



Quelle: Dr. R. Strotmann (05/2020) / Feuchtgebiet Riethbenden



Quelle: Dr. R. Strotmann (02/2020) / Kull Holtmoers

Machbarkeitsstudie Niepkuhlen

Teil I

Bestandsaufnahme Hydrologie & Hydrogeologie

Dr. R. Strotmann

Ausschuss für Umwelt, Klima, Nachhaltigkeit und Landwirtschaft,

Stadt Krefeld am 25.03.2022

Fassung 16.11.2022

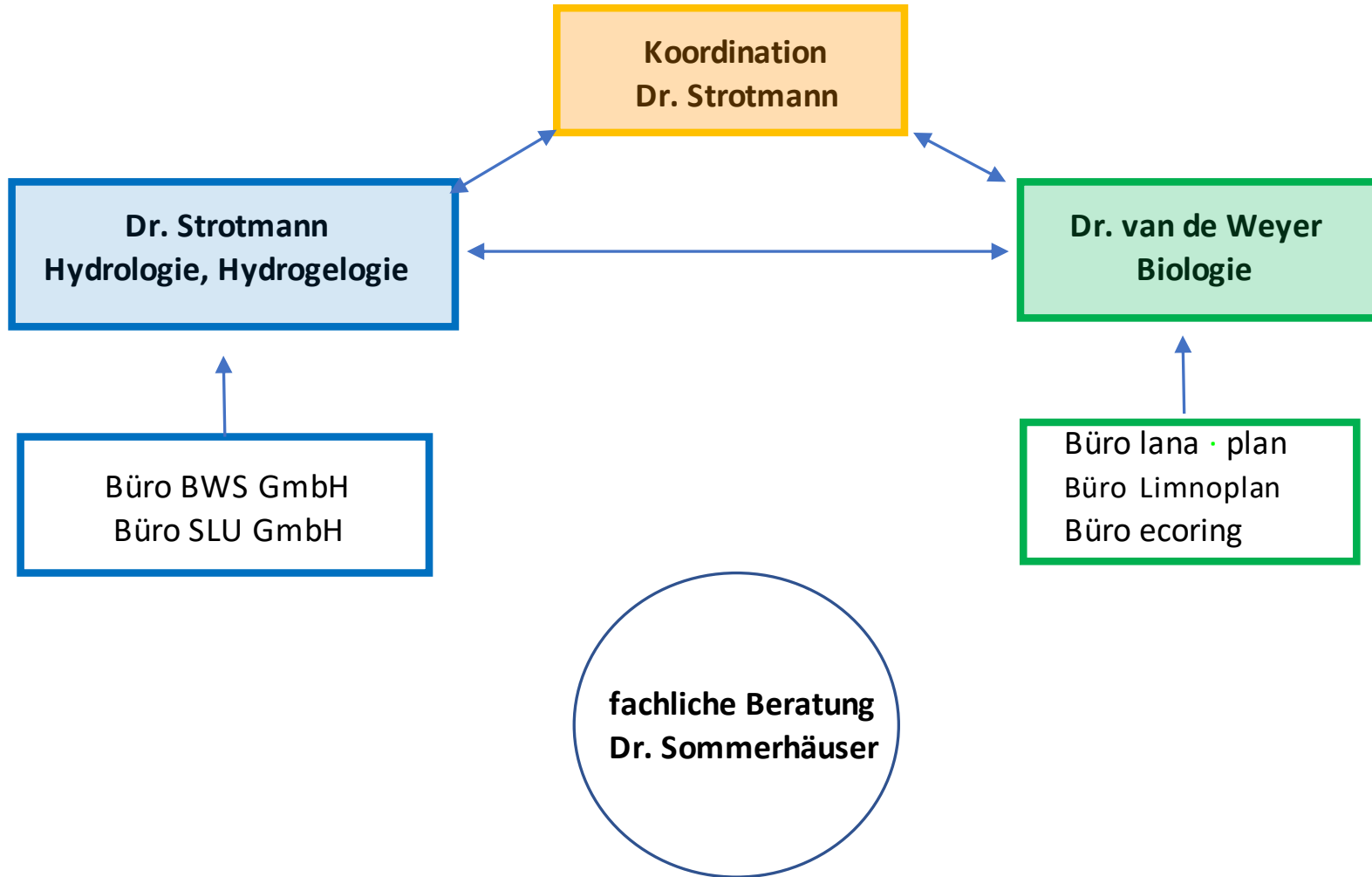


Gliederung

- Was haben wir gemacht?
- Wer hat was gemacht?
- Fragestellung
- Bestandsaufnahme Flächendaten
- Bestandsaufnahme Hydrogeologie
- Bestandsaufnahme Wasserstandentwicklungen
- Auswirkungen auf Wasserhaushalt
- Schlussfolgerungen



Bearbeitung

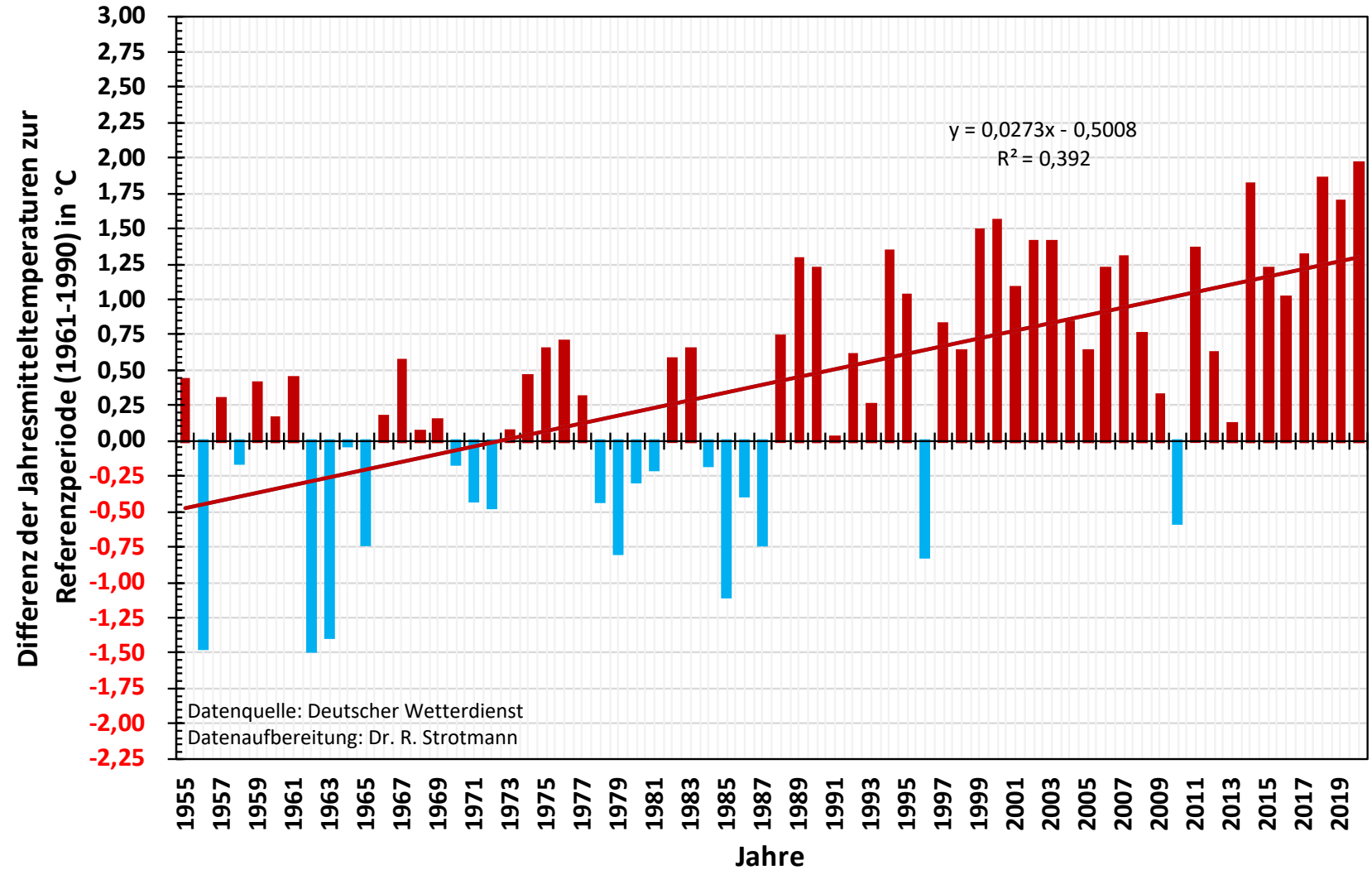


Fragestellungen

Hydrologisch-wasserwirtschaftliche Folgen des menschengemachten Klimawandels.



Entwicklung Temperatur 1955-2021

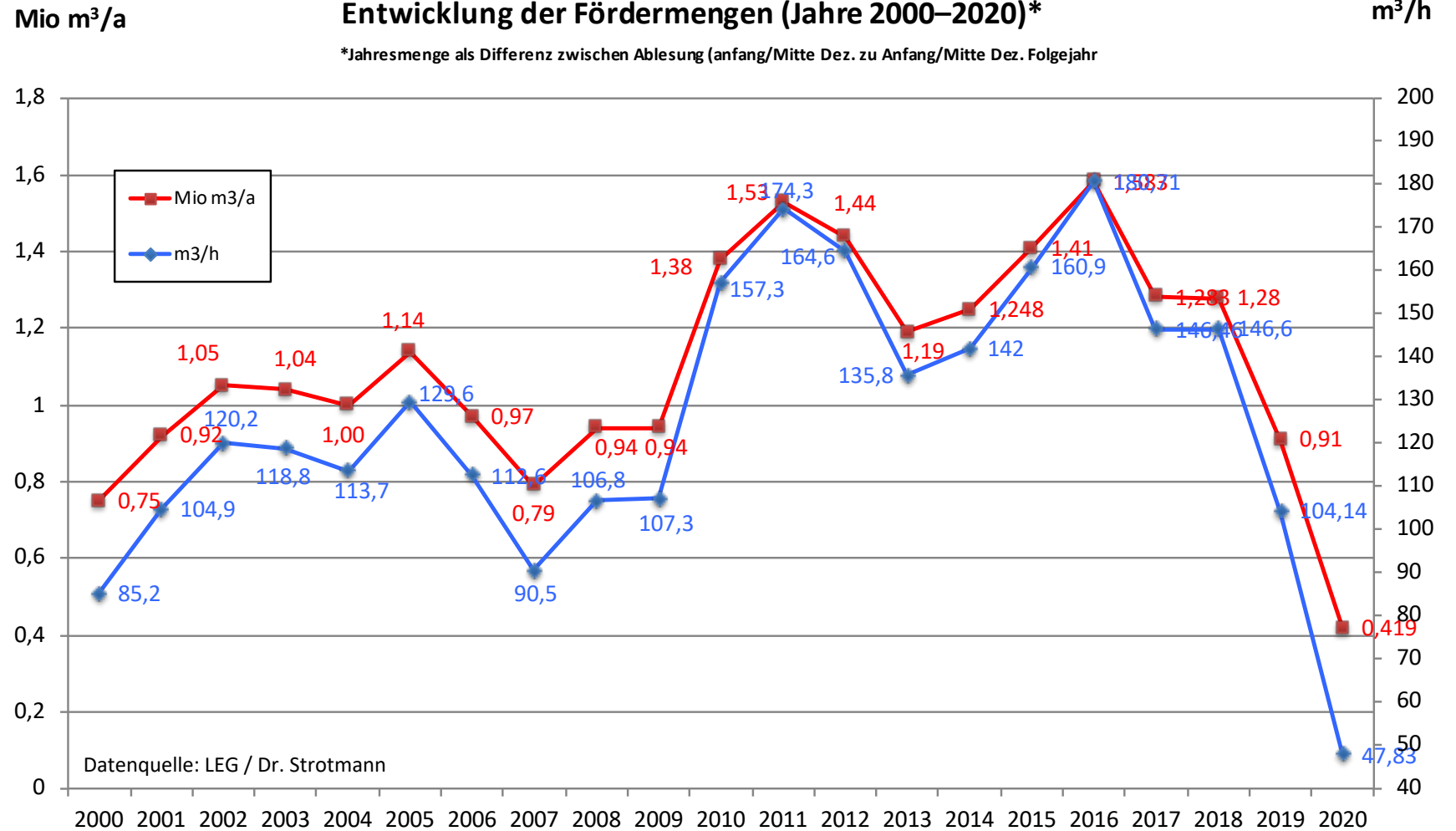


Fragestellungen

Einstellung der Einleitung aus der Pumpmaßnahme der LEG bei Marcelli.

LEG-Absenkungsmaßnahme Rislerdyk/Bönnersdyk Entwicklung der Fördermengen (Jahre 2000–2020)*

*Jahresmenge als Differenz zwischen Ablesung (anfang/Mitte Dez. zu Anfang/Mitte Dez. Folgejahr)



Datenquelle: LEG / Dr. Strotmann



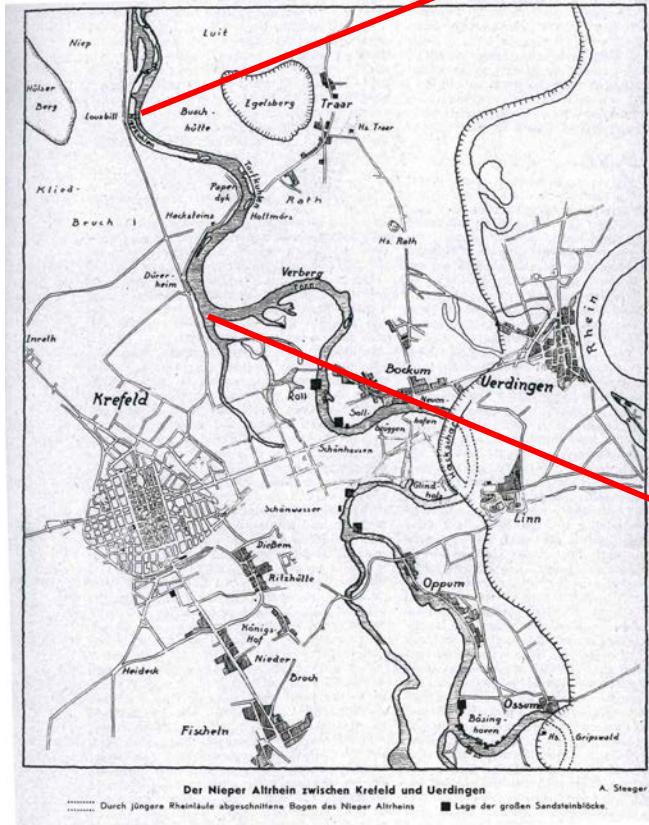
Bestandsaufnahme

- Historie
- Klima
- Vermessung
- Allgemeine Datenerfassung über digitale Medien
- Hydrologie
- Geologie und Hydrogeologie
- Auswertung von Wasserständen
- Biologie (siehe Beitrag Dr. K. van de Weyer)



Arbeitsgebiet

Holtmoers bis Fischerheim



Quellen:
 Open Street Map
 Stadtgrenze: Copyright Bezirksregierung Köln 2021
 Copyright NRW 2021, Datenlizenz „Deutschland - Zero - Version 2.0“, <https://opengeodata.nrw.de>



Topographie

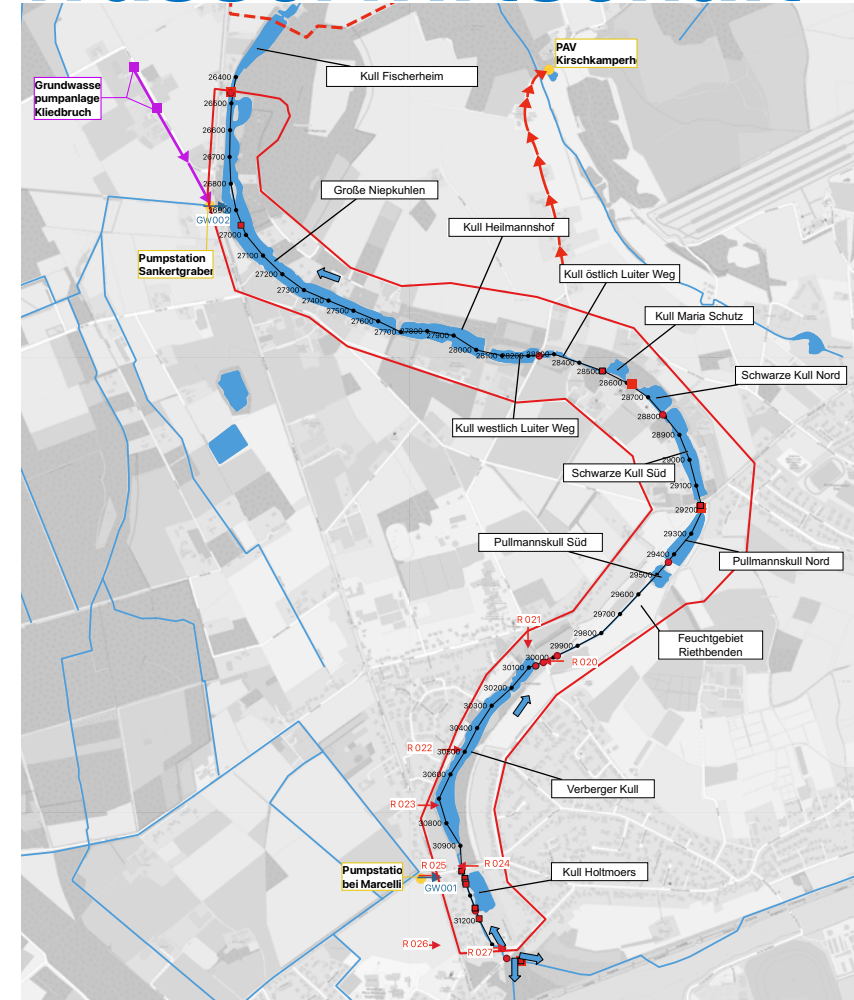


Die Kulls als Niederung



Quellen:
 Einleitungen: Stadt Krefeld (2021)
 Bauwerke: Stadt Krefeld (2010/2021),
 Open Street Map,
 Datenlizenz „Deutschland - Zero - Version 2.0“, <https://opengodata.nrw.de>:
 Stadtgrenze: Copyright Bezirksregierung Köln 2021
 DGM - Gitterweite 1 m: Copyright NRW 2021,
 ELWAS-WEB

Wasserwirtschaft



Bergsenkungen Steinkohlenbergbau im Norden

Infolge dessen Vorflutregulierungen (Pumpanlage Kliebbruch und Kirschkamperhof)

Grundwasserentnahmen (i.w. Landwirtschaft)

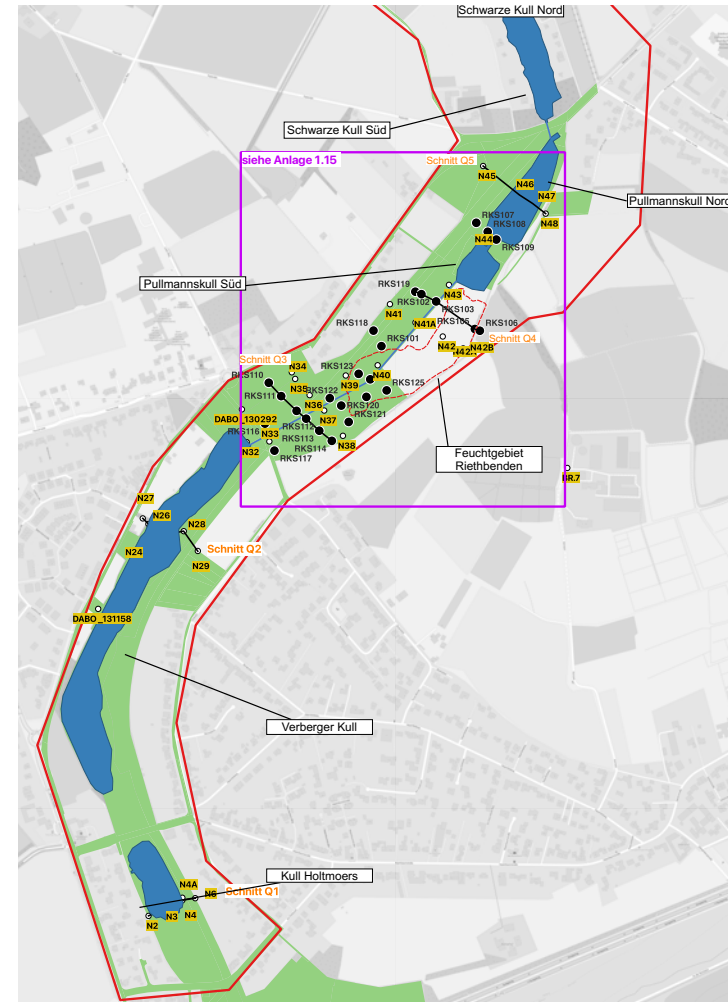
Einleitungen aus Siedlungsraum



Flächenverfügbarkeit (in öffentlicher Hand)

Nordwestlich Moerser Landstr.: i.d.R. privat

Südlich Moerser Landstr.: i.d.R. öffentlich



Quellen:
Open Street Map,
Stadt Krefeld: Flächen in öffentlicher Hand (2021)
DGM: Copyright NRW 2021, Datenlizenz „Deutschland - Zero -Version 2.0“, <https://opengeodata.nrw.de>



Grundwasser

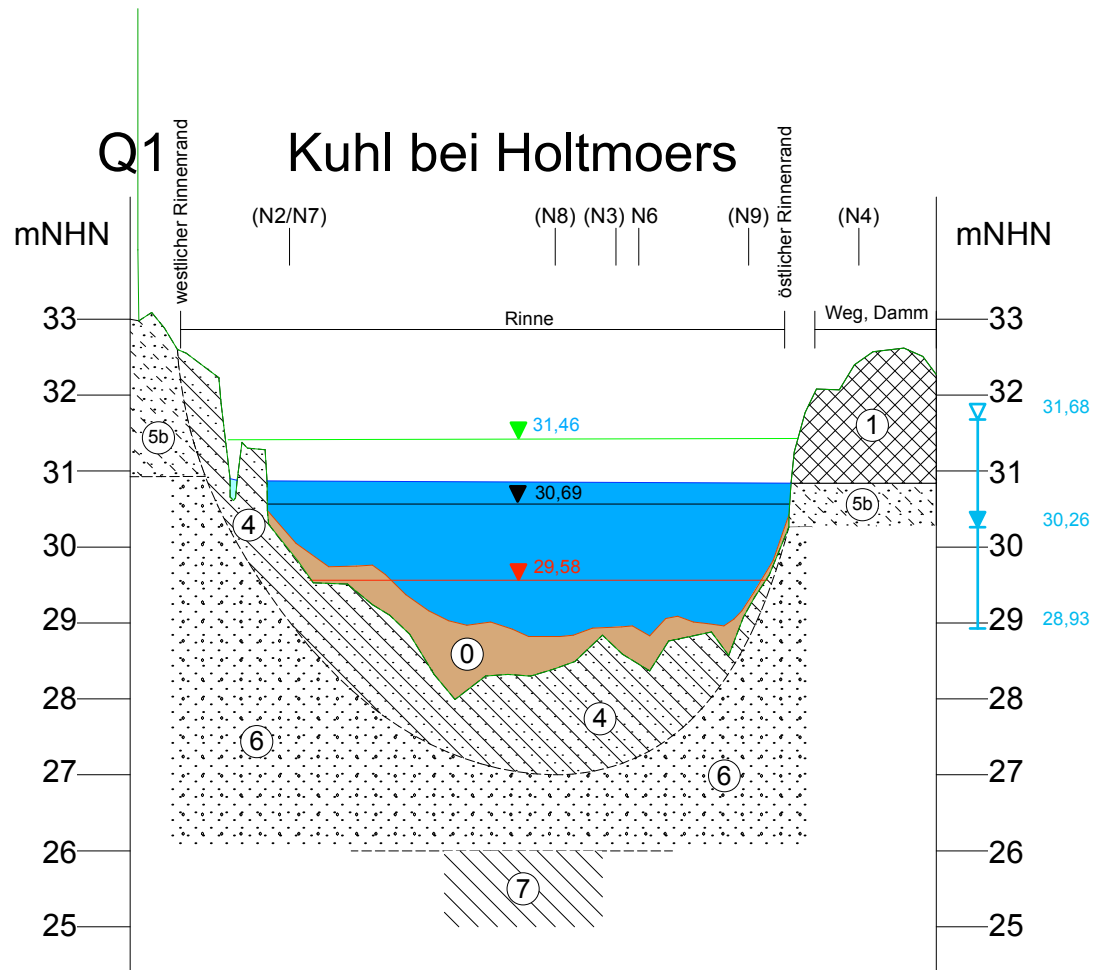
Grundwassergleichenplan Okt. 2019 Flurabstände Okt 2019



Quellen:
Open Street Map,
Grundwassergleichen: Stadtwerke Krefeld (SWK)
DGM: Copyright NRW 2021,
Datenlizenz „Deutschland - Zero -Version 2.0“, <https://opengeodata.nrw.de>



Hydrogeologie Schematischer Profilschnitt Kuhl Holtmoers



- ① Schlammauflage
 - ① Auffüllung
 - ② toniger, sandiger Schluff, oberflächennah humos
 - ③ Torf
 - ④ feinsandiger Schluff in Wechsellagerung mit schluffigen Feinsand, humos, z.T. torfig → Rinnenablagerung
 - ⑤a Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, z.T. Pflanzenreste
 - ⑤b Fein- bis Mittelsand, schluffig → Hochflutablagerung
 - ⑥ kiesiger Sand bis sandiger Kies → Niederterrasse und Untere Mittelterrasse
 - ⑦ Interglazial
- N38 Bohrung GLD
RKS38 Bohrung Dr. Strotmann Umweltberatung

ohne Maßstab



Verlandungsgebiet Riethbenden (NSG)

Vergleich Luftbilder 1988 und 2019



Nutzung Grünland

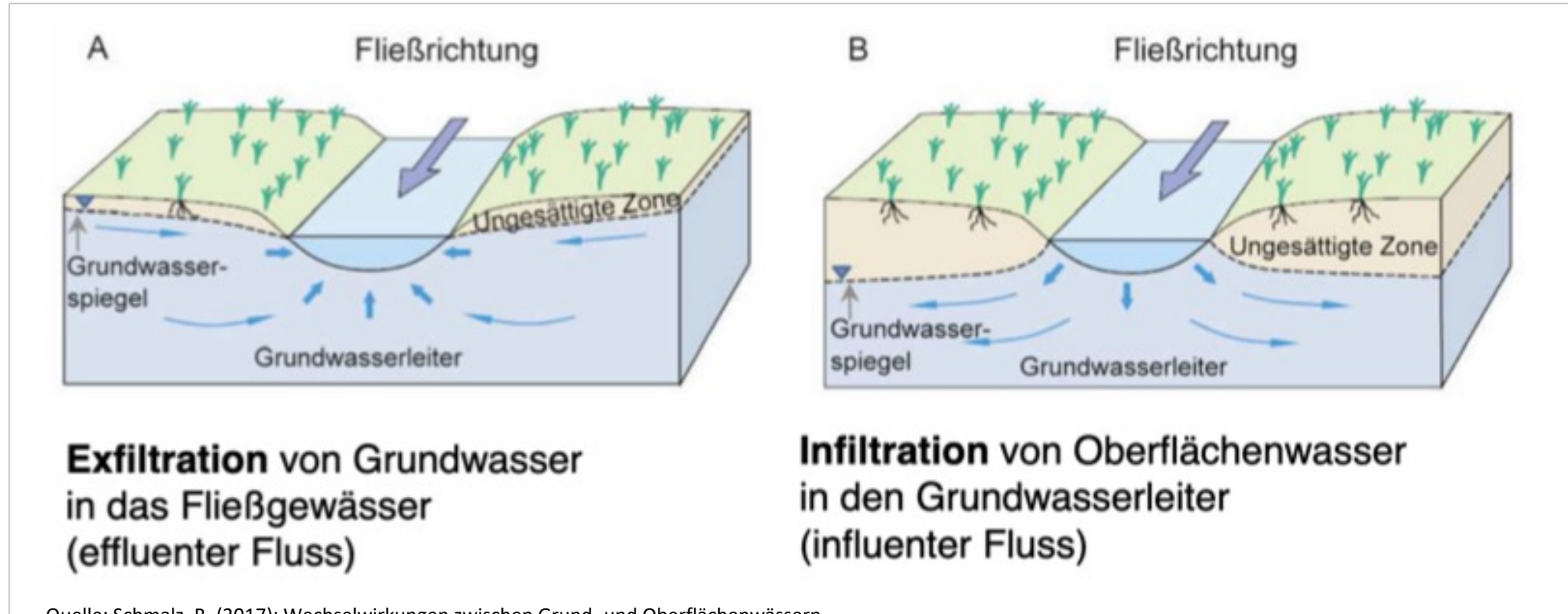


Nutzung Verlandungsfläche

„Datenlizenz Deutschland – Zero“ (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
<https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/>



Hydraulik an Vorflutern



Quelle: Schmalz, B. (2017): Wechselwirkungen zwischen Grund- und Oberflächenwässern. –

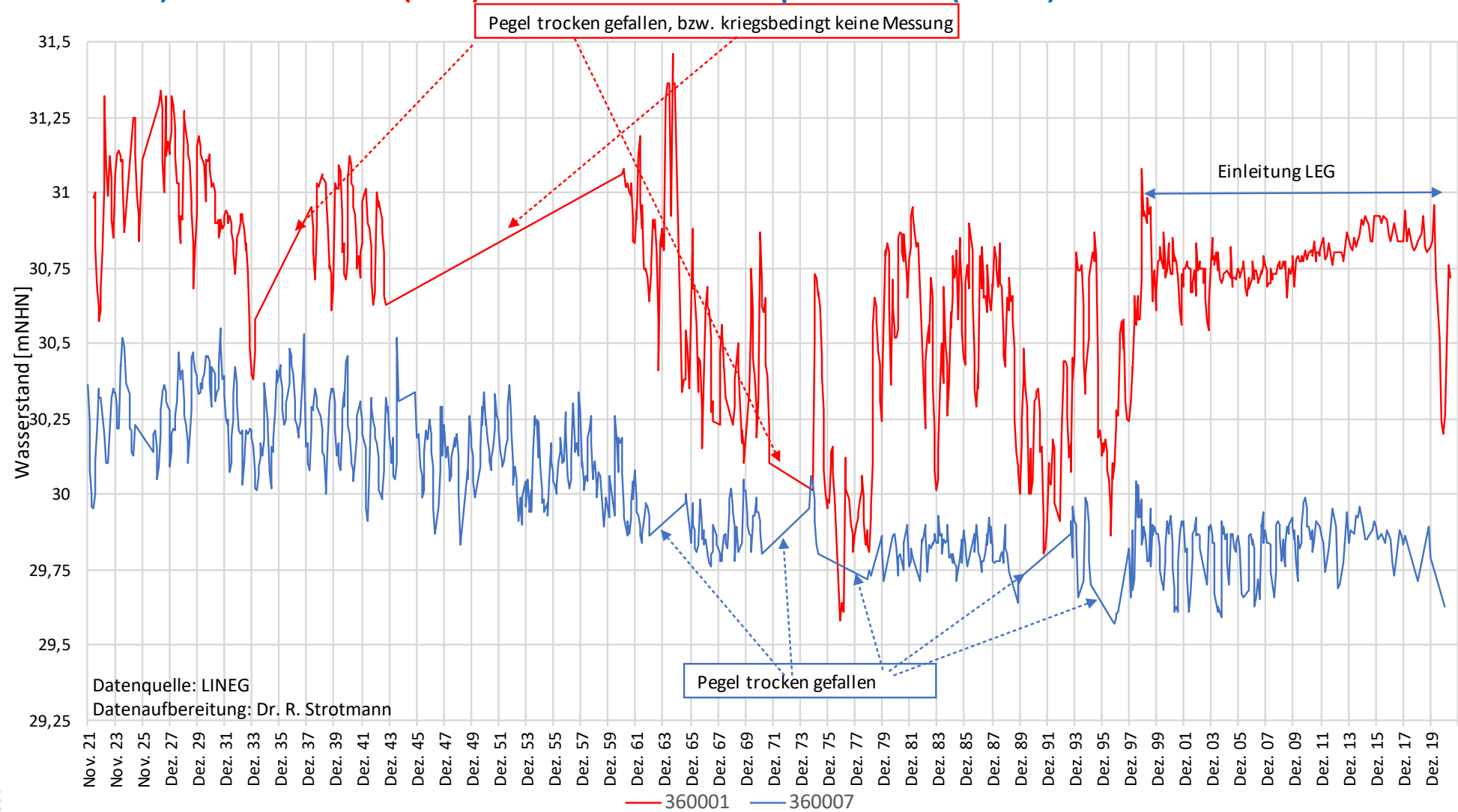
https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/Veranstaltungen/2017/4_Grundwassertag2017/SCHMALZ_Wechselwirkungen_Grund_Oberflaechenwasser.pdf

Nach: Winter et al. (1998): Ground water and surface water – a single resource. U.S. Geological Survey Circular 1139, Denver.



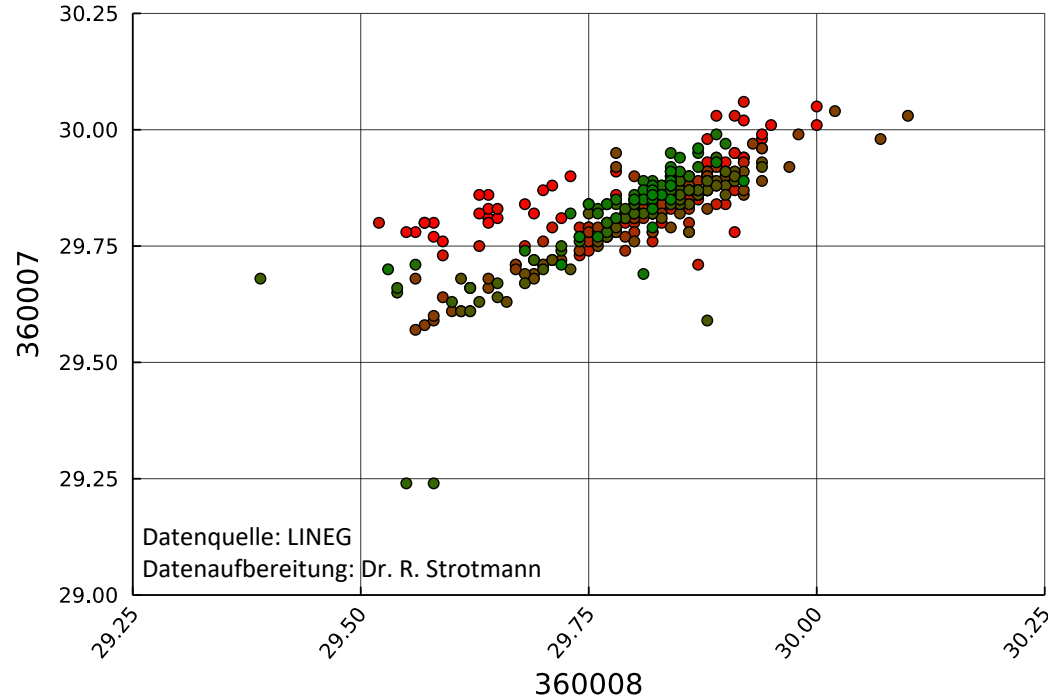
Wasserstandsganglinien Kull

(1921 bis 2020) Holtmoers (rot) und Große Niepkuhlen (blau)



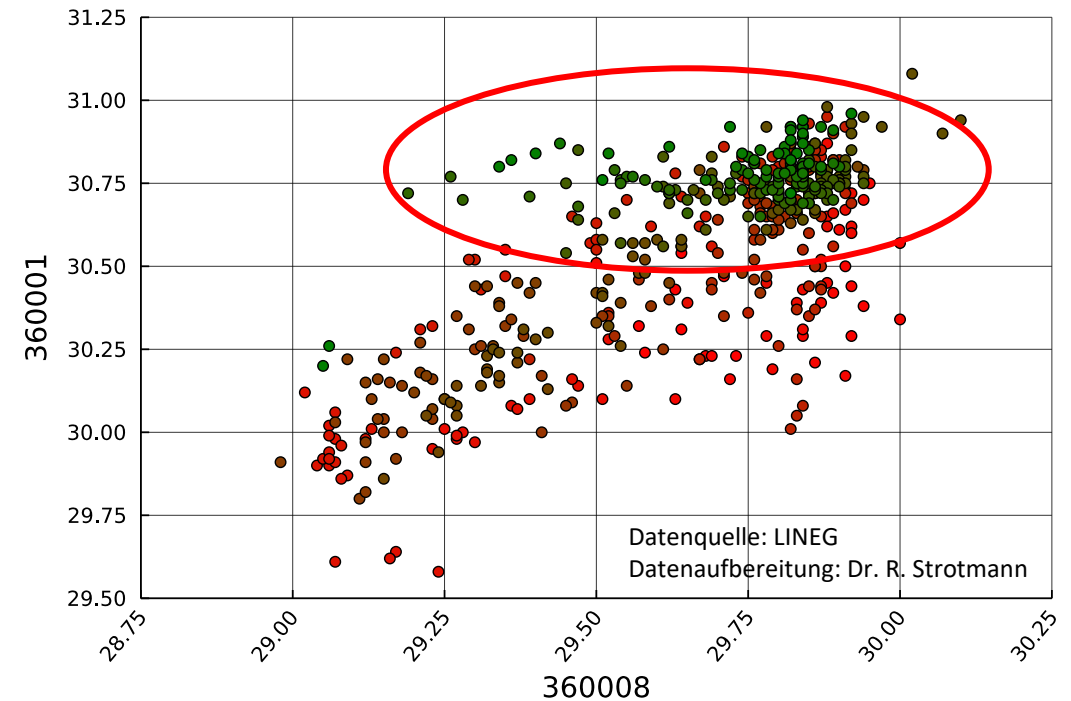
Wasserstände ausgewählter Kulls als Gegenüberstellung in XY-Diagramme (1960-2020)

Große Niepkuhlen zu Kull Luitersweg



nahezu gleichbleibende Entwicklung
der Wasserstände in den Kullen

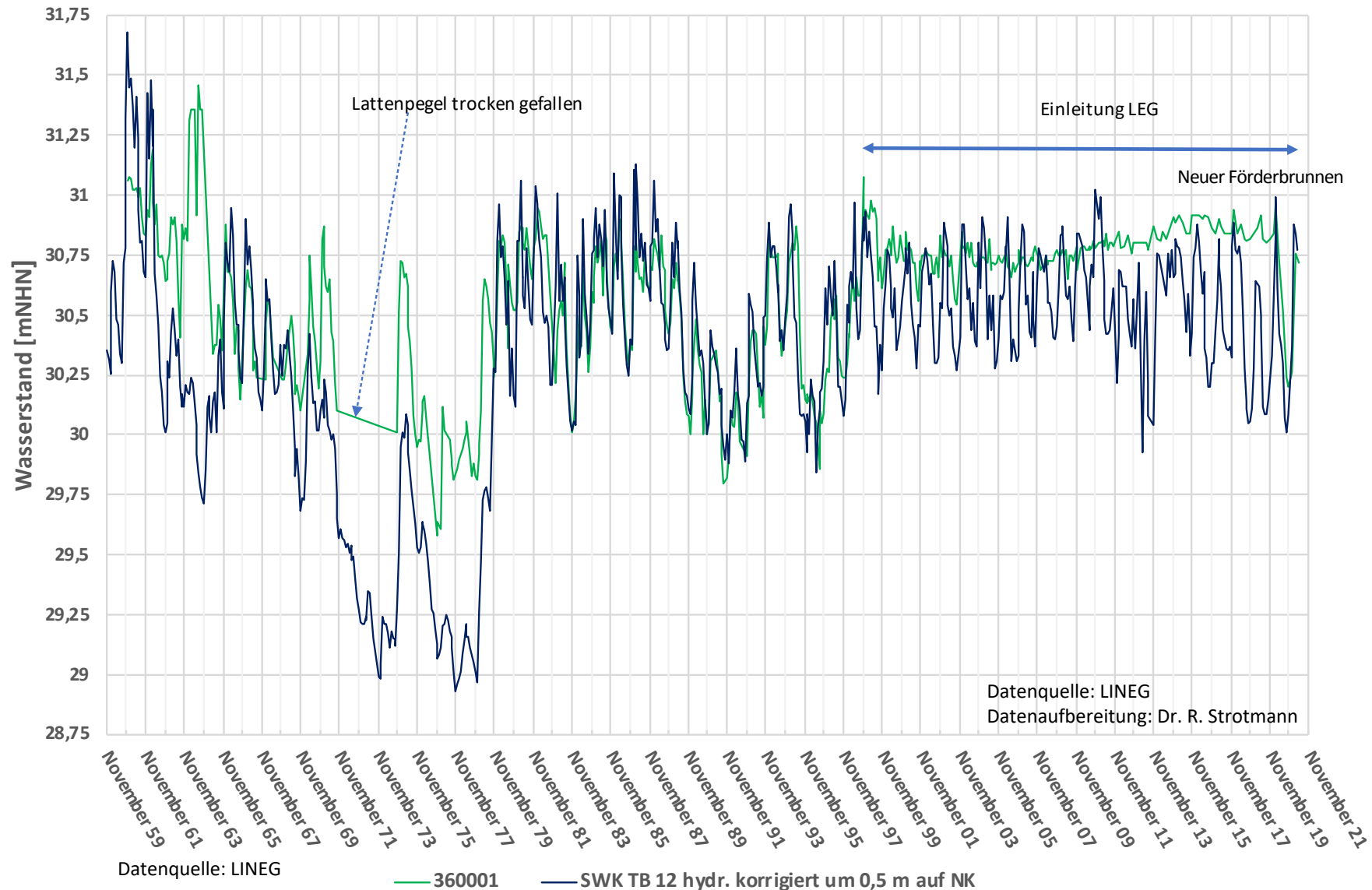
Große Niepkuhlen zu Kull Holtmoers



Entwicklung der Wasserstände in der Kull Holtmoers durch
Einleitung LEG nahezu konstant auf hohem Niveau



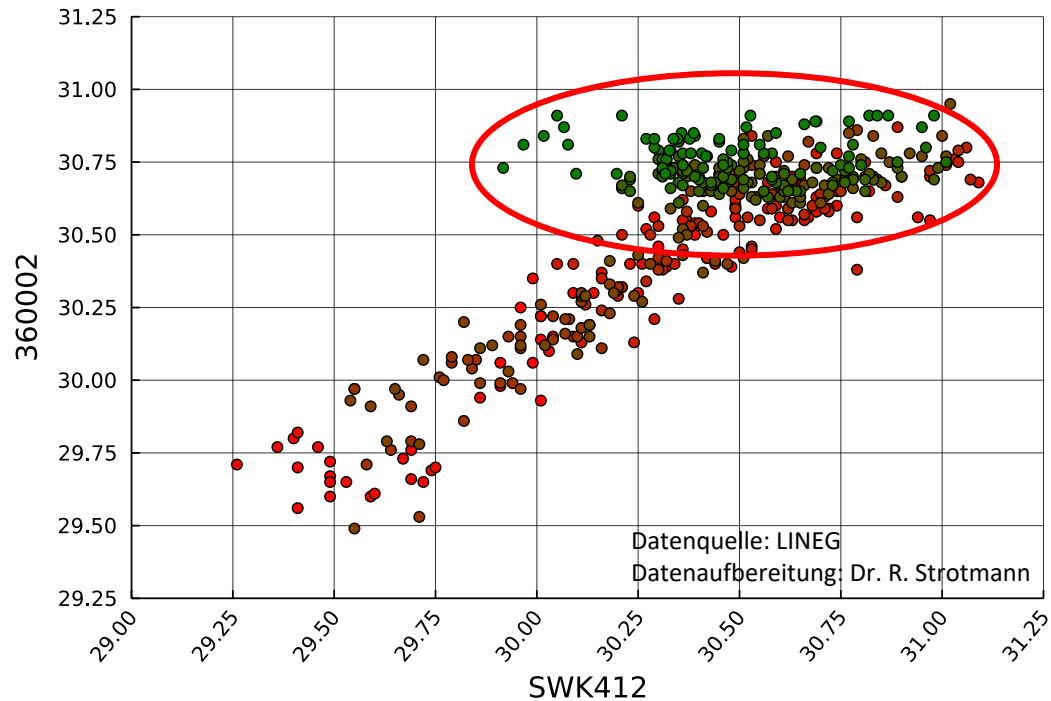
Gegenüberstellung der Vorflutganglinie Kull Holtmoers zum Grundwasserstand



Grundwasserstände zu Wasserständen Niepkuhlen

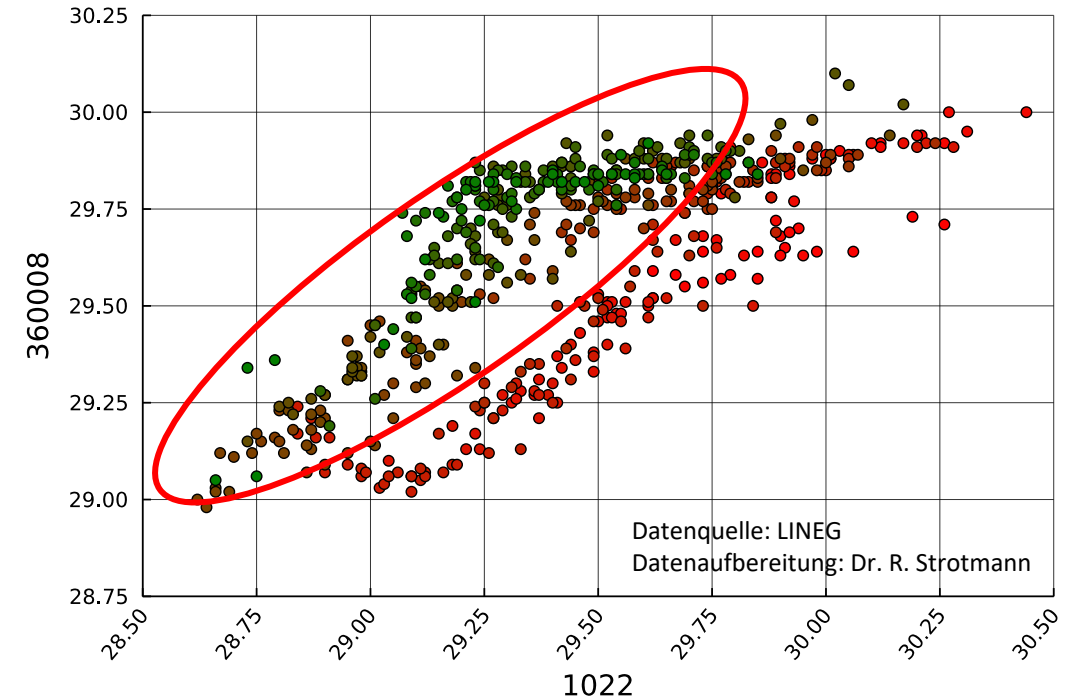
Gegenüberstellung in XY-Diagramme (1960-2020)

Raum Verberger Kull



Einfluss Einleitung bei Marcelli koppelt Wasserstände in Kull von Entwicklung Grundwasserstände ab

Raum Große Niepkuhlen



Einfluss Regulierungsmaßnahmen (Bergsenkungen) im Norden bedingt niedrigere Grundwasserstände



Mögliche Folgen für den Wasserhaushalt

Verdunstung und Klimaänderung

1. Einfluss der Verdunstung von offenen Wasserflächen ist erheblich; wird mit Temperaturanstieg zunehmen
2. Bei Gebieten mit Wasserpflanzen erhöht sich diese noch über die Transpiration der Pflanzen bei Niedermooren (NSG Riethbenden) durch kapillaren Aufstieg aus den sehr flurnahen Grundwasserständen.



Zukünftig sind deutlich höhere Verdunstungsraten zu erwarten



Mögliche Folgen auf den Wasserhaushalt

Entwicklung der Grundwasserstände

Exfiltration aus dem Grundwasser in die Niepkuhlen

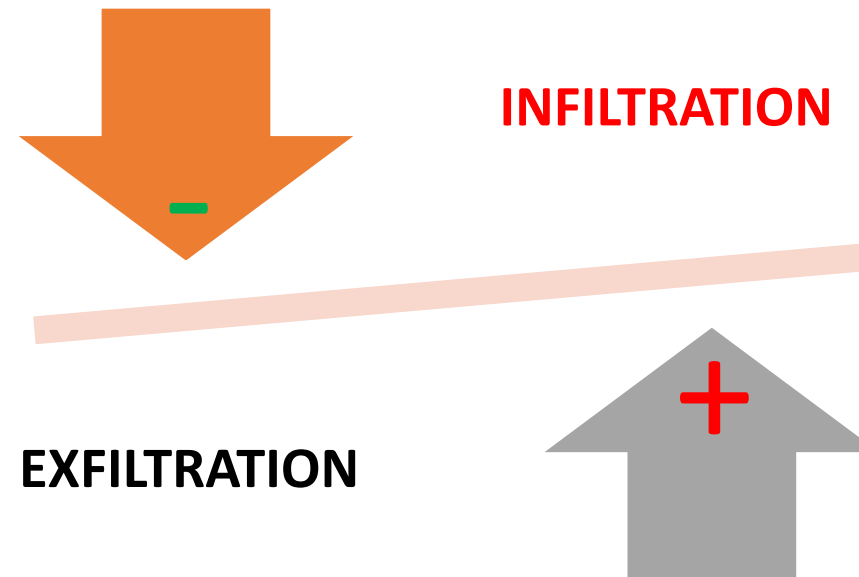
Grundwasserstand höher als Wasserstand Kull

zu erwartende klimatische Veränderungen führen zukünftig zu sinkenden Grundwasserständen

Infiltration aus den Niepkuhlen über die Sohle in das Grundwasser

Grundwasserstand niedriger als Wasserstand Kull

zu erwartenden klimatischer Veränderungen führen zukünftig zu sinkenden Grundwasserständen



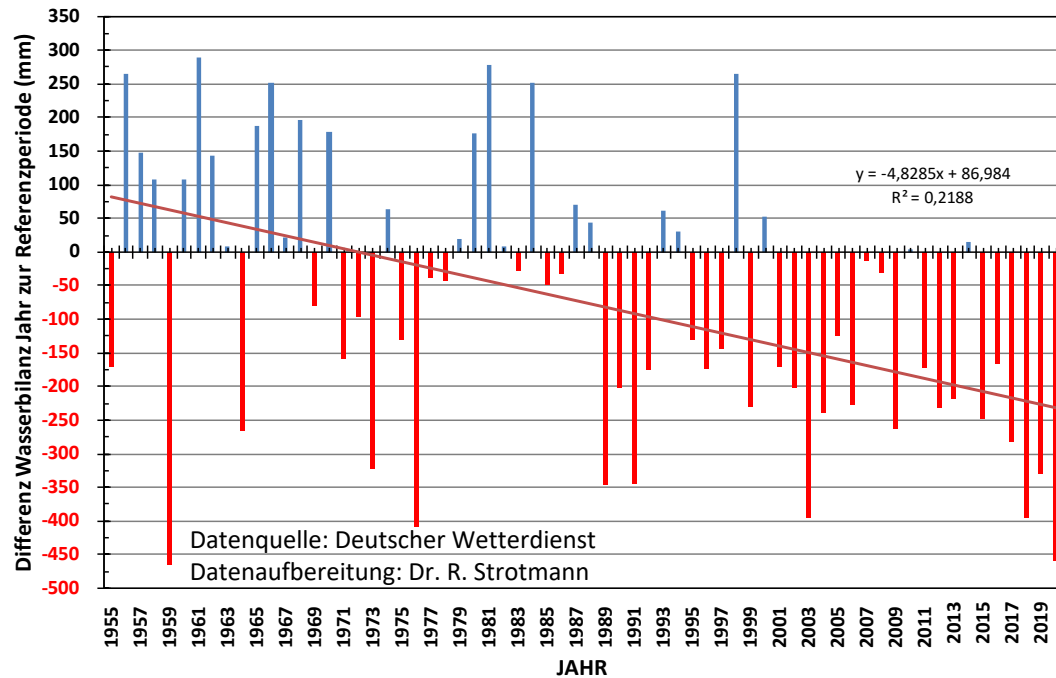
Schlußfolgerungen Niepkuhlen aktuell

1. Zustand des „Trockenfallens“ existiert seit über 100 Jahren.
2. Die hohen Wasserstände in der Kull Holtmoers und der Verberger Kull sowie das Feuchtgebiet Riethbenden waren von 1998 bis 2020 maßgeblich von der Einleitung LEG geprägt.
3. Wasserstandentwicklungen hier unabhängig von der klimatischen Entwicklung. Zeiten mit klimatisch bedingt niedrigen Wasserständen wurden verdeckt.
4. Die im Süden ständig anthropogen bedingt hohen Kullwasserstände haben sicherlich Einfluss auf die Entwicklung von Fauna und Flora innerhalb der Kull Holtmoers bis Schwarze Kull gehabt
5. Trockenfallen des Feuchtgebietes Riethbenden innerhalb des NSG Riethbenden – trotz Einleitung der LEG - bisher sichtbarste Folge des Klimawandels.



Schlußfolgerungen Niepkuhlen Klima

Klimatische Wasserbilanz

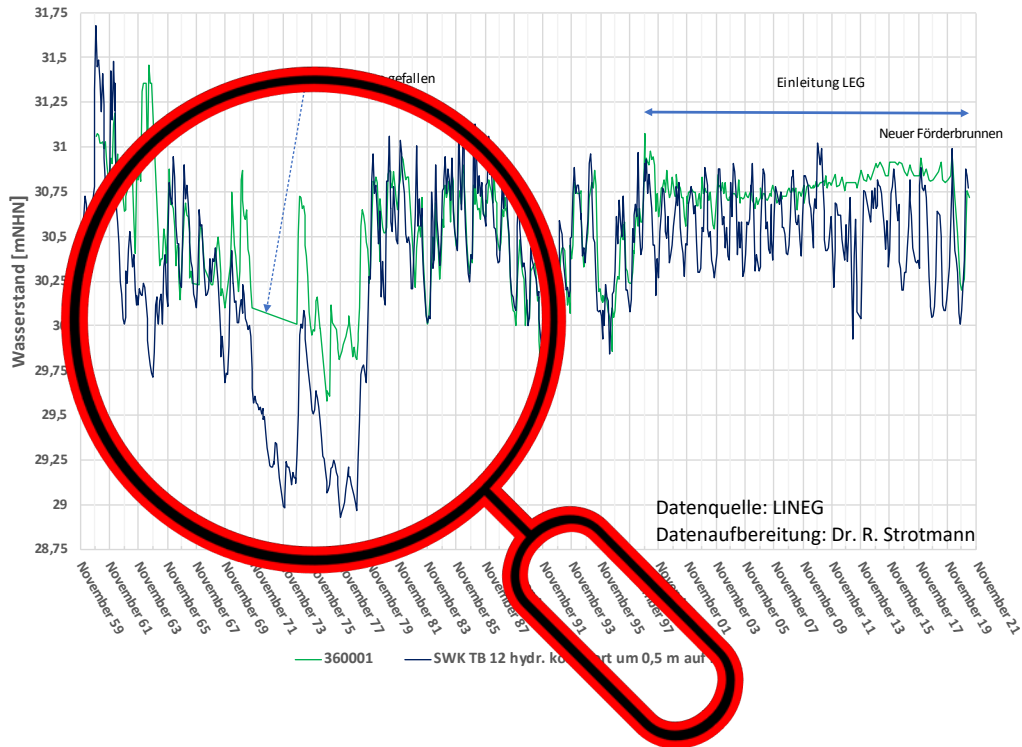


Wasserdargebot infolge Klimawandel wird sich verringern:

- höhere Verdunstung von Wasserflächen
- schnellere Austrocknung Verlandungsflächen
- geringere Niederschlagshöhen
- mit Umverteilung von Sommer in Wintermonaten (Sommertrockenheit)



Schlussfolgerungen Niepkuhlen Wasser



1. Auswirkungen Klimawandel auf die Entwicklung der Grundwasserstände wissenschaftlich nicht abschließend geklärt
2. mittel- bis langfristig sinkende Grundwasserstände wahrscheinlich
3. Infiltration von Wasser aus den Kulln in das Grundwasser kann sich erhöhen, was gleichbedeutend ist mit einer Verringerung des Wasserdargebotes in den Kulln
4. **Szenario wie in den 1970 Jahren**



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Details zu den zukünftigen Klimaszenarien finden sich unter www.lanuv.nrw.de/klima



Quelle: istockphoto (2022)



Natur am Niederrhein (N.F.) 36(1) 3–21 8 Abb., 7 Tabellen Krefeld 2021

Lässt sich der Klimawandel am Niederrhein messen? – Auswertungen zur Klimastation Tönisvorst

Reinhold Strötmann *)

Kurzfassung

- 1 Einleitung
- 2 Allgemeine Klimagesamtheit in Deutschland
- 3 Temperatur
- 4 Niederschlag
- 5 Verdunstung
- 6 Klimatische Wasserbilanz
- 7 Beispiel für Extremereignis
- 8 Auswirkungen auf die Entwicklung der Wasserstände
- 9 Schlussfolgerungen
- 10 Schlussfolgerungen

Kurzfassung

Auswertungen der vom Deutschen Wetterdienst (DWD) geführten Station Tönisvorst zeigen über den Zeitraum von 1955 bis 2020 einen deutlichen Anstieg der Jahresmitteltemperatur von 0,23°C pro Dekade. Die Entwicklung des Niederschlagsjahres zeigt dagegen wesentlich höhere Schwankungen, Jahren mit aber tendenziell um rund 15 mm pro Dekade weniger. Auf deren Tinnendaten ab den Jahren 2017, 2018 und 2020 einen hohen Einfluss. Analog zu den Temperaturdaten hat sich die potentielle Verdunstung ebenfalls um 14 mm erhöht, der klimatische Wasserhaushalt entsprechend um 49 mm pro Dekade reduziert. Die Messdaten der Station Tönisvorst zeigen dabei insbesondere für die Temperatur einen deutlichen Einfluss des Klimawandels.

1 Einleitung

Unter dem Eindruck des „Hitzesommers 2018“ wie dem durch die Bewegung Fridays for Future entstandenen Druck wurde Ende des Jahres 2019 von der Bundesregierung das Klimaschutzgesetz verabschiedet, das im Juni 2021 aufgrund eines Beschlusses des Bundesverfassungsgerichtes nachgebessert wurde. Neben einer weiteren Reduzierung der Emissionen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) von 55 auf 41 % wurde auch die Ausstieg aus der Braunkohle- und Steinkohleenerzeugung bis spätestens 2038 beschlossen. Bis Ende 2045 soll zudem die sogenannte „Energie-Neutralität“ erreicht werden. Diese politischen Entscheidungen werden mit hoher Wahrscheinlichkeit weitreichende Folgen auf die Klimabilanz der Bundesrepublik Deutschland haben. Allein die mit diesen Beschlüssen verbundenen Zielvorgaben zeigen den langen Weg, der mit dem umzusetzenden Maßnahmen verbunden sein wird. Die damit einhergehenden Ziele bergen für viele Menschen aufgrund der Zeitspanne von 30 Jahren außerhalb ihrer Vorstellungskraft.

Es stellt sich die Frage, was „Anstieg im Klimawandel“ immer wieder wird die Existenz des vom Menschen verursachten Klimawandels in Frage gestellt. In der Wissenschaft aber ist es unstrittig, dass der Mensch der Hauptverursacher für das sich wandelnde Klima auf der Erde ist. Ob und auf der Dekade nun eingeleitet zu werden, ob dieser Wandel nun durch „den Menschen verursacht wird“ oder nur eine ganz normale „Klimavariation“ einer schon abgelaufenen geologischen Prozesse ist, geben die uns heute zur Verfügung stehenden Messungen und Daten sehr zuverlässige Hinweise auf eine Ursache.

*) Ausschick des Verfassers: Dr. R. Strötmann, c/o Dr. Strötmann Umweltberatung GmbH, Bockumer Platz 5a, 47800 Krefeld, rs@strmanna.de



* Dr. Strötmann Umweltberatung GmbH
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
strotmann@slub.de

