

KLIMAWANDEL: AKTUELLE WASSERBEDARFSPROGNOSEN ALS OPTION ZUR ANPASSUNG

3. Fachsymposium Luxemburg
19.10.2021

Dr. Tim aus der Beek, IWW Zentrum Wasser

Handlungsoptionen unter Wandelbedingungen

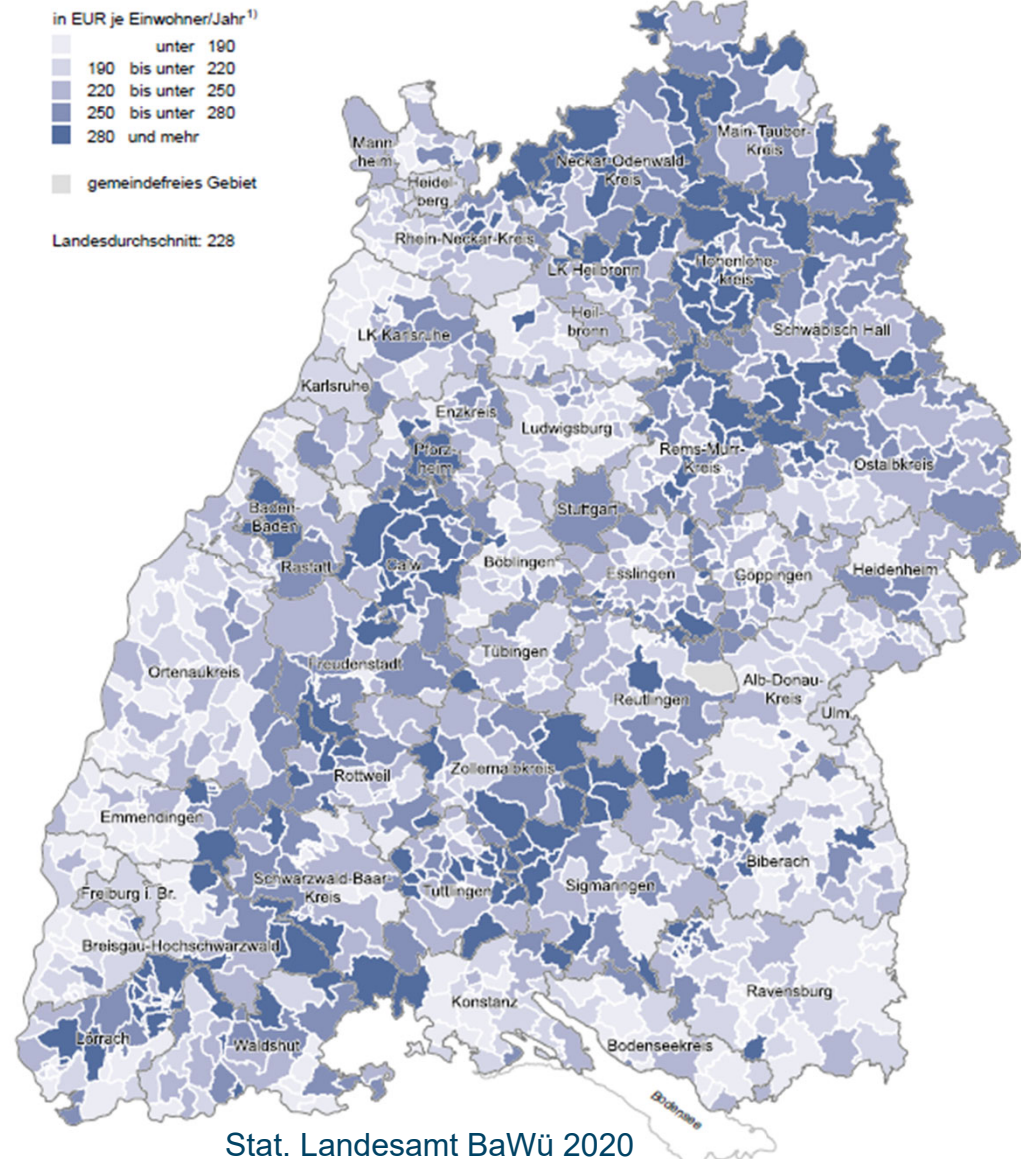


Handlungsoptionen Wasserbedarf

Wasserbedarf steuern - Preise

- Wasserpreis mit meist nur geringen Effekten
- Wasserpreis oftmals unbekannt
- Hohe Schwankungen zwischen angrenzenden Gemeinden
- Technische Voraussetzungen (smart meter) selten gegeben für:
 - ▶ Höhere Kosten während starken Bedarfszeiten
 - ▶ Geringere Kosten während schwachen Bedarfszeiten
- Ausnahme: Industrie/Gewerbe

Jahresrechnung je Person für Wasser

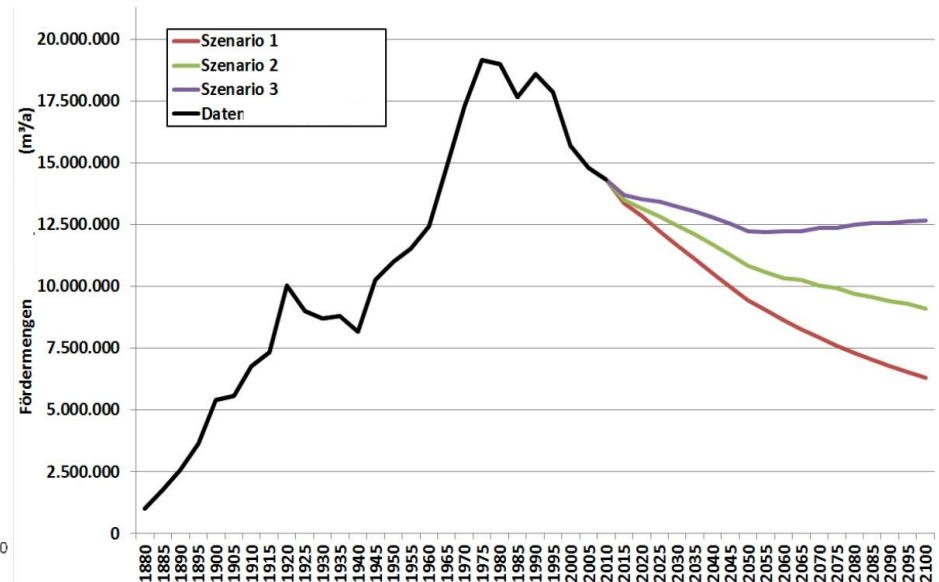
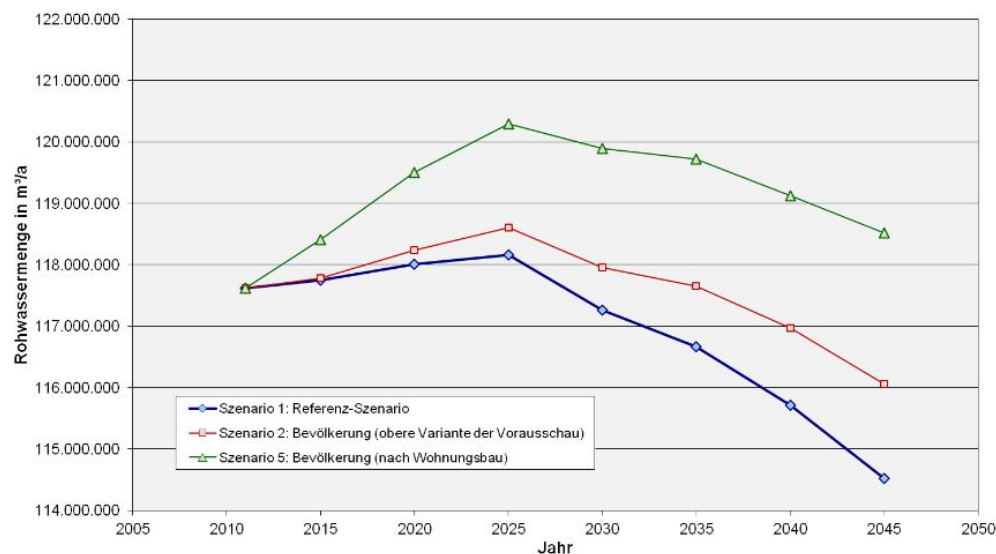


Handlungsoptionen Wasserbedarf

Wasserbedarf kennen - Prognosen

- Unterschiedliche Prognosehorizonte für unterschiedliche Fragestellung:
 - ▶ Nächster Sommer - kurzfristige Prognosen
 - ▶ Nächstes Jahr – mittelfristige Prognosen
 - ▶ Nächsten Jahre/Jahrzehnte – langfristige Prognosen
- Prognosen aktuell halten, um mit Wasserdargebotsprognosen abzugleichen und Versorgungslücken frühzeitig zu erkennen

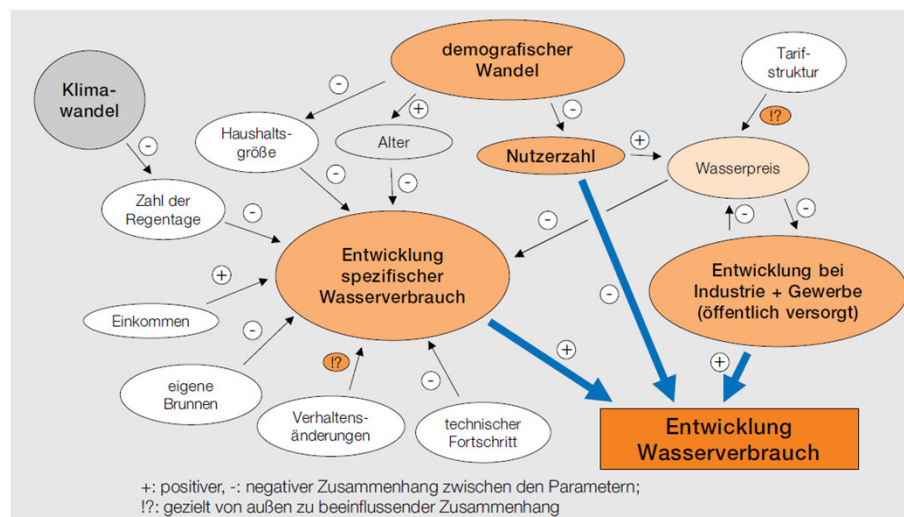
Wasserbedarfsprognosen in Hamburg (li) und einer Stadt in NRW (re)



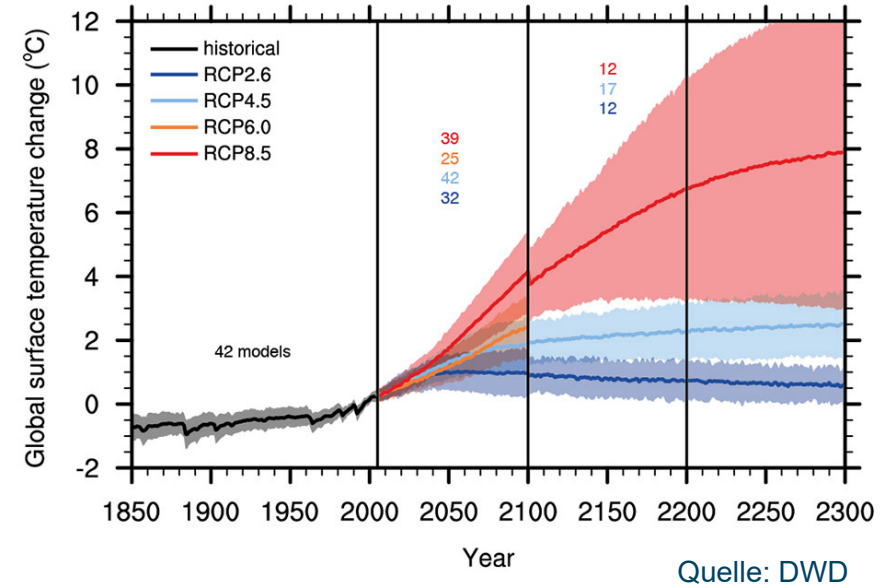
Nutzung neuartiger Analysealgorithmen zur automatisierten Erstellung von Wasserbedarfsprognosen

Herausforderung:

- Verlässliche Wasserbedarfsprognosen sind Grundlage für die Auslegung und Auslastung des Versorgungssystems auf allen Wertschöpfungsstufen der Trinkwasserversorgung
- Komplexe Zusammenhänge zwischen langfristigem Wasserbedarf und einer Vielzahl von Einflussfaktoren
- Aufgrund der hochdynamischen Rahmenbedingungen (Demographie, Klimawandel) bereits nach wenigen Jahren deutliche Abweichungen möglich



Quelle: Fraunhofer-Institut für System und Innovationsforschung



Nutzung neuartiger Analysealgorithmen zur automatisierten Erstellung von Wasserbedarfsprognosen

Ziel und Vorgehensweise:

- Entwicklung eines Algorithmus, der basierend auf den historischen Daten von WVUs gewinnungsübergreifend eine technisch unterstützte Erstellung von Wasserbedarfsprognosen ermöglicht
- Anbindung öffentlich verfügbarer Datensätze und -prognosen
- Strukturiertes Mapping relevanter Kontextinformationen für Wasserversorgungsunternehmen
- Einsatz von intelligenten Algorithmen als Ergänzung zum konventionellen Ansatz der Wasserbedarfsprognose
- Entwicklung einer Webanwendung inkl. Benutzeroberfläche zur Erstellung von Wasserbedarfsprognosen
- Pilotierung und Validierung der Algorithmen und Solver anhand von Daten der Projektpartner sowie Test der Webanwendung

Flowchart Wasserbedarfsprognosen

Legende

- Daten WVU
- Direkter Userinput WVU
- Öffentliche
- optional

Gesamtvorsorgungsgebiet

Versorgungszone 1 (wahlweise vom WVU nach Fragestellung, Anforderungen an die Prognose oder Besonderheiten des Versorgungsgebiets zu definieren)

⋮

Versorgungszone n

• Versorgungsgebiet (spatial data), Einteilung in Zonen

Private Haushalte | Industrie/Gewerbe/Landwirtschaft

Optimaler Berechnungsansatz | Alternativer Berechnungsansatz

• historische Kundenzahl

• historische Verbrauchszahlen (optional sektoral)

• Versorgungsgebiet (spatial data), Einteilung in Zonen

• Anteil Sektoren (Haushalte, Industrie, Landwirtschaft)

• Verluste

• Eigenbedarfe

Haushalte (Analyse Daten WVU)

- Berechnung des spezifischen Wasserbedarfs anhand der **historischen Verbräuche** und **Kunden-/Bevölkerungszahlen**
- Ermittlung von Tages-/Monats- und Jahresdaten
- Bestimmung von Spitzwerten

Haushalte (spezifische Bedarfe)

- Nutzung von spezifischen Wasserbedarfen aus der Literatur

Industrie/Gewerbe/Großkunden

- Anpassung des **bisherigen Anteils an Gesamtabgabe** oder **hist. Verbräuche** auf Grundlage der **Prognose der gewerblichen Entwicklung** oder **Prognose der gewerblichen Entwicklung**
- Berechnung von gewerblichen Wasserbedarfen anhand von Userinput (Krankenhausbetten, Hotelbetten etc.) oder über öffentliche Datenbestände (Krankenhausbetten, Hotelbetten etc.) und Bedarfsprognosen gem. DVGW W410
- Verknüpfung von **hist. Verbräuchen** von Großkunden mit Einsparpotenzialen gemäß Literatur (z.B. Hillenbrand 2008) für
 - Chemische Industrie
 - Metallerzeugung/-bearbeitung
 - Papierindustrie
 - Ernährungsindustrie
 - Mineralölverarbeitung
 - Textilindustrie

• Angabe von Großkunden mit Verbräuchen

• Anteil Industrie- und Gewerbekunden an Gesamtabgabe

• Prognosen für gewerbliche Entwicklung (Krankenhausbetten (DVGW W410), Hotels, Schulen etc.??? (DVGW W410))

• Krankenhaustetten (Landatlas) (DVGW W410)

• Hotels, Schulen etc.??? (DVGW W410)

• Prognosen für gewerbliche Entwicklung

• historische sektorale Verbrauchszahlen

• Temperatur??? Nach Hillenbrand 2009 wenig relevant

• Anzahl Regentage (NRW Karte WMS)

• DWD Euro-Cordex

• historische Kundenzahl

• historische Verbrauchszahlen (optional sektoral)

Klimawandel (Analyse Daten WVU)

- Auswertung **Bedarf** in Normal-/Nass-/Trockenjahre (z.B. der letzten 10 Jahre)
- Ableiten eines versorgungsgebietsspezifische Prognosefaktors Abhängigkeiten von **Hitze** und **Trockenheit**

Klimawandel (pauschal)

- Pauschale Prognosefaktoren (2%, 5%, 10%, Literaturrecherche -> nicht eindeutig)
- Anzahl Regentage (Hillenbrand 2009 -> -0,147)

• historische Kundenzahl

• historische Verbrauchszahlen (optional sektoral)

• Einkommensentwicklung (historisch und Prognose)

• Historische Preisanpassungen

• Geplante Anpassung der Preise

Sozioökonomische Faktoren (Analyse Daten WVU)

- Analyse der Auswirkungen **vergängerer Preisanpassungen** auf spez. Verbrauch
- Auswirkung **hist. Einkommensentwicklung** auf **spez. Verbrauch**

Sozioökonomische Faktoren (pauschal)

- Pauschaler Prognosefaktor Wasserpreis (z.B. Hillenbrand 2009 -> -0,242)
- Pauschaler Prognosefaktor Einkommen (z.B. Hillenbrand 2009 -> 0,355 AB, 0,789 NB)

• Prognose Einsparpotentiale in Privathaushalten und Kleingewerbe z.B. entsprechend BDEW und DVGW W410

Technischer Fortschritt

- Reduzierung des prognostizierten **spez. Verbrauchs** um **Einsparpotentiale**

• Aktuelle Bevölkerungszahlen

• Bevölkerungsvorausberechnung (Kreisebene) **NRW**

• Durchschnittliche Haushaltsgröße

• Durchschnittliches Alter

• historische Kundenzahl

• Prognose Kundenzahl anhand Auswertung der Bevölkerungsentwicklung

Bevölkerung

- Prognose **Kundenzahl** anhand der Auswertung der Bevölkerungsentwicklung (Darstellung Ergebnisse der Berechnungen und Userinput nach Einschätzung WVU) evtl. mit Auswertung der **hist. Kundenzahl** (z.B. der letzten 10 Jahre)
- Pauschale Prognosefaktoren für Alter (0,603), Haushaltsgröße (-0,436) etc. (Hillenbrand 2009)

Landwirtschaft

- Überhaupt relevant?
- Nur landwirtschaftlicher Bedarf an öffentlicher Wasserversorgung
- Anpassung des **bisherigen Anteils an Gesamtabgabe** oder **hist. Verbräuchen** auf Grundlage der **Prognose der landwirtschaftl. Entwicklung**

• Angabe von landwirtschaftl. Abnehmern mit Verbräuchen

• Anteil landwirtschaftl. Abgabe an Gesamtabgabe

• Prognosen für Entwicklung des landwirtschaftlichen Wasserbedarfs

• historische sektorale Verbrauchszahlen

• Eigenwasserbedarf mit Prognose

• Wasserverluste mit Prognose

• Löschwasserbedarf

Gesamtwasserbedarf

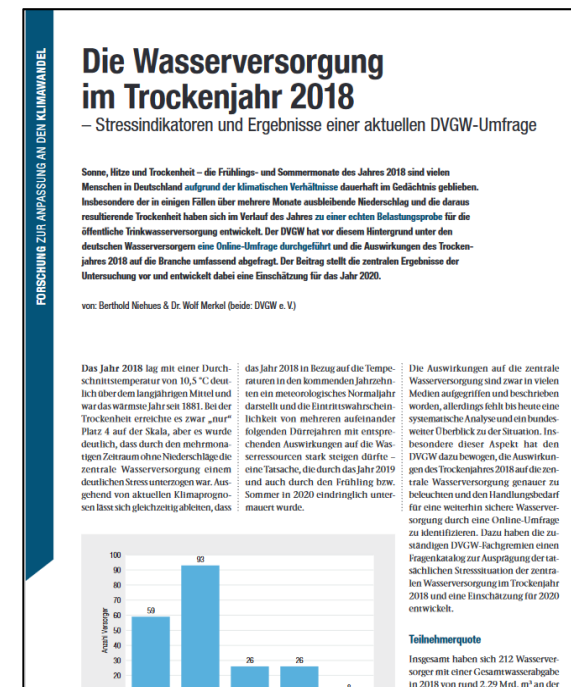
- Szenarienbasierter oder probabilistischer Ansatz
- Berücksichtigung von Sicherheitsfaktoren (bundeslandspezifische Besonderheiten)
- Ausgabe des jährlichen Gesamtbedarfs
- Nach Versorgungszone und für Gesamtversorgungsgebiet???
- Wählbarer Prognosezeitraum (10-30 a) mit wählbarem Prognoseintervall

Spitzenwasserbedarf

- Tagesspitzenwert???
- Rückfrage WVU nach anderen relevanten Spitzenwerten
- Berechnung nach DVGW W410
- Berücksichtigung von Sicherheitsfaktoren (bundeslandspezifische Besonderheiten)

Handlungsbedarf

- Umfrage bei 212 Wasserversorgungsunternehmen mit 2,29 Mrd. m³ Abgabe
- Enorm hoher Wasserbedarf über einen sehr langen Zeitraum → „Stresstest“
- Vorwiegend Probleme bei
 - Versorgungen mit einer Quellwasserfassung oder einer Gewinnung aus geringmächtigen Grundwasservorkommen.
 - Fehlende Einbindung in Verbundstrukturen.
 - Gleichzeitige Wartungsarbeiten („Technische Dürre“!).
 - Kleinere Wassergewinnungen in Mittelgebirgslagen mit einem Festgesteinsgrundwasserleiter.
 - Vereinzelt musste der Leitungsdruck reduziert werden. Grund dafür war in der Regel nicht die Verfügbarkeit der Ressource, sondern vielfach eine technische Limitierung (Aufbereitung) oder Engpässe bei den Speicherkapazitäten.

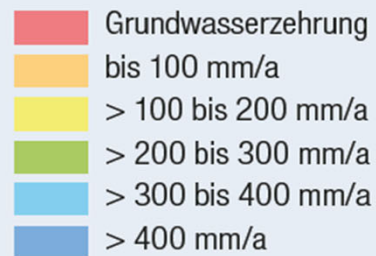


aus: energie , wasser-praxis
10/2020, 38-42

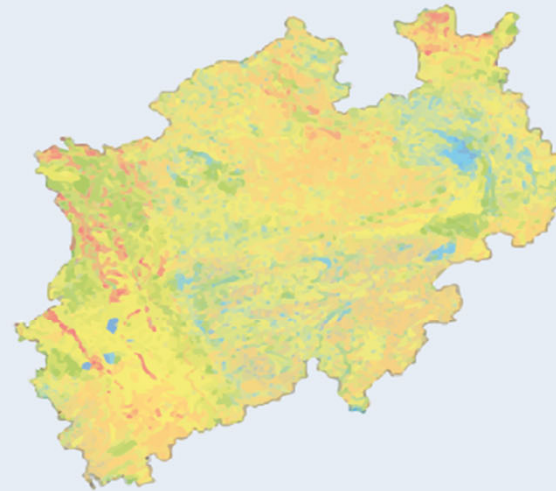
Handlungsoptionen Wasserdargebot

Wasserdargebot kennen - Prognosen

Grundwasserneubildung



1981 - 2010

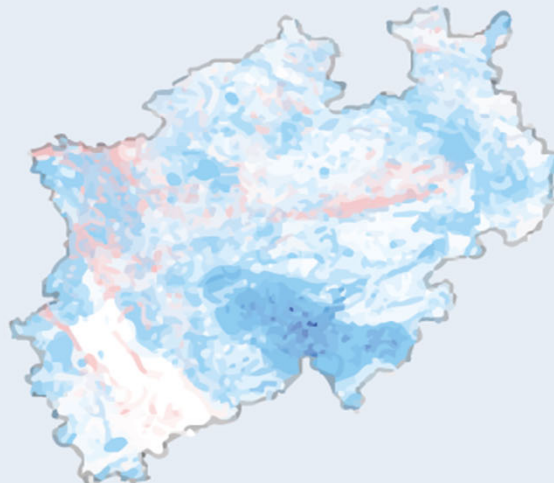


Änderung

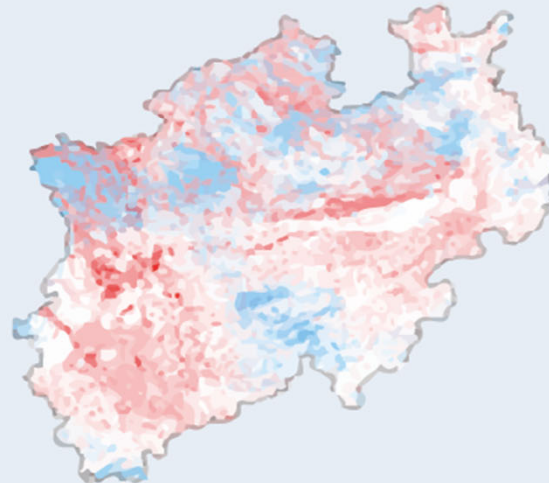


Änderungen bezogen auf 1981 - 2010

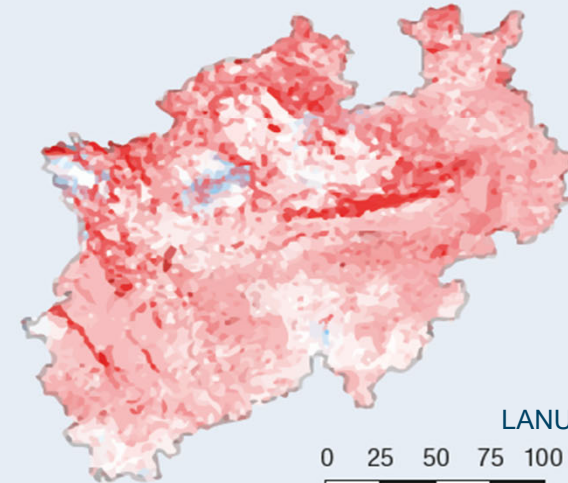
2011 - 2040



2071 - 2100



2041 - 2070



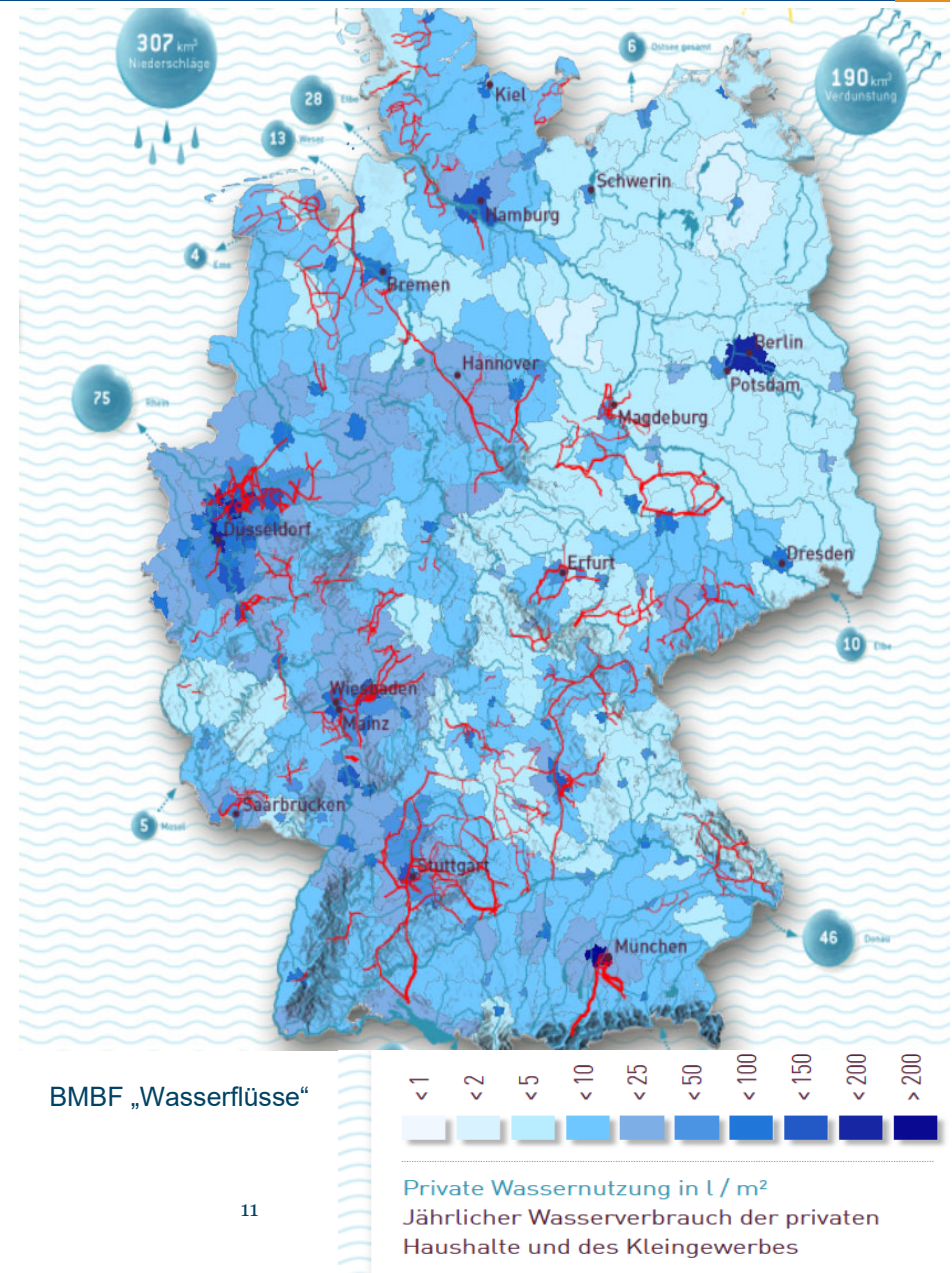
LANUV NRW



Handlungsoptionen Wasserdargebot

Wasserdargebot erweitern

- Förderung erhöhen
- Verluste reduzieren
- Querverbünde schaffen
- Fernwasseranschluss
- Grundwasseranreicherung
- Neue Brunnen
- Alternative Ressourcen
- Multiple Ressourcen nutzen (Abhängigkeit reduzieren)
- Wasserwiederverwendung
- Andere Wassernutzungen im Einzugsgebiet einschränken (Behörden)



Handlungsoptionen Wasserdargebot

■ Wasserdargebot – Risiken kennen

- Ausfall von Netzen, Pumpen, Aufbereitungsanlagen
 - ▶ Strategieplan bis hin zur Notwasserversorgung
- Nicht ausreichende Wasserrechte
 - ▶ Überschreitungen (Menge, Zeit)
- Nutzungskonflikte
 - ▶ Ökologie, andere Nutzungen
 - ▶ Runde Tische
- Änderungen Wasserqualität
 - ▶ Anpassung Aufbereitung, Verteilung
 - ▶ Bakterielle Belastungen
- Anpassung Brunnen
 - ▶ Filterstrecke
 - ▶ Brunnenmanagement

Holdorf liegt im Zentrum des Wasserstreits

Sinkender Pegel des Heidesees wird mit großer Sorge beobachtet / Wasserverband: Fördermenge reicht nicht aus

Oberirdisch könnte die Gemeinde von einer Überschwemmung bedroht werden. Unterirdisch wird der Vorrat an dem kostbaren Nass knapp.

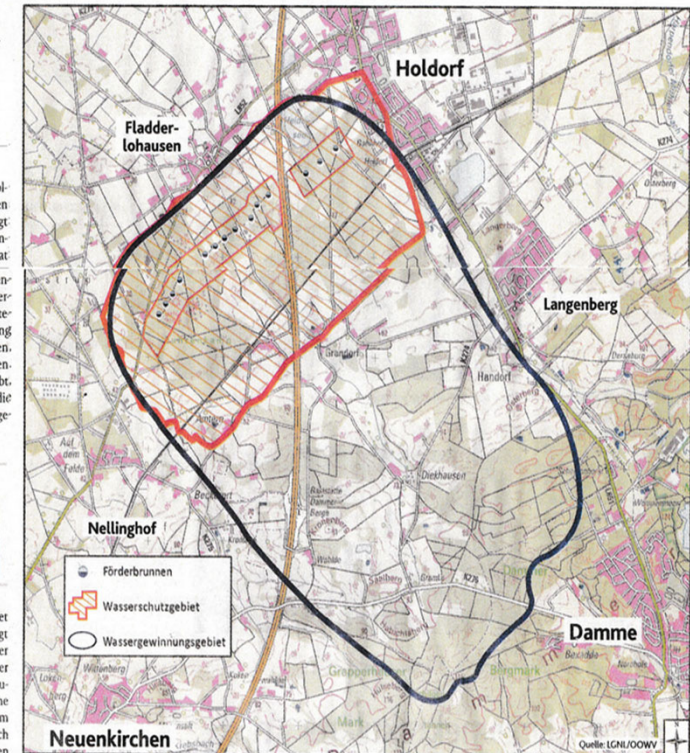
VON RUTH HONKOP

Holdorf/Landkreis Vechta. „Holdorf gehört vermutlich zu den waldreichsten Gemeinden“, sagt der Bürgermeister der Gemeinde, Dr. Wolfgang Krug. Das hat damit zu tun, dass der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) großes Interesse an Flächen zur Aufforstung hat. Denn da, wo Bäume stehen, kann es keinen Acker begeben. Und da, wo es keinen Acker gibt, gibt es keine Nitratreinträge, die die Qualität des Trinkwassers gefährden.

SERIE



Das Wassergewinnungsgebiet des Wasserwerkes Holdorf liegt zum großen Teil im Bereich der Gemeinde Holdorf, ein kleiner Teil ragt in die Gemeinde Neuenkirchen-Vörden hinein (siehe Karte). So geht es in Holdorf im Konflikt um Flächenverbrauch nicht nur um Begehrlichkeiten



OV 2015

■ Wasserengpässe vermeiden - Behörden

- Bewirtschaftung der Wasserkörper optimieren
 - ▶ Sensible Gebiete, Betroffenheiten
- Wasserrechte dynamisch gestalten
- Vorrangstellung Trinkwasserversorgung
 - ▶ Festlegung Schwellenwerte
- Wassernutzungen transparent darstellen
- Regionale Dürreprognosen (Zeithorizonte)
- NRW: Wasserversorgungskonzepte auswerten
 - ▶ Bedarfsprognosen
- Förderung Anpassungsmaßnahmen
 - ▶ Grundwasserneubildung
 - ▶ Wasserrückhalt (Fläche, technisch)
 - ▶ Niedrigwassermanagement
 - ▶ Pilotprojekte

umwelt.nrw
#klimawandel

VORSORGE DURCH ANPASSUNG –
KLIMAWANDEL IN
NORDRHEIN-WESTFALEN

MULNV 2020

- **Multiple Optionen um Wasserengpässe mittel- bis langfristig zu verhindern**
 - Maßnahmen müssen in der Regel maßgeschneidert werden
 - Frühzeitige Kenntnisse notwendig (Prognosen, Risiken, Maßnahmen)

- **Stets aktuelle Wasserbedarfsprognosen als Grundlage für Entscheidungen**

- **Diversifizierung der Rohwasserquellen um Abhängigkeiten zu verringern**

- **Offenheit für alternative Wasserressourcen**

- **Optimierung Bewirtschaftung und Wasserrechte durch Behörden benötigt**

www.iww-online.de
info@iww-online.de

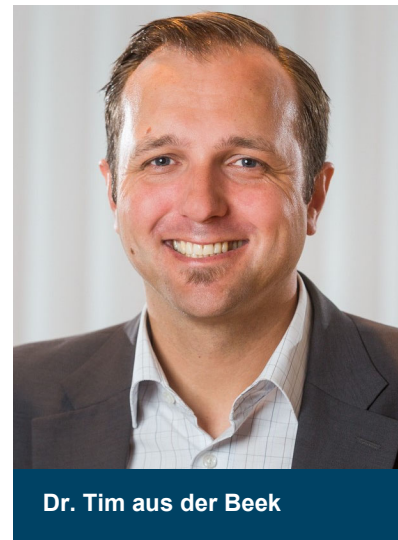


IWW ZENTRUM WASSER

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für
Wasserforschung gemeinnützige GmbH

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser
Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH
Moritzstraße 26

45476 Mülheim an der Ruhr
Telefon: +49 (0) 208 4 03 03-0
Fax: +49 (0) 208 4 03 03-80



Dr. Tim aus der Beek

t.ausderbeek@iww-online.de

Telefon: +49 (0) 208 4 03 03-234

An-Institut der

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

