

# **Kurzbeschreibung der langjährigen Wasserhaushaltskomponenten im Wasserhaushaltsmodell mGROWA**

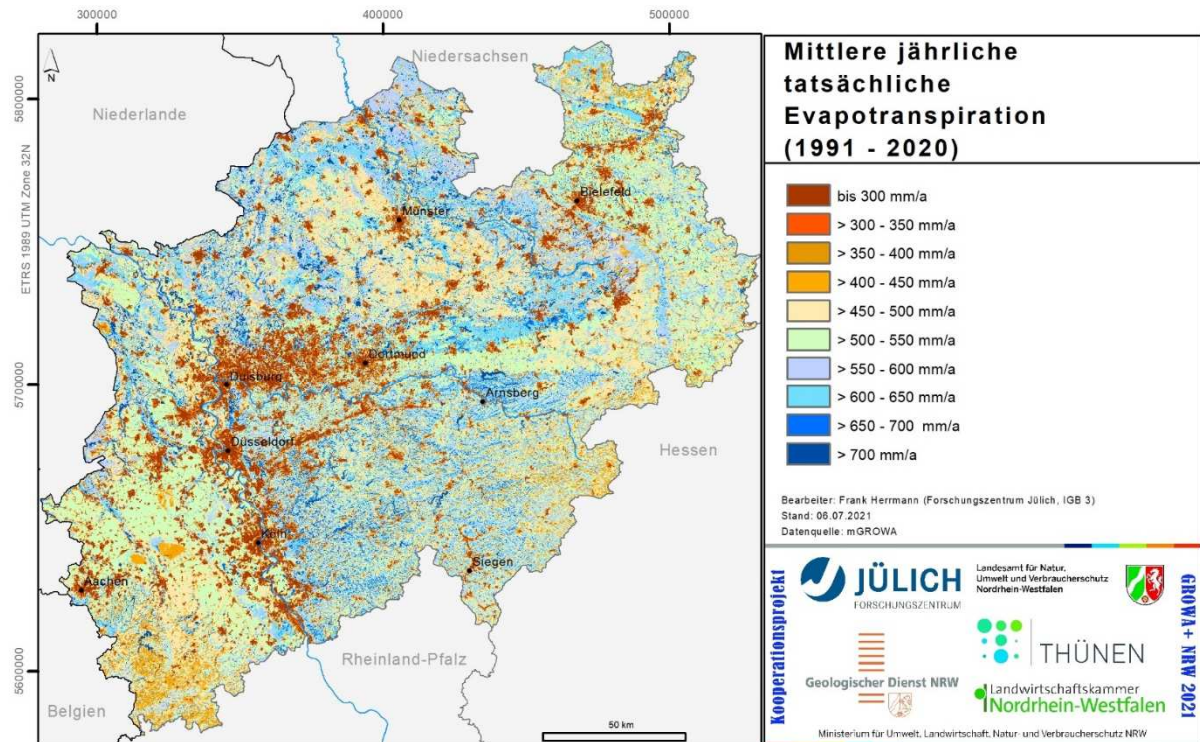
LANUV NRW, Fachbereich 52  
Stand: 2021

**Zeitraum 1991 - 2020**

## Tatsächliche Verdunstung (Evapotranspiration)

Langjähriger Mittelwert 1991-2020

berechnet durch FZ Jülich (Stand 2021)



Grundlage für die in dieser Karte dargestellten Werte ist das rasterzellenbasierte Wasserhaushaltsmodell mGROWA, welches als Eingangsdaten klimatischen Antrieb, Landnutzung, Topographie und Bodenkarte verwendet. Als tatsächliche Verdunstung (Evapotranspiration) wird die Summe der Verdunstung von Boden- und Wasseroberflächen und der Verdunstung aus Tier- und Pflanzenwelt bezeichnet. Sie wird im Wasserhaushaltsmodell mGROWA in täglicher Auflösung auf Basis des klimatischen Antriebs (jeweils auftretende Niederschlagsmenge und Gras-Referenz-Verdunstung) berechnet. Dabei werden die Oberflächentypen **Boden mit Vegetation**, **versiegelte Fläche** und **freie Wasseroberfläche** jeweils mit einer angepassten speziellen Simulationsmethodik berücksichtigt. Auf dem überwiegend auftretendem Oberflächentyp Boden mit Vegetation wird die tatsächliche Verdunstung unter Berücksichtigung des Vegetationstyps, der Wasserspeicherung und Sickerbewegung in bis zu 5 Bodenschichten sowie ggf. möglichem kapillarem Aufstieg aus dem Grundwasser berechnet. Die berechneten Tageswerte werden nachfolgend auf längere Zeiträume aggregiert (hier 1991-2020).

Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält:

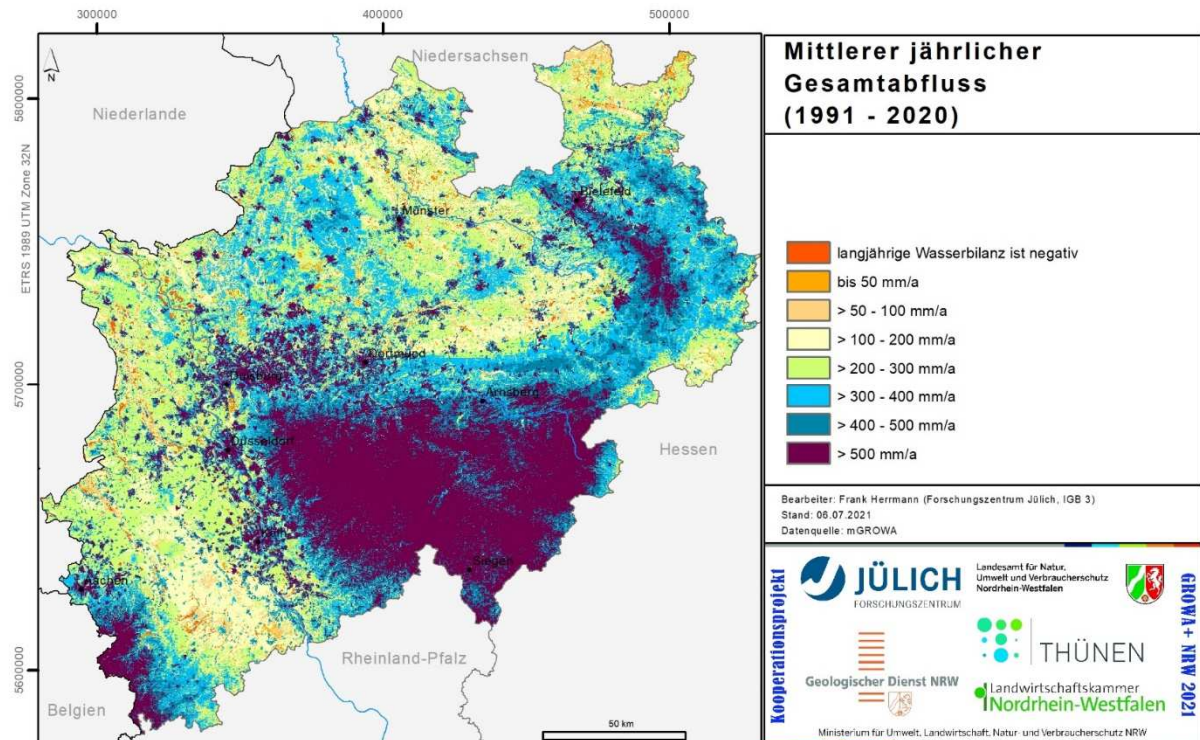
LANUV (2021): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

[https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/30110b.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf)

## Gesamtabfluss

Langjähriger Mittelwert 1991-2020

berechnet durch FZ Jülich (Stand 2021)



Grundlage für die in dieser Karte dargestellten Werte ist das rasterzellenbasierte Wasserhaushaltsmodell mGROWA, welches als Eingangsdaten klimatischen Antrieb, Landnutzung, Topographie, Bodenkarte sowie Geologische Karten verwendet. Als Gesamtabfluss wird die gesamte in der jeweiligen Rasterzelle gebildete Abflussmenge bezeichnet. Sie wurde im Wasserhaushaltsmodell mGROWA in täglicher Auflösung auf Basis der jeweiligen Niederschlagsmenge und der berechneten tatsächlichen Verdunstung bilanziert. Dabei wird die Wasserspeicherung und Sickerbewegung in bis zu 5 Bodenschichten sowie ggf. möglicher kapillarer Aufstieg aus dem Grundwasser berücksichtigt. Die berechneten Tageswerte werden nachfolgend auf längere Zeiträume aggregiert (hier 1991-2020).

Dargestellt wird der Netto-Gesamtabfluss. Dieser berücksichtigt auf grundwassernahen Flächen die durch kapillaren Aufstieg verursachte Verdunstung aus dem Grundwasser.

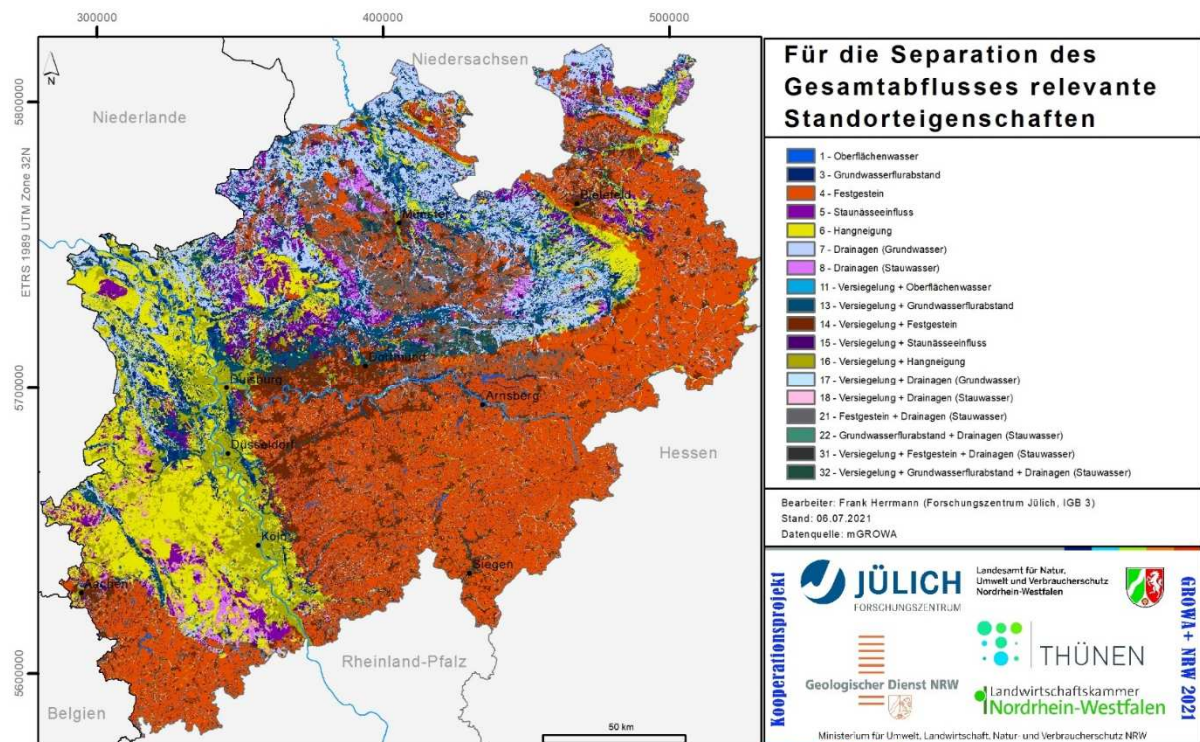
Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält:

LANUV (2021): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

[https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/30110b.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf)



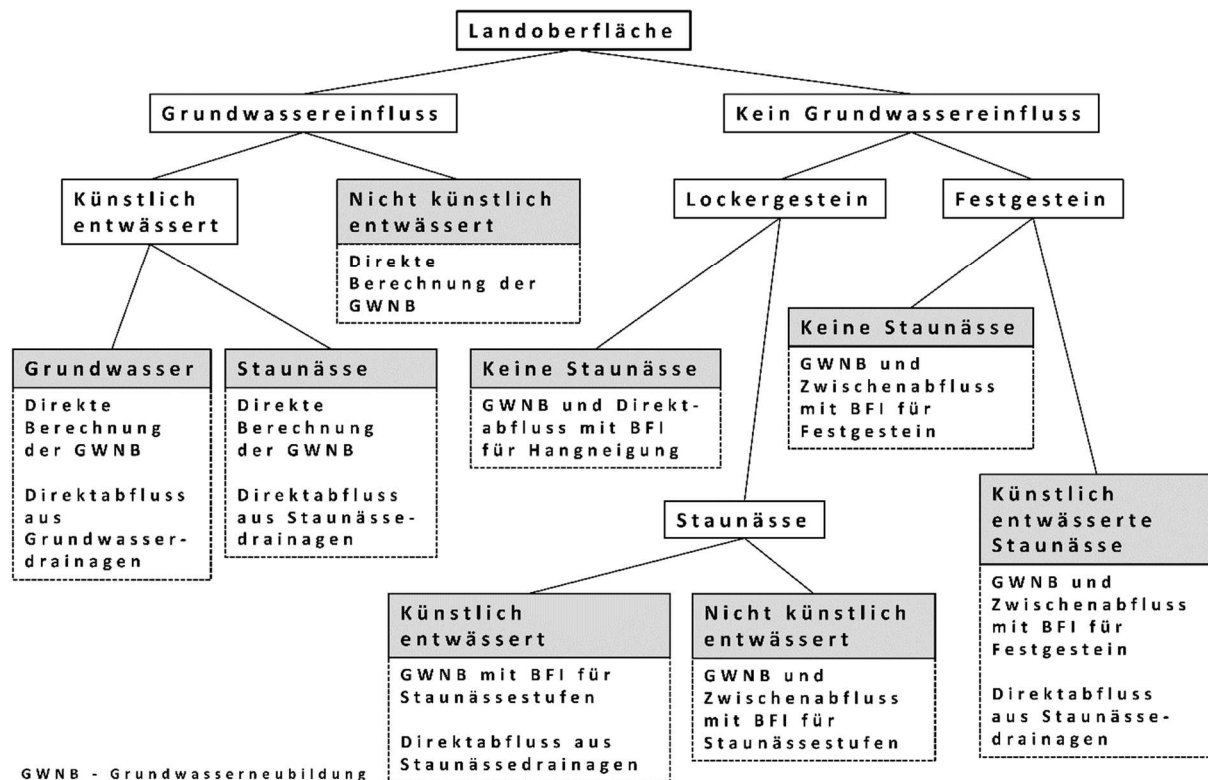
## Standorteigenschaften zur Aufteilung des Gesamtabflusses in mGROWA



In dieser Karte sind die für die Aufteilung des Gesamtabflusses relevanten Standorteigenschaften in NRW klassifiziert dargestellt. Die Aufteilung des in täglicher Auflösung ermittelten Gesamtabflusses in die Sickerwasserrate, die Grundwasserneubildung sowie in mehrere Komponenten des Direktabflusses erfolgt in mGROWA in Monatsschritten mit Hilfe eines empirischen Verfahrens. Dabei werden anhand des unten dargestellten Entscheidungsbaums die für die Aufteilung relevanten Standorteigenschaften berücksichtigt.

Die in der Karte dargestellten Klassen werden mit der/den jeweils für die Separation ausschlaggebenden Einflussgröße/n bezeichnet:

Oberflächengewässer:	keine Abflussaufteilung
Grundwasserflurabstand:	Berechnung der Grundwasserneubildung unter Berücksichtigung der Verdunstung infolge von kapillarem Aufstieg auf Standorten im Lockergestein mit Grundwassereinfluss
Festgestein;	Abflussaufteilung in Festgestein auf Basis hydrogeologischer Eigenschaften (BFI-Werte Festgestein)
Stauwassereinfluss	Abflussaufteilung im Lockergestein auf Basis von Bodeneigenschaften (BFI-Werte für Staunässestufen)
Hangneigung	Abflussaufteilung im Lockergestein auf Basis der Hangneigung (BFI-Werte für Staunässestufen)
Drainagen (Grundwasser)	Abflussaufteilung auf Standorten im Lockergestein mit Grundwassereinfluss und künstlicher Entwässerung unter Berücksichtigung der Drainagetiefe und saisonaler Grundwasserschwankungen
Drainagen (Stauwasser)	Abflussaufteilung auf Standorten mit Stauwassereinfluss und künstlicher Entwässerung
Kombinationen:	Die oben darstellten Klassen können auch in Kombination und/oder in Kombination mit Versiegelung auftreten.



**Entscheidungsbaum in der mGROWA-Abflusssparation zur Bestimmung der für die Berechnung der Grundwasserneubildung und einzelner Direktabflusskomponenten relevanten Standorteigenschaft.**

Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält:

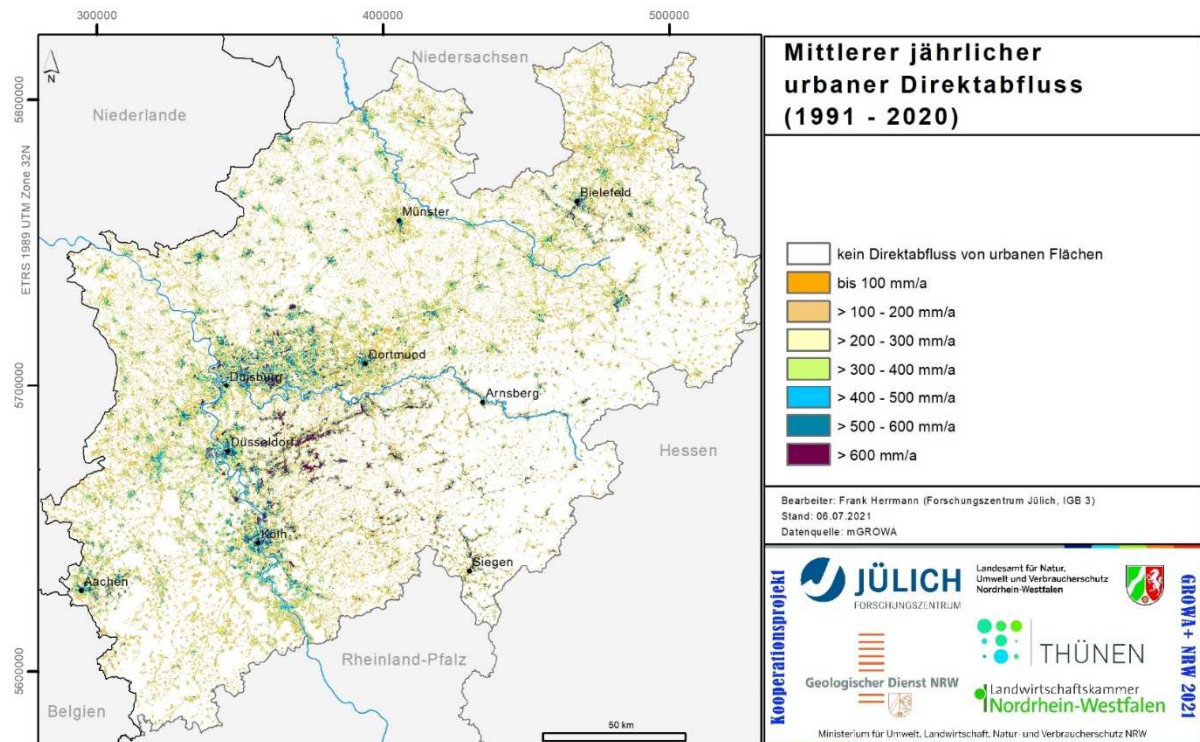
LANUV (2021): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

[https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/30110b.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf)

## Urbaner Direktabfluss

Langjähriger Mittelwert 1991-2020

berechnet durch FZ Jülich (Stand 2018)



Grundlage für die in dieser Karte dargestellten Werte ist die in mGROWA auf Basis des berechneten Gesamtabflusses durchgeführte Abflusskomponentenseparation. Als urbaner Direktabfluss wird Abfluss von versiegelten Flächen im Siedlungsbereich ausgewiesen, der über das Kanalnetz abgeführt und entweder den Kläranlagen oder direkt den Vorflutern zugeführt wird. Der Anteil dieser Abflusskomponente steigt mit zunehmender Versiegelung an und kann in seltenen Fällen bei vollständiger Versiegelung auch den gesamten Abfluss ausmachen.

Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält:

LANUV (2021): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

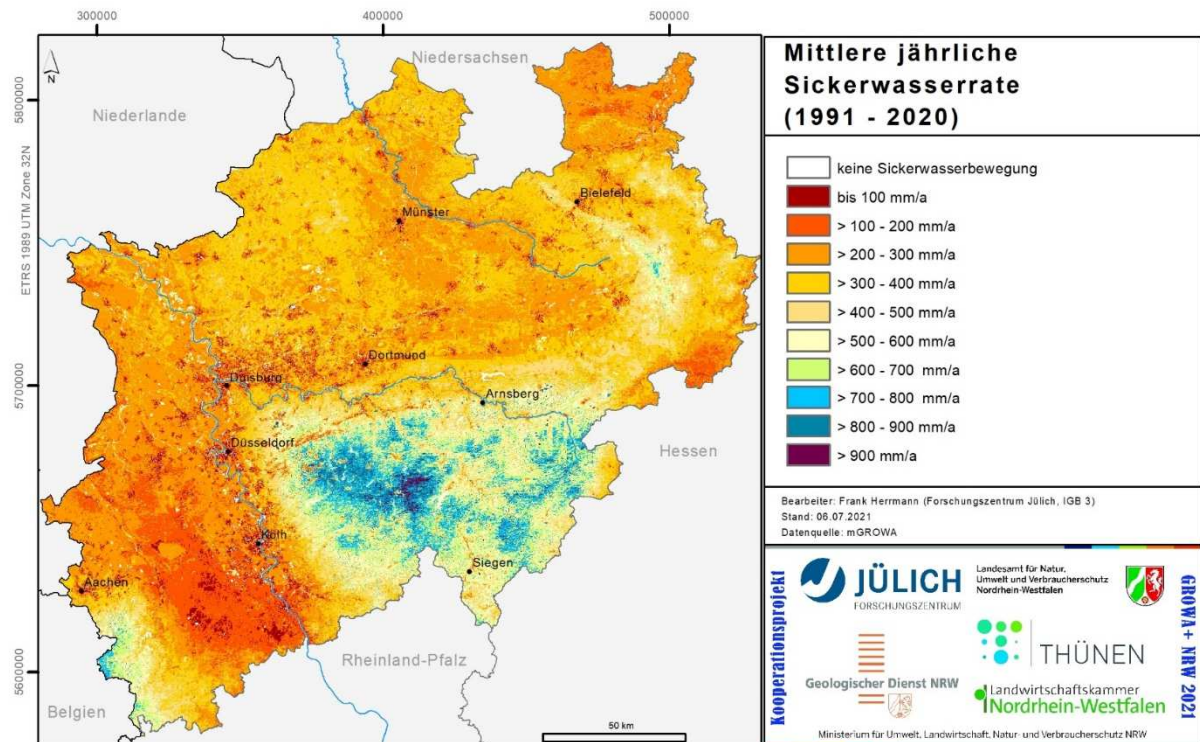
[https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/30110b.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf)



## Sickerwasserrate

Langjähriger Mittelwert 1991-2020

berechnet durch FZ Jülich (Stand 2021)



Grundlage für die in dieser Karte dargestellten Werte ist die in mGROWA auf Basis des berechneten Gesamtabflusses durchgeführte Abflusskomponentenseparation. Als Sickerwasserrate wird der Anteil des Gesamtabflusses bezeichnet, der die Wurzelzone passiert und nachfolgend in verschiedene Abflusskomponenten (Drainageabfluss, Zwischenabfluss und Grundwasserneubildung) aufgeteilt werden kann. Auf ebenen, nicht dränierten Flächen mit durchlässigen Böden ohne Grundwassereinfluss im Lockergestein entspricht die Sickerwasserrate der Grundwasserneubildung. Auf Flächen mit Hangneigung oder weniger durchlässigen Böden sowie im Festgestein wird ein Teil des Sickerwassers als Zwischenabfluss (lateral Abfluss innerhalb des Bodens und der Auflockerungszone) dem nächsten Vorfluter zugeführt. Auf dränierten Flächen wird ein Teil des Sickerwassers über die Dränagen abgeführt.

Auf vollständig versiegelten Flächen oder Wasserflächen wird kein Sickerwasser gebildet.

Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält:

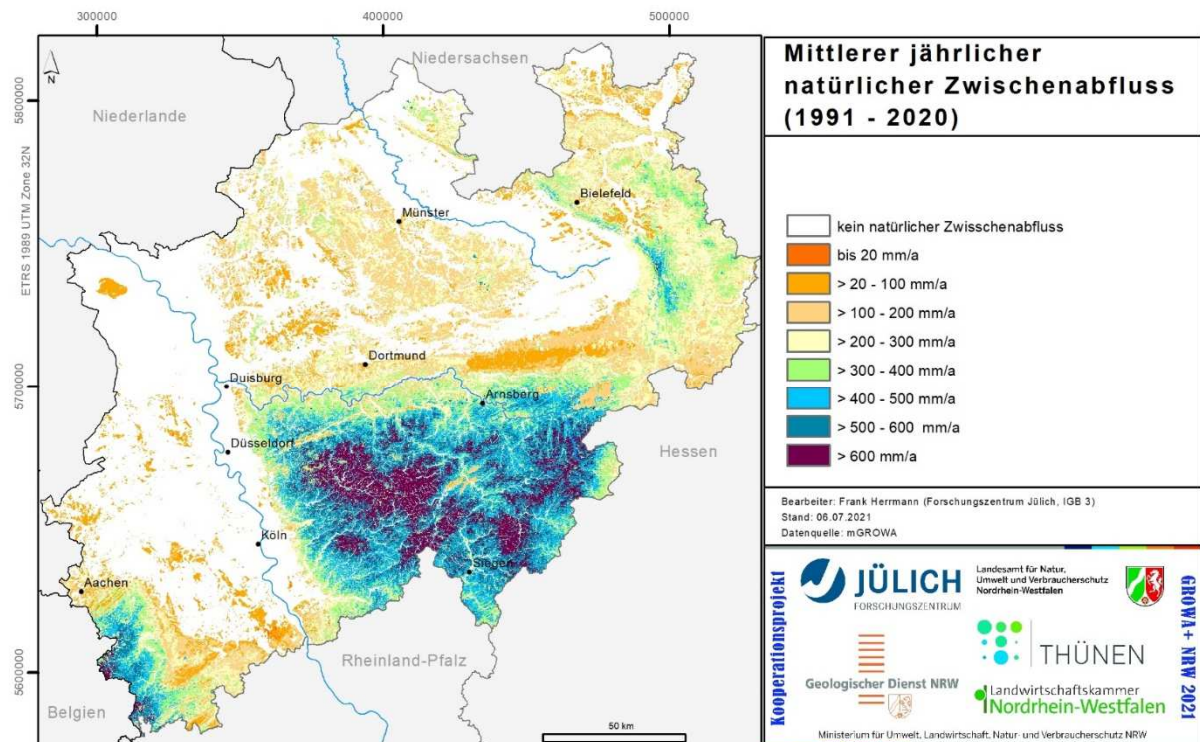
LANUV (2021): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

[https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/30110b.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf)

## Zwischenabfluss

Langjähriger Mittelwert 1991-2020

berechnet durch FZ Jülich (Stand 2021)



Grundlage für die in dieser Karte dargestellten Werte ist die in mGROWA auf Basis des berechneten Gesamtabflusses durchgeführte Abflusskomponentenseparation. Unter Zwischenabfluss wird der laterale Abfluss innerhalb des Bodens und der Auflockerungszone verstanden, der dem nächsten Vorfluter zugeführt wird. Mit zunehmender Hangneigung steigt der Anteil des Zwischenabflusses an, mit zunehmender Durchlässigkeit der Böden nimmt dessen Anteil dagegen ab. Höhere Zwischenabflussraten sind insbesondere im Festgestein der Mittelgebirgsregionen in NRW zu finden.

Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält:

LANUV (2021): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

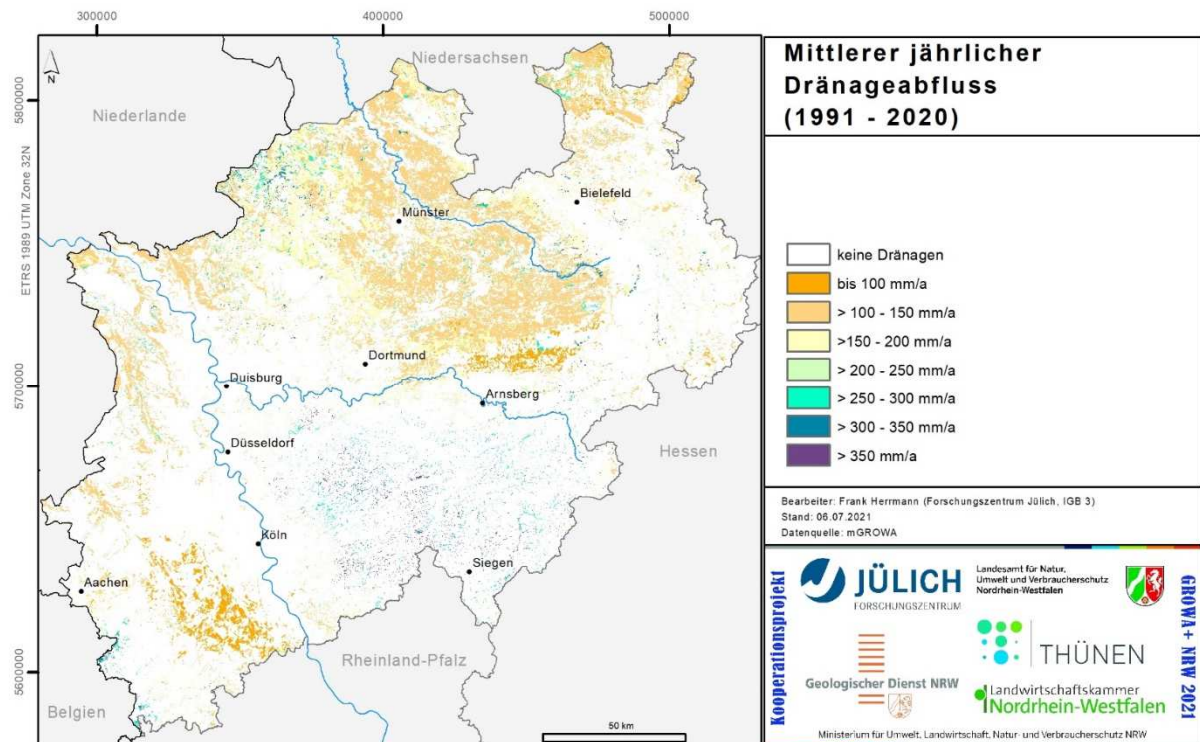
[https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/30110b.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf)



## Dränageabfluss

Langjähriger Mittelwert 1991-2020

berechnet durch FZ Jülich (Stand 2021)



Grundlage für die in dieser Karte dargestellten Werte ist die in mGROWA auf Basis des berechneten Gesamtabflusshöhe durchgeführte Abflusskomponentenseparation. Der Abfluss über Dränagen wird auf allen Flächen gebildet, die in der sog. Karte der potentiell dränierten Flächen als Flächen mit Dränagen identifiziert wurden. Diese Karte wurde im Rahmen des Kooperationsprojekts **GROWA+ NRW 2021** 2017 NRW-weit auf Basis der Bodenkarte (BK50) und lokalen Informationen über Dränagen neu abgeleitet und aufgrund von Luftbildauswertungen plausibilisiert. Die auf diesen Flächen als Dränageabfluss ausgewiesene Abflussmenge wird neben der Gesamtabflusshöhe im Wesentlichen von der Tiefenlage der Dränagen im Verhältnis zur der in der BK50 verzeichneten Höhe des Grundwasser- bzw. Stauwasserhorizonts bestimmt.

Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält:

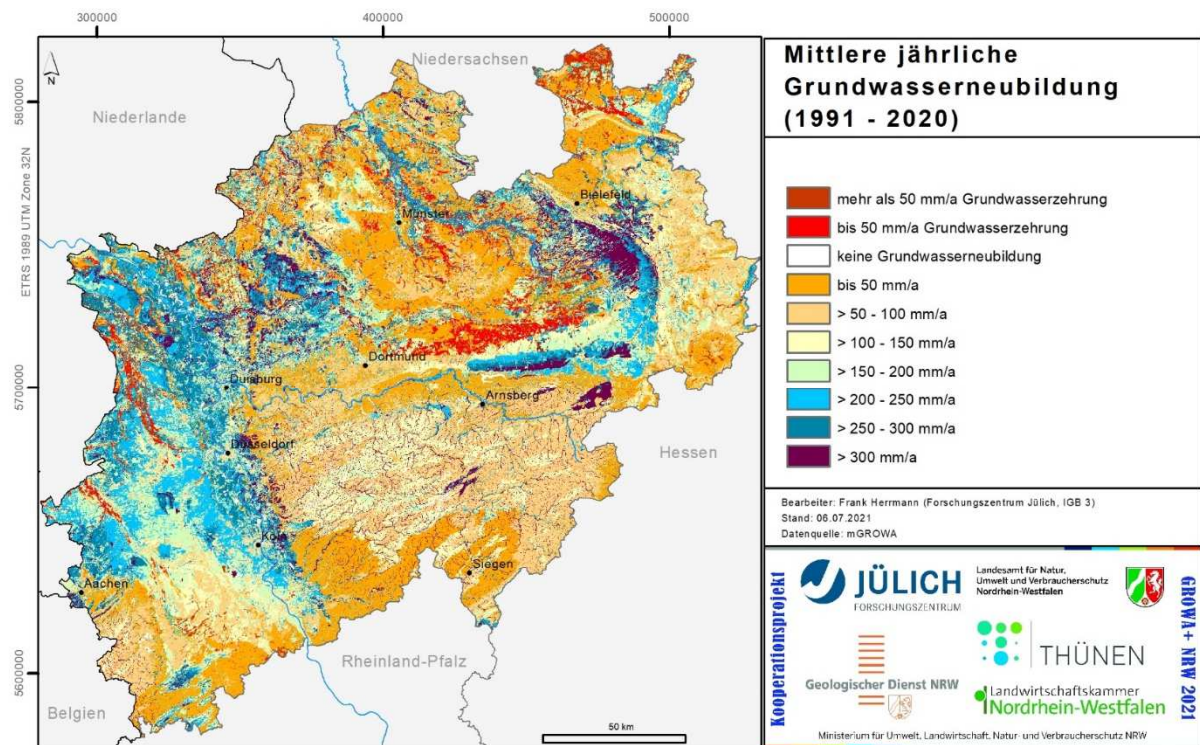
LANUV (2021): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

[https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/30110b.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf)

## Grundwasserneubildung

Langjähriger Mittelwert 1991-2020

berechnet durch FZ Jülich (Stand 2021)



Grundlage für die in dieser Karte dargestellten Werte ist die in mGROWA auf Basis des berechneten Gesamtabflusses durchgeführte Abflusskomponentenseparation. Unter Grundwasserneubildung wird der Teil des Gesamtabflusses verstanden, der als infiltrierendes Sickerwasser dem Grundwasser zugeht. Im mehrjährigen Mittel kann die Grundwasserneubildung dem mehrjährigen grundwasserbürtigen Abfluss in den Oberflächengewässern (Basisabfluss) gleichgesetzt werden. Dargestellt wird die Netto-Grundwasserneubildung. Diese berücksichtigt auf grundwassernahen Flächen die durch kapillaren Aufstieg verursachte Verdunstung aus dem Grundwasser.

Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält:

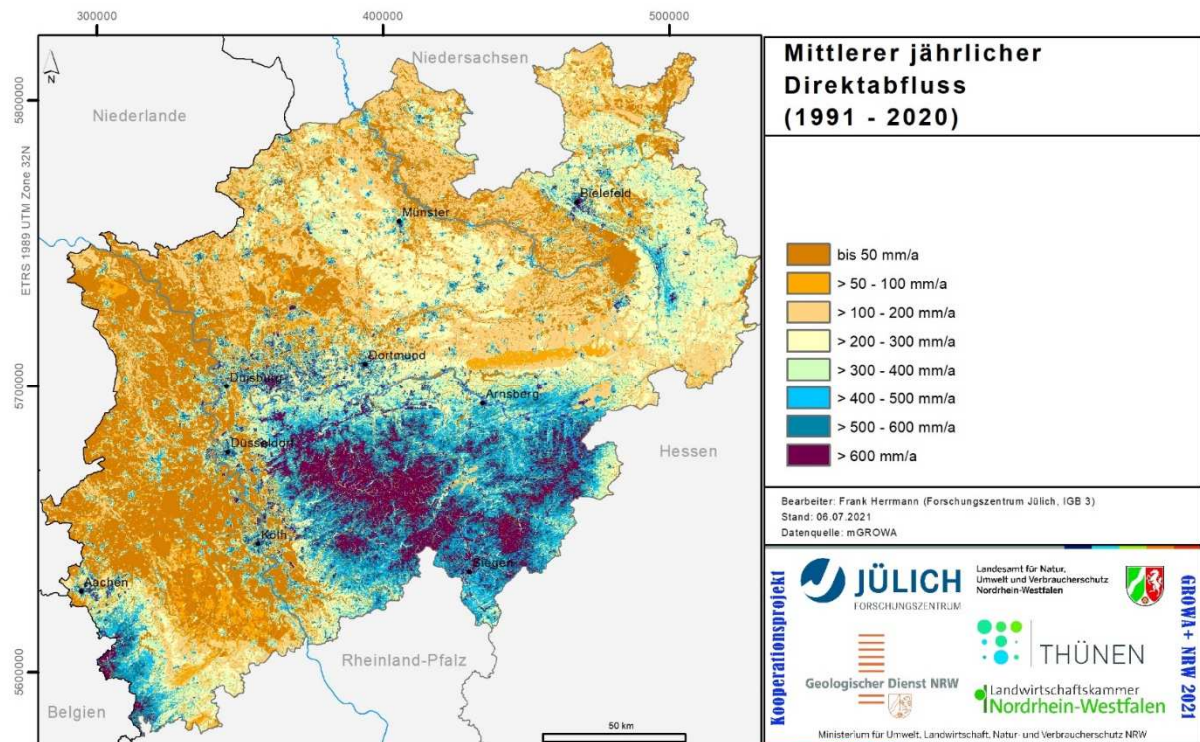
LANUV (2021): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

[https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/30110b.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf)

## Direktabfluss

Langjähriger Mittelwert 1991-2020

berechnet durch FZ Jülich (Stand 2021)



Grundlage für die in dieser Karte dargestellten Werte ist die in mGROWA auf Basis des berechneten Gesamtabflusses durchgeführte Abflusskomponentenseparation. Unter Direktabfluss werden alle Abflusskomponenten subsumiert, die nicht dem Grundwasser als Grundwasserneubildung zugehen. Darunter fallen Oberflächenabfluss, urbaner Direktabfluss, Zwischenabfluss sowie Abfluss über Dränagen.

Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält:

LANUV (2021): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

[https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3\\_fachberichte/30110b.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30110b.pdf)