IWW

ZENTRUM WASSER

Beratung
Forschung
Weiterbildung

An-Institut der
UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
Offen im Denken

DVGW
Mitglied im DVGW-Institutsverbund

JRF
Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft

kiwa
geprüft & zertifiziert
ISO 9001 QUALITÄT
QUALITÄTSMANAGEMENT

REGIONALE LÖSUNGSANSÄTZE FÜR NUTZUNGSKONKURRENZEN ZWISCHEN LAND- UND WASSERWIRTSCHAFT

SCNAT-Tagung „Anpassung Klimawandel in der Praxis“
Bern/8. Juni 2016

Wolf Merkel
Christine Kübeck
Reinhard Fohrmann

An-Institut der
UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
Offen im Denken
DVGW
Mitglied im DVGW-Institutsverband
JRF
kiwa

Klimawandelanpassung in D: Projekt *dynaklim*

BMBF-klimzug Programm

7 Verbünde in Deutschland: www.klimzug.de

Dynaklim www.dynaklim.de

Dynamische Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in der Emscher-Lippe-Region

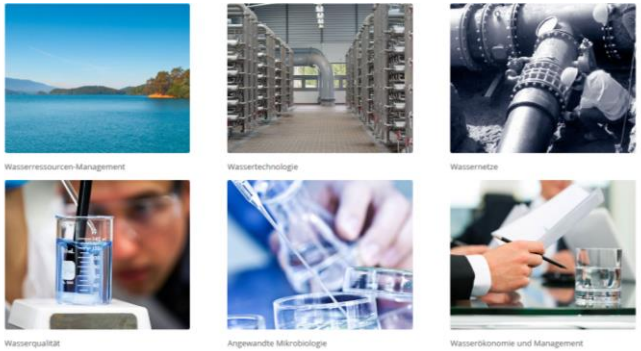
- **13 Partner, Laufzeit 2008-2014**

Ziele

- **Untersuchung der Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels auf die Verfügbarkeit und die Nutzung des Wassers in der Region**
- **und die damit verbundenen Folgewirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft**
- **Entwicklung von Anpassungsstrategien an den prognostizierten Klimawandel in einem industriell geprägten Ballungsraum**

© IWW Zentrum Wasser

Beratung, Forschung, Weiterbildung



Angewandte Forschung

- Ressourcenschutz und Wassergewinnung
- Verfahrenstechnik
- Wassernetze, Infrastruktur u. Korrosionsschutz
- Wasserqualität und Analytik
- Biofilme in Trink- und Industriewasser
- Organisation und Management

Praxisorientierte Beratung

- Grundlagen – Konzeption – Vorplanung
- Inbetriebnahme – Optimierung
- Problemorientierte Analytik
- Praxiserfahrung
- Innovative Lösungen
- Neutralität

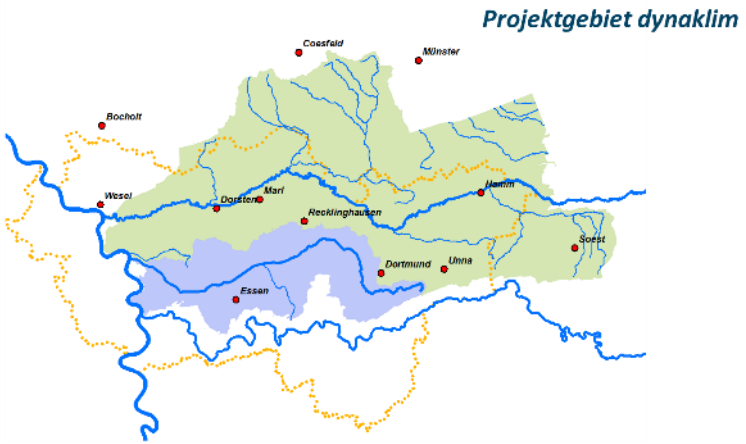
Weiterbildung und Wissenstransfer

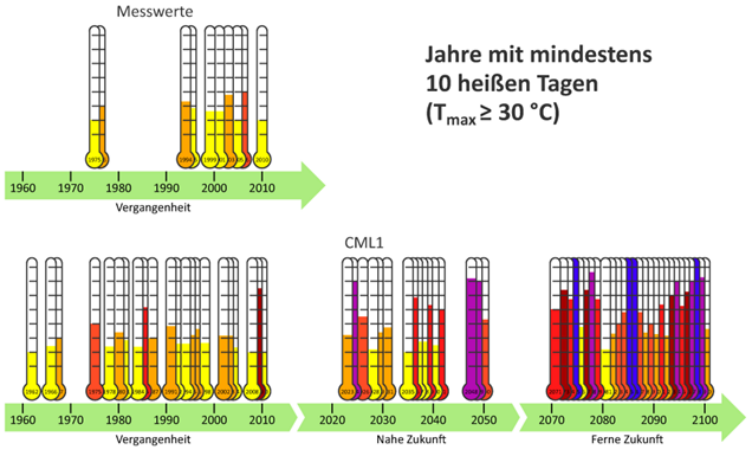
- Nationale und internationale Konferenzen
- Lehrveranstaltungen
- Schulungen und Inhouse-Seminare
- Technologietransfer
- Internationales Consulting

© IWW Zentrum Wasser

Klimawandel in der Emscher-Lippe-Region

Klimaprojektionen auf der Grundlage CLM_C20_1_D3 / CLM_C20_2_D3, SRES- Emissionsszenario A1B





- **Mildere Winter mit zunehmenden Niederschlägen**
- **Heißere und trockenere Sommer, verlängerte Trockenperioden, wiederkehrende Starkregen**
- **Anstieg der mittleren Jahrestemperatur (+2 bis 3,5 °C bis 2100)**
- **Sinkende durchschnittliche Wasserabgabe bei gleichzeitiger Erhöhung der Spitzenfaktoren**

© IWW Zentrum Wasser

Beobachtete und prognostizierte Nutzungskonflikte

Im Konfliktfeld: Wasserversorgung – Landwirtschaft im Klimawandel

Beispiele

1. **Zunehmende Mengenkonkurrenz der Wasserversorgung mit Landwirtschaft, Bergbau, Industrie, Landschaftsschutz, …**

2. **Verschiebung von WEG-Grenzen durch zunehmende Feldberegnung**

3. **Steigende Nitratbelastung im Grundwasser**

Aus: dynaklim-Roadmap (2013): www.dynaklim.de

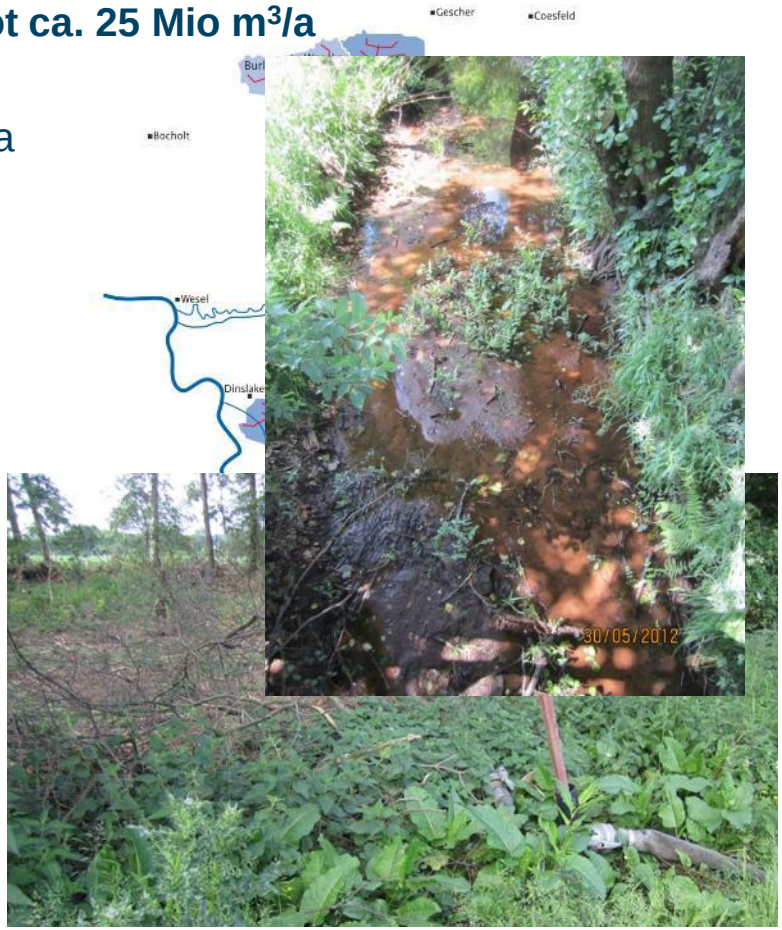
© IWW Zentrum Wasser

Nutzungskonkurrenz Wasserversorgung – Landwirtschaft (1)

Trinkwasser-Gewinnung Holsterhausen / Üfter Mark (NRW)

- Verschiebung des Einzugsgebiets des Wasserwerks nach NW/W durch Poldermaßnahmen des Bergbaus
  - **Dadurch: verringertes Grundwasserdargebot ca. 25 Mio m³/a**
  - **Wasserrecht Trinkwasser: 25 Mio m³/a**

    Trinkwasser-Gewinnung: ca. 22,5 – 24 Mio m³/a
  - **Entnahme<u>rechte</u> Dritter: 1,8 Mio m³/a**



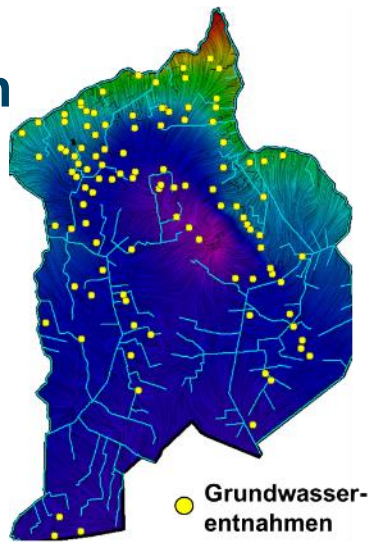
Auswirkung auf die Wasserbilanz

- über das Jahr meist ausgeglichen, <u>temporär jedoch nicht</u>
- Landwirtschaftliche Ertragsverluste im Einzugsgebiet für 2010-2012 gutachterlich festgestellt
- Übernutzung durch nicht legale Entnahmen (Trockenfallung von Gewässerabschnitten)
- Keine weitere Genehmigungen für Wasserentnahmen Dritter

© IWW Zentrum Wasser

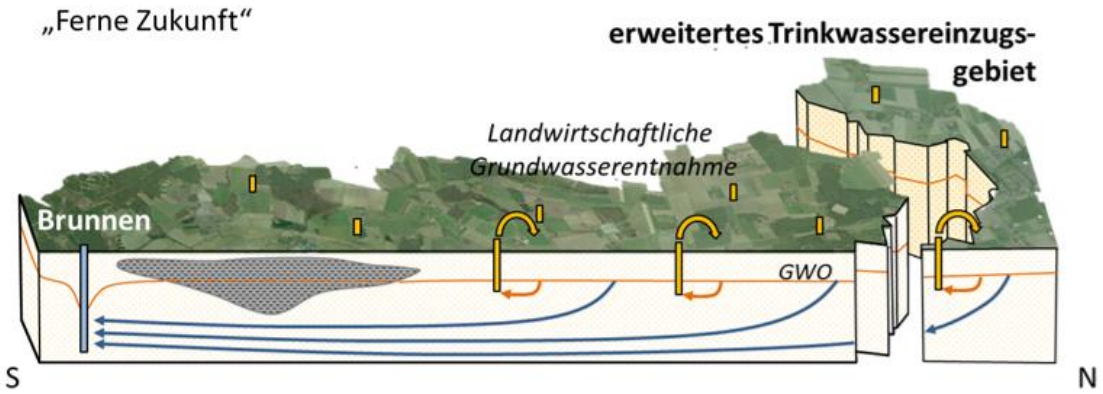
Nutzungskonkurrenz Wasserversorgung – Landwirtschaft (2)

Zunahme der Feldberegnung in SW-Niedersachsen: Verschiebung von Wassereinzugsgebiets (WEG)-Grenzen



- **Bewilligungsbasis neuer Entnahmen**
  - nur 21 % des GW-Dargebots ausgeschöpft

- **Ergebnisse der lokalen Modellierung**
  - lokale GW-Absenkung führt zu einer Verschiebung der WEG-Grenzen von 50 m je 100.000 m³ zusätzlicher Entnahme

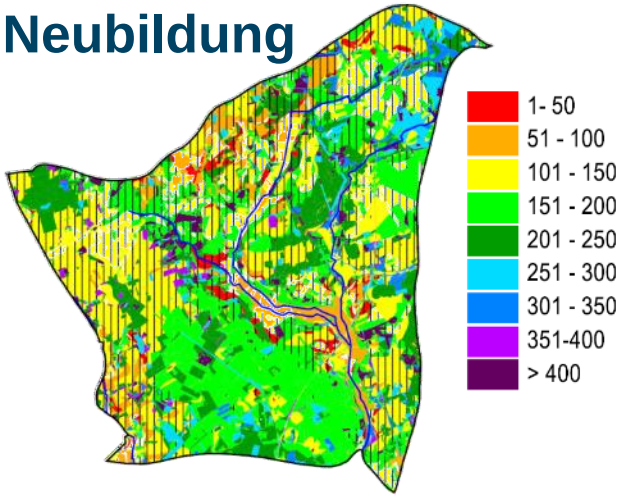


© IWW Zentrum Wasser

Nutzungskonkurrenz Wasserversorgung – Landwirtschaft (3)

Ansteigender Beregnungsbedarf – Anstieg der Nitratbelastung

- **Grundwasserströmungsmodell: Modellergebnisse zur GW-Neubildung**



Grundwasserneubildung (2071 - 2100) im Modellgebiet
Grundwassermodell ewlw - 2012

Grundwasserneubildung

Referenzzustand (1961-1990) : **215 mm/a**

(Ø Beregnung: 5 mm)

Ferne Zukunft (2071-2100) : **172 mm/a**

(Ø Beregnung: 50 mm)

Bei gleichbleibender Rohwasserförderung ergibt sich ein Defizit von ca. 2,4 Mio m^3.

- **Ausweitung des Einzugsgebietes nach Norden um ca. 9,5 km^2**

- **Hydrochemische Modellierung, Entwicklung von Prognoseszenarien**

© IWW Zentrum Wasser

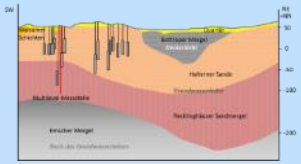
Prognoseszenarien zur Nitratentwicklung im Klimawandel

Modellergebnisse

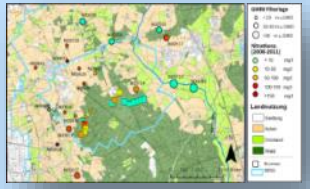
Bodenstoff-haushalt

Grundwasser-strömung

Geochemie GW-Chemie

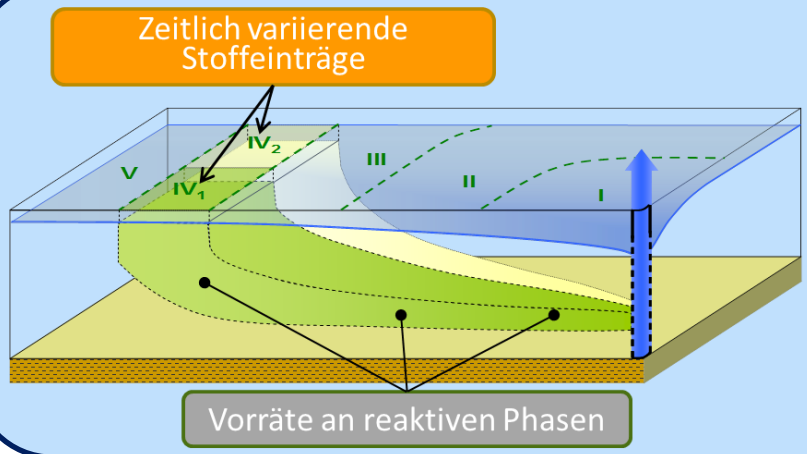


GW-Qualität



Plausibilität

Hydrochemische Modellierung



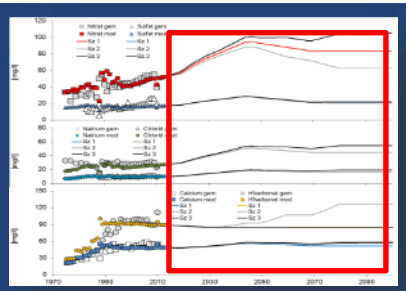
Modellergebnisse

- Zeitlich und örtliche Entwicklung der Grundwasser-beschaffenheit
- Umsatz reaktiver Phasen
- Aufbrauch Nitratreduktionspotentials

Prognose

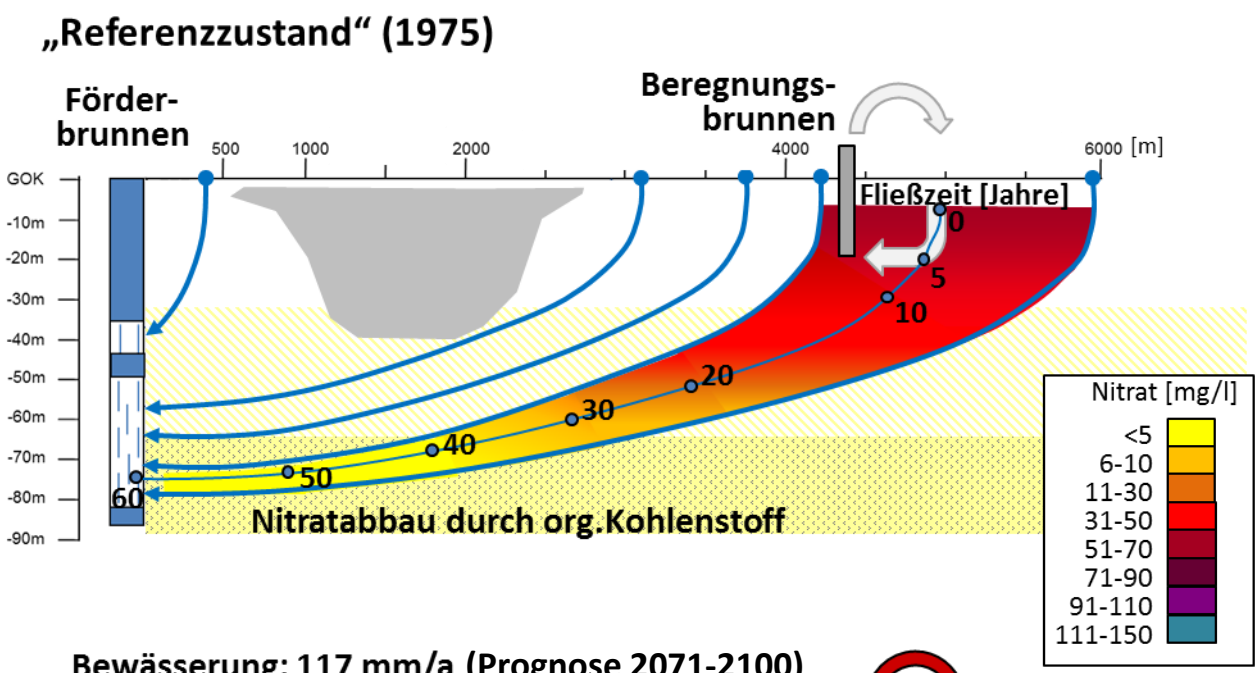
Prognoseszenarien

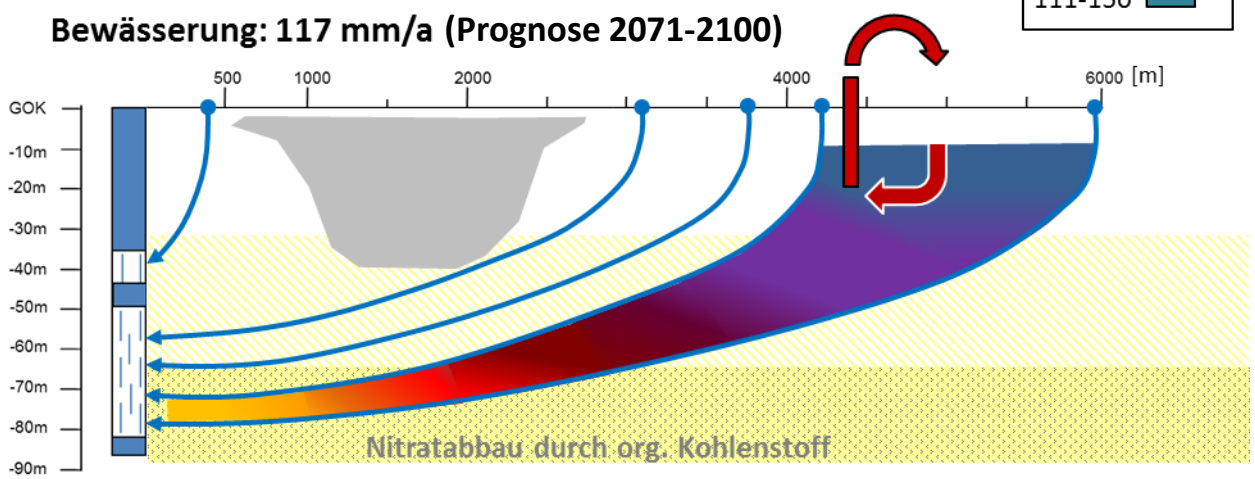
- Landnutzungs- und Bewirtschaftungs-strategien (Stoffeintrag, Beregnung, Förderraten etc.)
- Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen



© IWW Zentrum Wasser

Grundwasserqualität : Modellergebnisse/Prognose





Prognoserechnungen

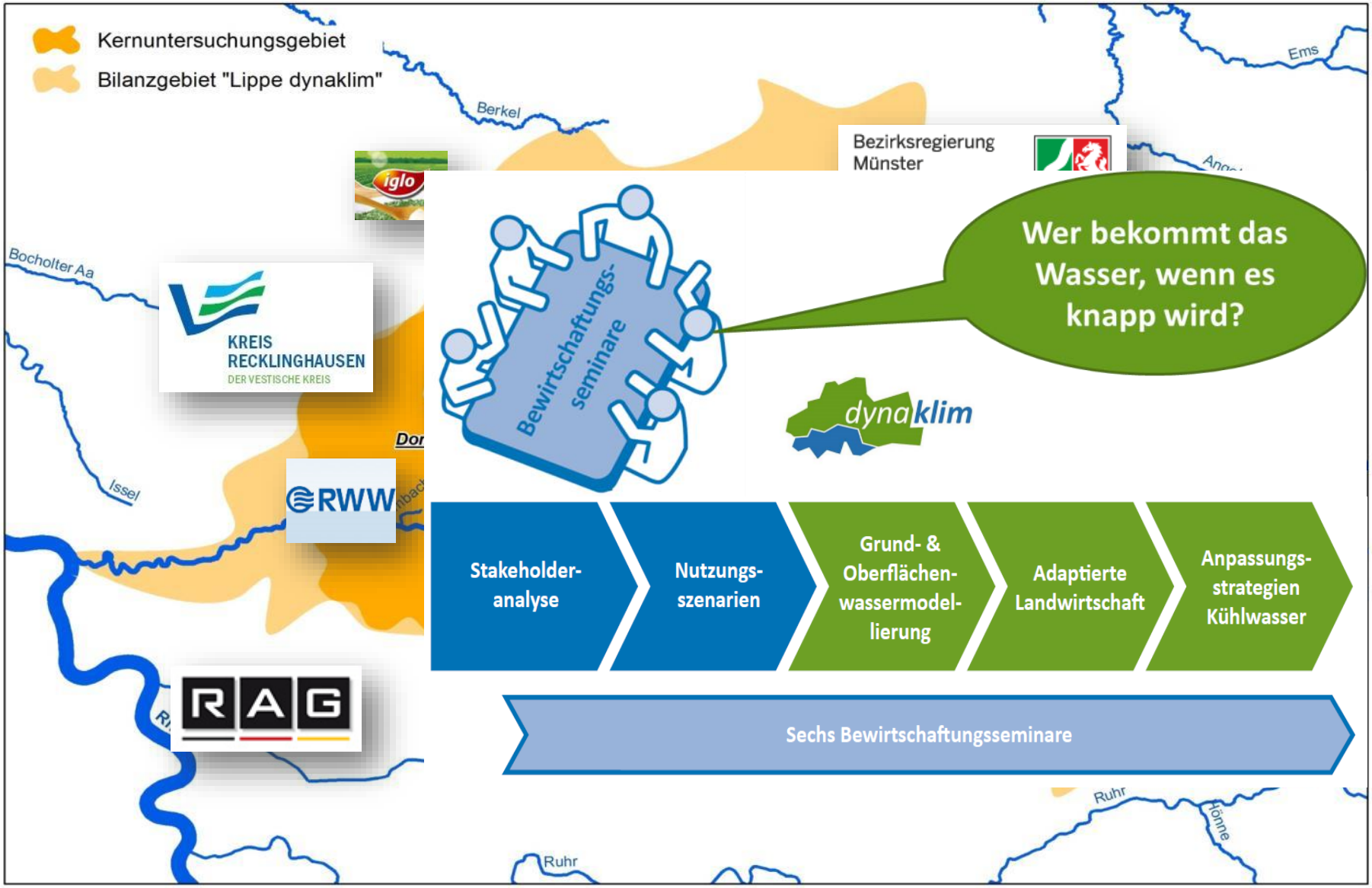
- Gleichbleibende Landnutzung/Bewirtschaftungsstrategien

Modellergebnisse

- Klimawandelbedingte Bildung von Nitrat durch Mineralisation nur bei humusreichen Böden
- Bei unveränderter Bewässerung: **Nachlassen der Nitratabbauleistung**
- Bei stärkerer Beregnung („Nitrat-Kreislauf“): **Deutlicher Anstieg und Vordringen in den Förderbrunnen**

© IWW Zentrum Wasser

Regional Governance mit konkurrierenden Wassernutzern



Lösungsansätze für konkurrierende Nutzungen

- **Problemfelder konkurrierender Nutzung im Klimawandel**
  - Temporäre u/o lokale Übernutzung der GW-Ressourcen bereits heute sichtbar
  - Vermehrte Entnahme dehnt EZ-Gebiete über WS-Zonengrenzen aus
  - Genehmigungspraxis der Behörden basiert auf unvollständigen Informationen
  - Vermehrter Bewässerungsbedarf kann auch Nitratanstieg beschleunigen
  - Freiwillige Abstimmungspraxis kommt an die Grenzen

- **Ansatzpunkte und Werkzeuge**
  - Regional und zeitlich aufgelöste Wasserbilanz-Modelle
  - Szenarien-basiertes Management mit Prognosewerkzeugen
  - Technische Lösungsansätze
    - **Prognose, Monitoring, Bewirtschaftung, Anreicherung, …**

- **Regional Governance als innovativen Ansatz nutzen**

© IWW Zentrum Wasser

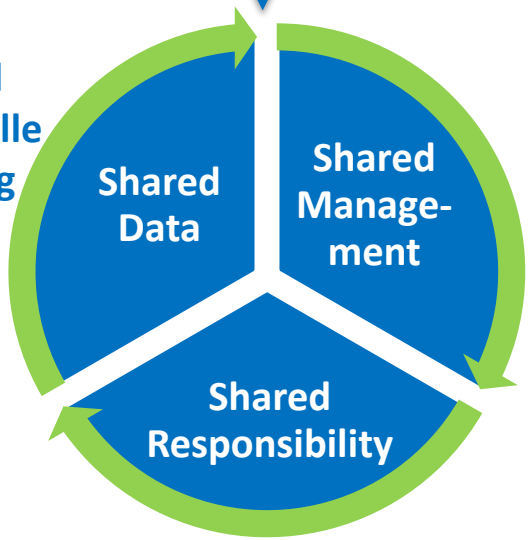
Regional Governance in der Klimawandel-Anpassung

Wasserbehörde

gesetzlich mandatiert

- Führung des Gesamtprozesses
- Vollzugsrechte

- Regionales Wassermengen-Modell
- Regionale Bewirtschaftungs-Modelle
- Gemeinsamer Betrieb und Nutzung



- Abstimmung der regionalen Nutzer
- Rechte/Pflichten eindeutig geregelt
- Unabhängig finanziert

- Abgestimmte Bewirtschaftungs-Szenarien
- Geregelte Ausgleichsmechanismen

Versorger | **Landwirtschaft** | **Industrie** | **Kommunen** | **Naturschutz** | **…**

© IWW Zentrum Wasser

Erfolgsfaktoren und Hindernisse

Erfolgsfaktoren eines regionalen Wassermanagements

- Intensivierung des regionalen Dialogs und damit Stärkung regionaler Identifikation
- Abstimmungsmodus für konkurrierende Interessen unter Berücksichtigung der konkreten regionalen Gegebenheiten
- Problemlösungen mit hohem Deckungsgrad zu den tatsächlich vor Ort anstehenden Verteilungsproblemen
- Kurzfristige Anpassungspotenziale der Verteilungsmengen
- Transparente Kriterien für die Ausbalancierung der ökonomisch und ökologisch optimalen Nutzung der Ressourcen

Hindernisse

- Mittel- bis langfristige Klimaprognosen als belastbare Planungsgrundlage
- Aktuelle (wasser-)rechtliche Rahmenbedingungen
- Ökonomischer Druck auf die Landwirtschaft (und andere Nutzer)
- Ggfs. beschränkter Finanzrahmen für Ausgleichsmaßnahmen /-mechanismen

© IWW Zentrum Wasser

Kompetenzfelder des IWW Zentrum Wasser

Geschäftsführung
Dr.-Ing. Wolf Merkel – Lothar Schüller

Wissenschaftliches Direktorium

Wasserressourcen	Wassertechnologie	Wasserchemie	Mikrobiologie	Wasserökonomie & Management
Prof. Dr. C Schüth	Prof. Dr.-Ing. S Panglisch	Prof. Dr. T Schmidt	Prof. Dr. R Meckenstock	Prof. Dr. A Hoffjan

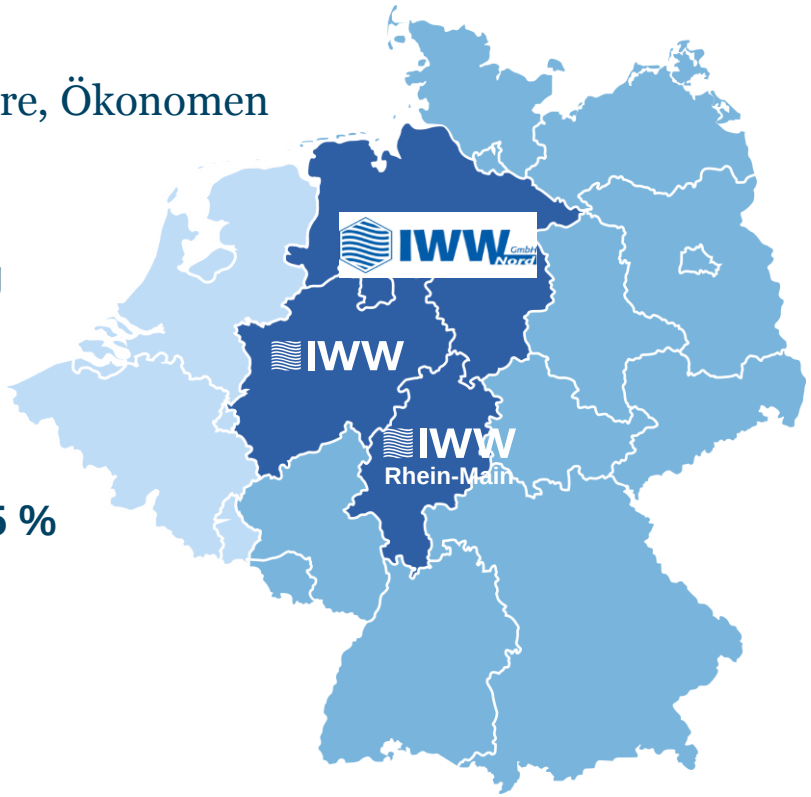
Wasser-ressourcen-Management Dr. R Fohrmann	Wasser-technologie Dr. D Stetter	Wassernetze Dr. A Becker	Wasserqualität Dr. U Borchers	Angewandte Mikrobiologie Dr. G Schaule	Wasserökonomie & Management Dipl.-Volksw. A Hein
Ressourcenschutz	Trinkwasser-aufbereitung	Korrosions-schutz	Anorganische Analytik	Biofilme Monitoring	Wirtschaftlich-keitsanalysen
Integriertes Wasser-ressourcen-Management	Membran-technologie	Instandhaltungs-Strategien	Organische Analytik	Hygiene Toxikologie	Risikomanage-ment (TRiM®, WSP)
Wassergewinnung	Verfahrenstechnische Analytik	Material-prüfung	Mikrobiologische Analytik	Produkt- und Werkstoffprüfung	Organisation und Prozesse
Systemsimulation			Radioaktivitäts-Analytik	Industrielle Wassersysteme	Anlagen und Infrastruktur
		Trinkwasserinstallationen			Software ADIS® TEIS®

© IWW Zentrum Wasser

IWW Zentrum Wasser

IWW in Zahlen (2015)

- Über 100 Naturwissenschaftler, Ingenieure, Ökonomen und Techniker
- Umsatzerlöse 8,5 Mio. EUR
  - **ca. 30 % Forschung, 70 % Beratung**
- Kundenspektrum
  - **Wasserversorgung ca. 50 %**
  - **Industrie ca. 20 %**
  - **Ministerien, Ämter, Behörden ca. 25 %**



Regionale Standorte

Mülheim an der Ruhr, Nordrhein-Westfalen

IWW Rhein-Main: Biebesheim, Hessen

IWW Nord: Diepholz, Niedersachsen

© IWW Zentrum Wasser

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. Wolf Merkel

w.merkel@iww-online.de

Telefon: +49 (0) 208 4 03 03-100

An-Institut der UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
Offen im Denken

DVGW
Mitglied im DVGW-Institutsverbund

JRF
Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft

kiwa geprüft & zertifiziert
ISO 9001 QUALITÄT
QUALITÄTSMANAGEMENT