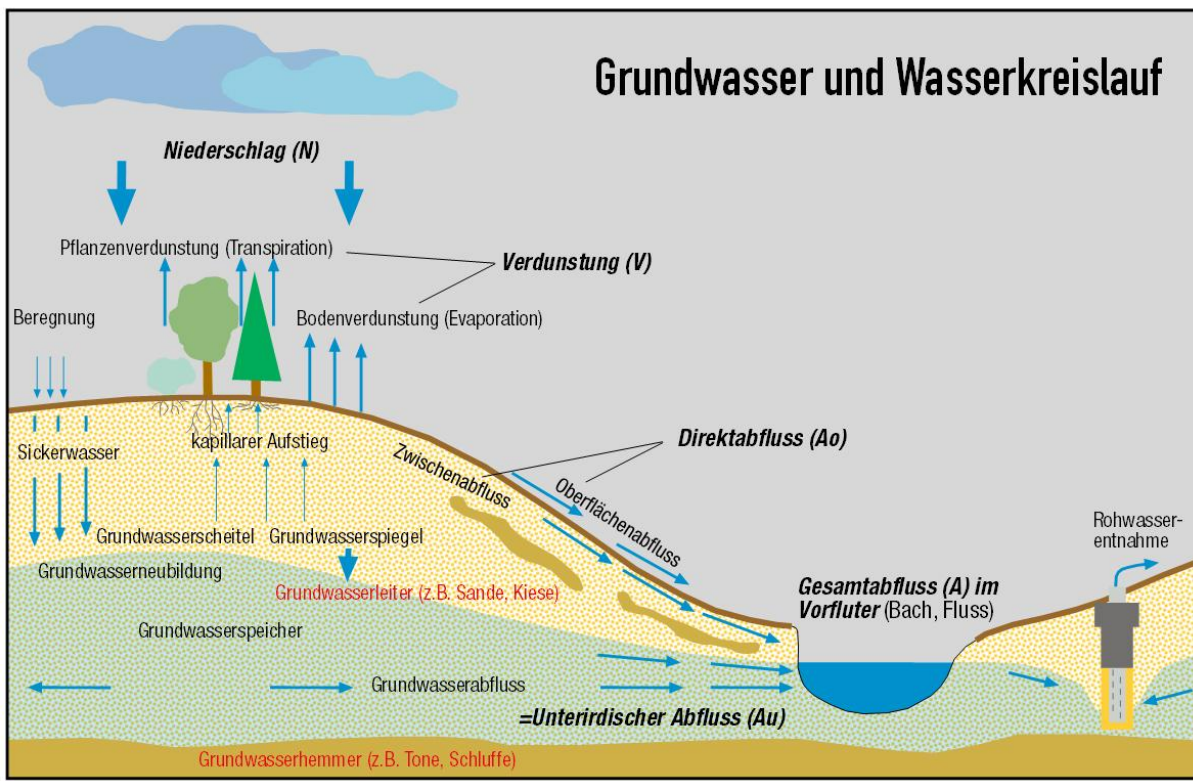
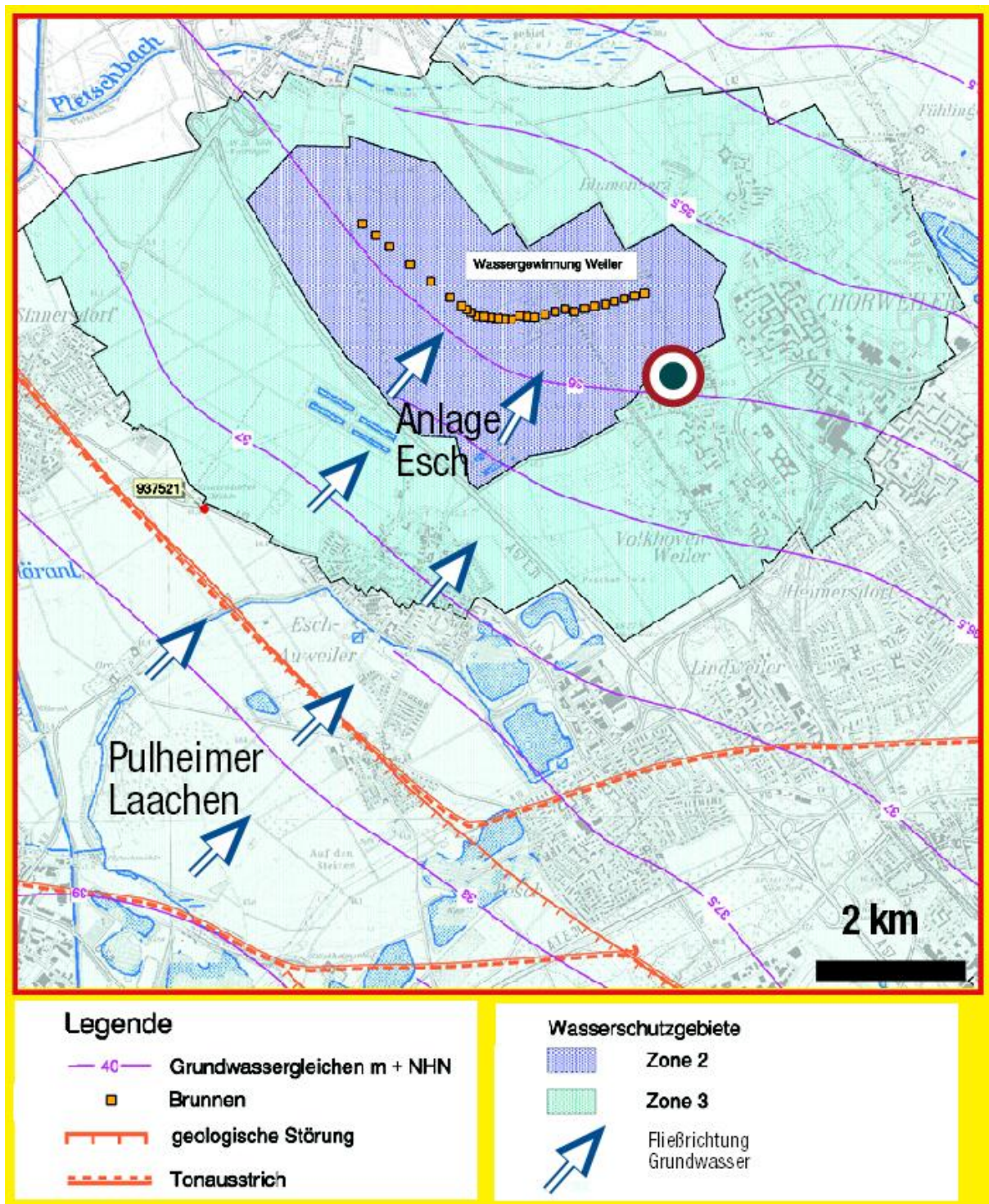


# GRUNDWASSER



Grundwasser ist der Teil des Wassers im Wasserkreislauf (Grafik oben), der nach Niederschlägen ( $N$ ) weder an der Oberfläche abfließt ( $A$ ) noch verdunstet ( $V$ ), sondern versickert und in speicherfähigem Gestein, dem Grundwasserleiter (synonym Grundwasserträger, Aquifer) die Hohlräume zusammenhängend ausfüllt und sich nur unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegt.



Grundwassergleichenkarte Oktober 2009 (Erftverband)

Die Fließrichtung des Grundwassers, das im Mittel 1 bis 2 Meter pro Tag zurücklegt, verläuft dabei im rechten Winkel zu den Grundwassergleichen (Karte oben) und ist auf den Vorfluter gerichtet, in Köln auf den Rhein. Die Grundwassergleichen sind Isolinien, in diesem Fall Linien gleicher Höhe des Grundwasserspiegels. Sie werden durch Interpolation aus den Daten zahlreicher Grundwassermessstellen gewonnen.



# Wasserhaushaltsgleichung

$$N = A + V + (R - B)$$

N = Niederschlag, einschließlich Tau, Nebel, Reif, auch künstlich durch Verrieselung (Verregnung)

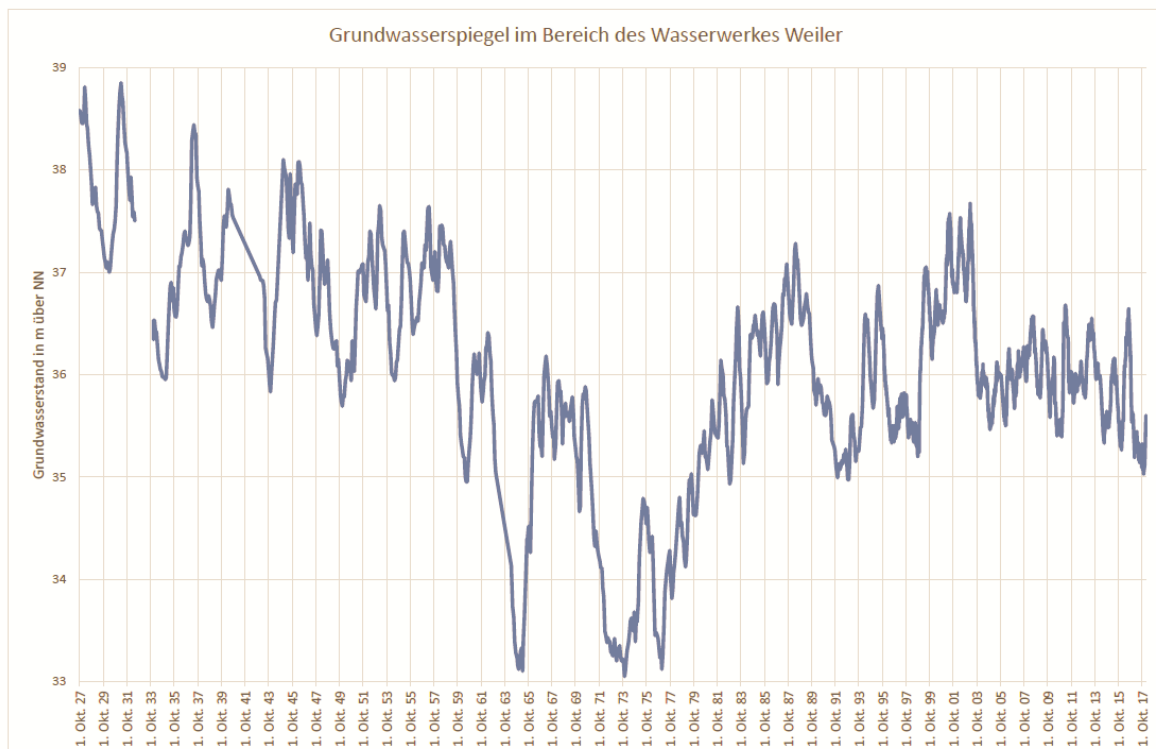
A = Abfluss, erfolgt sowohl ober- als auch unterirdisch

V = Verdunstung von Land- und von Wasseroberflächen

R = Rücklage bildet das im Boden versickerte und im Grundwasserkörper gespeicherte Wasser

B = Aufbrauch durch Grundwasser- austritt oder Entnahme (Brunnen)

Das Grundwasser stellt die unterirdische Komponente des Wasserkreislaufs dar und bildet eine temporäre Rücklage (R) im Wasserhaushalt (Abbildung oben). Aus der Rücklage, dem Grundwasserspeicher, dringt das Grundwasser dann als Quell-, Bach- und Flusswasser wieder an die Oberfläche oder verdunstet in Gebieten mit hoch anstehendem Grundwasser wie dem Worringer Bruch direkt oder über Pflanzen (Evapotranspiration) wieder in die Atmosphäre. In den zahlreichen Baggerseen in Köln, ehemaligen Kiesgruben (Erzählstation 3), liegt der Grundwasserspiegel offen.

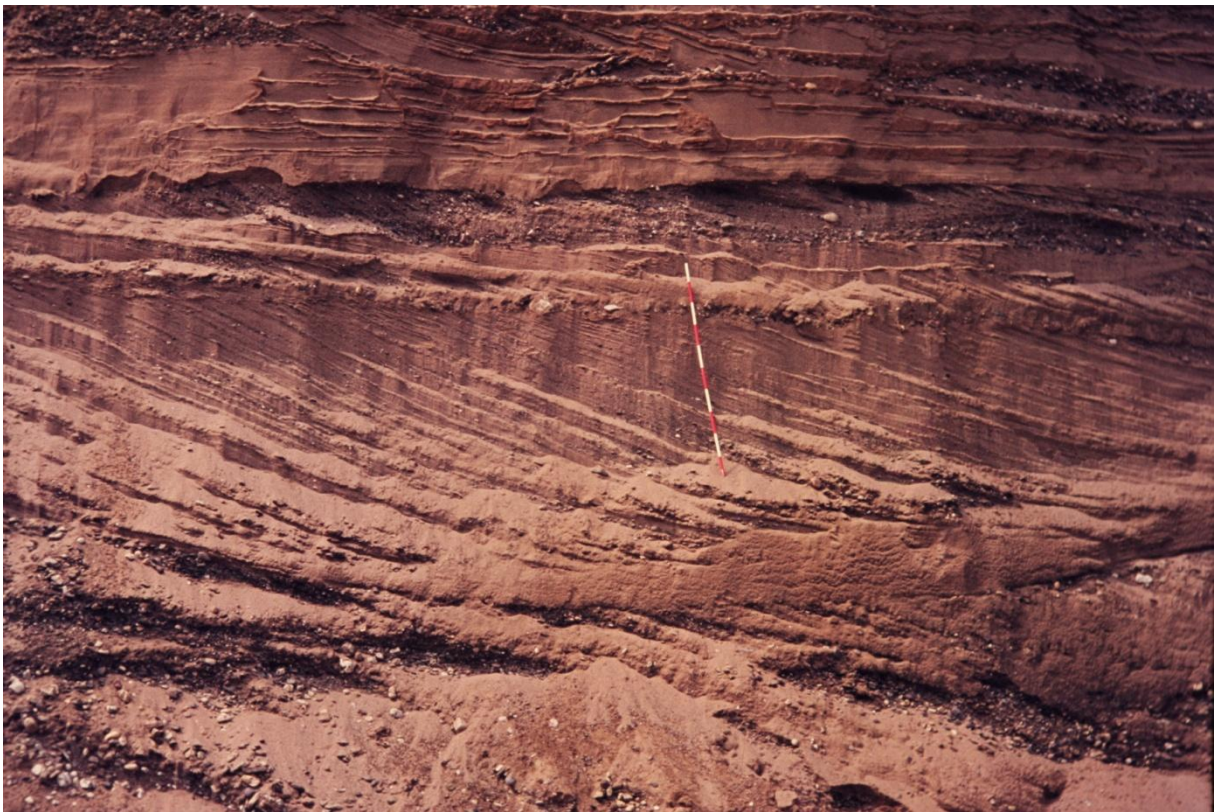


Grundwasserspiegel Wasserwerk Weiler 1927 – 2017

Quelle: RheinEnergie

Etwas über ein Viertel der Niederschläge geht in die Grundwasserneubildung. Sie findet überwiegend im Winterhalbjahr statt, da dann die Verdunstung geringer ist. Dementsprechend variiert der Grundwasserspiegel über die Jahre etwas (Grafik oben).

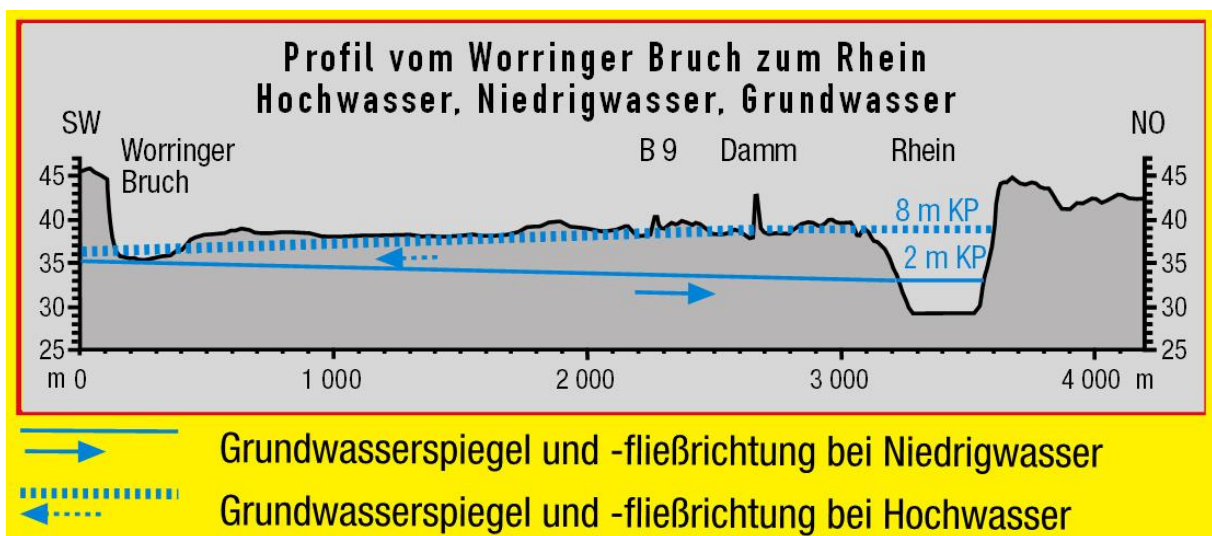
Ein wichtiger Wasserlieferant neben den Niederschlägen ist für das linksrheinische Köln der Pulheimer Bach, der in den Laachen versickert. Außerdem wird in einer Anlage in Köln-Esch ein Gemisch aus Uferfiltrat und Grundwasser, das in der Worringer Aue in einer Brunnengalerie gewonnen wird, verrieselt und damit ins Grundwasser eingespeist (Erzählstation 6). Der Grundwasserspeicher puffert durch seine Größe die über Monate oder Jahre unregelmäßig fallenden Niederschläge ab, so dass aus den Quellen meist eine kontinuierliche Wasserabgabe erfolgt und die Versorgung mit Trinkwasser in Köln permanent gesichert ist.



Sande und Kiese des Rheines aus der vorletzten Eiszeit;  
Ehemalige Ziegelei und Sandgrube der Arbeitsanstalt Schreiner  
Aufgenommen von Peter Schreiner + (Pulheim)

Köln bekommt sein Wasser aus einem Grundwasserspeicher, den die Natur unter der Stadt angelegt hat. Er liegt in einem Grundwasserleiter aus Sanden und Kiesen (Bild oben), die der Rhein in den Eiszeiten abgelagert hat. Der Grundwasserleiter ist bis 28 Meter mächtig und wird von feinkörnigen tertiären Sedimenten unterlagert, die als Grundwasserhemmer wirken. Etwa 2/3 des Grundwasserleiters sind wassererfüllt, im oberen

Drittel, der ungesättigten Zone, befinden sich Sickerwasser und Kapillarwasser, nahe der Oberfläche auch Bodenwasser. Der Grundwasserflurabstand, der den lotrechten Höhenunterschied zwischen Geländeoberfläche und Grundwasseroberfläche, dem Grundwasserspiegel, bezeichnet, schwankt in Raum und Zeit. Die Grafik „Grundwasserspiegel Wasserwerk Weiler“ zeigt, dass in den letzten hundert Jahren der Spiegel bis in die 1960er Jahre als Folge einer verstärkten Grundwasserentnahme um mehrere Meter sank und sich dann, nach der Errichtung der Verrieselungsanlage Köln-Esch auf einem neuen, etwas höheren, aber etwa 2 Meter tieferen Stand als vor 100 Jahren einstellte. Generell ist der Grundwasserflurabstand in Rheinnähe geringer.



Bei Hochwasser des Rheines kommt es zu einem Rückstau und in Rheinnähe zu einem raschen und deutlichen Anstieg des Grundwasserspiegels (Grafik oben), der sich in tiefen Lagen bis auf mehrere Kilometer Distanz vom Rhein auswirken kann (Erzählstation 15).



Worringer-Langeler Deich mit Grundwasseraustritt (Grundhochwasser) hinter dem Deich



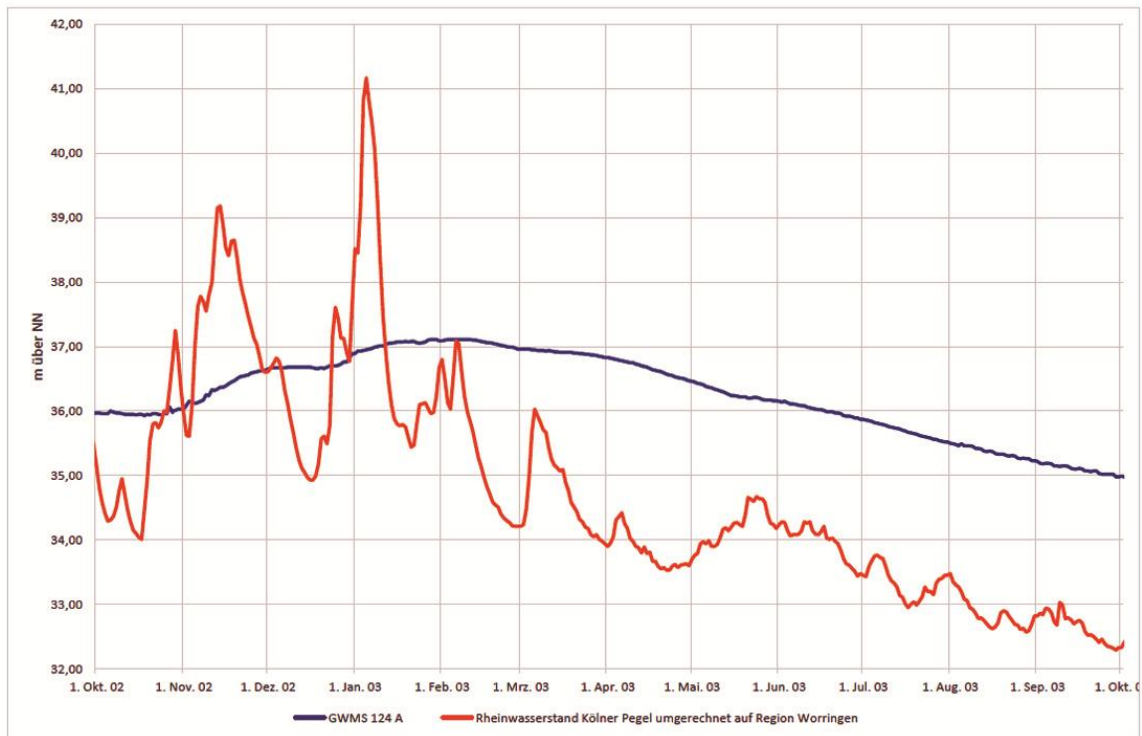
Aufnahme vom 8. Januar 2018 bei 877 cm Kölner Pegel

Dieses Grundhochwasser kann zu Beeinträchtigungen bei Gebäuden führen und stellenweise an die Oberfläche treten. So kommt es bei Hochwasser am Deich zwischen Worringen und Langel an mehreren Stellen zu einem Grundwasseraustritt hinter dem Deich (Bild oben).



Worringer Bruch am 20. April 2016 bei 520 cm Kölner Pegel

Die Seen im Worringer Bruch (Bild oben) sind ebenfalls Folge des Grundhochwassers.

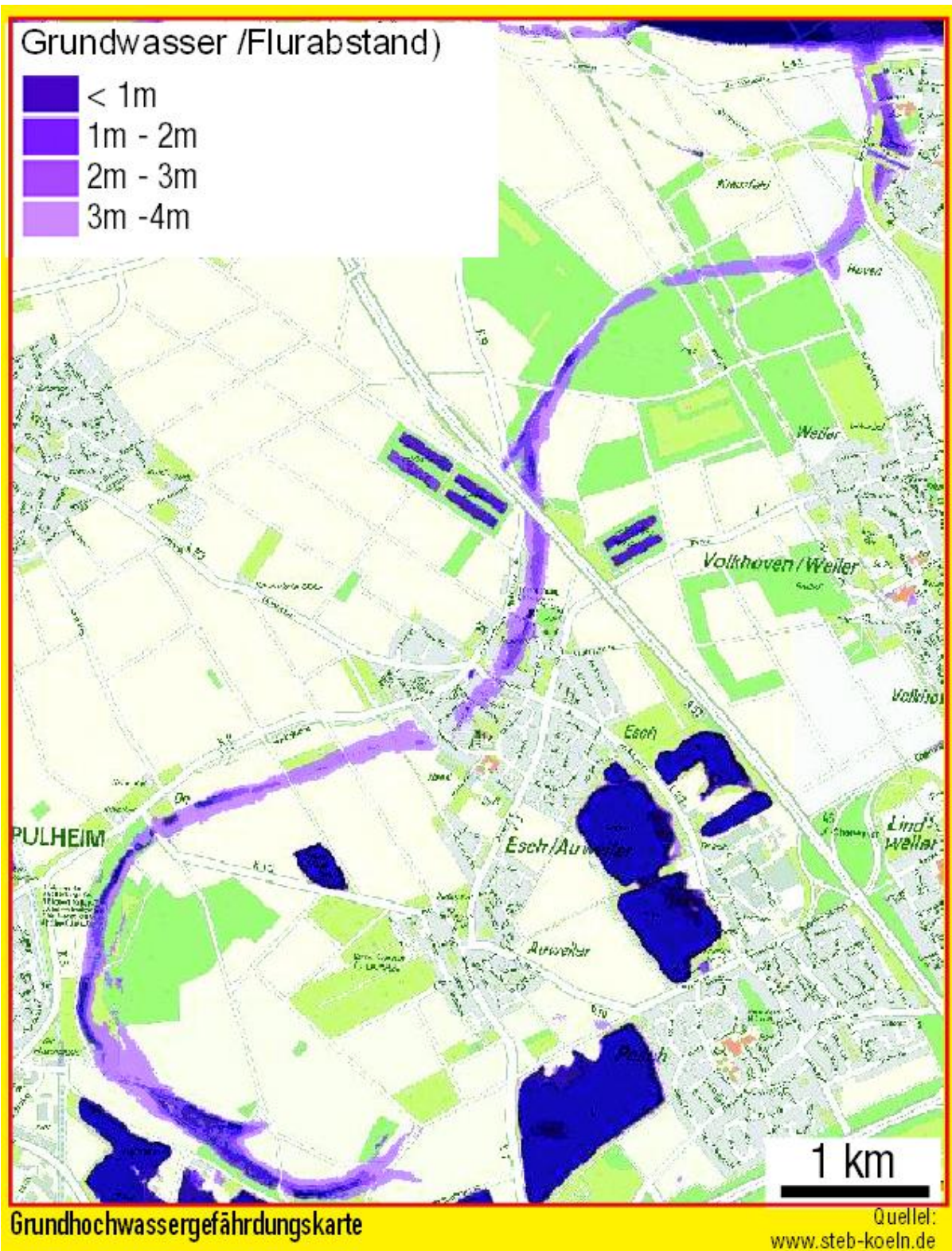


### Rheinwasser - Grundwasser 2003

Daten zur Verfügung gestellt von Rheinenergie

Allerdings tritt das Grundhochwasser dort mit mehrwöchiger Verzögerung zum Hochwasserscheitel des Rheines auf (Grafik oben) und bleibt auch eine Zeitlang, nachdem der Wasserstand des Rheins gesunken ist.





Stellen, in denen Grundhochwasser ein potentielles Risiko darstellt, sind in Grundhochwassergefährdungskarten dargestellt. Der Kartenausschnitt oben zeigt deutlich die besondere Rolle des alten Rheinarmes von Auweiler über Pulheim und Esch zum Worringer Bruch. Bei starkem Grundwasseranstieg (seltenes Ereignis, siehe Karte oben) kann an der Sohle des alten Rheinarmes



der Flurabstand zum Grundwasserspiegel sehr gering sein und lokal kann Grundwasser austreten.

Grundwasser ist ein wertvolles Gut. Sein Schutz (Erzählstation 7) ist von besonderer Bedeutung für Köln, da Köln sein Trink- und Brauchwasser ausschließlich aus dem Grundwasser bezieht.