandswert zu erhalten, wurde zunächst eine Datenanalyse mittels Variogramm durchgeführt.

Die anhand der Variogrammanalyse ermittelten geostatistischen Parameter für den Hauptgrundwasserleiter und den Panketalgrundwasserleiter sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Geostatistische Parameter	Hauptgrundwasserleiter	Panketalgrundwasserleiter
Rechtswert ETRS89 (Min / Max)	3360685,19/3424032,05	3389004,48/3392060,35
Hochwert ETRS89 (Min / Max)	5796007,73/5845998,10	5833867,66/5836809,18
Gitterabstand (Spacing)	400 m	400 m
Anzahl der Gitterlinien	x = 157 / y = 129	x = 34 / y = 34
Variogrammmodell	linear	linear
Slope	0.00109	0.001615
Anisotropieverhältnis (Ratio)	2	2
Anisotropiewinkel (angle)	141.4°	128.6°
Kriging-Type	Point	Point
Drift-Typ	kein	kein
Interpolationstyp	linear	linear
Anzahl Sektoren	4	
Max. Anzahl Daten in allen Sektoren	128	
Max. Anzahl Daten pro Sektor	32	
Mindestanzahl Daten im Suchbereich	2	
Anzahl der max. freien Sektoren	3	
Suchellipse Radius	R1=10000 / R2=5000	
Suchellipse Winkel	141.4°	

**Tab. 1: Vorgaben für die Interpolation bei der Kriging Prozedur**

Mit Hilfe eines Programms zur Berechnung und grafischen Darstellung von Oberflächen (Surfer 9.0 der Fa. Golden Software) wurden die unregelmäßig verteilten Grund- und Oberflächenwassermessdaten in ein äquidistantes Datengitter (Grid) mit einer Gitterweite von 400 m umgewandelt. Dies geschah durch Interpolation nach der o.g. Kriging-Methode. Auf Grundlage dieses Grids wurden die Grundwassergleichen nach einer Glättung dargestellt.

Für den internen Dienstgebrauch wird eine monatlich aktuelle Grundwassergleichenkarte erstellt, die einen Gitterabstand von 200 m hat (Hannappel & et al. 2007).

## Kartenbeschreibung

Die vorliegende Grundwassergleichenkarte beschreibt die Grundwassersituation des Hauptgrundwasserleiters mittels Grundwassergleichen in violetter und die des

Panketalgrundwasserleiters im Nordosten Berlins in blauer Farbe. Der Abstand der Grundwassergleichen beträgt 0,5 m. Diese stellen die Grundwasserdruckfläche des ungespannten bzw. gespannten Grundwassers dar (s.a. Abb. 3). Dort, wo das Grundwasser des Hauptgrundwasserleiters gespannt vorliegt, sind die Linien der Grundwassergleichen unterbrochen dargestellt. In Bereichen, in denen der Hauptgrundwasserleiter innerhalb Berlins nicht oder nur in geringmächtigen isolierten Lagen vorkommt, sind keine Grundwassergleichen dargestellt. Diese Flächen sind schwarz punktiert umgrenzt.

Kartengrundlage ist die topografische Übersichtskarte von Berlin 1 : 50.000 im Rasterformat sowie die Geologische Skizze von Berlin 1 : 50.000 (2007), die aus der Geologischen Übersichtskarte von Berlin und Umgebung 1 : 100.000 abgeleitet wurde. Zusätzlich sind die dazugehörigen Stützstellen (Grundwassermessstellen und Oberflächenwasserpegel) sowie die einzelnen Wasserwerke mit ihren aktiven Förderbrunnen und Wasserschutzgebieten eingezeichnet.

Im Bereich des Wasserschutzgebietes Johannisthal gelten z.T. durch die vorläufige Anordnung vom 18.01.2013 festgelegte abweichende Regelungen. Die entsprechenden Gültigkeitsbereiche sind in der [Karte Wasserschutzgebiet Johannisthal \(Vorläufige Anordnung\)](#) dargestellt.

## Hydrogeologische Situation

Auf den Hochflächen ist der Hauptgrundwasserleiter großflächig durch Geschiebemergel und -lehme (Grundwassergeringleiter) der Grundmoränen überdeckt. Liegt die Grundwasserdruckfläche des Hauptgrundwasserleiters innerhalb dieses Grundwassergeringleiters, herrschen gespannte Grundwasserverhältnisse. Oberhalb des Geschiebemergels oder in Linsen kann es in sandigen Bereichen zur Ausbildung von oberflächennahem Grundwasser kommen, das auch als so genanntes Schichtenwasser bezeichnet wird (s.a. Abb. 3). Nach extremen Niederschlägen kann es ggf. bis an die Geländeoberfläche ansteigen. Die Grundwasserstände dieser lokal sehr kleinräumig differenzierten Bereiche werden nicht gesondert erfasst und dargestellt.

Im Panketal, auf der nördlich gelegenen Barnim-Hochfläche, hat sich ein eigenständiger zusammenhängender größerer Grundwasserleiter ausgebildet. Er befindet sich über dem durch die Geschiebemergel der Grundmoräne bedeckten Hauptgrundwasserleiter (s.a. Abb. 7 und 8). Auf der vorliegenden Karte ist dieser Grundwasserleiter durch eigene Grundwassergleichen (blau) gekennzeichnet. Durch Auskeilen des Geschiebemergels zum Warschau-Berliner Urstromtal hin verzahnt sich der Panketalgrundwasserleiter dort mit dem Hauptgrundwasserleiter.

Näheres dazu auch in der Grundwasser-Broschüre im Internet unter:

<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/wasserrecht/grundwasserbroschuere.html>

## Aktuelle Situation im Mai 2015

Das Grundwassergefälle und damit auch die Grundwasserfließrichtung ist in Berlin in der Regel von der Barnim- und Teltow-Hochfläche sowie von der Nauener Platte zu den Vorflutern Spree und Havel gerichtet.

Um die Förderbrunnen der im Messzeitraum in Betrieb befindlichen Wasserwerke haben sich Absenktrichter gebildet, die die Grundwasseroberfläche unter das Niveau der benachbarten Oberflächengewässer abgesenkt haben: Deshalb wird dort neben landseitig zuströmendem Grundwasser auch Grundwasser gefördert, das durch Infiltration (Uferfiltrat) aus diesen oberirdischen Gewässern gebildet wurde (s.a. Abb. 4c).

Die Grundwasserdruckfläche, die in Berlin seit über hundert Jahren durch die Trinkwasserförderung abgesenkt wurde, befand sich auch im Mai 2015 im Vergleich zum Jahr 1989 auf einem relativ hohen Niveau (Limberg et al. 2007: S. 76 ff). Den Grundwasseranstieg im Urstromtal von mehr als einem halben bzw. einem Meter für diesen Zeitraum zeigt die Differenzkarte 1989-2012 (Abb. 10).

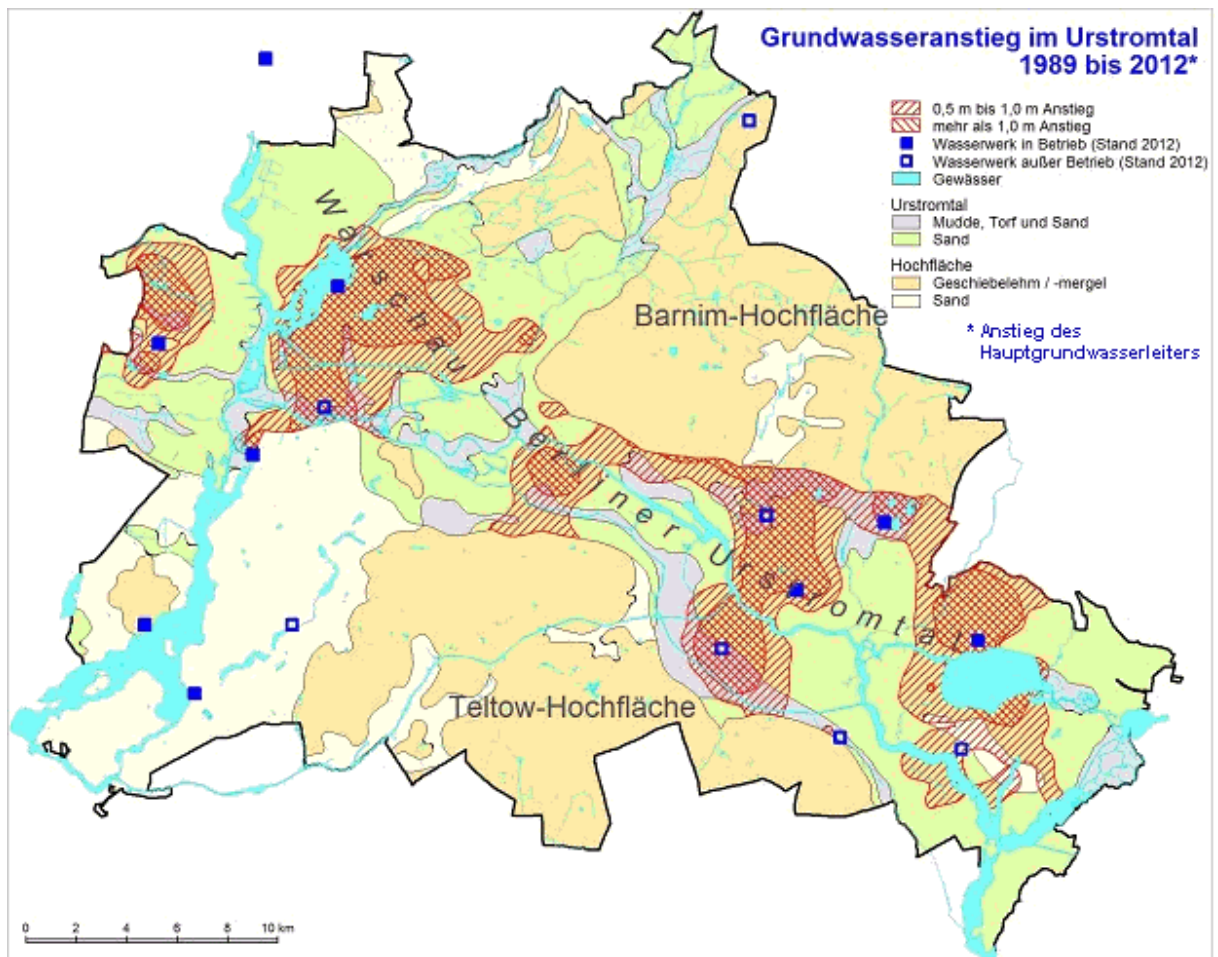


Abb. 10: Grundwasseranstieg von 1989 bis 2012 im Urstromtal

Die seit 1989 verringerte Rohwasserentnahme der Berliner Wasserbetriebe infolge des rückläufigen Trink- und Brauchwasserbedarfs ist für den lang andauernden Grundwasseranstieg verantwortlich. Des Weiteren wurden fünf kleinere Berliner Wasserwerke (Altglienicke, Friedrichsfelde, Köpenick, Riemeisterfenn und Buch) in den Jahren von 1991 bis 1997 stillgelegt. Seit September 2001 wurde zusätzlich die Trinkwasserproduktion der beiden Wasserwerke Johannisthal und Jungfernheide vorübergehend eingestellt, bei letzterem auch die künstliche Grundwasseranreicherung. Im Rahmen der Wasserwirtschaftlichen Sofortmaßnahmen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt wird am Standort Johannisthal jedoch weiterhin Grundwasser gefördert, um die erfolgreiche Durchführung lokaler Altlastensanierungen nicht zu gefährden. Am Standort Jungfernheide wurde ebenfalls durch die Senatsverwaltung eine Grundwasserhaltung bis Ende 2005 betrieben. Seit Januar 2006 betreibt ein privater Konzern hier eine Grundwassererhaltung.

Im April 2009 wurden die Wasserschutzgebiete der Wasserwerke Buch, Jungfernheide und Altglienicke aufgehoben.

Die Gesamtrohwasserförderung der Berliner Wasserbetriebe zur öffentlichen Wasserversorgung sank innerhalb von 26 Jahren in Berlin um fast die Hälfte (47 %): Im Jahr 1989 wurden 378 Millionen m<sup>3</sup>, 2002 dagegen nur noch 219 Millionen m<sup>3</sup> gefördert. Im Jahr 2003 stieg die Förderung aufgrund des sehr trockenen Sommers kurzzeitig auf 226 Mio. m<sup>3</sup> wieder leicht an, um dann bis 2014 weiter auf 207 Mio. m<sup>3</sup> abzusinken (Abb. 11).



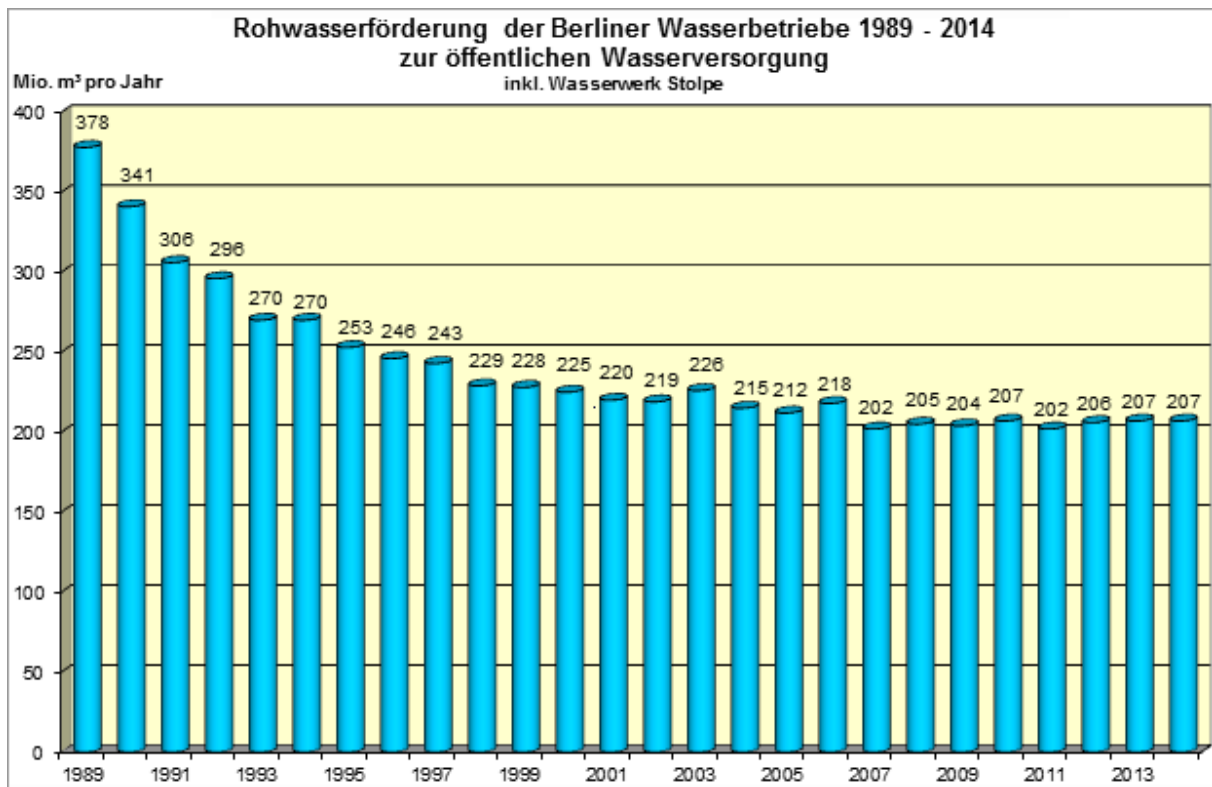
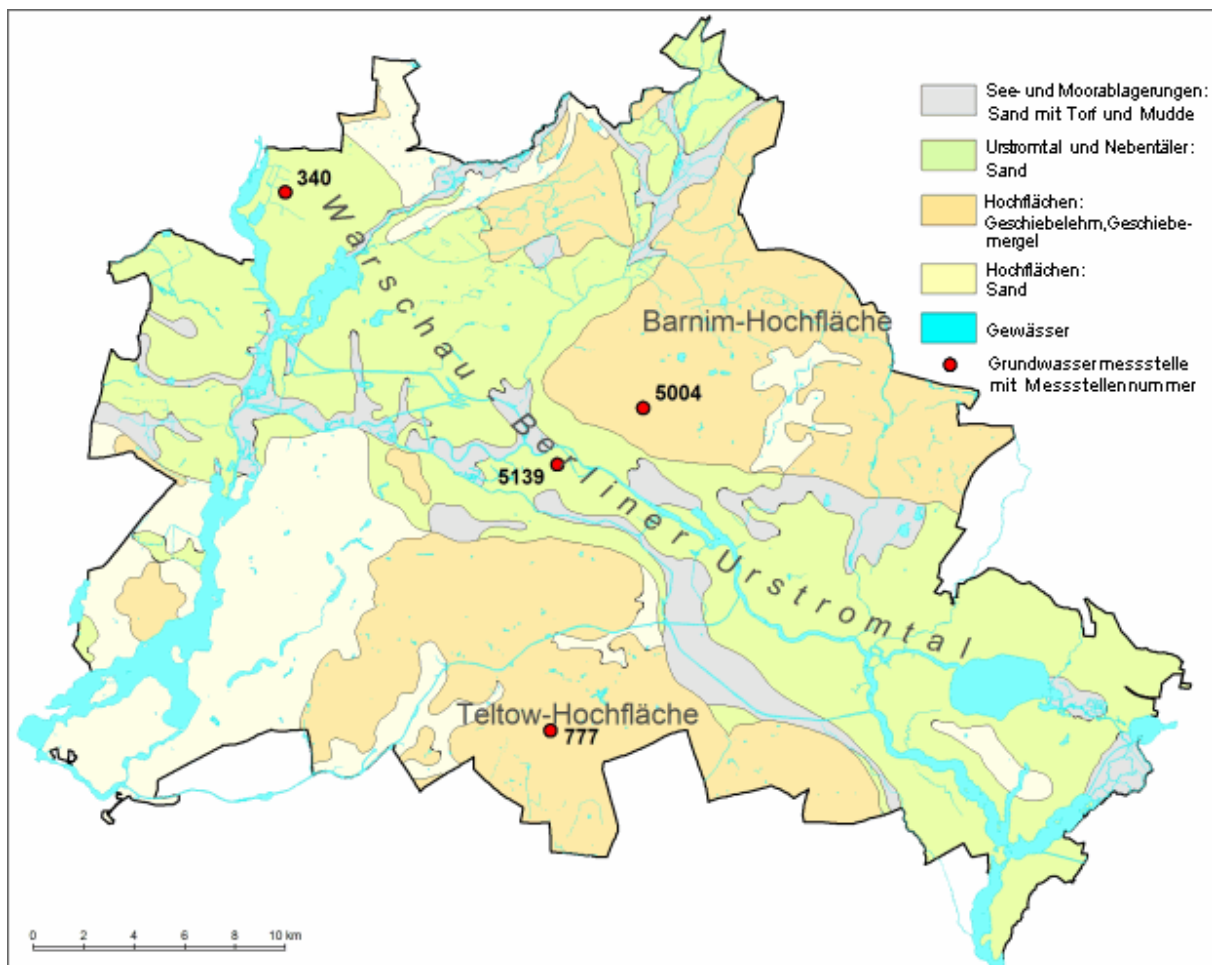


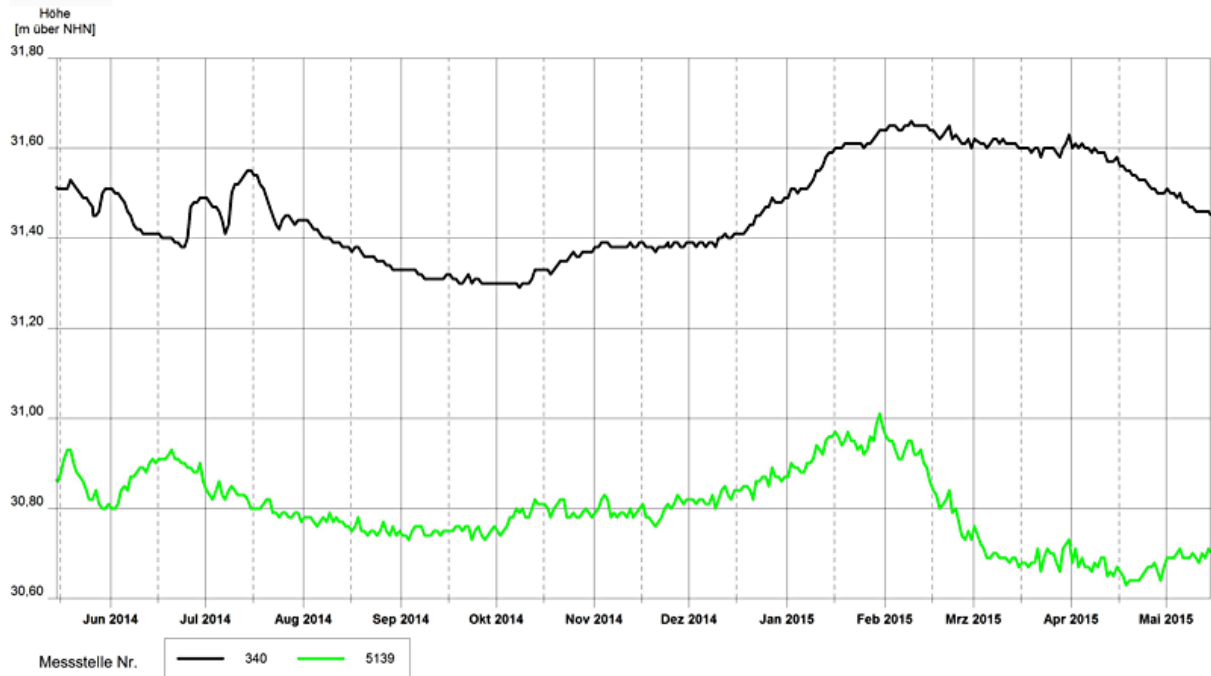
Abb. 11: Entwicklung der Rohwasserförderung der Berliner Wasserbetriebe in den letzten 26 Jahren

Die Entwicklung der Grundwasserstände vom Mai 2014 bis zum Mai 2015 ist beispielhaft an vier Messstellen zu sehen, die weitgehend unbeeinflusst von der Wasserwerksförderung sind (Abb. 12).



**Abb. 12: Lage von vier beispielhaften Grundwassermessstellen: 340 und 5139 im Urstromtal, 777 auf der Teltow-Hochfläche und 5004 auf der Barnim-Hochfläche**

Die Grundwasserstände an den zwei Messstellen im unbedeckten Grundwasserleiter des Urstromtals lagen im Mai 2015 wenige Zentimeter niedriger als im Mai des Vorjahres. Es ist hier der nahezu natürliche Jahresgang mit niedrigen Grundwasserständen im Herbst zu beobachten, während die höchsten nicht im Mai, sondern bereits im Januar und Februar eintraten. Dies ist auf die besonders regenarmen Monate Februar, April und Mai zurückzuführen (Abb. 13 und 15).



**Abb. 13: Grundwasserstandsganglinien von zwei beispielhaften Messstellen im Urstromtal vom 15. Mai 2014 bis zum 15. Mai 2015**

Auf der Teltow-Hochfläche und auf der Barnim-Hochfläche ist der Grundwasserstand an den Messstellen im bedeckten, gespannten Grundwasserleiter dagegen im gleichen Zeitraum um 34 cm (Messstelle 777) bzw. um 12 cm (Messstelle 5004) abgesunken (Abb. 14). Hier ist der Jahresgang mit den natürlichen Schwankungen nicht so ausgeprägt. Die Auswirkungen der hohen Niederschlagsmengen im Januar und März sind an der Ganglinie der Messstelle jedoch deutlich zu erkennen.

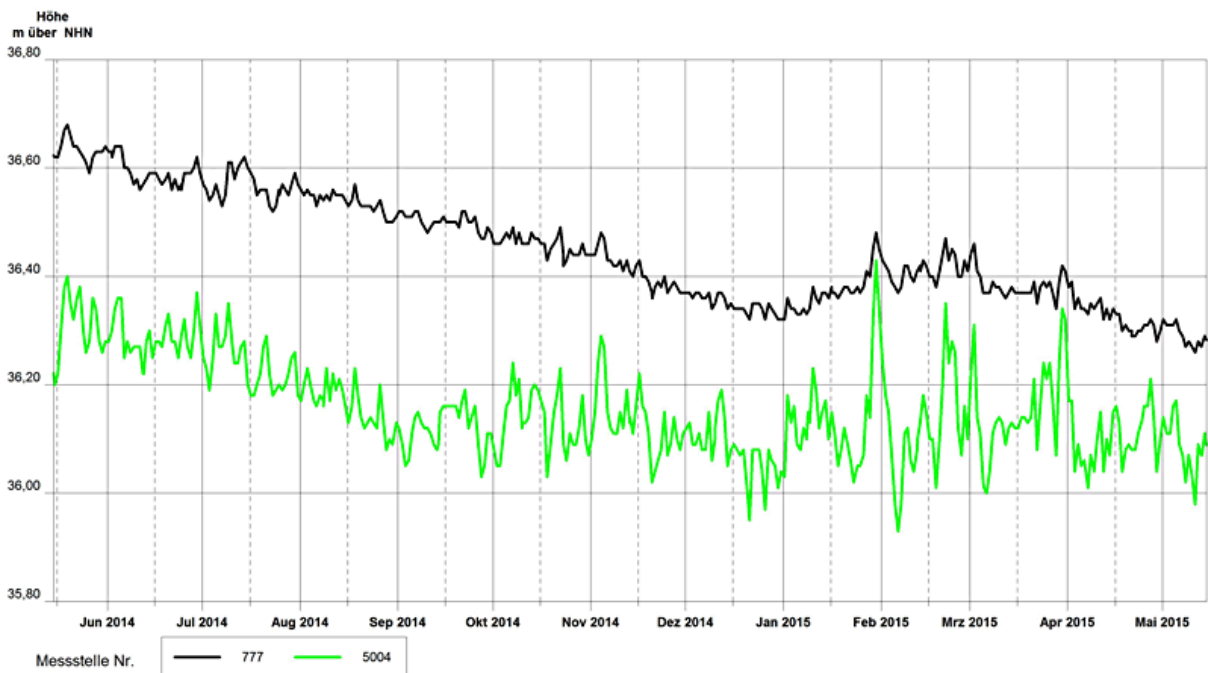


Abb. 14: Grundwasserstandsganglinien von zwei beispielhaften Messstellen auf den Hochflächen vom 15. Mai 2014 bis zum 15. Mai 2015

Der Niederschlag an der Messstelle Berlin-Tempelhof lag in der Zeit von Juni 2014 bis Mai 2015 um 152 mm unter dem des langjährigen Mittels (1960-1990). Da die Monate November 2014 bis Februar 2015, die für die Grundwasserneubildung maßgeblich sind, extrem niederschlagsarm waren (Abb. 15) sind die Grundwasserstände nach geringen Niederschlägen im April und Mai im Frühjahr 2015 deutlich gesunken (Abb. 13 und 14).

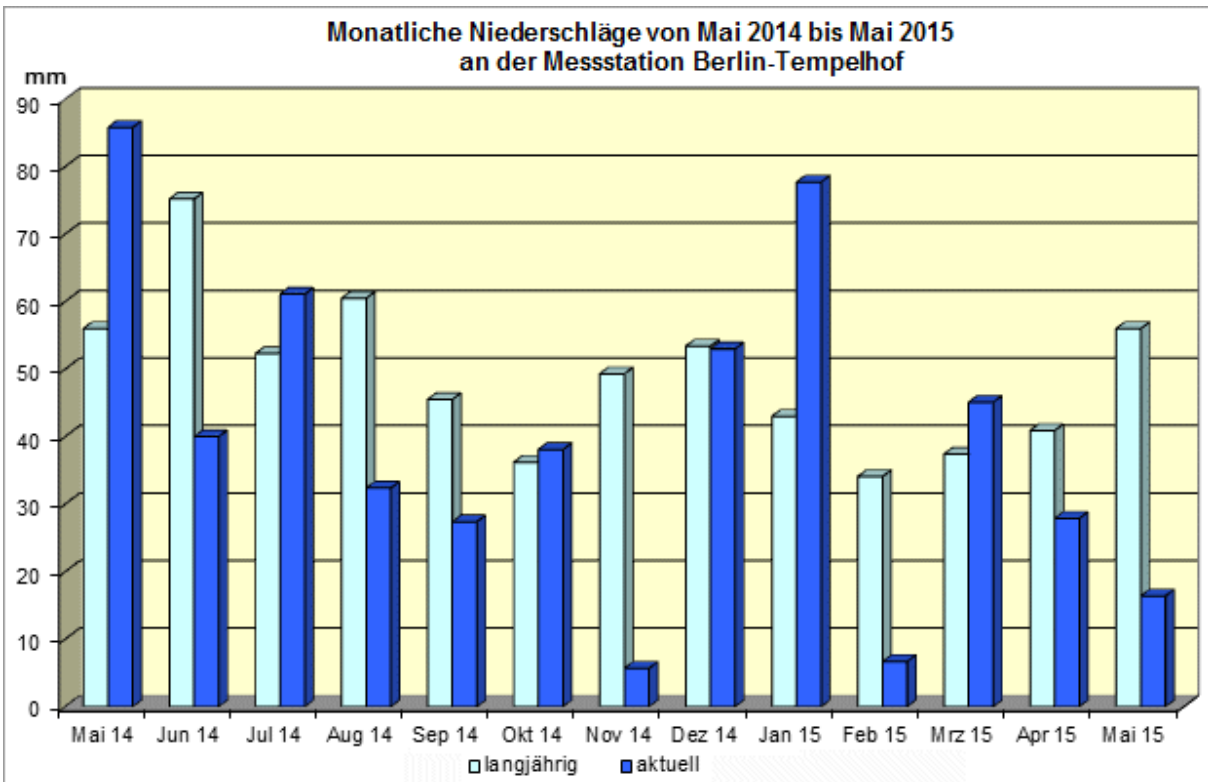


Abb. 15: Monatlicher Niederschlag von Mai 2014 bis Mai 2015 der Messstation Berlin-Tempelhof im Vergleich mit dem langjährigen Mittel 1961 bis 1990

Informationen zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand (zeHGW) sind im Umweltatlas unter: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/i219.htm> zu finden.



## Literatur

- [1] **DIN 4049-3 (1994):**  
Hydrologie Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie. - DIN Deutsches Institut für Normung e.V.; Beuth Verlag Berlin.
- [2] **Hannappel, St., Hörmann, U. & Limberg, A. 2007:**  
Zeitnahe Erstellung digital verfügbarer Grundwassergleichenkarten im Rahmen des landesweiten Grundwassermanagements in Berlin. - Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, 51, H. 5, S. 215 - 222, Koblenz.
- [3] **Hölting, B. 1996:**  
Hydrogeologie: Einführung in die allgemeine und angewandte Hydrogeologie. – 5., überarb. u. erw. Aufl. 114 Abb., 46 Tab.; Enke Verlag, Stuttgart.
- [4] **Limberg, A., Thierbach, J. 2002:**  
Hydrostratigrafie von Berlin - Korrelation mit dem Norddeutschen Gliederungsschema. - Brandenburgische Geowiss. Beitr., 9, 1/2, S. 65 - 68; Kleinmachnow.
- [5] **Limberg, A., Darkow, P., Faensen-Thiebes, A., Fritz-Taute, B., Günther, M., Hänel, K., Hörmann, U., Jahn, D., Köhler, A. Krüger, E., May, S., Naumann, J. & Wagner, M. (2007):**  
Grundwasser in Berlin, Vorkommen·Nutzung·Schutz·Gefährdung. - Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, Berlin.  
zum Download der Broschüre:  
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/wasserrecht/grundwasserbroschuere.html>
- [6] **Limberg, A. & Sonntag A. (2013):**  
Beiheft zur Geologischen Übersichtskarte 1 : 100 000, Berlin. – 30 S., Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin in Zusammenarb. m. d. Landesamt f. Bergbau, Geologie und Rohstoffe, Brandenburg und d. Landesvermessung und Geobasisdateninformation Brandenburg.

## Digitale Karten

- [7] **SenStadt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin) 2009:**  
Wasserschutzgebiete und Grundwassernutzung, 2009, Digitaler Umweltatlas Berlin.  
Internet:  
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/id211.htm>
- [8] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin) 2013:**  
Geologische Skizze, Karte 1.17, Ausgabe 2013, Umweltatlas Berlin.  
Internet:  
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/i117.htm>
- [10] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin) 2015:**  
Zu erwartender höchster Grundwasserstand, Karte 2.19, Ausgabe 2015, Umweltatlas Berlin.  
Internet:  
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/i219.htm>
- [9] **SenStadt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin):**  
Grundwassergleichenkarten, verschiedene Jahre, Digitaler Umweltatlas Berlin.  
Internet:  
[http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/din\\_212.htm](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/din_212.htm)