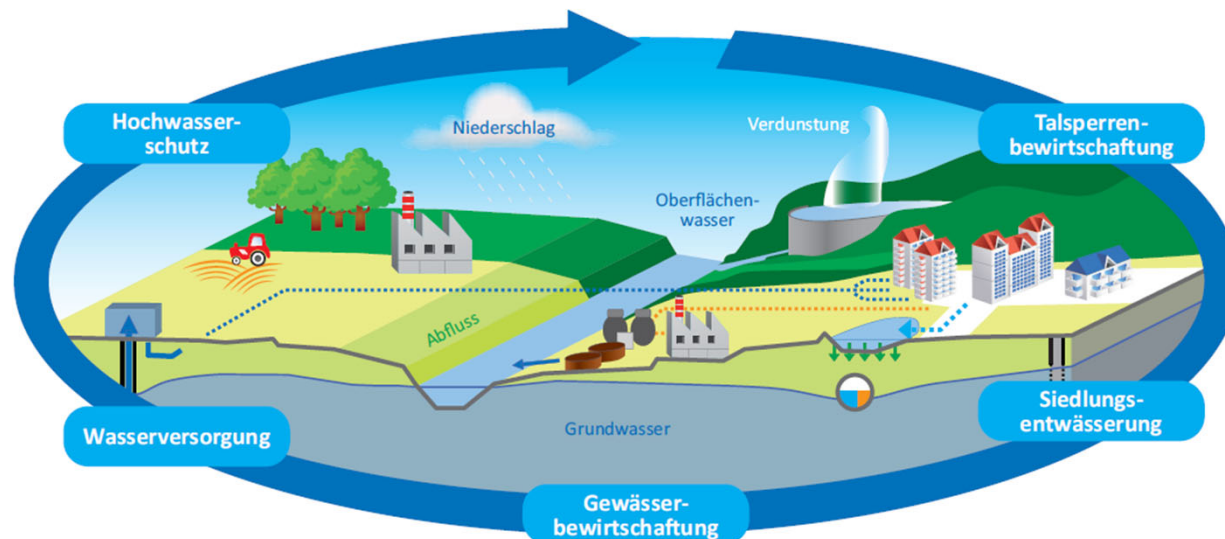




Grundwasserstände und Grundwasserneubildung – Einfluss des Klimawandels in NRW

Dr. Sabine Bergmann, LANUV FB52 (08.03.2024)



Inhalt

- 1) Einführung und wasserrechtlicher Hintergrund
- 2) Mengenmäßiger Grundwasserzustand in NRW
- 3) Entwicklung der Grundwasserstände und relevanter Wasserhaushaltsgrößen unter dem Einfluss des Klimawandels in NRW
- 4) Entwicklung der Grundwasserneubildung, Historie und Projektionen
- 5) Schlussfolgerungen für die Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen

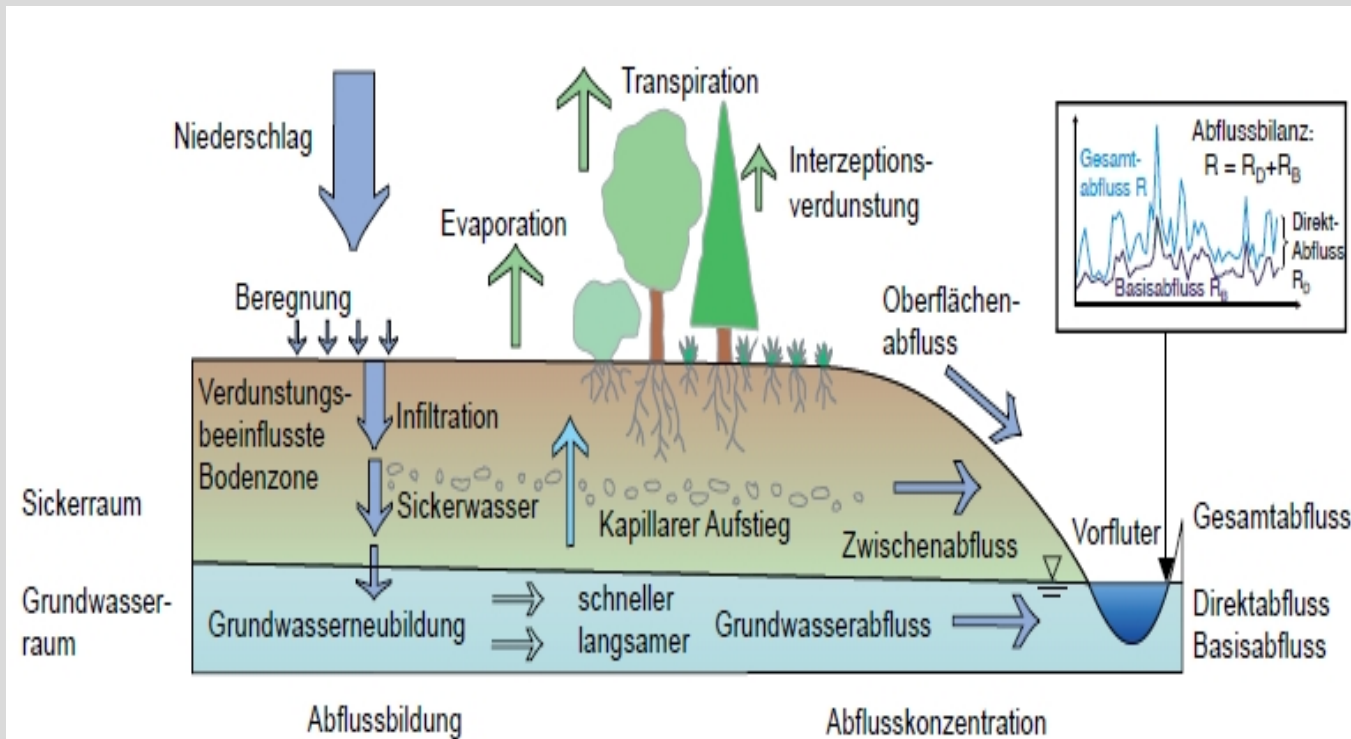


Grundwasserneubildung (GwN)

Definition und Bedeutung

Zugang von infiltriertem Wasser zum Grundwasser

$$GwN = N - ET_a - Q_D$$



Schema der Grundwasserneubildung (LfU, Bayern)



Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

§ 6 Allgemeine Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung

(1) Die Gewässer sind **nachhaltig** zu bewirtschaften, insbesondere mit dem Ziel,

- 1) ihre **Funktions- und Leistungsfähigkeit als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu erhalten und zu verbessern**, insbesondere durch Schutz vor nachteiligen Veränderungen von Gewässereigenschaften,
- 2) Beeinträchtigungen **auch im Hinblick auf den Wasserhaushalt** der direkt von den Gewässern **abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete** zu vermeiden und unvermeidbare, nicht nur geringfügige Beeinträchtigungen so weit wie möglich auszugleichen,
- 3) sie **zum Wohl der Allgemeinheit** und im Einklang mit ihm auch im Interesse Einzelner zu nutzen,
- 4) bestehende oder künftige **Nutzungsmöglichkeiten insbesondere für die öffentliche Wasserversorgung** zu erhalten oder zu schaffen,
- 5) **möglichen Folgen des Klimawandels vorzubeugen**,
- 6) an oberirdischen Gewässern so weit wie möglich natürliche und schadlose **Abflussverhältnisse** zu gewährleisten und insbesondere durch **Rückhaltung** des Wassers in der Fläche der Entstehung von nachteiligen Hochwasserfolgen vorzubeugen. 7) zum Schutz der Meeresumwelt beizutragen.

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

§ 47 Bewirtschaftungsziele für das Grundwasser

→ Die Bilanz aus GwN und Entnahmen sowie weiteren Zu-/Abflüssen muss in jedem Grundwasserkörper ausgeglichen sein!

- (1) Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass
1. **eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;**
 2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;

3. ein **guter mengenmäßiger** und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; **zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.**

(...)

Bewertung des mengenmäßigen Zustands

Definition des guten mengenmäßigen Zustands gem. § 4 GrwV:

- Keine Anzeichen anthropogener GwSpiegelabsenkungen anhand der Wasserstandsentwicklung und Quellschüttungen erkennbar
- Entnahmen führen nicht zu einem Defizit (lt. CIS-Leitfaden ab 10% der Grundwasserneubildung kritisch; LAWA/ NRW: ab 30%)
- Keine Schädigungen grundwasserabhängiger Landökosysteme
- Keine nachteilige Beeinflussung mit dem Gw natürlicherweise verbundener Oberflächengewässer (z.B. Trockenfallen)
- Keine Beeinträchtigung von GW-Nutzungen
- Keine Anzeichen für Salz- oder Schadstoffintrusionen im Bereich von Entnahmen / Sümpfungen



Bewertung des mengenmäßigen Zustands

Tab.2: Bewertungsmatrix zur Beurteilung des mengenmäßigen Grundwasserzustands

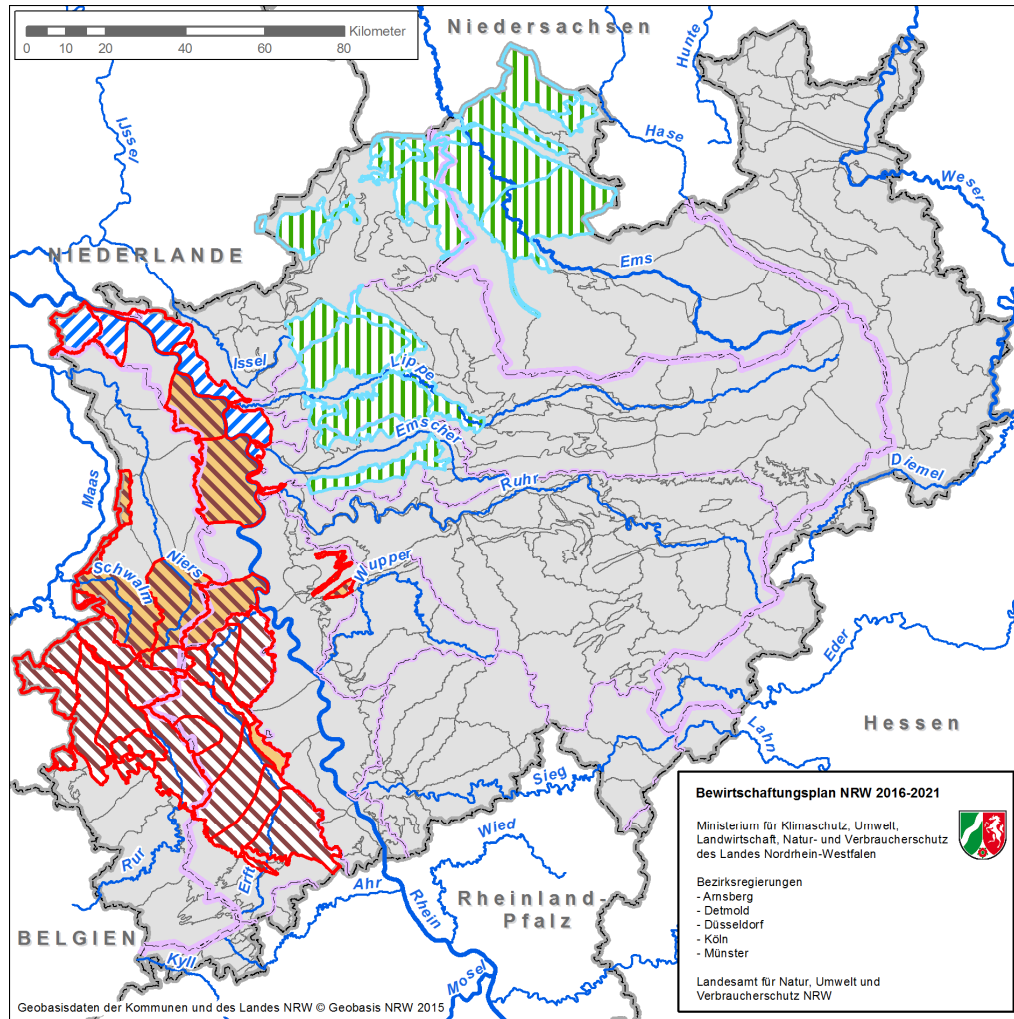
Trendanalyse	Überschlägige Wasserbilanz	Detaillierte Wasserbilanz	GW-abh. OWK und LÖS, Salzintrusion	Mengenmäßiger Zustand
(≤1/3 d. Mst.) fallender Trend	Gestattete Entn. <30% GWN	nicht erforderlich	kein Hinweis	guter Zustand
(≤1/3 d. Mst.) fallender Trend	Gestattete Entn. >30% GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	guter Zustand
(≤1/3 d. Mst.) fallender Trend	Gestattete Entn. >30% GWN	negativ	kein Hinweis	schlechter Zustand***
(>1/3 d. Mst.) fallender Trend	Gestattete Entn. <30% GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	schlechter Zustand***
(>1/3 d. Mst.) fallender Trend	Gestattete Entn. >30% GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	schlechter Zustand***
(>1/3 d. Mst.) fallender Trend	Gestattete Entn. >30% GWN	negativ	kein Hinweis	schlechter Zustand
noch nicht möglich	Gestattete Entn. <30% GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	guter Zustand
noch nicht möglich	Gestattete Entn. <30% GWN	negativ	kein Hinweis	schlechter Zustand***)
noch nicht möglich	Gestattete Entn. >30% GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	guter Zustand
noch nicht möglich	Gestattete Entn. >30% GWN	negativ	kein Hinweis	schlechter Zustand
Unabhängig von den Ergebnissen der Trendanalyse und Bilanzbetrachtung gilt stets:			bei signifikanter Schädigung*)	immer schlechter Zustand

*) ist auf Grundwasserentnahmen bzw. anthropogen induzierte nachhaltige Veränderungen der Wasserspiegellage zurückzuführen
 ***) entgültige Entscheidung nach Einzelfallbetrachtung

- Prüfung fallender Wasserstandstrends (Flächenrelevanz im GWK)
- Prüfung Entnahmen / Neubildung (> 30 %)
- Prüfung Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme (gwaLös), OFWK; Intrusionen

Mengenmäßige Belastung Grundwasserkörper NRW 2015

Entnahmen, künstliche Grundwasserspiegeländerung, Bilanzdefizite
 Austrocknung grundwasserabhängige Landökosysteme+Gewässer



- Wasserentnahmen für Bergbau
- andere anthropogene Beeinflussungen des mengenmäßigen Zustands
- unbekannte Belastungen
- Veränderung des Grundwasserstands bzw. -volumens

Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

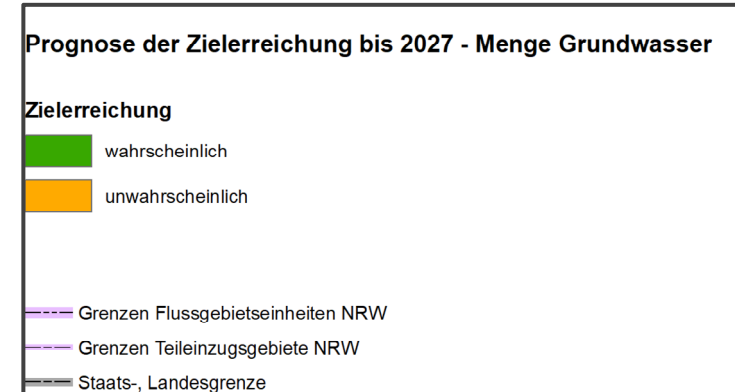
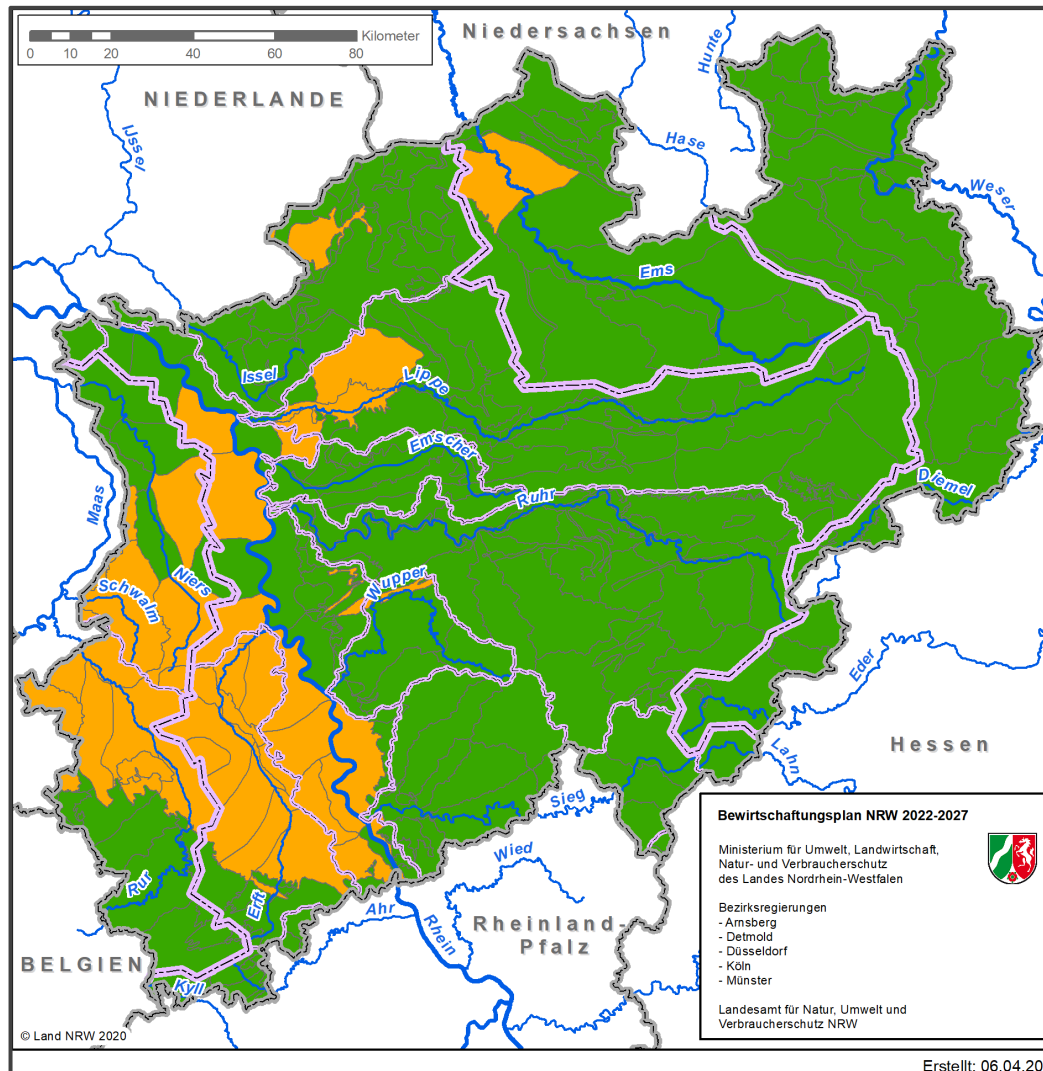
- schlechter mengenmäßiger Zustand
- mengenmäßiger Zustand noch gut
- keine Belastung durch Entnahmen

Erstellt: 10.08.15

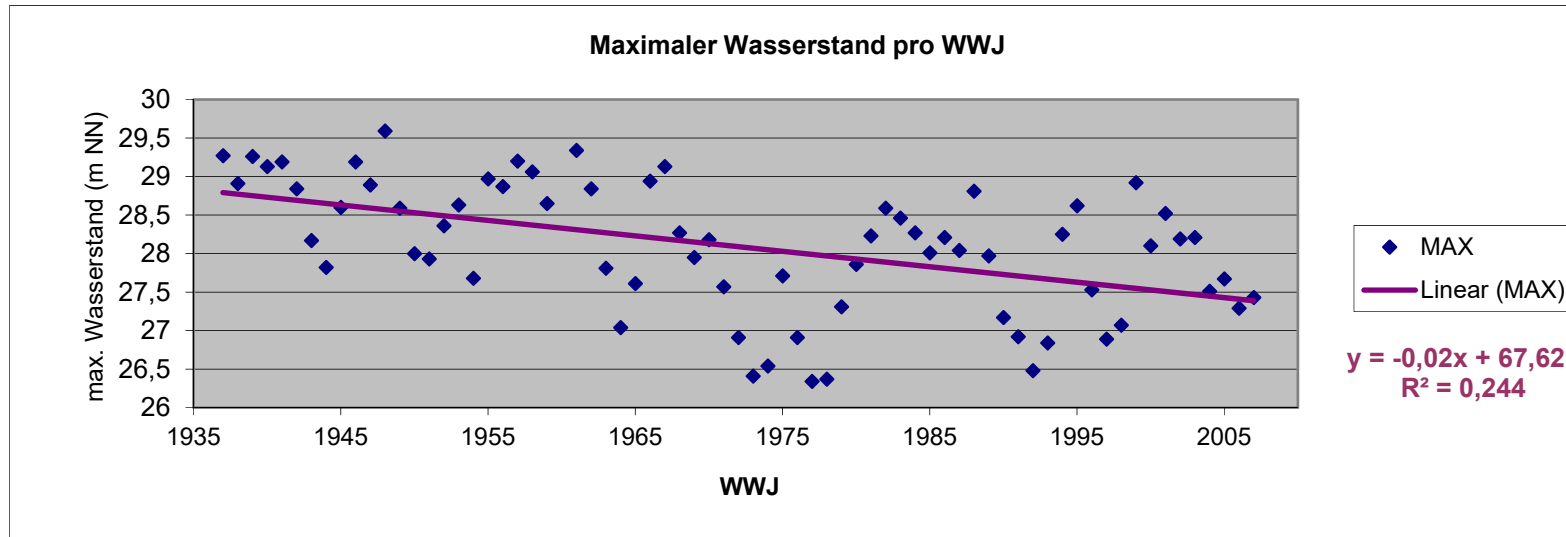
Signifikante mengenmäßige Belastungen der Grundwasserkörper durch Entnahmen



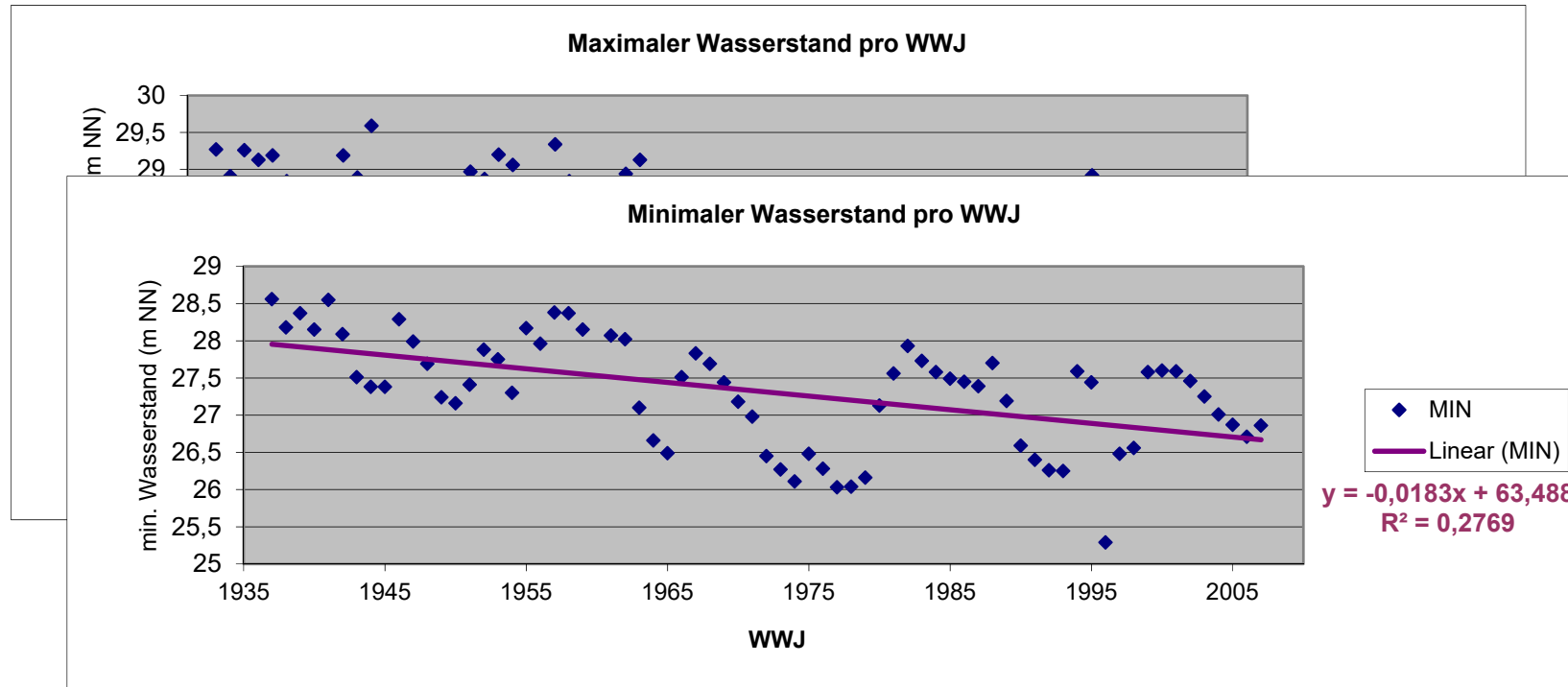
Zielerreichung guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers bis 2027



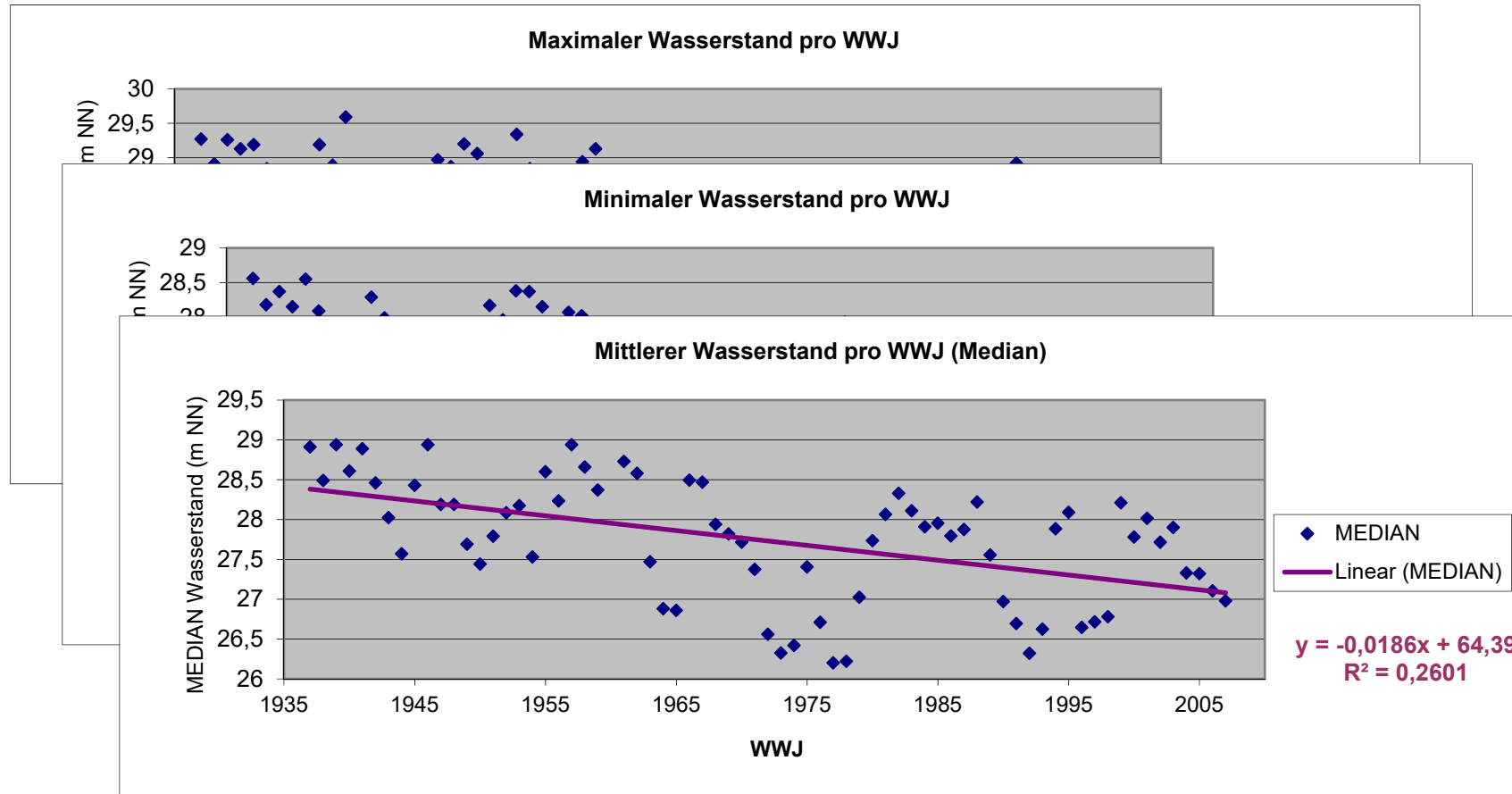
Klimawandel: Grundwasserstand



Klimawandel: Grundwasserstand



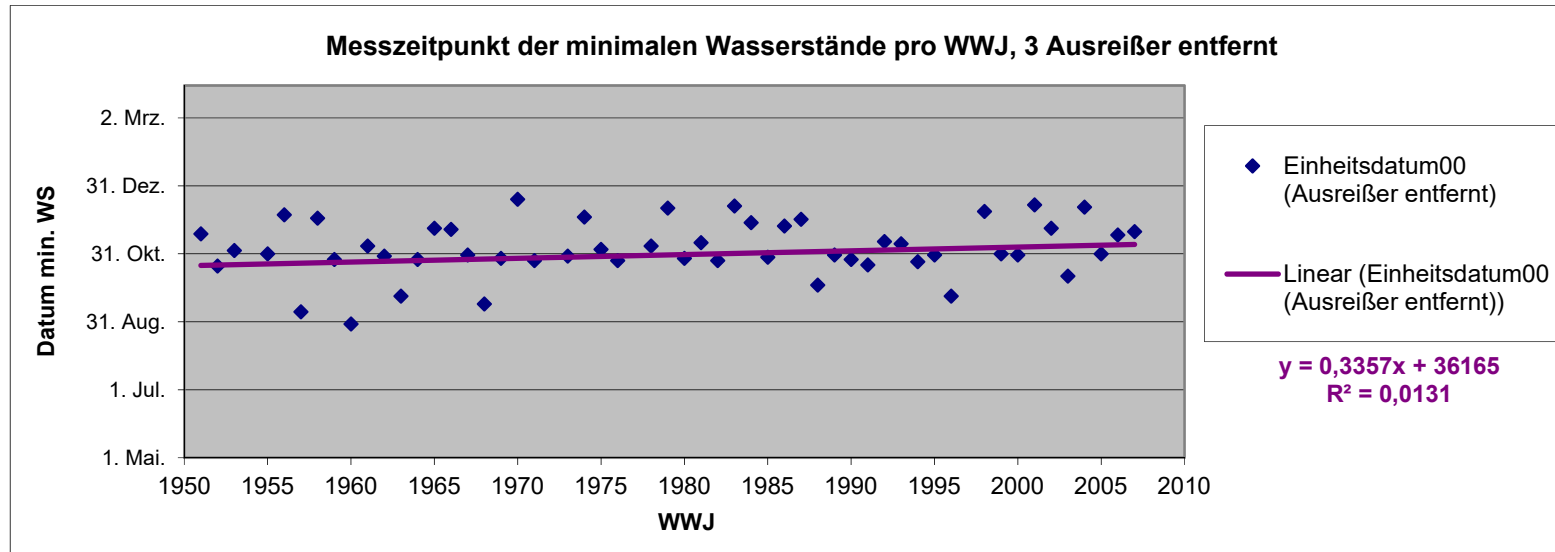
Klimawandel: Grundwasserstand



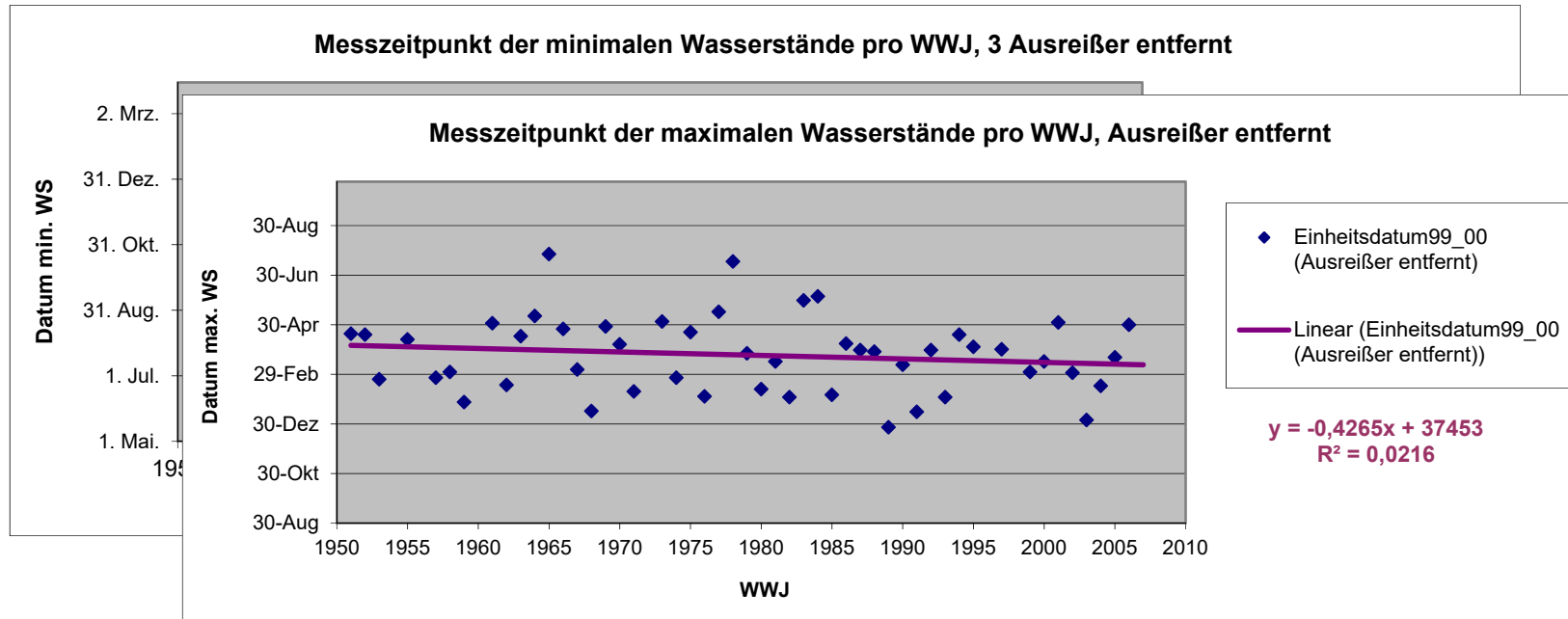
Grundwasserstand Langzeitentwicklung (Beispiel -Nr. 086566180)
-> Minima, Maxima und Mittelwerte signifikant fallend.



Klimawandel: Neubildungsperiode



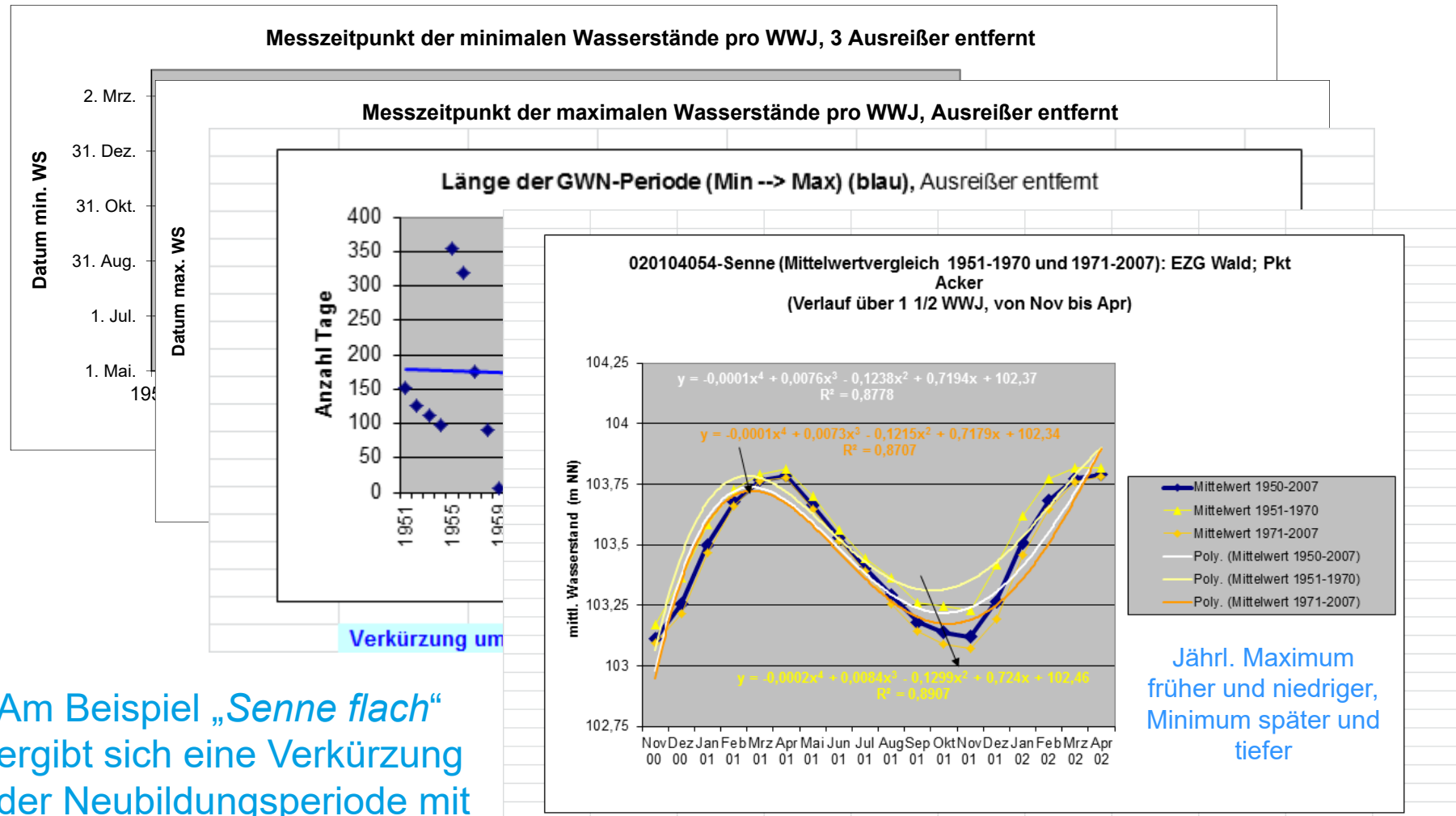
Klimawandel: Neubildungsperiode



Jährl. Maximum
früher und niedriger,
Minimum später und
tiefer

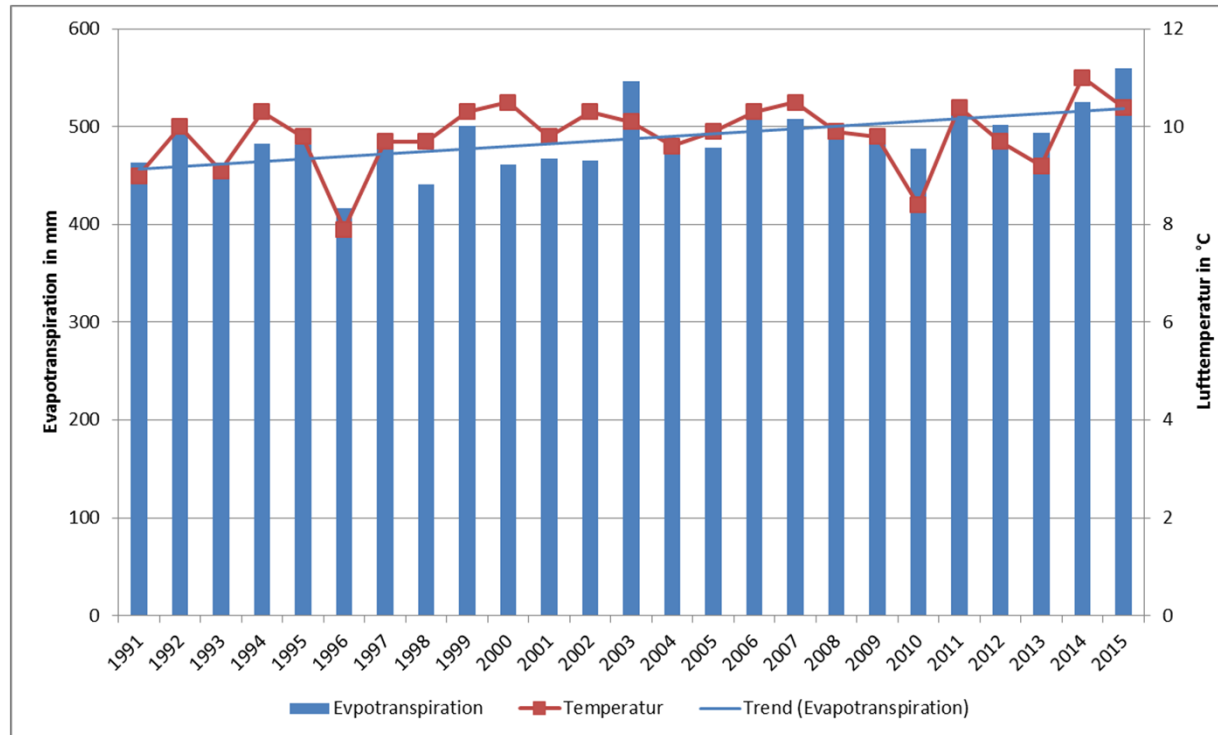


Klimawandel: Neubildungsperiode



Klimawandel und Grundwasserdargebot

Faktoren der Grundwasserneubildung:



Temperatur↑
infolgedessen
Evapotranspiration ↑
als treibende Kraft

Abbildung: Jahresmittel der potenzielle Evapotranspiration in mm und der Lufttemperatur in °C im Mittel für Nordrhein-Westfalen im Zeitraum 1991-2015 (Datengrundlage: DWD)

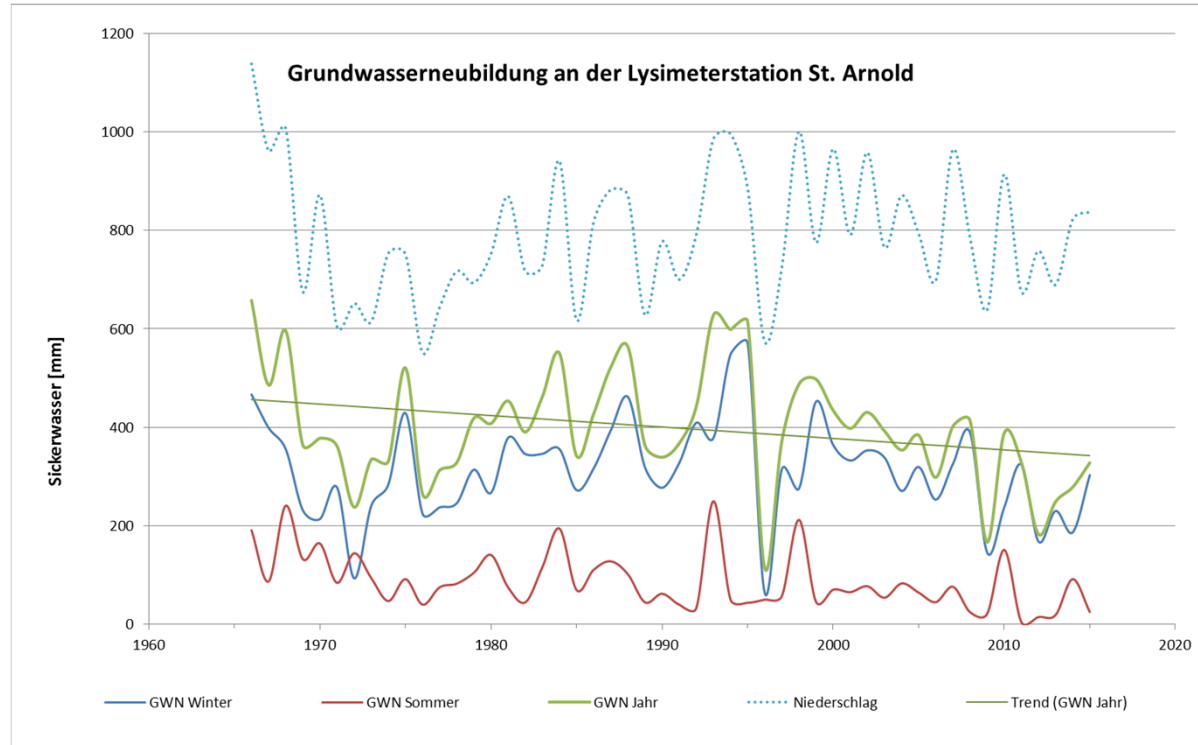
Mehr dazu:

Klimawandel und Klimafolgen in NRW – LANUV-Fachbericht 64 (LANUV, 2016)

https://www.lanuv.nrw.de/uploads/tx_commercedownloads/fabe74_01.pdf



Klimawandel und Grundwasserdargebot



Gemessene
Sickerwassermenge ↓
(50 Jahre Lysimeter
St. Arnold - LANUV
NRW)

Abbildung: Mittlere Sickerwasserstände in mm an der Lysimeteranlage St. Arnold mit Grünlandbedeckung im Zeitraum 1966-2015 für das hydrologische Sommer- Winter- und Wasserwirtschaftsjahr. Zusätzlich eingezeichnet ist die jährliche Niederschlagssumme an der Station sowie der lineare Trend für die jährliche Grundwasserneubildung (GWN) über den Messzeitraum.



Klimawandel

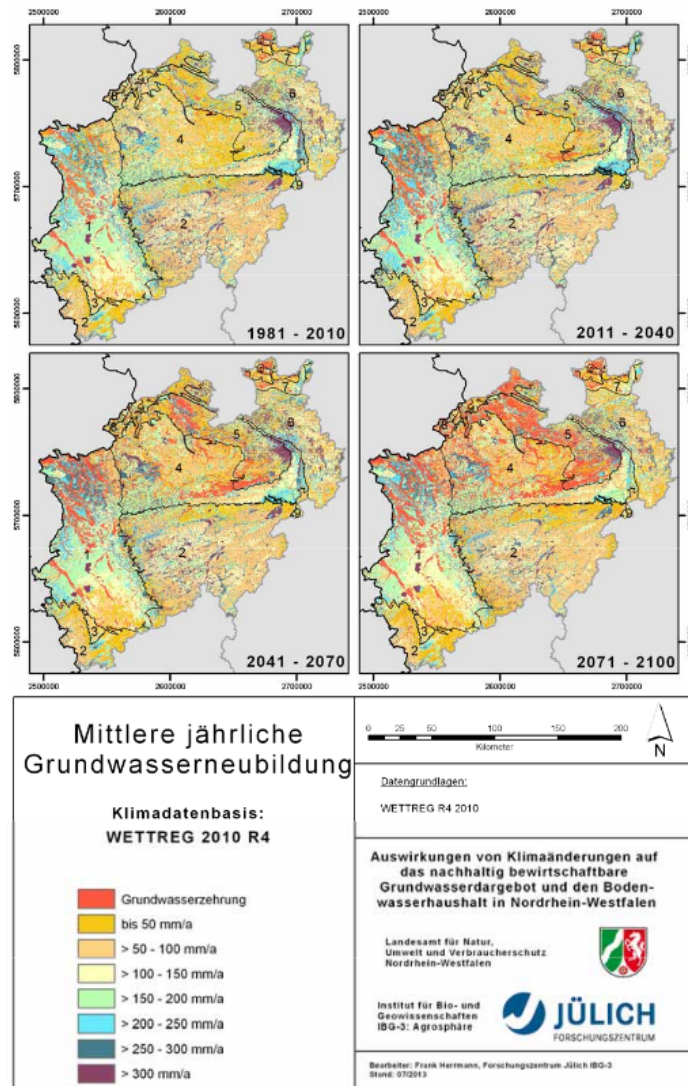


Abb. 47 Mittlere jährliche Grundwasserneubildung basierend auf WETTREG-2010 R4-Klimadaten in den 4 hydrologischen Perioden (Hydrogeologische Räume in Nordrhein-Westfalen aus Tab. 13).

Prognostizierte Entwicklung der Grundwasserneubildung (FZ Jülich, 2014)

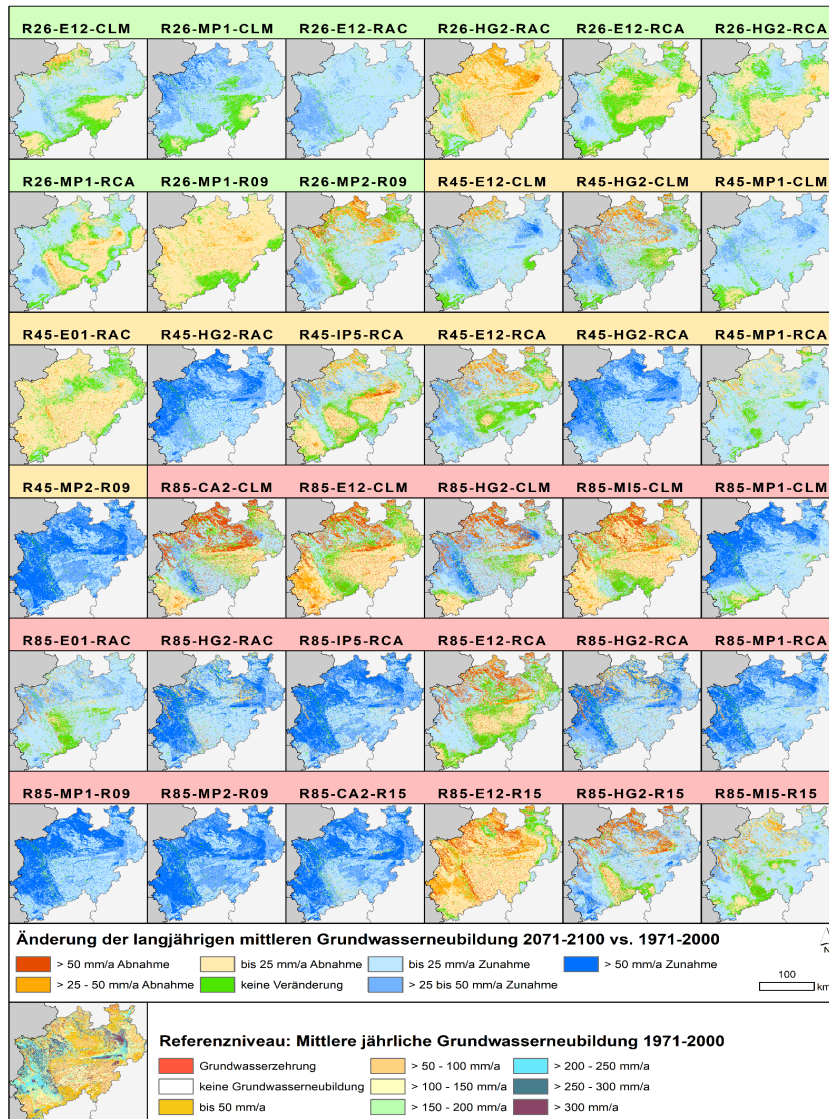
https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/klimaanpassung/dokumente/bericht_grundwasser_klimawandel.pdf

- Bis 2040 geringe Effekte, teilweise Zunahme gegenüber aktueller GWN
- Deutliche Abnahmen vor allem ab der Periode 2041-2070 (Zehrgebiete!)
- In der Periode 2071-2100 weitere Zuspitzung

Dieser Prognose lag lediglich *eine von vielen möglichen* Klimaentwicklungen zugrunde - > „Ensemble-Rechnung“ mit Aktualisierung -> 2019 vhd. → nächste F., Auswertung aktuelle Entwicklung →



Klimawandel



Prognostizierte Entwicklung der Grundwasserneubildung (FZ Jülich, 2020; LANUV Fachbericht 110 / Teil IX)

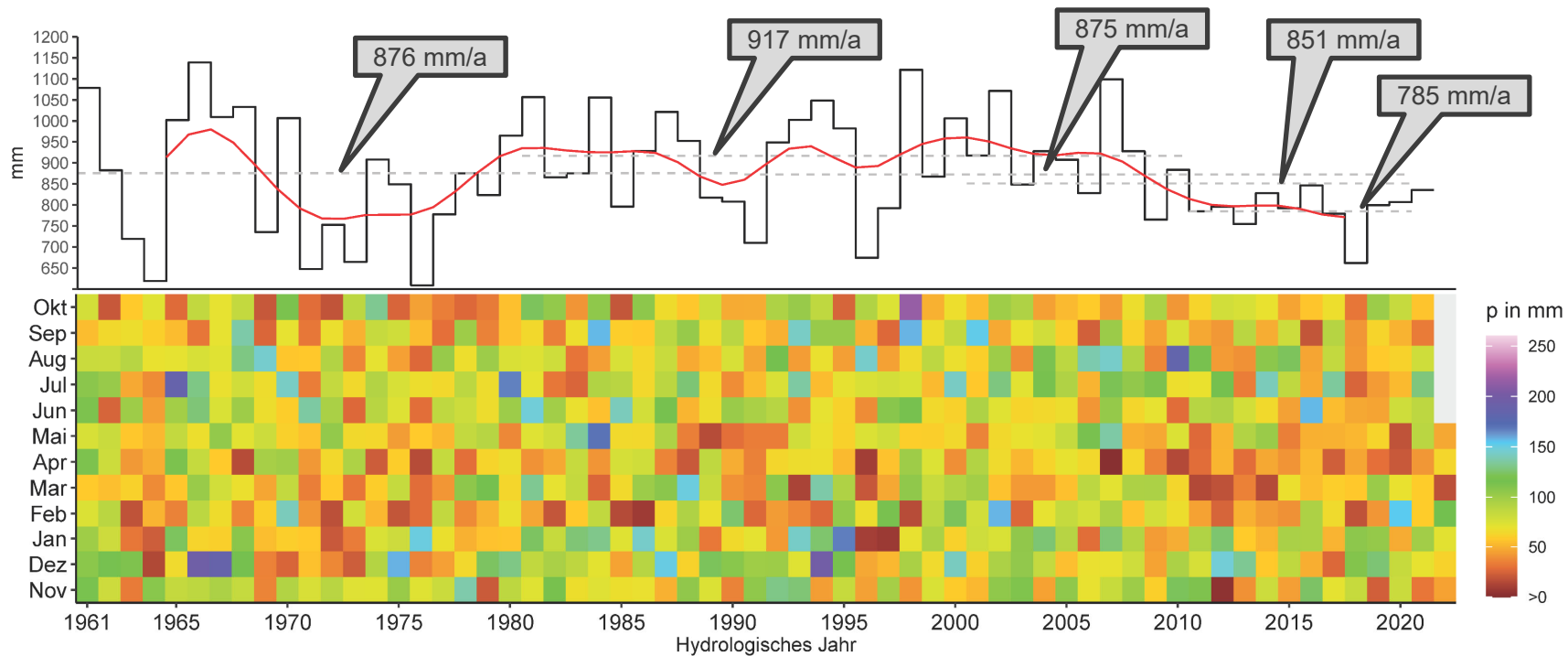
https://www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/publikationen/fachberichte?tx_cartproducts_products%5Bproduct%5D=1063&cHash=15a66b506b84666393384591e58fd616

- Für die Ensemble-Mitglieder des **ReKliEs-De+mGROWA** RCP2.6, RCP4.5 und RCP 8.5 wurden in den Großlandschaften und NRW-weit einige (wenige) **signifikante Änderungssignale der Grundwasserneubildung** ermittelt.
- Zunahme der GWN überwiegt gegenüber der Abnahme leicht. Am Ende des 21. Jahrhunderts würde **die mittlere GWN ungefähr dem Referenzniveau 1971-2000** entsprechen.
- Aus heutiger Sicht sollten die **extremen Entwicklungspfade sowie Minimumdekaden betrachtet** werden, die die Bandbreite oder definierte Perzentile des Ensembles abbilden.



Beobachtungsdaten 1961-2022, aktuelle Trendentwicklungen:

Zeitreihe Niederschlag in NRW 1961 bis 2022

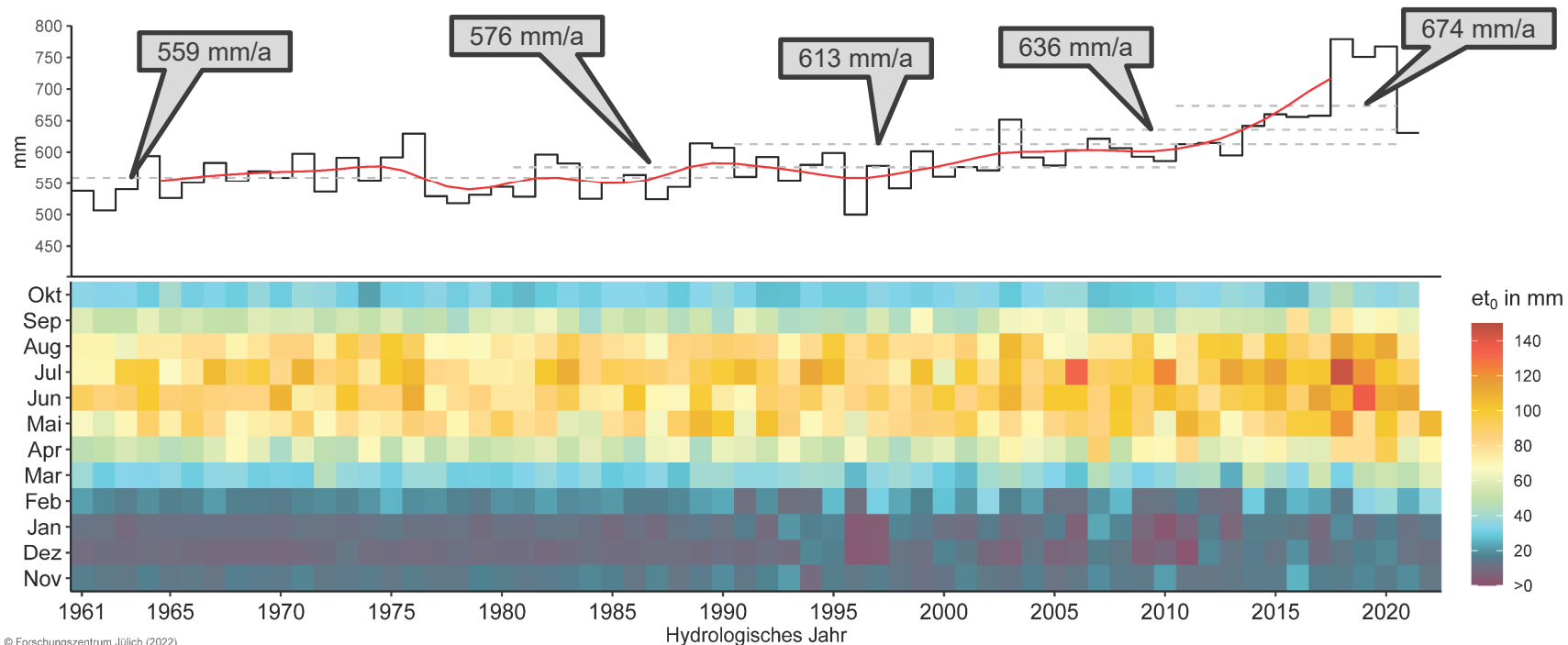


Der obere Teil zeigt die Summe in den hydrologischen Jahren (November bis Oktober) in Form eines Stufendiagrammes. Zusätzlich ist in Rot die Tiefpass-gefilterte Zeitreihe dargestellt (hervorheben der mittelfristigen Schwankungen und längerfristigen Trends). In Grau gestrichelt sind außerdem die langjährigen Mittelwerte für 1961-1990, 1981-2010, 1991-2020, 2001-2020 und 2011-2020 dargestellt. In der zweiten (unteren) Komponente der Zeitreihendarstellung sind für die einzelnen hydrologischen Jahre die Monatssummen farblich kodiert dargestellt.

¹LANUV Fachbericht 110, Teil IX – Projektionen zur Entwicklung der Grundwasserneubildung in NRW 2011 bis 2100 mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA und dem Regionalen Klimaprojektionen Ensemble (ReKlieEs) und regionale Steckbriefe:
https://www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/publikationen/fachberichte?tx_cartproducts_products%5Bproduct%5D=1063&cHash=15a66b506b84666393384591e58fd616



Zeitreihe potentielle Evapotranspiration in NRW 1961 bis 2022



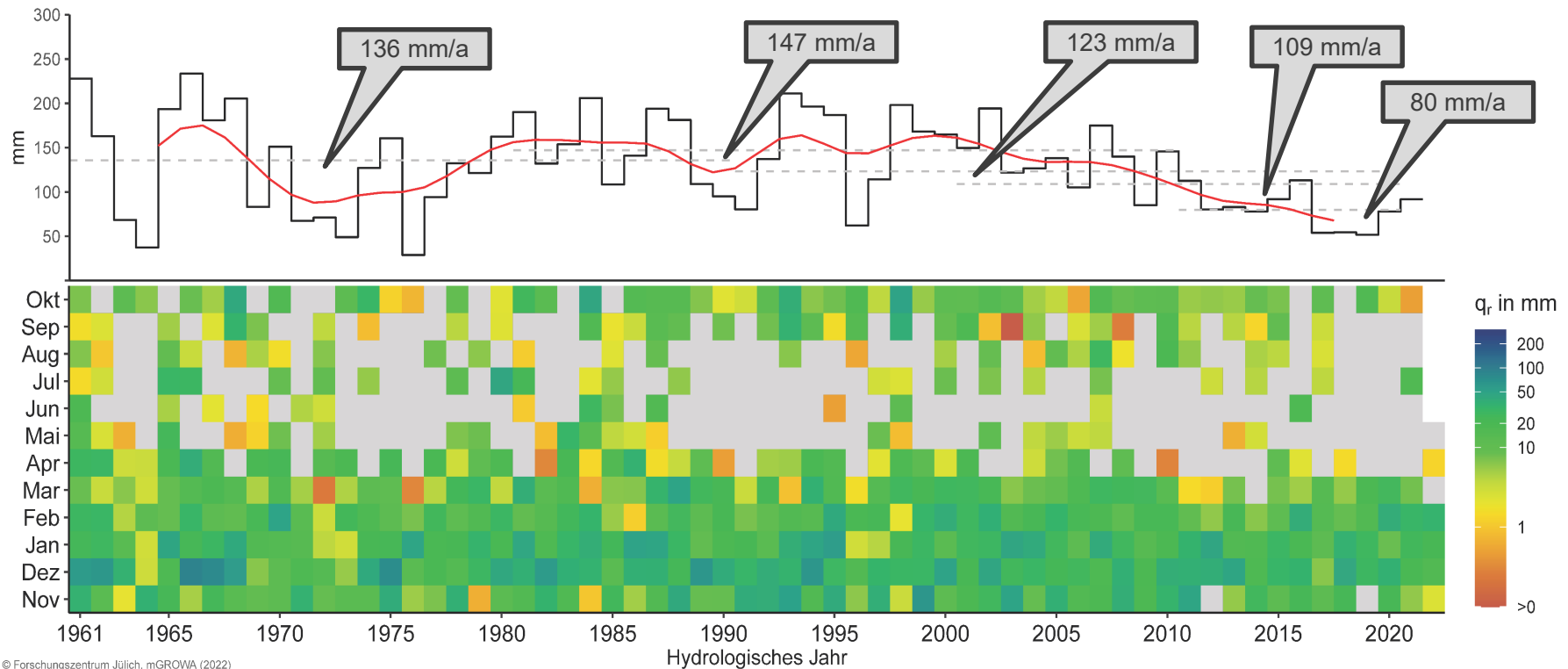
© Forschungszentrum Jülich (2022)

Der obere Teil zeigt die Summe in den hydrologischen Jahren (November bis Oktober) in Form eines Stufendiagrammes. Zusätzlich ist in Rot die Tiefpass-gefilterte Zeitreihe dargestellt (hervorheben der mittelfristigen Schwankungen und längerfristigen Trends). In Grau gestrichelt sind außerdem die langjährigen Mittelwerte für 1961-1990, 1981-2010, 1991-2020, 2001-2020 und 2011-2020 dargestellt. In der zweiten (unteren) Komponente der Zeitreihendarstellung sind für die einzelnen hydrologischen Jahre die Monatssummen farblich kodiert dargestellt.

¹LANUV Fachbericht 110, Teil IX – Projektionen zur Entwicklung der Grundwasserneubildung in NRW 2011 bis 2100 mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA und dem Regionalen Klimaprojektionen Ensemble (ReKlieEs) und regionale Steckbriefe:
https://www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/publikationen/fachberichte?tx_cartproducts_products%5Bproduct%5D=1063&cHash=15a66b506b84666393384591e58fd616



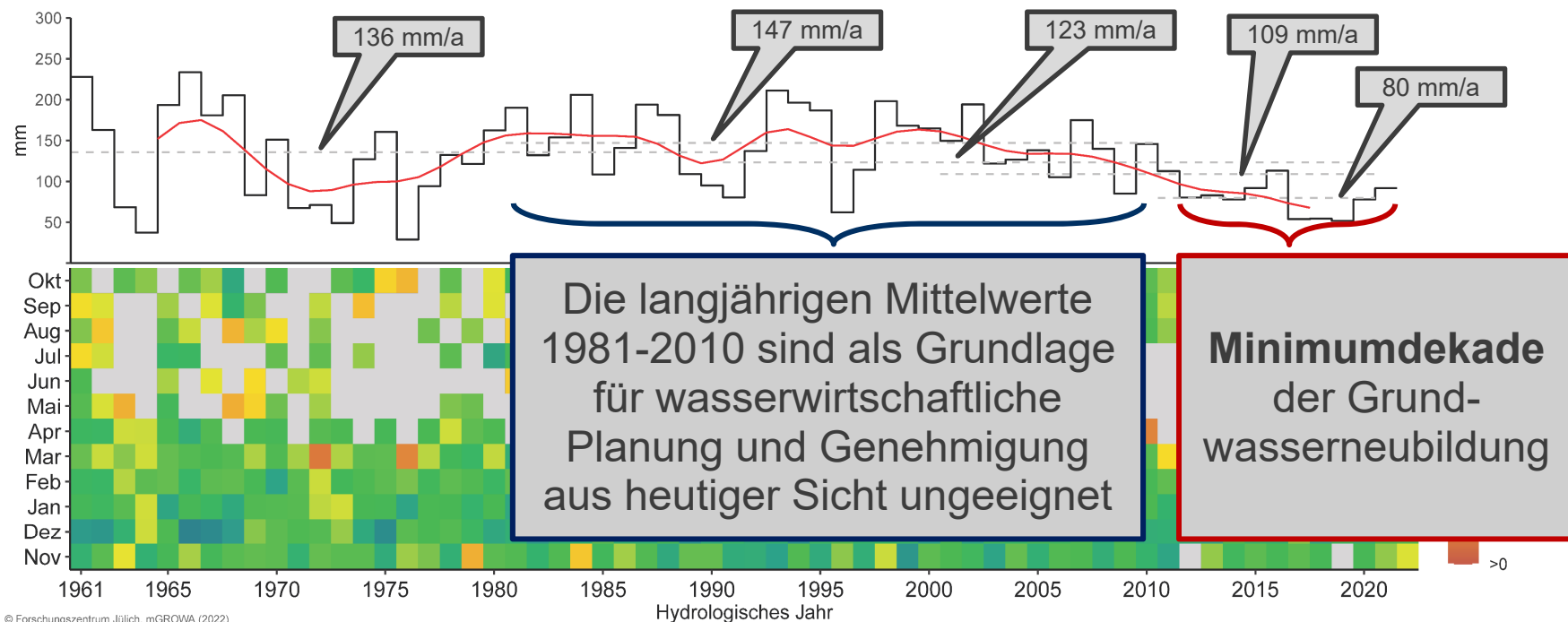
Zeitreihe Grundwasserneubildung NRW 1961 bis 2022 (mGROWA)



© Forschungszentrum Jülich, mGROWA (2022)

Der obere Teil zeigt die Summe in den hydrologischen Jahren (November bis Oktober) in Form eines Stufendiagrammes. Zusätzlich ist in Rot die Tiefpass-gefilterte Zeitreihe dargestellt (hervorheben der mittelfristigen Schwankungen und längerfristigen Trends). In Grau gestrichelt sind außerdem die langjährigen Mittelwerte für 1961-1990, 1981-2010, 1991-2020, 2001-2020 und 2011-2020 dargestellt. In der zweiten (unteren) Komponente der Zeitreihendarstellung sind für die einzelnen hydrologischen Jahre die Monatssummen farblich kodiert dargestellt.

Zeitreihe Grundwasserneubildung NRW 1961 bis 2022 (mGROWA)



Im Sinne des Vorsorgegedankens empfehlen Fliß et al. (2021), auch definierte Trockenzeiträume von 10 Jahren für wasserrechtliche Verfahren zugrunde zu legen.

Fliß R, Baumeister C, Gudera T, Hergesell M, Kopp B, Neumann J, Posselt M. Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser und die Wasserversorgung in Süddeutschland. Grundwasser 2021; 26: 33-45. DOI: 10.1007/s00767-021-00477-z

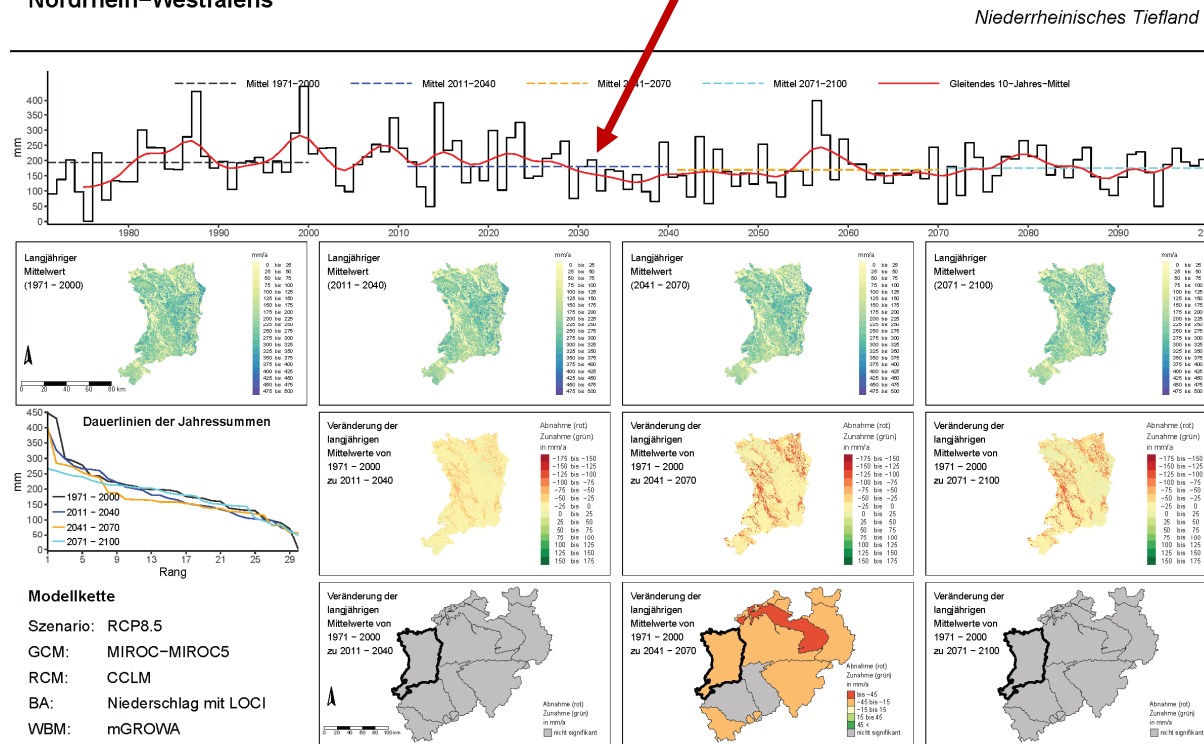
Aufbereitung der Ensemble-Projektionen ReKliEs-De + mGROWA in Form von Steckbriefen

Projizierte Grundwasserneubildung
in den Großlandschaften
Nordrhein-Westfalens

Über mehrere Dekaden anhaltender Trend hin zu
einer unterdurchschnittlichen Grundwasserneubildung

In den Steckbriefen¹ sind für eine
Berücksichtigung in Klima-Impakt-
Studien auch extreme
Entwicklungspfade dargestellt.

Wichtige Schlussfolgerung:
Auch zukünftig muss in NRW mit
sogenannten **Minimumdekaden**
gerechnet werden, d.h. in diesen
Dekaden findet eine Grundwasser-
neubildung deutlich unterhalb des
Referenzniveaus statt. Die
Grundwasserbewirtschaftung muss
zukünftig auf **wiederholte
Minimumdekaden** vorbereitet sein.



¹LANUV Fachbericht 110, Teil IX – Projektionen zur Entwicklung der Grundwasserneubildung in NRW 2011 bis 2100 mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA und dem Regionalen Klimaprojektionen Ensemble (ReKliEs) und regionale Steckbriefe: https://www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/publikationen/fachberichte?tx_cartproducts_products%5Bproduct%5D=1063&cHash=15a66b506b84666393384591e58fd616

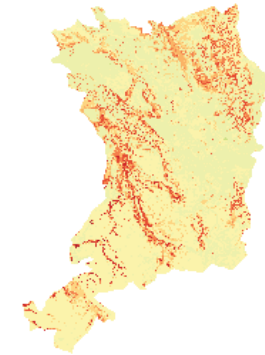
Fazit

- Bemessung der Entnahmen auf aktuelle mittlere Grundwasserneubildung (+Minimumdekaden, Extreme Entwicklungspfade der Projektionen) ausrichten, Entnahmen aus tiefen Grundwasservorkommen reglementieren
- Versiegelung vermeiden, Schnelle Abflusskomponenten gering halten (Versiegelung, Bodenverdichtung, Drainagen vermeiden / rückbauen)
- Bewässerung führt zu hohen Verdunstungsverlusten und Nachteilen für Grundwasserqualität -> Bewässerung minimieren / effiziente Bewässerungssysteme
- Speicherfunktion und positive Wirkung von intakten org. Böden und natürl. Vegetation auf das Kleinklima /Niederschlagsbildung fördern
- Evapotranspirationsverluste aus künstlichen Bauwerken/Seen und Anlagen gering halten (offene Wasserflächen künstlicher Art vermeiden, für Beschattung der Gewässer sorgen)
- „Schwammstadt“ und „Rückhalt von Wasser in der Fläche“ dürfen nicht das Grundwasserdargebot nachteilig beeinflussen!



Mehr Infos:

Veränderung der
langjährigen
Mittelwerte von
1971 – 2000
zu 2071 – 2100



- LANUV Fachbericht 110, Teil IX – **Projektionen zur Entwicklung der Grundwasserneubildung in NRW 2011 bis 2100 mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA und dem Regionalen Klimaprojektionen Ensemble (ReKlieEs) und regionale Steckbriefe:**

https://www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/publikationen/fachberichte?tx_cart_products_products%5Bproduct%5D=1063&cHash=15a66b506b84666393384591e58fd616

Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 Teil IX

Projektionen der Grundwasserneubildung unter dem Einfluss des Klimawandels in Nordrhein-Westfalen mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA und dem Regionalen Klimaprojektionen Ensemble (ReKlieEs) für Deutschland

[LANUV-Fachbericht 110](#)

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Recklinghausen 2021

Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 Teil IX

Begleitdokument zu den Steckbriefen im LANUV-Fachbericht 110 Teil IX - Projektionen der Grundwasserneubildung regional und landesweit in NRW

[LANUV-Fachbericht 110](#)

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Recklinghausen 2021

Mehr Infos:

- **Datenbereitstellung (Download)** jährliche, mittlere, monatliche Grundwasserneubildung 1961 bis heute (mGROWA) landesweit im 100 x 100 m-Raster verfügbar: <https://www.opengeodata.nrw.de> (Klima & Umwelt → Wasser → Grundwasser → Wasserhaushaltsmodell mGROWA – oder E-Mail an: Fachbereich52@lanuv.nrw.de;

OpenGeodata.NRW ↑ grundwasser

- Grundwassergleichen des Landes NRW
gw
- Grundwasserkörper NRW (2. Auflage)
gw_koerper_2d Grundwasserkörper NRW (2. Auflage)
- Grundwassermessstellen NRW
hygrisc
- Lysimeter St. Arnold
lystarnoid
- Grundwasserabhängige Landökosysteme
gwaloes
- Wasserhaushaltsmodell mGROWA**
mgrowa

OpenGeodata.NRW ↑ mgrowa

Wasserhaushaltsmodell mGROWA

- **Lizenzinformation:** Diese Daten stehen unter der [Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0](#). Jede Nutzung ist ohne Einschränkungen oder Bedingungen zulässig
- **Datensatzbeschreibung:** [mGROWA_meta.zip](#)
- **Metadaten** im [Geoportal.NRW](#)

Langjährige Wasserhaushaltskomponenten im Wasserhaushaltsmodell mGROWA als Geodatabase

Datei	Letzte Änderung	Dateigröße
OpenMgrowa-Wasserhaushalt_EPSG25832_Geodatabase.zip	02.06.2021 17:28:48	77.8 MB

Langjährige Wasserhaushaltskomponenten im Wasserhaushaltsmodell mGROWA als TIFF

Datei	Letzte Änderung	Dateigröße
OpenMgrowa-Wasserhaushalt_EPSG25832_TIFF.zip	02.06.2021 17:31:51	92.4 MB

Grundwasserneubildung NRW (basierend auf Wasserhaushaltsmodell mGROWA) als Geodatabase

Datei	Letzte Änderung	Dateigröße
GWNeubildung_EPSG25832_Geodatabase.zip	09.06.2021 11:15:33	10.0 MB

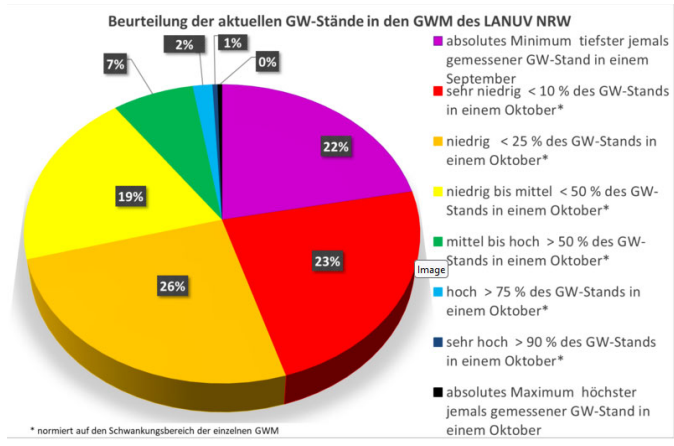
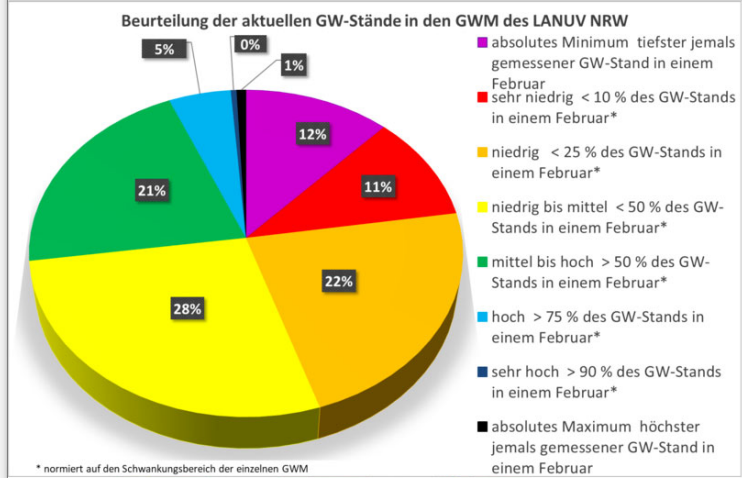


Mehr Infos:

- Hydrologische Statusberichte des LANUV NRW: <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/hydrologische-berichte>

https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/hydrologische-berichte/hydrologischer-status-nrw-28-februar

https://www.lanuv.nrw.de/index.php?elD=tx_cms_showpic&file=63568&md5=0ec147888e52da4



aus: Statusbericht Februar 2023 (links), Oktober 2022 (rechts)

LANUV
Kompetenz für ein lebenswertes Land

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Landesamt Natur **Umwelt** Klima Verbraucherschutz

Sie sind hier: Startseite LANUV » Umwelt » Wasser » Hydrologische Berichte

Suche

Umwelt

- ▼ Wasser
 - ▶ Abwasser
 - ▶ Flüsse und Seen
 - ▶ Gewässerökologie
 - ▶ Gewässerchemie
 - ▶ Gewässerüberwachung
 - ▶ Grundwasser
 - ▶ Hochwasserschutz
 - ▼ **Hydrologische Berichte**
 - ▶ Lysimeter
 - ▶ Niederschlag
 - ▶ Oberflächennägewässer

Berichte zur hydrologischen Situation in Nordrhein-Westfalen

Das LANUV misst kontinuierlich den Niederschlag, den Wasserstand in Gewässern und den Grundwasserstand. So kann es aktuelle Veränderungen und mögliche Gefahren beispielsweise durch Trockenheit, Hochwasser, sich ändernde Grundwasserstände oder Füllstände von Talsperren, aber auch langfristige Veränderungen durch den Klimawandel erkennen und bewerten.

Aktuelle Lageberichte und Informationen des Hochwasserinformationsdienstes des LANUV

Das LANUV veröffentlicht bei bevorstehenden und aktuellen Hochwasserlagen in NRW regelmäßig überregionale Lageberichte zur Einordnung der Wettersituation, dem Wasserstand an den Hochwasserpegeln des Landes sowie einem Überblick über die

Aktuelles

- ▶ Hydrologischer Status zum 28.02.2023
- ▶ Hydrologischer Status zum 31.10.2022
- ▶ Hydrologischer Status zum 31.8.2022
- ▶ Hydrologischer Status zum 12.8.2022
- ▶ Hydrologischer Status zum 18.7.2022
- ▶ Zusammenfassender Hydrologischer Monatsbericht August bis November 2021

Mehr Infos:

- Ergebnisdarstellungen im **Klimaatlas NRW:**
<https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-karte>

The screenshot shows the LANUV Klima website interface. At the top, there is a navigation menu with links: **Startseite**, **Klima NRW**, **Klima NRW.Plus**, **Klima NRW Monitoring**, **Klima erklärt**, and **Service**. The main content area features a map of North Rhine-Westphalia (NRW) showing groundwater recharge in millimeters. The map is color-coded, with a legend on the right indicating two categories: **starke Grundwasserzehrung (< -150)** (red) and **Grundwasserzehrung (> -150 bis 0)** (orange). The map includes a search bar, a scale bar (60 km), and a timeline for data selection. The timeline is currently set to **Klimanormalperiode** (1991-2020) and **ganzes Jahr**. On the left side, there are several informational panels: **Klima NRW.Plus** (toggle), **Grundwasser** (search), **Transparenz** (slider), and three topic sections: **Temperatur**, **Niederschlag**, and **Wasserwirtschaft**. On the right side, there is a **Grundwasserneubildung [mm]** section with a **Definition** and a **Legende**. The bottom of the page contains a footer with links: **Impressum**, **Datenschutz**, **Barrierefreiheit**, **Nutzungsbedingungen**, and **LANUV**.

Mehr Infos (LANUV NRW):

- **LANUV Fachbericht 110, Teil IX –Projektionen zur Entwicklung der Grundwasserneubildung in NRW 2011 bis 2100 und regionale Steckbriefe:**
https://www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/publikationen/fachberichte?tx_cartproducts_products%5Bproduct%5D=1063&cHash=15a66b506b84666393384591e58fd616
- **Datenbereitstellung (Download) monatliche, jährliche und mittlere Grundwasserneubildung 1961 bis heute (mGROWA):**
<https://www.opengeodata.nrw.de> ; oder E-Mail an:
Fachbereich52@lanuv.nrw.de ;
- **Ergebnisdarstellungen im Klimaatlas NRW:**
<https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-karte>
- **Hydrologische Statusberichte des LANUV:**
<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/hydrologische-berichte>



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dank an Herrn Dr. Frank Herrmann (FZ Jülich) für die
Überlassung zahlreicher Darstellungen!

Dr. Sabine Bergmann
FBL 52 Grundwasser, Wasserversorgung, Trinkwasser und
Lagerstättenabbau
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Leibnizstr. 10
45659 Recklinghausen

Dienstort: Duisburg, Wuhanstraße 6
Tel.: 02361-305-2209

www.lanuv.nrw.de



Foto
P. Bergmann

