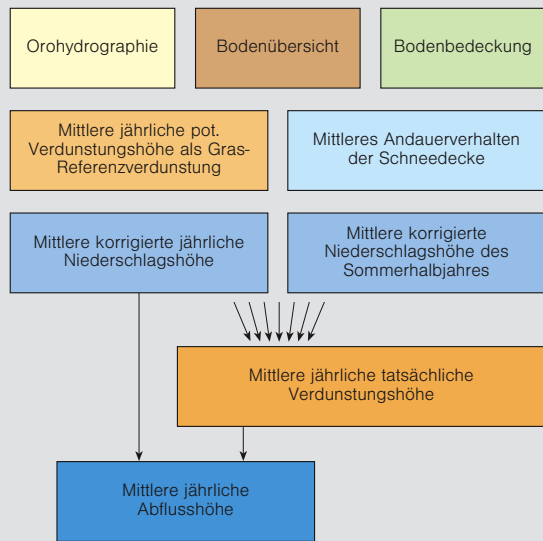


# Wasserreiche und wasserarme Regionen

Gerhard Glugla und Petra Jankiewicz

## 1 Eingangsgrößen für das BAGLUV-Verfahren zur Bestimmung der tatsächlichen Verdunstungs- und Abflusshöhe



© Institut für Länderkunde, Leipzig 2003

Auch in einem so wasserreichen Land wie Deutschland lassen sich Regionen hoher und niedriger Abflussbildung unterscheiden. Die Wasserverfügbarkeit basiert auf der Abflusshöhe, die wiederum nicht nur von den Niederschlägen, sondern auch von einer Reihe anderer Faktoren abhängig ist <sup>2</sup>.

Niederschlag wird durch Benetzung von Pflanzenoberflächen zwischengespeichert, fließt als Oberflächenabfluss in den Vorfluter oder infiltriert direkt in den Untergrund. Ein Teil des infiltrierten bzw. gespeicherten Wassers kann durch Evaporation von Oberflächen (Boden, Blätter) und durch Transpiration der Pflanzen in die Atmosphäre zurückgelangen, der Rest versickert. An weniger durchlässigen Schichten gestaut Sickerwasser tritt abhängig vom Gefälle als Zwischenabfluss an der

Oberfläche oder in einem Vorfluter wieder aus. Zur Grundwasserneubildung trägt nur der Teil des Sickerwassers bei, der in den Grundwasserraum eintritt. Der Grundwasserabfluss speist letztlich den Vorfluter auch in niederschlagsarmen Zeiten (Trockenwetterabfluss). Kapillarer Aufstieg aus dem Grundwasserraum kann die Wasserversorgung der Vegetation auf grundwassernahen Standorten verbessern.

An den über 4000 Pegeln in Deutschland, an denen der Durchfluss der Flüsse ermittelt wird, lässt sich für das gesamte Einzugsgebiet die Summe aller Einwirkungen auf den Abfluss erkennen. Eine differenziertere flächenmäßige Darstellung der Abflusshöhe kann zudem detailliertere Aussagen zur Gesamtabflussbildung machen.

Im mehrjährigen Mittel wird für Rasterflächen von 1 km<sup>2</sup> die Differenz der

**korrigierter Niederschlag** – gemessener Niederschlag sowie Berücksichtigung systematischer Messfehler

**Evapotranspiration** – Gesamtverdunstung als Summe von Evaporation und Transpiration

**Gras-Referenzverdunstung** – Standardverdunstung einer Grasfläche von 12 cm Höhe bei ausreichender Wasserversorgung

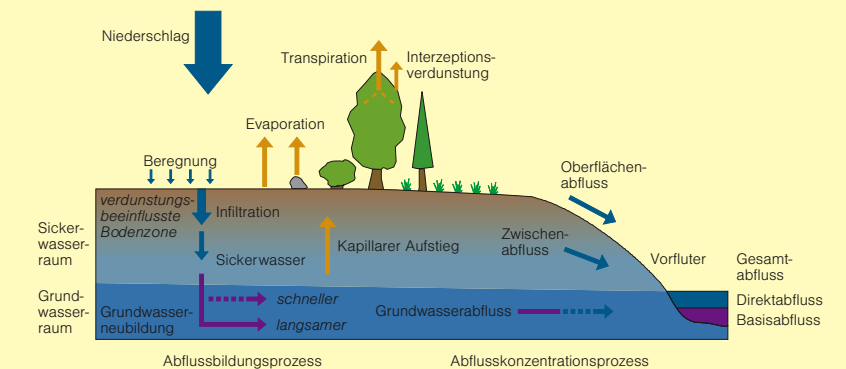
**Klimatische Wasserbilanz** – korrigierter Niederschlag minus Gras-Referenzverdunstung

**Durchfluss** – Wasservolumen, das je Zeiteinheit einen Flussquerschnitt durchfließt (l/s)

**Abfluss** – auf die zugehörige Einzugsgebietsfläche bezogener Durchfluss als Abflussspende in l/s/km<sup>2</sup> oder Abflusshöhe in mm/Zeiteinheit

**Abflusshöhe** – korrigierter Niederschlag minus tatsächliche Gesamtverdunstung in mm/Zeiteinheit (bei flächendifferenzierter Ermittlung im Einzugsgebiet)

## 3 Abflussbildung als Teil des Wasserkreislaufs



© Institut für Länderkunde, Leipzig 2003

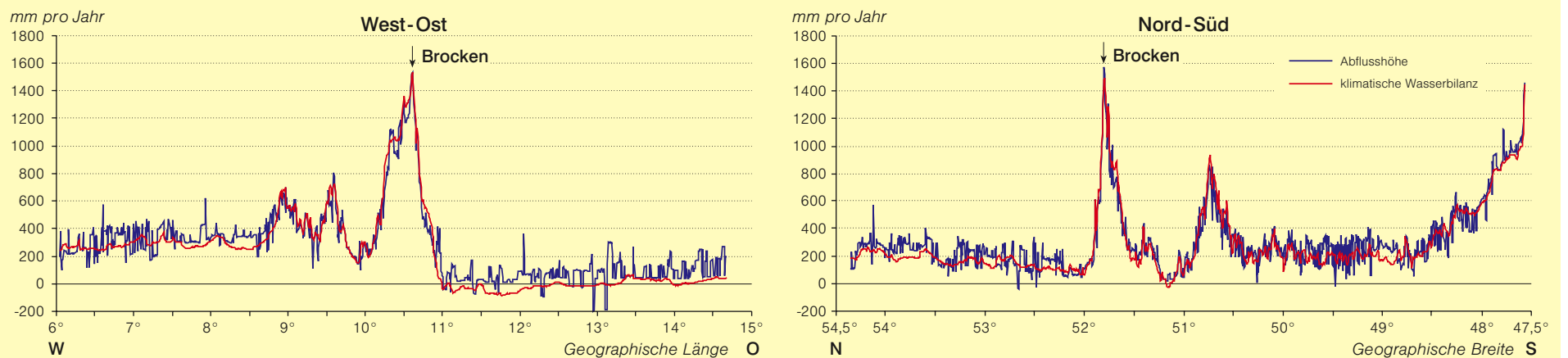
hydrometeorologischen Größen „korrigierter Niederschlagshöhe“ minus tatsächliche Verdunstungshöhe“ als Gesamtabflusshöhe definiert (Abflussbildung) <sup>2</sup>. Bei dieser Größe der Flächeneinheiten kann davon ausgegangen werden, dass Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss und Grundwasserabfluss weitgehend in der Gesamtabflusshöhe des Flächenelements enthalten sind. Über mehrere Jahre gesehen gibt der Gesamtabfluss das potenzielle Wasserdargebot wieder. Die Nutzbarkeit kann durch Faktoren wie Ergiebigkeit, Beschaffenheit, ökologische Aspekte oder Speichermöglichkeit eingeschränkt werden.

Die mittlere jährliche Abflusshöhe liegt im Nordosten Deutschlands unter 100 mm/a <sup>4</sup>. Hier kommen ein geringer Niederschlag und eine hohe tatsächliche Verdunstung zusammen, so dass in einigen Regionen Defizitgebiete auftreten. Urbane Flächen zeichnen sich dort durch die verminderte Evaporation versiegelter Flächen als „Inseln“ hoher Abflusswerte ab. In den Hochlagen der Alpen sind dagegen aufgrund der dort sehr hohen Niederschläge, der

Schneebedeckung und fehlender Vegetation 2000 mm/a und mehr zu verzeichnen. Trotz der prägenden Einflüsse der regionalen Niederschlagsverteilung werden die Werte modifiziert durch den Einfluss von Boden und Landnutzung in jedem Rasterfeld. Besonders deutlich wird dies bei Betrachtung der West-Ost- und Nord-Süd-Schnitte <sup>3</sup> der Abflusshöhe und der klimatischen Wasserbilanz. Der Schnittpunkt der beiden Profillinien ist der Gipfel des Harzes.

Die Abflusshöhen zeichnen insbesondere im Nord-Süd-Schnitt die klimatische Wasserbilanz nach und schwanken abhängig von Landnutzung und Bodenbeschaffenheit um bis zu ±300 mm/a um diesen Wert. Im West-Ost-Schnitt wird der kontinentale Klimaeinfluss im Lee des Harzes (geringe Niederschläge bei gleichzeitig hohem Verdunstungsanspruch der Atmosphäre) in der teilweise negativen klimatischen Wasserbilanz deutlich. Auch die Abflusshöhen weisen hier die niedrigsten Werte auf. ♦

## 2 Profile der mittleren jährlichen Abflusshöhe und klimatischen Wasserbilanz

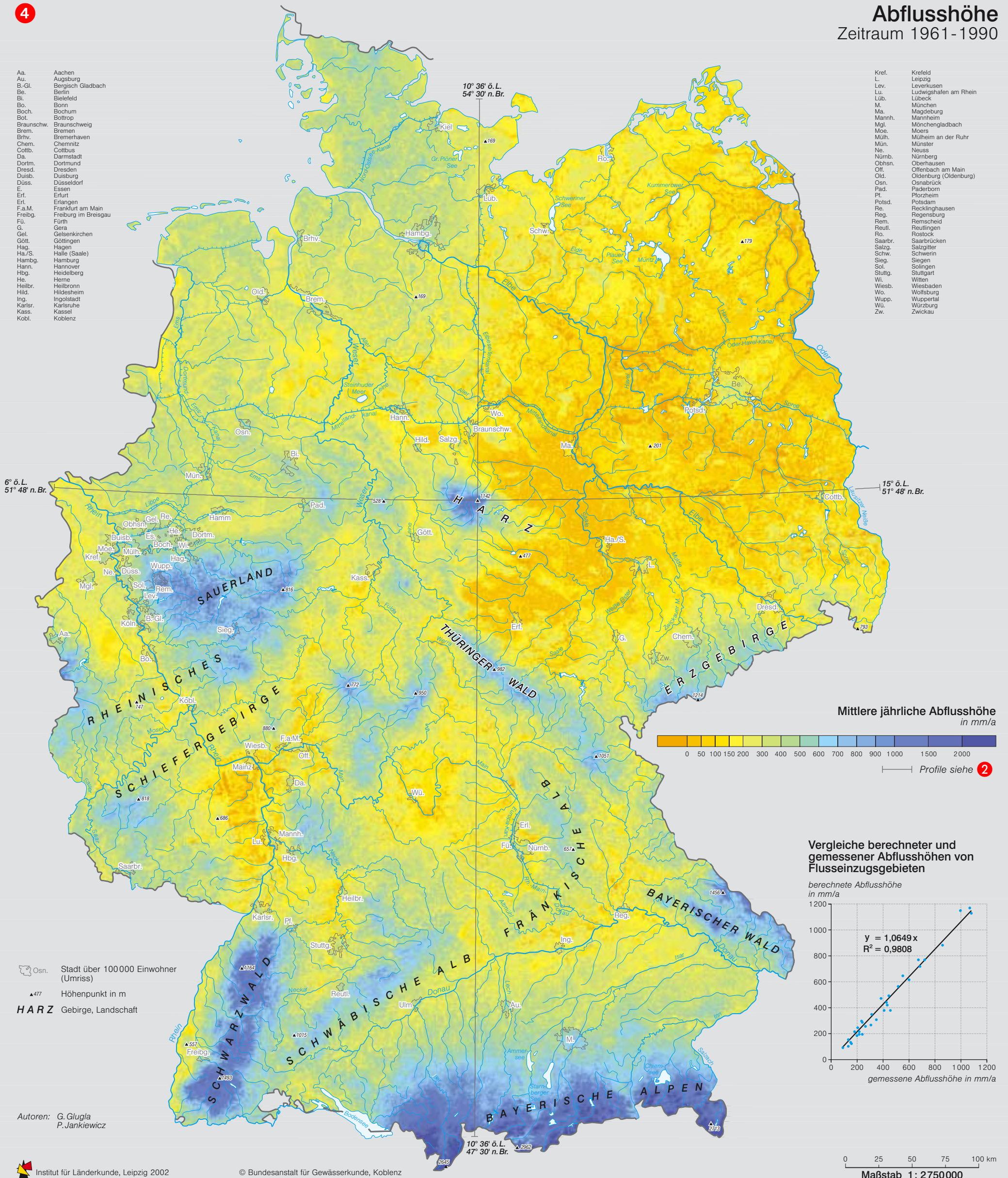


© Institut für Länderkunde, Leipzig 2003

Lage der Profile siehe Hauptkarte

- Aa. Aachen
- Au. Augsburg
- B.-Gl. Bergisch Gladbach
- Be. Berlin
- Bl. Bielefeld
- Bo. Bonn
- Boch. Bochum
- Bot. Bottrop
- Braunsch. Braunschweig
- Brem. Bremen
- Brhw. Bremerhaven
- Chem. Chemnitz
- Cottb. Cottbus
- Da. Darmstadt
- Dortm. Dortmund
- Dresd. Dresden
- Düsb. Duisburg
- Düss. Düsseldorf
- E. Essen
- Erf. Erfurt
- Erl. Erlangen
- F.a.M. Frankfurt am Main
- Freibg. Freiburg im Breisgau
- Fü. Fürth
- G. Gera
- Gel. Gelsenkirchen
- Gött. Göttingen
- Hag. Hagen
- Ha./S. Halle (Saale)
- Hambg. Hamburg
- Hann. Hannover
- Hbg. Heidelberg
- He. Heme
- Heilbr. Heilbronn
- Hild. Hildesheim
- Ing. Ingolstadt
- Karlsru. Karlsruhe
- Kass. Kassel
- Köbl. Koblenz

- Kref. Krefeld
- L. Leipzig
- Lev. Leverkusen
- Lu. Ludwigshafen am Rhein
- Lüb. Lübeck
- M. München
- Ma. Magdeburg
- Mannh. Mannheim
- Mgl. Mönchengladbach
- Moers Moers
- Mülh. Mülheim an der Ruhr
- Mün. Münster
- Ne. Neuss
- Nürnb. Nürnberg
- Obhsh. Oberhausen
- Off. Offenbach am Main
- Old. Oldenburg (Oldenburg)
- Osn. Osnabrück
- Pad. Paderborn
- Pf. Pforzheim
- Potsd. Potsdam
- Re. Recklinghausen
- Reg. Regensburg
- Rem. Remscheid
- Reutl. Reutlingen
- Ro. Rostock
- Saarbr. Saarbrücken
- Salzg. Salzgitter
- Schw. Schwerin
- Sieg. Siegen
- Sol. Solingen
- Stuttg. Stuttgart
- Wi. Witten
- Wiesb. Wiesbaden
- Wo. Wolfsburg
- Wupp. Wuppertal
- Wü. Würzburg
- Zw. Zwickau



6° ö.L.  
51° 48' n.Br.

10° 36' ö.L.  
54° 30' n.Br.

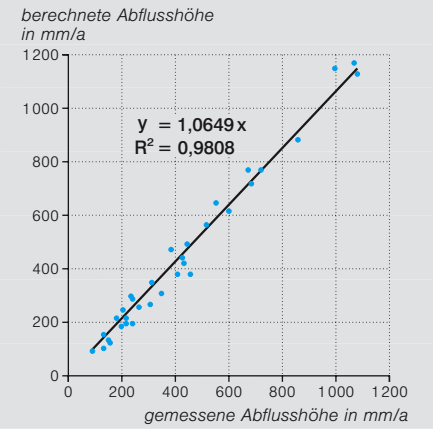
15° ö.L.  
51° 48' n.Br.

Mittlere jährliche Abflusshöhe  
in mm/a



Profile siehe 2

Vergleiche berechneter und gemessener Abflusshöhen von Flusseinzugsgebieten



0 25 50 75 100 km  
Maßstab 1: 2750000

- Osn. Stadt über 100000 Einwohner (Umriss)
- ▲477 Höhenpunkt in m
- HARZ Gebirge, Landschaft

Autoren: G. Glugla  
P. Jankiewicz