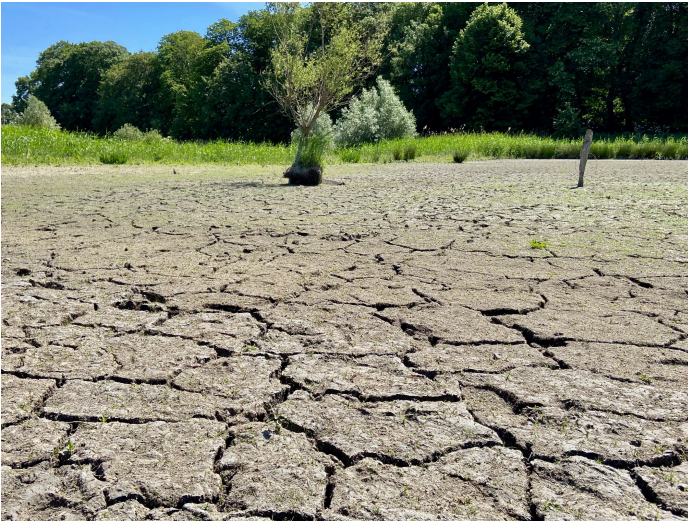


Grundwasserstands- entwicklung in St. Tönis



Quelle: Dr. R. Strotmann



Quelle: Dr. R. Strotmann

Gemeinde Tönisvorst

Fachausschuss - Ausschuss für Umwelt, Klima,
Energie und Landwirtschaft - am 28.05.2024



Dr. Strotmann Umweltberatung GmbH

Kapitel 1: Vorstellung & Gliederung

Zu meiner Person

- Dipl. Geologe RWTH Aachen (1991), Schwerpunkt Hydrogeologie
- Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger nach § 18 BBodSchG Wirkungspfad Boden-Grundwasser (2007)
- Geschäftsführender Gesellschafter der Dr. Strotmann Umweltberatung GmbH (seit 1997)
 - Gutachten zu Altlasten und Bodenschutz, Schadstoffe in Gebäuden
 - Hydrogeologische Fragestellungen
 - Konzepte, Ausschreibungen und Bauleitung Brachenflächenrecycling, Gebäuderückbau, Altlastensanierung, LpH HOAI 1 bis 8

Tätigkeiten in Ausschüssen/ Fachgremien

- Mitglied im BWK-Fachausschuss: Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstand (2006-2010)
 - Mitautor Merkblatt M 8: Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes bei Bauwerksabdichtungen (2009)
- Mitglied im BWK-Fachausschuss: Hohe Grundwasserstände (2015-laufend)
 - Mitautor BWK Fachinformation: Umgang mit hohen Grundwasserständen (2022)
- Mitglied Fachsektion Hydrogeologie (FH-DGGV: Arbeitskreis „Grundwasser in der Stadt(-entwicklung)“)
 - Mitautor Positionspapier FH-DGGV-AG: „Grundwasserbewusste Stadt(-entwicklung)“ (in Vorbereitung)



Gliederung

1. Vorstellung & Gliederung
2. Einflussfaktoren auf die Grundwasserstandsentwicklung
3. Klima - Am Beispiel der Niederschläge -
4. Hydrogeologie und Grundwasser
5. Entwicklung der Grundwasserstände
6. Ausblick



Auszug Pressemitteilung LANUV NW vom 05.02.2024:

„.....

Die sehr hohen Niederschlagssummen der vergangenen Monate haben zu einem deutlichen Anstieg der Grundwasserstände (GW-Stände) geführt. Dieser Anstieg hält auch im Januar 2024 noch an.

..... Dabei kann der Grundwasserstand in Abhängigkeit der Untergrundverhältnisse und der Entfernung zum Oberflächengewässer auch nach dem Ablauf des Hochwassers noch weiter ansteigen. Mögliche Gefahren durch das Grundhochwasser sind Überflutungen an Gebäuden (Keller, Tiefgaragen etc.) oder Gebäudeschäden durch Wasserdruck und Auftrieb.

Die aktuellen GW-Stände im Januar lassen sich, im Vergleich zu den langjährigen Beobachtungen für diesen Monat, wie folgt einordnen:

- Der Anteil hoher bis sehr hoher GW-Stände (inkl. abs. Maxima) liegt bei rd. 67 %.....**Davon weisen rd. 32 % der Grundwassermessstellen (GWM) ein absolutes Maximum auf.**

.....“

Daten und Erläuterungen z. B. zu den Fließgewässern und Talsperren sowie weiterführende Links zu aktuellen Prognosen:

<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/hydrologische-berichte/hydrologischer-status-nrw-31-januar-2024>

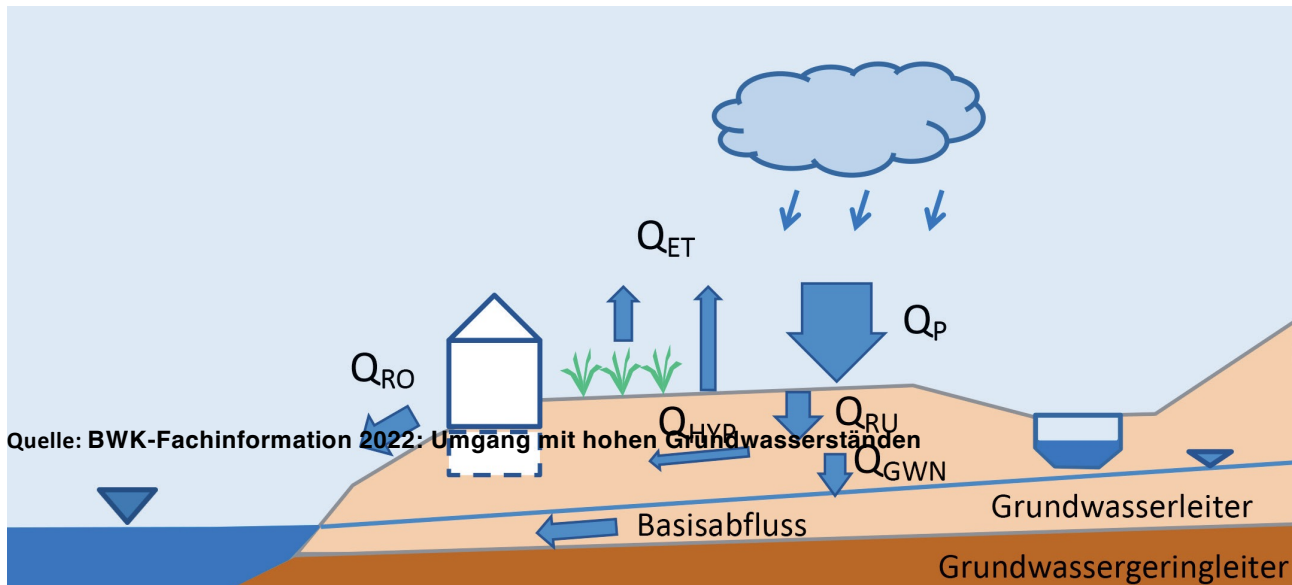


Hohe Grundwasserstände und Kellervernässungen

- Problematik von Kellervernässungen ist weit verbreitet am Niederrhein: Krefeld, Korschenbroich, Dormagen-Gohr, Düsseldorf-Angermund, Heinsberg, ...
- häufige Ursachen
 - nicht angepasste Bauweise an natürlicherweise geringe Grundwasserflurabstände
 - witterungsbedingte Phasen hoher Grundwasserstände
 - Rückgang des Bergbaueinflusses
 - Rückgang der Grundwasserförderung, z.B. von Großentnehmern
 - Klimawandel
- Rechtliche Situation
 - kein Haftungsanspruch in Bezug auf die bauliche Nutzung einschränkende Merkmale eines Grundstücks, somit auch keine Amtspflicht zur Information und folglich kein Haftungsanspruch des Bürgers gegenüber dem Staat“ (Wissenschaftlicher Dienst 2016).
 - Verantwortlichkeit des Bauherren bzw. Architekten bei Planung von Bauvorhaben (z. B. OLG Düsseldorf Az. 18 U 88/02)
 - keine Versäumnisse der öffentlichen Verwaltung



Der Wasserkreislauf



Grundwasserneubildung (G_{WN}) =
Niederschlag (N)

minus Verdunstung

minus oberirdischer Abfluss (A_o)

Niederschlag ist der einzige positive Faktor in der Wasserbilanz



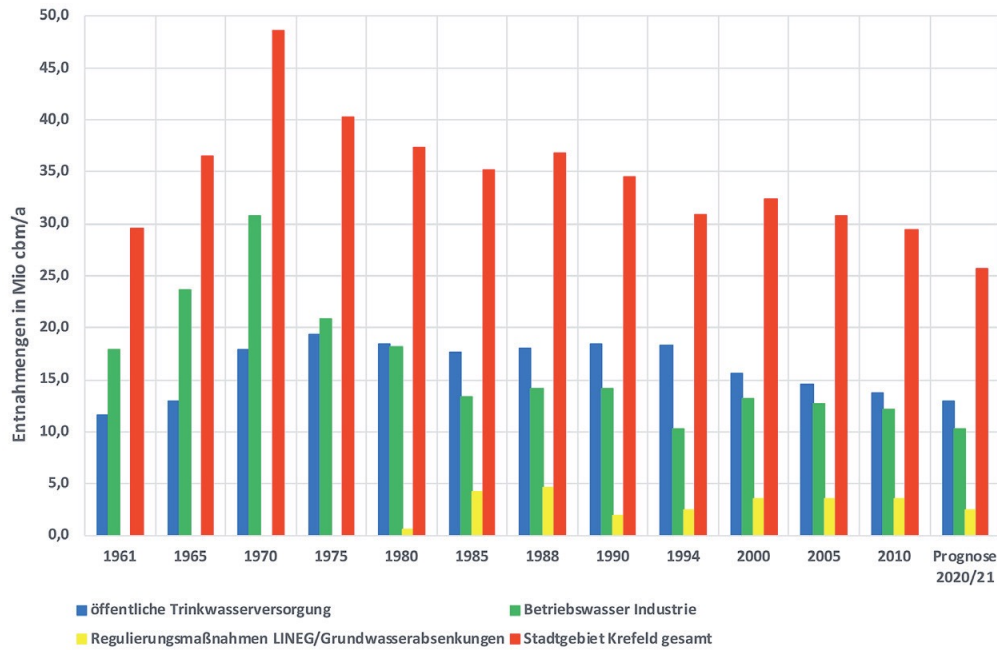
Beispiel für (anthropogene) Einflussfaktoren

Einflussfaktor	Von Dauerhaftigkeit auszugehen?	Zu berücksichtigende Auswirkung
Grundwasserentnahmen für Trink- und Brauchwasser	nein	Grundwasserabsenkung, (bei Reduzierung: Grundwasseranstieg)
Sümpfung im Braunkohlenbergbau	nein	Grundwasserabsenkung, (nach Beendigung: Wiederanstieg des Grundwassers)
Versickerung von Niederschlagswasser	nein	lokaler Grundwasseranstieg
Kanalisation mit Dränwirkung	nein	Grundwasserabsenkung bzw. nach Sanierung Grundwasseranstieg
Bauwerke im Grundwasser	ja	Absperrung der Grundwasserströmung, ggf. lokaler Grundwasseranstieg im Grundwasseranstrom, lokales Absenken im Abstrom
Bergsenkungen z.B. im Steinkohlenbergbau	ja	Grundwasserregulierung im Konfliktfall
Dauerhafte Freilegung des Grundwasserkörpers durch Nassabgrabungen	ja	Grundwasseranstieg im Unterstrom
Rückbau naturfern ausgebauter Gewässer	ja	Veränderungen des Grundwasserstandes sind zu quantifizieren, ggf. Schutzmaßnahmen erforderlich
Klimawandel	?	Zunahme der Extreme bei Niederschlag und Temperatur

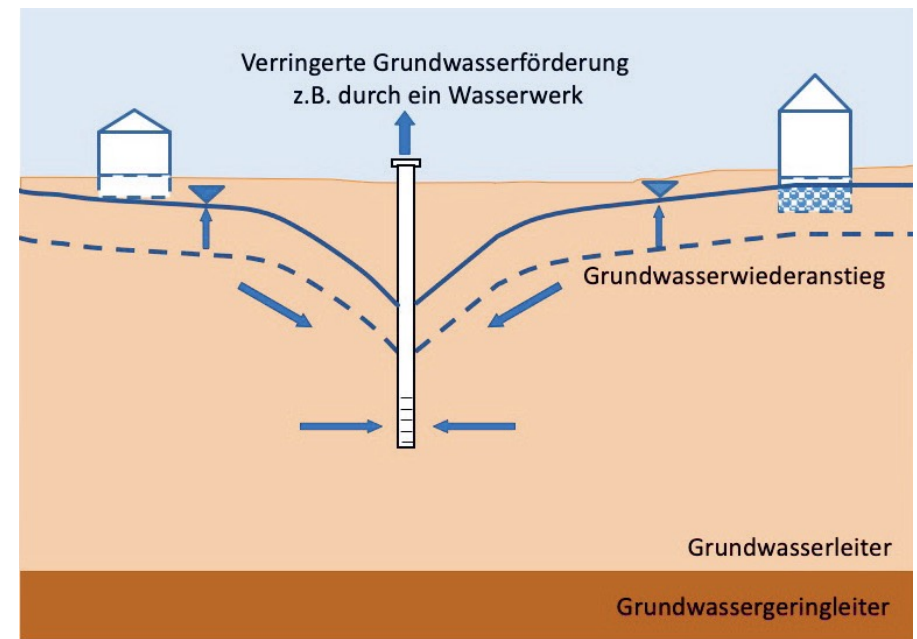
Quelle: Ergänzt in Anlehnung an BWK-Merkblatt M 8



Beispiel für Einflussfaktoren: Grundwasserentnahmen



Quelle: BWK-Fachinformation 2022: Umgang mit hohen Grundwasserständen



Quelle: BWK-Fachinformation 2022: Umgang mit hohen Grundwasserständen



NIEDERSCHLAGSENTWICKLUNG

STATION DWD TÖNISVORST
1955 bis April 2024



Fakten (DWD Station Tönisvorst):

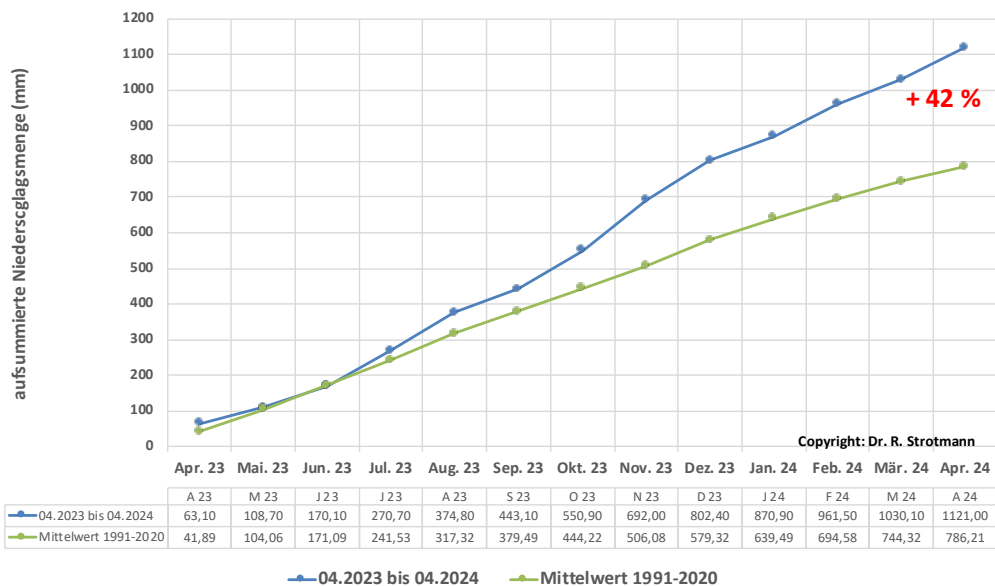
1. Im hydrologischen Jahr 2023 sind rund 16 % mehr Niederschlag gefallen als im langjährigen Durchschnitt (1991-2020). Davon 10 % in den Wintermonaten (Nov. 22-April 23) und 21 % in den Sommermonaten (Mai-Okt 2023)
2. Im Winterhalbjahr 2024 (Nov 23-April 24) sind 66 % mm mehr Niederschlag gefallen als im langjährigen Durchschnitt (1991-2020)
3. Das entspricht einer Niederschlagsmenge von 42 % der mittleren Jahresniederschlagsmenge (1991-2020)
4. Zusätzlich diverse Regenereignisse über die Sommermonate mit sehr hohen Tagesmengen (z.B. Ende Juni 2023 mit knapp 50 mm) und mehrfach im Sommer bzw. Mitte Nov. 2023 mit überdurchschnittlich hohen Regenmengen



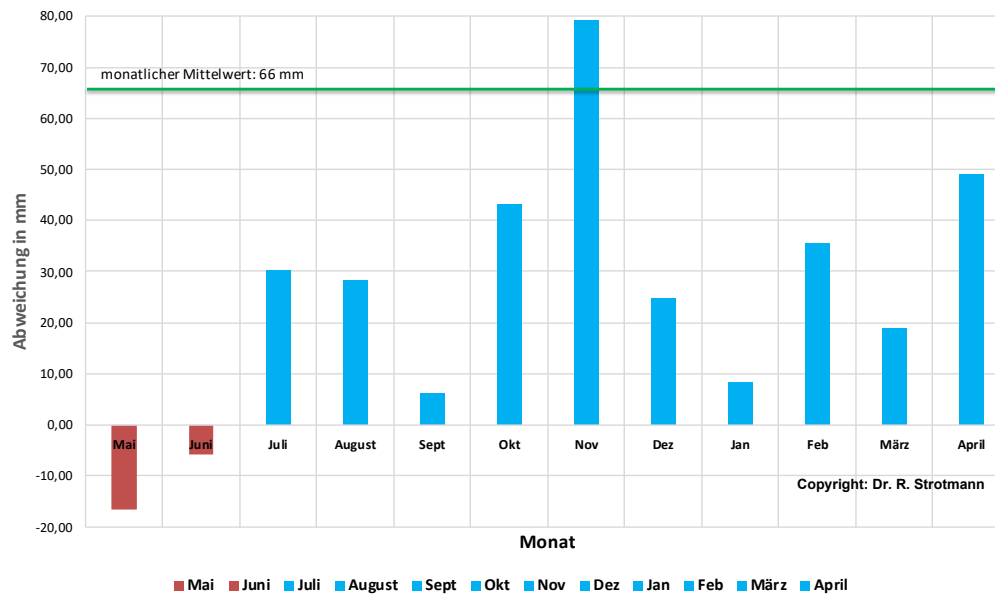
Kapitel 3: Klima am Beispiel der Niederschläge

MONATSWERTE IM VERGLEICH ZUR REFERENZPERIODE (1961-1990)

Gegenüberstellung der Niederschlagssumme April 23 bis April 24 zum langjährigen Mittel der Referenzperiode 1991-2020



Abweichung der monatlichen Niederschlagsmengen im Zeitraum Mai 2023 bis April 24 zum Durchschnitt der Referenzperiode 1991-2020

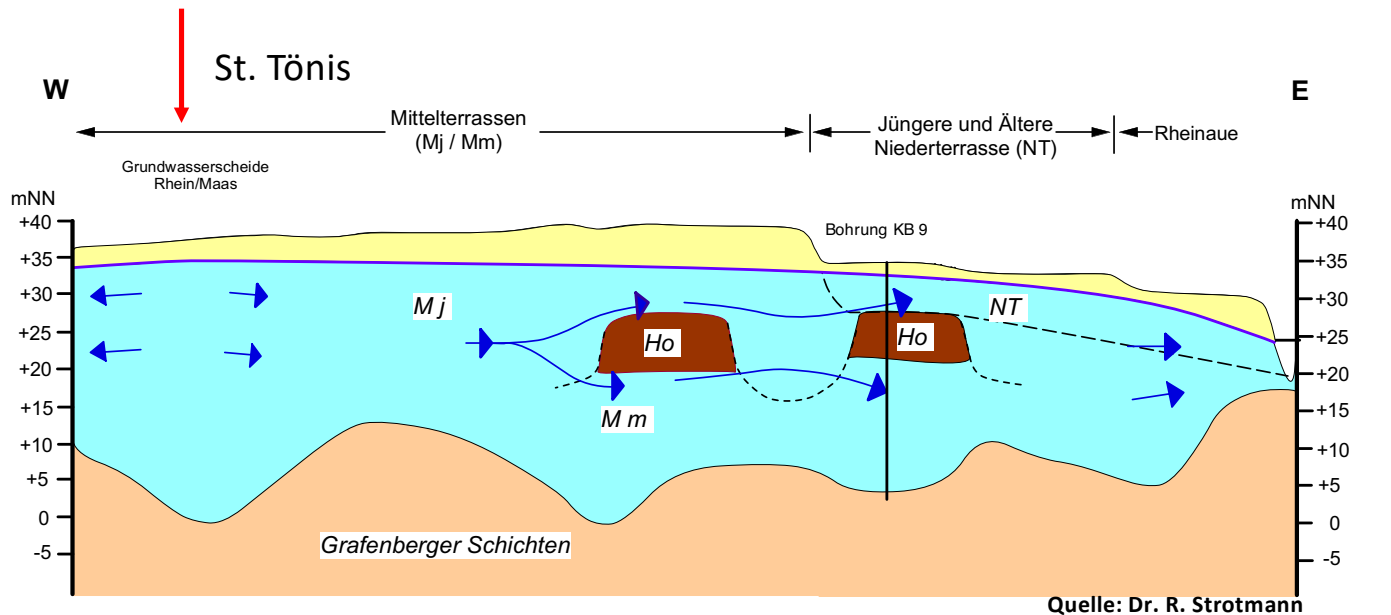









Geologie und (Grund)-Wasser

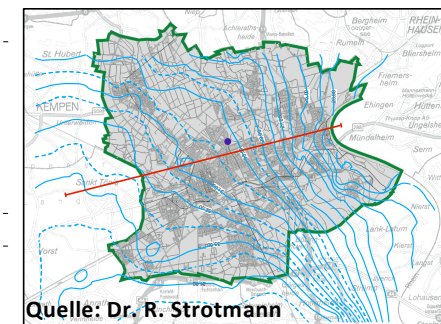
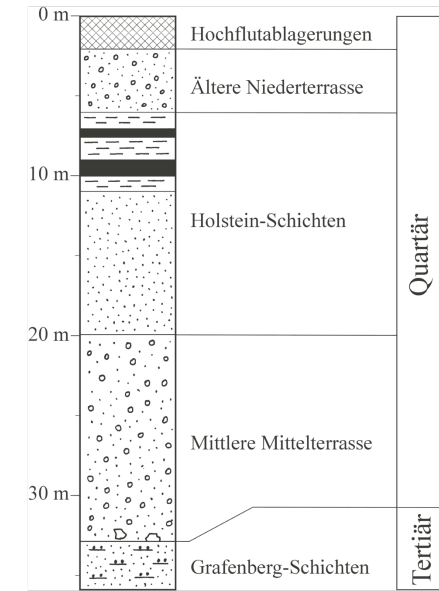


Kapitel 4: Geologie und (Grund)-Wasser

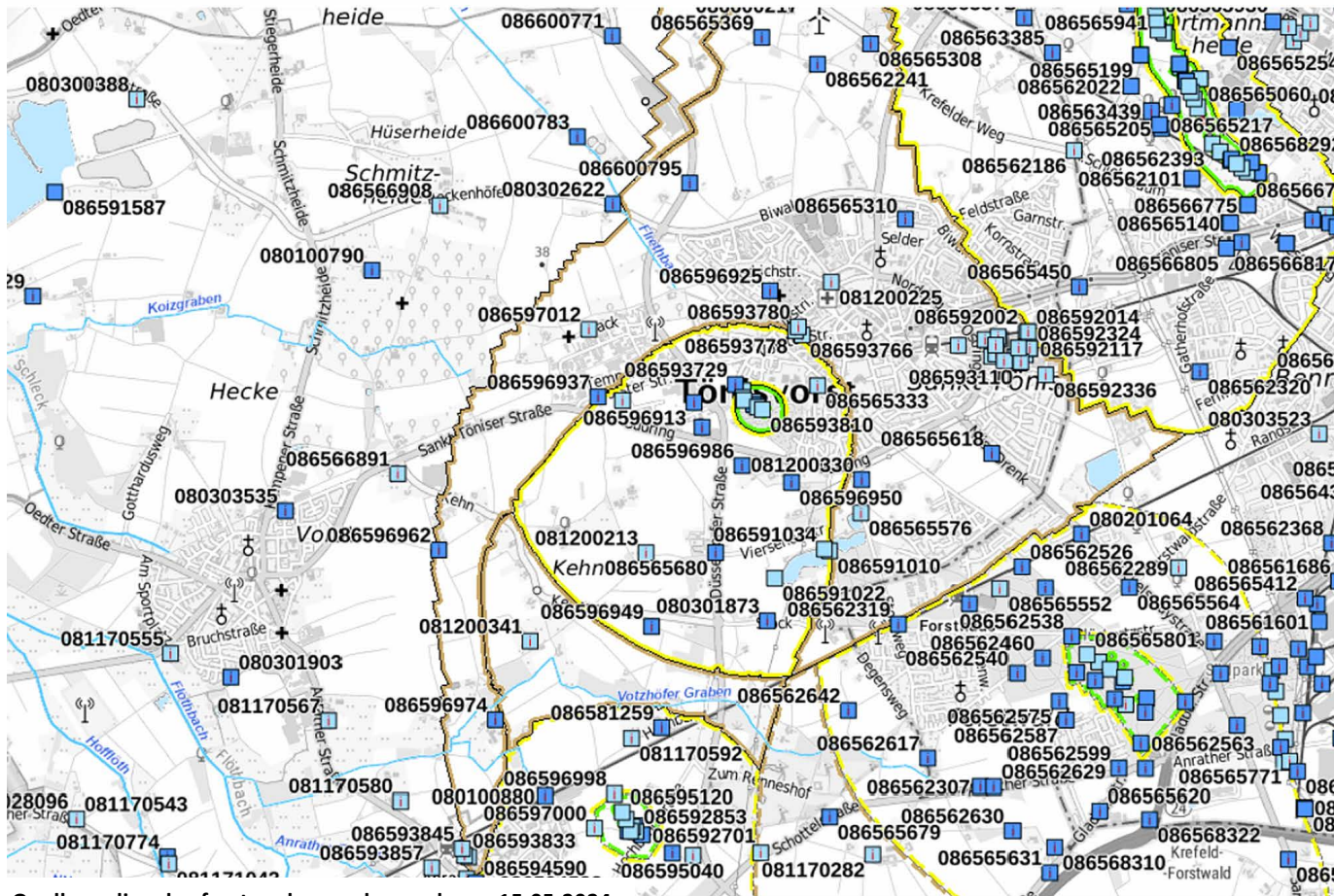
Hydrogeologisches Profil von West nach Ost



- | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---------------------------|
| Q
U
A
R
T
Ä
R |  | Deckschichten/Terrassenablagerungen (ungesättigte Wasserzone) |  | freier Grundwasserspiegel |
| |  | Terrassenablagerungen des Rheins (gesättigte Wasserzone) |  | Grundwasserfließrichtung |
| T
E
R
T
I
Ä
R |  | Holstein-Interglazial (Ho) |  | Bohrung KB 9 |
| |  | Grafenberger Schichten | | |



Trinkwasserschutzgebiete und Grundwasserstandsmessstellen



Quelle: onlineabruf unter elwasweb.nrw.de am 15.05.2024

Grundwasserstandsmessstellen

Grundwasserstandsmessstellen

- GW-MST: aktiv, Wasserstände öffentlich
- GW-MST: inaktiv, Wasserstände öffentlich
- GW-MST: aktiv, Wasserstände nicht öffentlich
- GW-MST: inaktiv, Wasserstände nicht öffentlich

Wasserwerke

Wasserwerke

- ▲ Wasserwerke

Trinkwasserschutzgebiete (festgesetzt)

Trinkwasser festgesetzt

- Zone I
- Zone II
- Zone III A
- Zone III B
- Zone III C
- Sonderzone Rhein

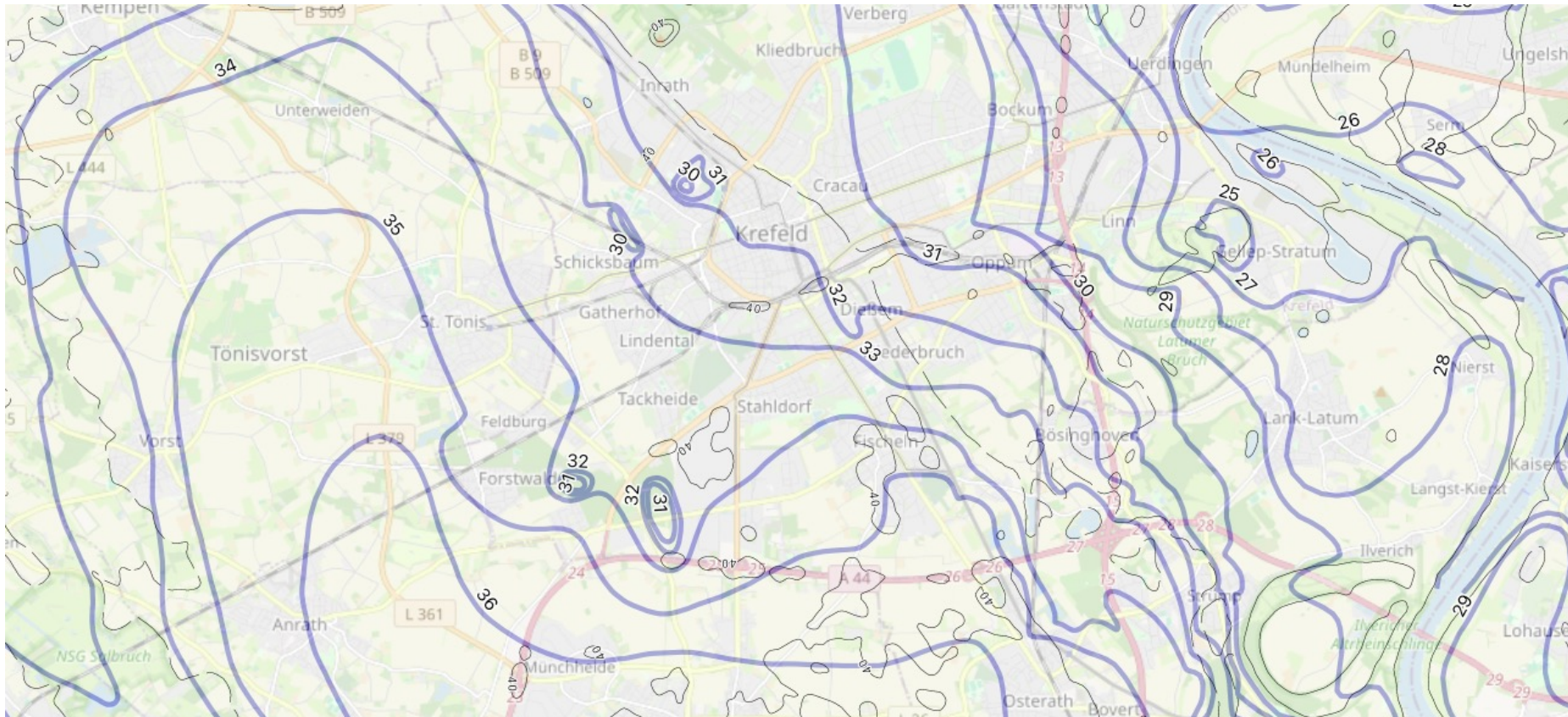
Trinkwasserschutzgebiete (geplant)

Trinkwasser geplant

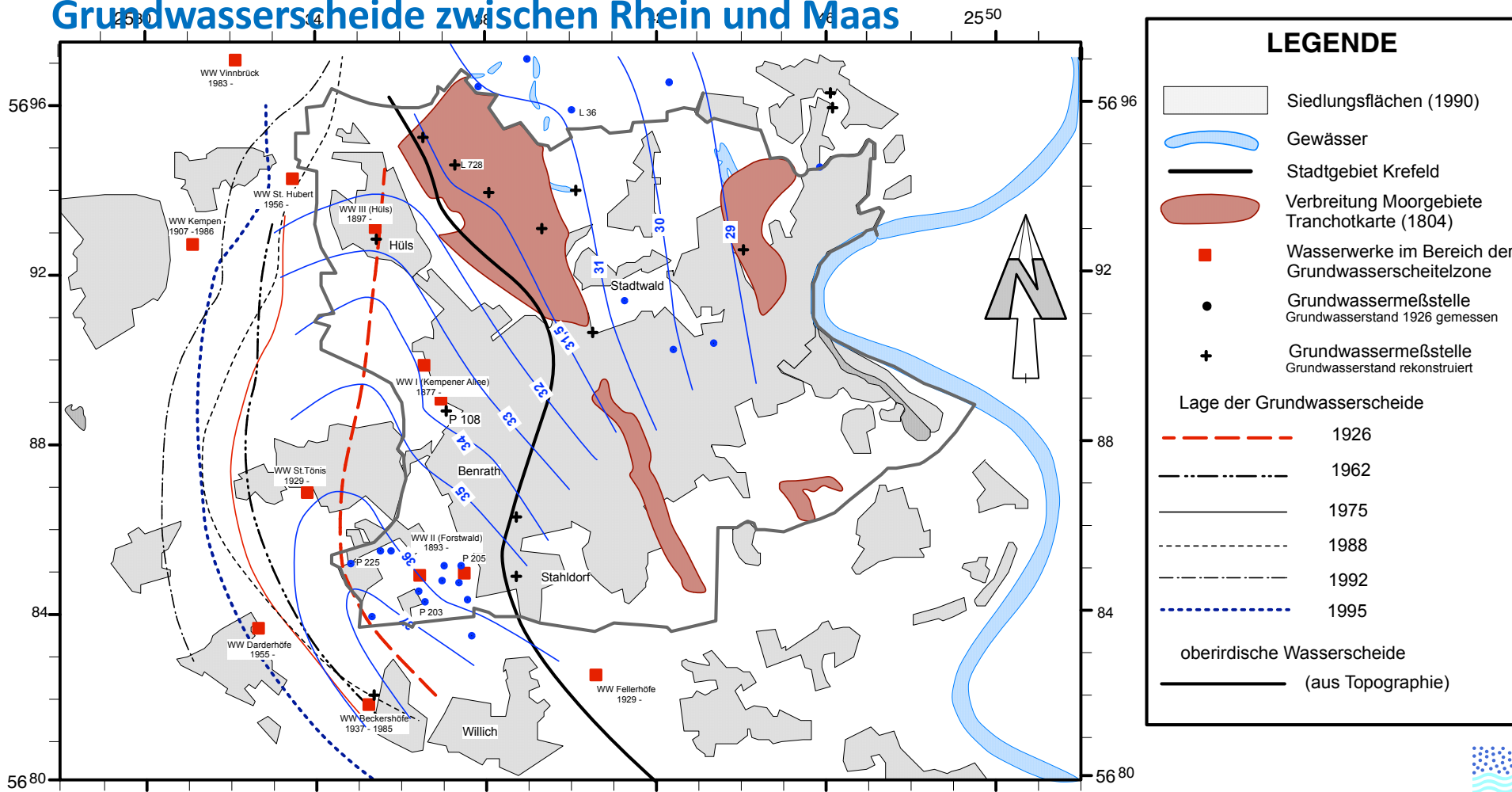
- Zone I
- Zone II
- Zone III A
- Zone III B
- Zone III C
- Reservegebiet III A
- Reservegebiet III B
- EZG



Grundwassergleichenplan April 1988



Grundwasserscheide zwischen Rhein und Maas





QUELLE: STROTMANN, R. (1997): Hydrologische Auswirkungen der Siedlungsentwicklung auf den Wasserkreislauf der Stadt Krefeld (1800-1995) über den Zeitraum 1800 bis 1995.- Dissertation RWTH Aachen: S. 168, 25 Tafeln; 16 Anlagen; Aachen.

Kapitel 5: Entwicklung der Grundwasserstände



Grundwasser: immer in Bewegung

- ① Das Grundwasser fließt stetig, seinem Gefälle folgend, in Richtung auf einen Vorfluter = **kontinuierlicher horizontaler Abfluss**
- ② Niederschlag versickert über die ungesättigte Bodenzone bis zur Grundwasseroberfläche = **diskontinuierlicher vertikaler Zustrom** (Grundwasserneubildung)
- ③ **Winter**
vertikaler Zustrom $>$ horizontaler Abfluss  Grundwasserstände steigen
- ④ **Sommer:**
vertikaler Zustrom $<$ horizontalem Abfluss  Grundwasserstände sinken
- ⑤ Bewegungsvorgänge rufen den Jahresgang des Grundwasserstandes mit einem Anstieg im Winter und einem Abfall im Sommer hervor



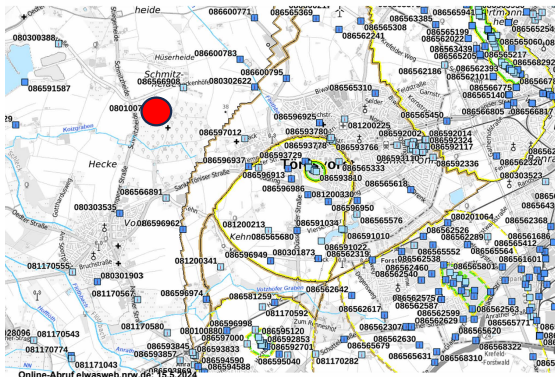
Grundwasser: immer in Bewegung

Zeitlich lassen sich zwei Arten von Amplituden unterscheiden

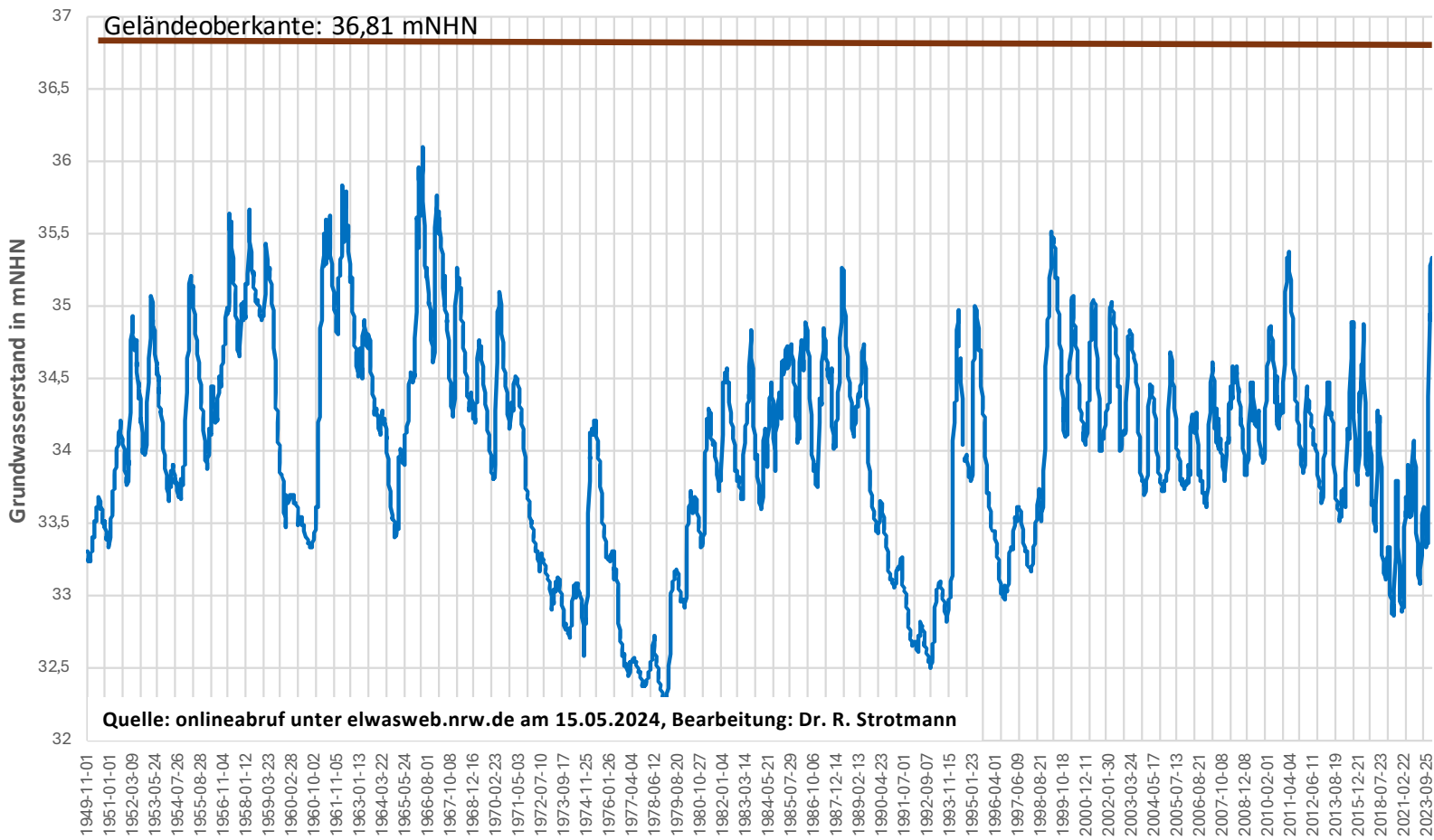
- ① Der langjährige Gang des Grundwassers als mittelbares gedämpftes Ergebnis der „allgemeinen Rahmenbedingungen“ (= Klima)
- ② Der kurzzeitige Gang des Grundwassers als unmittelbares Ergebnis als direkte Reaktion auf die jährlichen Niederschläge (= Witterung)



Kapitel 5: Entwicklung der Grundwasserstände

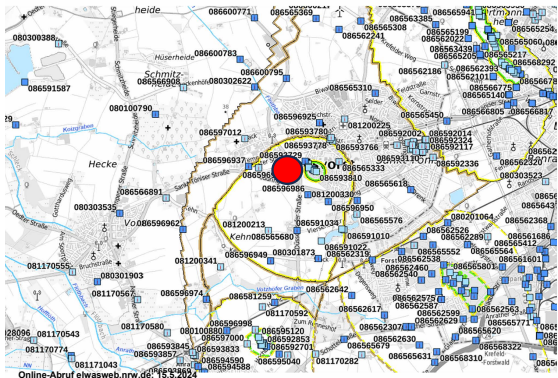


ST TOENIS 021 (080100790)

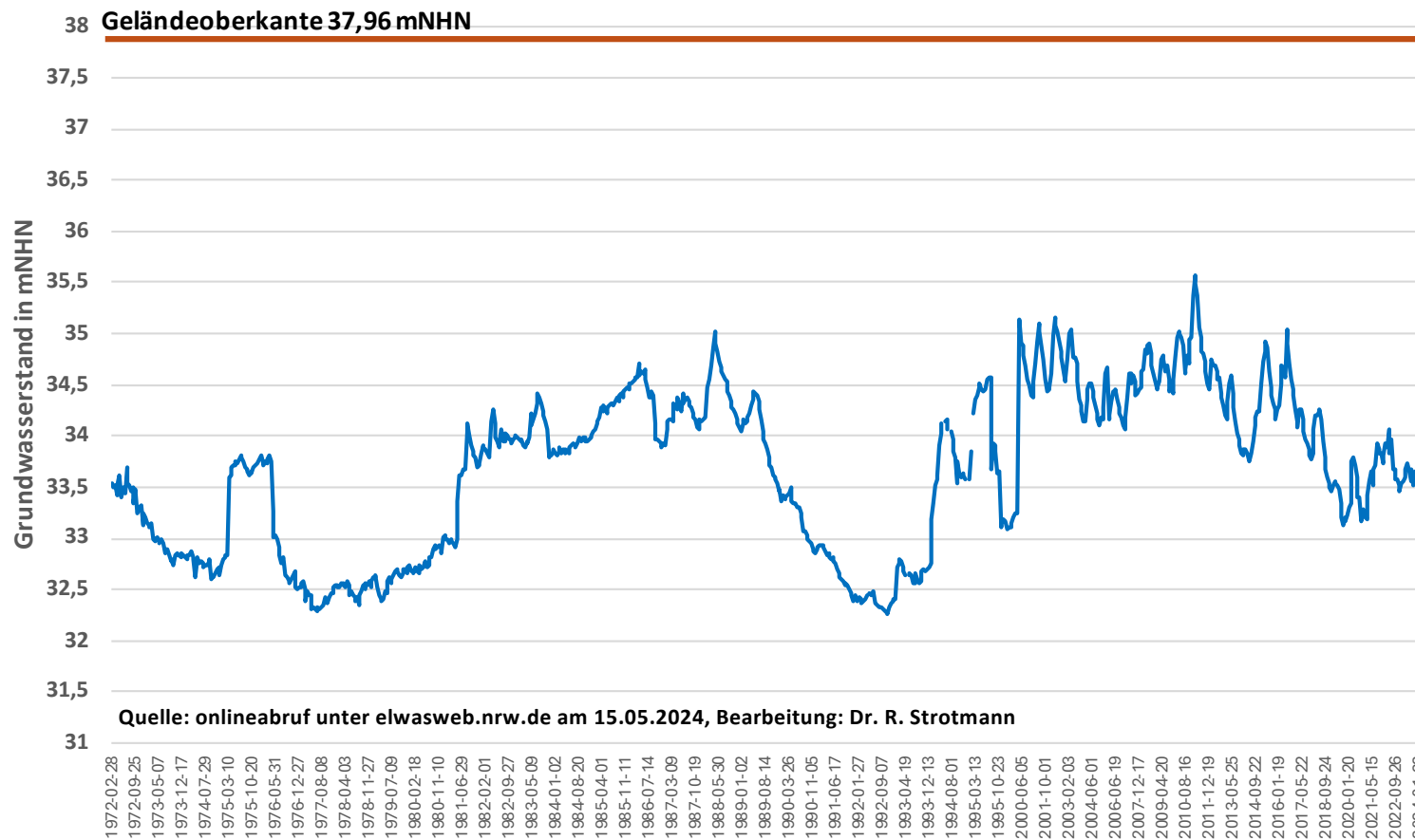


— STTOENIS 021 (080100790)

Kapitel 5: Entwicklung der Grundwasserstände



WW Tönisvorst P 22 (086593729)



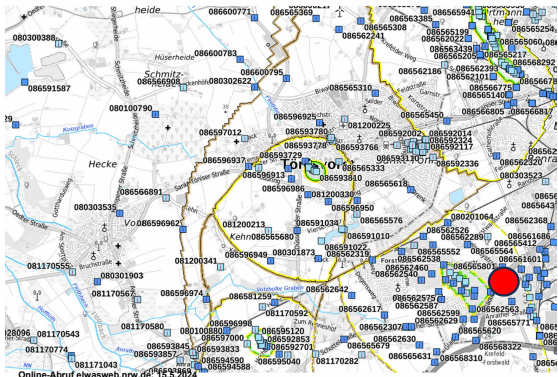
Quelle: onlineabruf unter elwasweb.nrw.de am 15.05.2024, Bearbeitung: Dr. R. Strotmann

— WW Tönisvorst P 22 (086593729)

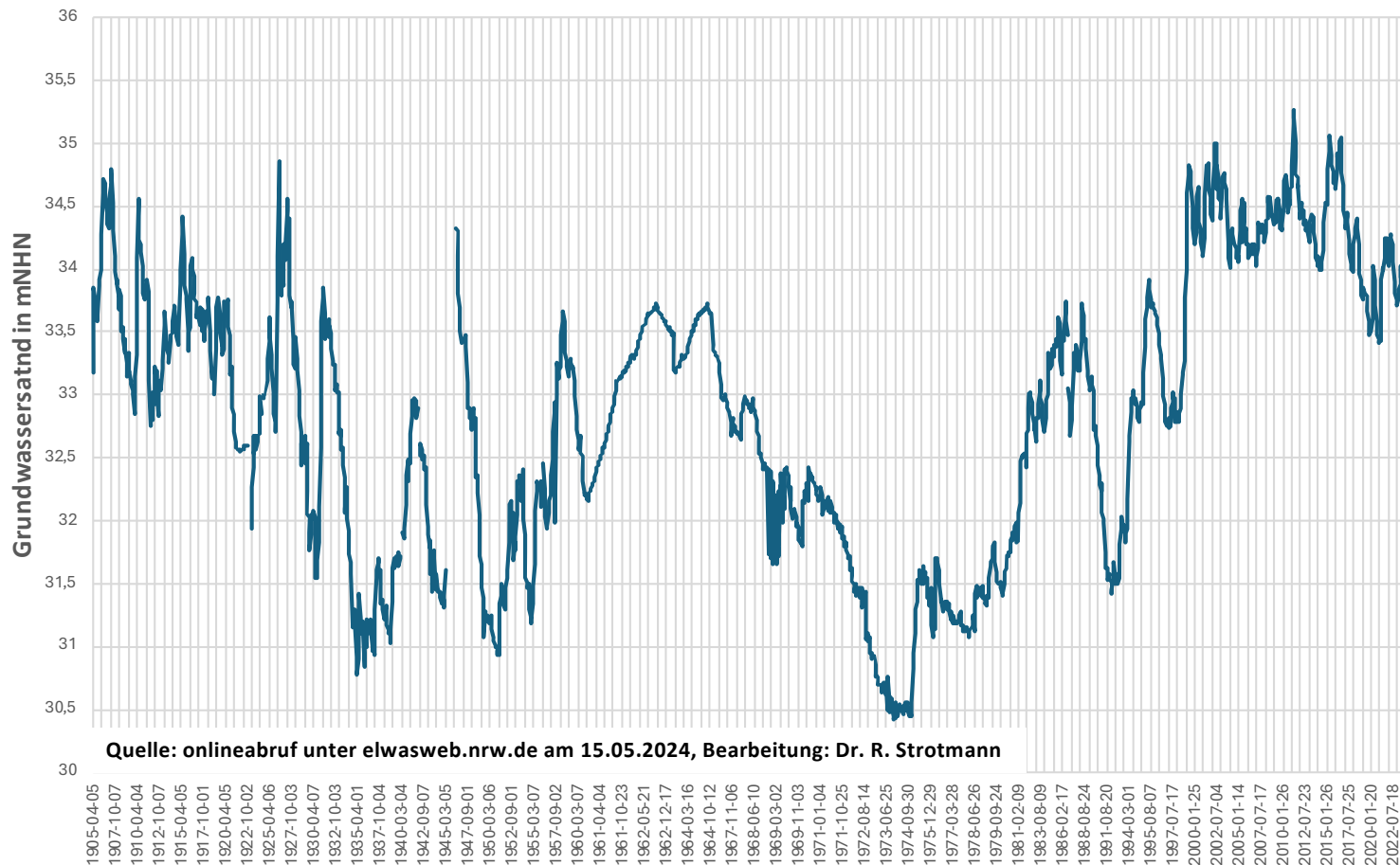


Dr. Strotmann Umweltberatung GmbH

Kapitel 5: Entwicklung der Grundwasserstände



WW2 KR P 201 (086562253)



Quelle: onlineabruf unter elwasweb.nrw.de am 15.05.2024, Bearbeitung: Dr. R. Strotmann



Läßt sich der langfristige Einfluss des Klimawandels – auf die Entwicklung der Grundwasserstände- zukünftig abschätzen?

1. Nein!
2. Was wir alle merken ist aber eine **deutliche Zunahme der Extreme – „KLIMASPAGAT“**.
3. Anschaulich ist uns das allen zum Beispiel an der Trockenphase der Jahre 2018 bis 2021 und aktuell an der Phase mit hohen Niederschlägen geworden:
schneller Wechsel von Zeiten mit extremer DÜRRE und intensiven NIEDERSCHLÄGEN / STARKREGEN
4. Aber auch Reduzierungen der „industriellen“ Grundwasserentnahmen haben Einfluss auf die Entwicklung der Grundwasserstände.
5. Letztlich haben die seit Mitte 2023 hohen Niederschlagsmengen in weiten Teilen am Niederrhein zu deutlich gestiegenen Grundwasserständen geführt und insbesondere auf Flächen mit flurnahen Grundwasserständen häufig auch zu nassen Keller



Einordnung

1. Grundwasser gehört zum sogenannten Baugrundrisiko und ist Sache des „Bauherrn“
2. Der für die “Bemessung“ eines Gebäudes gegen Grundwasser abgeleitete „Bemessungsgrundwasserstand“ wird auf der Basis von Daten aus der Vergangenheit abgeleitet.
3. Wir unterstellen, dass der vor 50 Jahre gemessene Wasserstand sich unter den heute vorhandenen Rahmenbedingungen eingestellt hat.
4. Der Klimawandel hat aber **HEUTE zu einer deutlichen Zunahme der Extreme geführt.** Anschaulich wird das an der Trockenphase der Jahre 2018 bis 2021 und aktuell an der Phase mit hohen Niederschlägen
extreme DÜRRE und intensive NIEDERSCHLÄGE / STARKREGEN im schnellen Wechsel
5. Aber auch Reduzierungen der „industriellen“ Grundwasserentnahmen haben Einfluss auf die Entwicklung der Grundwasserstände.
6. Letztlich haben die seit Mitte 2023 hohen Niederschlagsmengen in weiten Teilen am Niederrhein zu deutlich gestiegenen Grundwasserständen geführt und insbesondere auf Flächen mit flurnahen Grundwasserständen häufig auch zu nassen Keller



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Quelle: istockphoto (2022)

Dipl. Geol. Dr. R. Strotmann
Dr. Strotmann Umweltberatung GmbH
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
Email: strotmann@slub.de

25



Dr. Strotmann Umweltberatung GmbH