

Mittlere jährliche Grundwasserneubildung

Jörg Neumann und Peter Wycisk

Die Grundwasserneubildung ist ein Maß für die natürliche Regenerationsfähigkeit unserer Grundwasserressourcen und deshalb auch von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Als wichtige Wasserhaushaltsgröße ist sie gleichbedeutend mit dem Niederschlagsanteil, der als Sickerwasser die Grundwasservorräte auffüllt. Im langjährigen Mittel entspricht die Grundwasserneubildung dem aus dem Grundwasserspeicher stammenden Basisabfluss. Dieser speist den **Vorfluter** auch in niederschlagsarmen Zeiten (Trockenwetterabfluss), während der Direktabfluss die nach einem Niederschlagsereignis schnell reagierenden Abflussanteile umfasst **1**. Maßeinheiten sind mm/Zeiteinheit bzw. m³ oder l/Zeiteinheit. Zur Illustration der Prozesse des gesamten Gebietswasserhaushalts vgl. Abb. 1 in Beitrag Janiewicz/Krahe, S. 148.

Regionale Differenzierung

Die Grundwasserneubildung liegt als Rasterdarstellung mit einer Zellweite von 1000x1000 m vor. Das Wertespektrum reicht von negativen Werten (Grundwasserzehrung) bis hin zu Neubildungsraten von >500mm/a. In

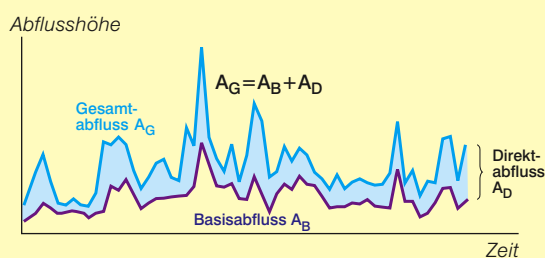
Deutschland zeigt sich eine charakteristische räumliche Verteilung **3**, die einerseits die großräumigen Klimaeinflüsse, andererseits kleinräumige, boden- und nutzungsabhängige, aber auch relief- und **hydrogeologisch** bedingte Einflüsse widerspiegelt. So sind die niederschlagsreichen Mittelgebirge ebenso erkennbar wie die Trockenregionen Frankens und Mitteldeutschlands. Kleinräumig zeichnen sich z.B. einzelne Flusstäler (Mecklenburg-Vorpommern), Hochmoorgebiete (Niedersachsen) sowie **geomorphologische** bzw. **hydrogeologische** Übergänge (Oberrheingraben) deutlich ab.

Vergleicht man die berechneten Rasterzellenwerte der Grundwasserneubildung mit den entsprechenden Pegelwerten des Basisabflusses, so zeigt sich eine insgesamt gute Übereinstimmung. Für Deutschland ergibt sich unter Berücksichtigung der ermittelten Modellergebnisse eine mittlere Wasserbilanz von 135 mm/a, d.h. dass insgesamt nur knapp 1/6 der gesamten Niederschlagsmenge direkt zur Grundwasserneubildung beiträgt. Innerhalb von Deutschland zeigen sich erhebliche regionale Wasserbilanzunterschiede **2**. Während in den Trockengebieten (z.B. Elbe-Einzugsgebiet) mehr als 75% des Niederschlags direkt wieder verdunsten und weniger als 13% neubildungsrelevant sind, ergibt sich für das Einzugsgebiet der Donau ein gegenteiliges Bild. Hier fallen fast 400 mm zusätzlicher Niederschlag, und ca. 20% des gesamten Niederschlags tragen zur Neubildung von Grundwasser bei. Etwa 2/3 der Grundwasserneubildung ganz Deutschlands erfolgen in den vergleichsweise niederschlagsreichen Einzugsgebieten von Donau und Rhein.

Neben den genannten klimatischen sind auch naturräumlich bedingte Unterschiede erkennbar. In den flachen Lockergesteinsregionen (z.B. Ems-Einzugsgebiet) ist der Anteil von Basisabfluss bzw. Grundwasserneubildung deutlich höher als der des schnell abfließenden Direktabflusses. In den Mittelgebirgen mit Festgesteinsuntergrund und ausgeprägtem Relief hat der Direktabfluss einen höheren Stellenwert und dominiert gegenüber dem Basisabfluss **2**.

Die Grundwasserneubildung weist neben einer hohen räumlichen Differenzierung auch eine beträchtliche zeitliche Dynamik auf. So gibt es große Abweichungen zwischen regenarmen und regenreichen Jahren, aber auch deutliche Unterschiede im innerjährlichen Gang. Aufgrund der geringen Vegetation und der niedrigen Verdunstung sind die Niederschläge im Winterhalbjahr für die Grundwasserneubildung besonders wichtig.♦

1 Abflussganglinie (schematisch)



Methode

Die Grundwasserneubildung lässt sich auf der Basis der Wasserbilanz wie folgt ermitteln:

$$(1) \text{GW}_N = A_B \quad (\text{in mm/a})$$

$$\text{bzw. } (2) \text{GW}_N = A_G - A_D \quad (\text{in mm/a})$$

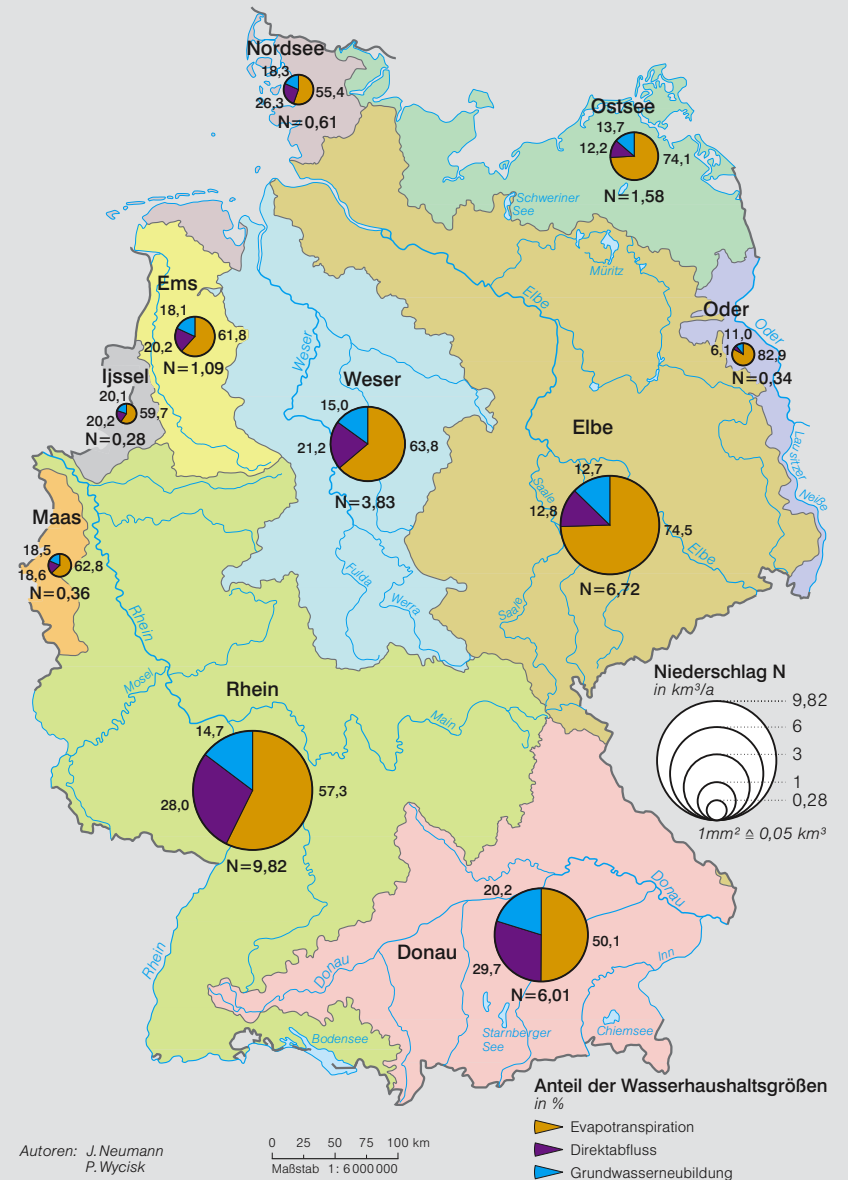
$$\text{bzw. } (3) \text{GW}_N = N - V - A_D \quad (\text{in mm/a})$$

d.h. $\text{GW}_N (\text{Deutschland}) = 859 - 532 - 192 = 135 \text{ mm/a}$

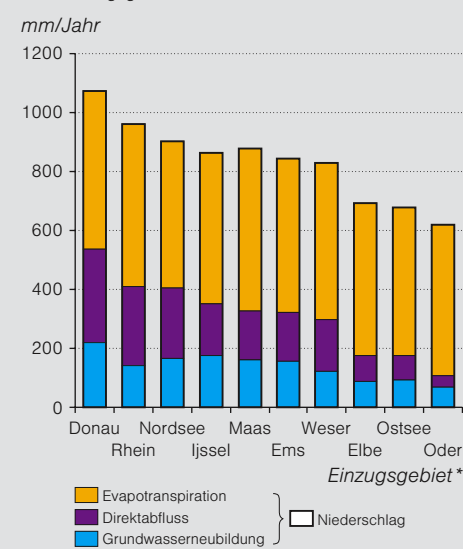
wobei GW_N Grundwasserneubildung, A_B Basisabfluss, A_G Gesamtabfluss, A_D Direktabfluss, N Niederschlagshöhe, V tatsächliche Verdunstungshöhe

© Institut für Länderkunde, Leipzig 2003 Näheres zur Methode siehe Anhang

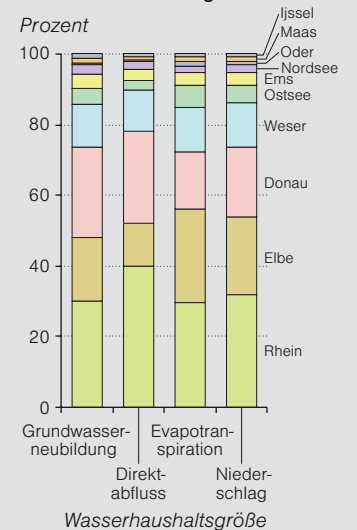
2 Wasserhaushaltsgrößen nach Einzugsgebieten



Wasserhaushaltsgrößen nach Einzugsgebieten

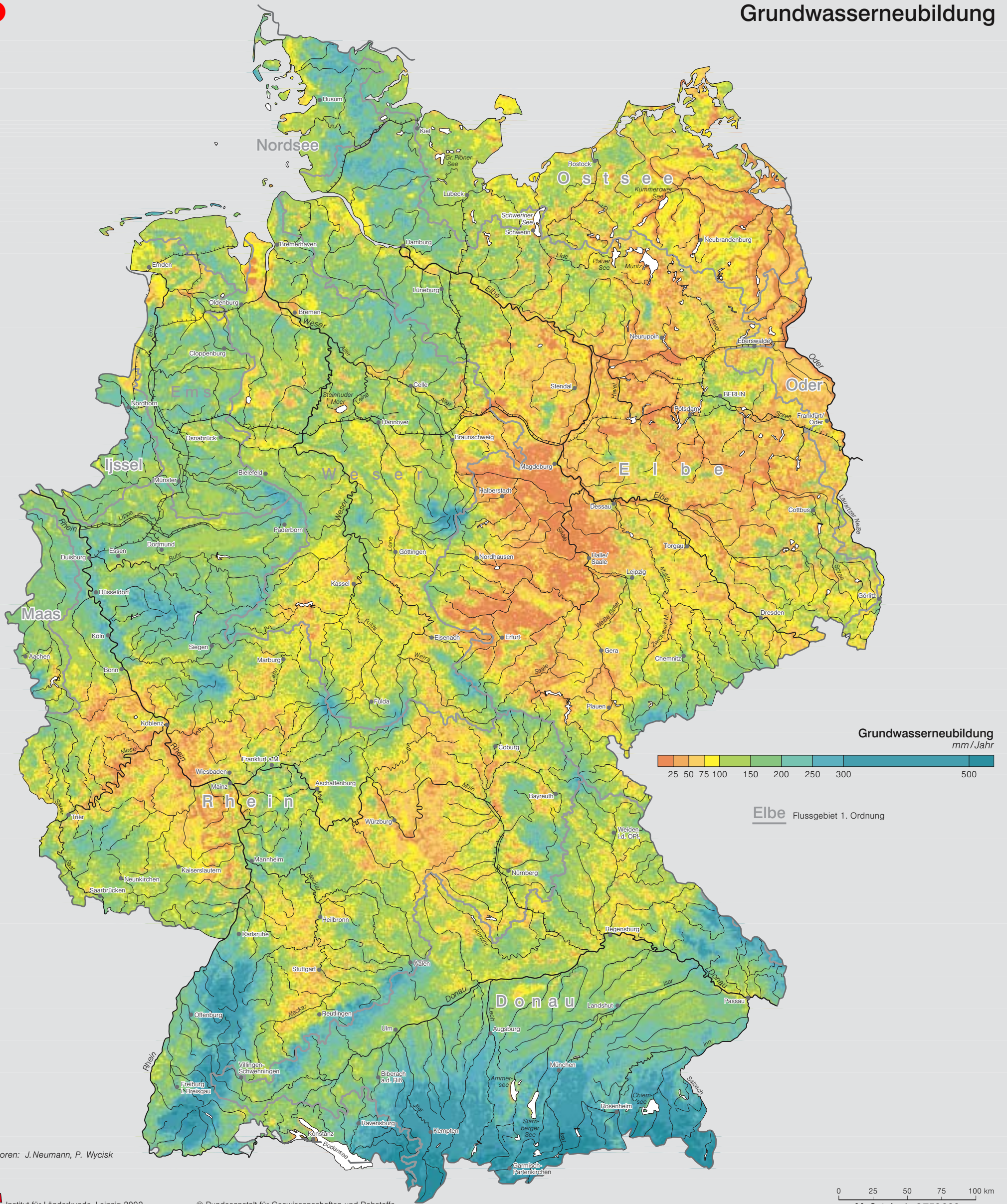


Anteil der Einzugsgebiete an den Wasserhaushaltsgrößen



© Institut für Länderkunde, Leipzig 2002

* Die Einzugsgebiete sind nach der Summe von Grundwasserneubildung und Direktabfluss geordnet.



Autoren: J. Neumann, P. Wycisk