

# **Klimaanpassung im Risikomanagement der Wasserversorgung - Einführung**

Dr. Claudia Castell-Exner, DVGW e.V., Bonn

# **Umsetzung des Risikomanagement- Ansatzes für Klimawandel-Risiken**

Dr. Wolf Merkel, IWW gGmbH, Mülheim

- Risikomanagement im DVGW-Regelwerk
- Handlungsfelder und Anpassungspfade
- Beispielhafte Risikoanalyse (Aufbereitung)
- Projektansatz „Klimawandel Niederrhein“
- dynaklim-Roadmap-Ansatz „Sichere Wasserversorgung im Klimawandel“

# Risikomanagement: Blick ins DVGW-Regelwerk



Technische Regel – Arbeitsblatt

**DVGW W 1000 (A)** | Dezember 2013



Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Trinkwasserversorgern

**Entwurf**

Einspruchsfrist 30.06.2014

Technische Mitteilung

**Hinweis W 1001** | Juli 2008



Sicherheit in der Trinkwasserversorgung - Risikomanagement im Normalbetrieb

DEUTSCHE NORM

Dezember 2013

**DIN EN 15975-2**

**DIN**

ICS 13.060.20

**Sicherheit der Trinkwasserversorgung –  
Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement –  
Teil 2: Risikomanagement;  
Deutsche Fassung EN 15975-2:2013**

Security of drinking water supply –  
Guidelines for risk and crisis management –  
Part 2: Risk management;  
German version EN 15975-2:2013

Sécurité de l'alimentation en eau potable –  
Lignes directrices pour la gestion des risques et des crises –  
Partie 2: Gestion des risques;  
Version allemande EN 15975-2:2013



# Der WHO Water Safety Plan (seit 2004)

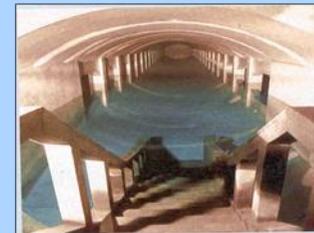


**HEUTE:**  
Endproduktkontrolle des  
Trinkwassers

**KÜNFTIG:**



**Prozessorientiertes und risikobasiertes Management**





Technische Mitteilung

**Hinweis W 1001** | Juli 2008

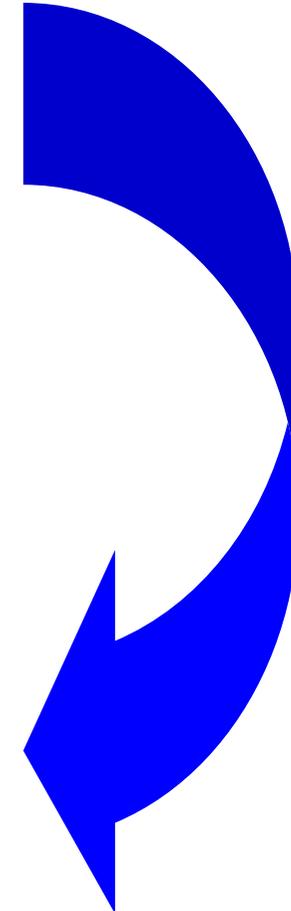
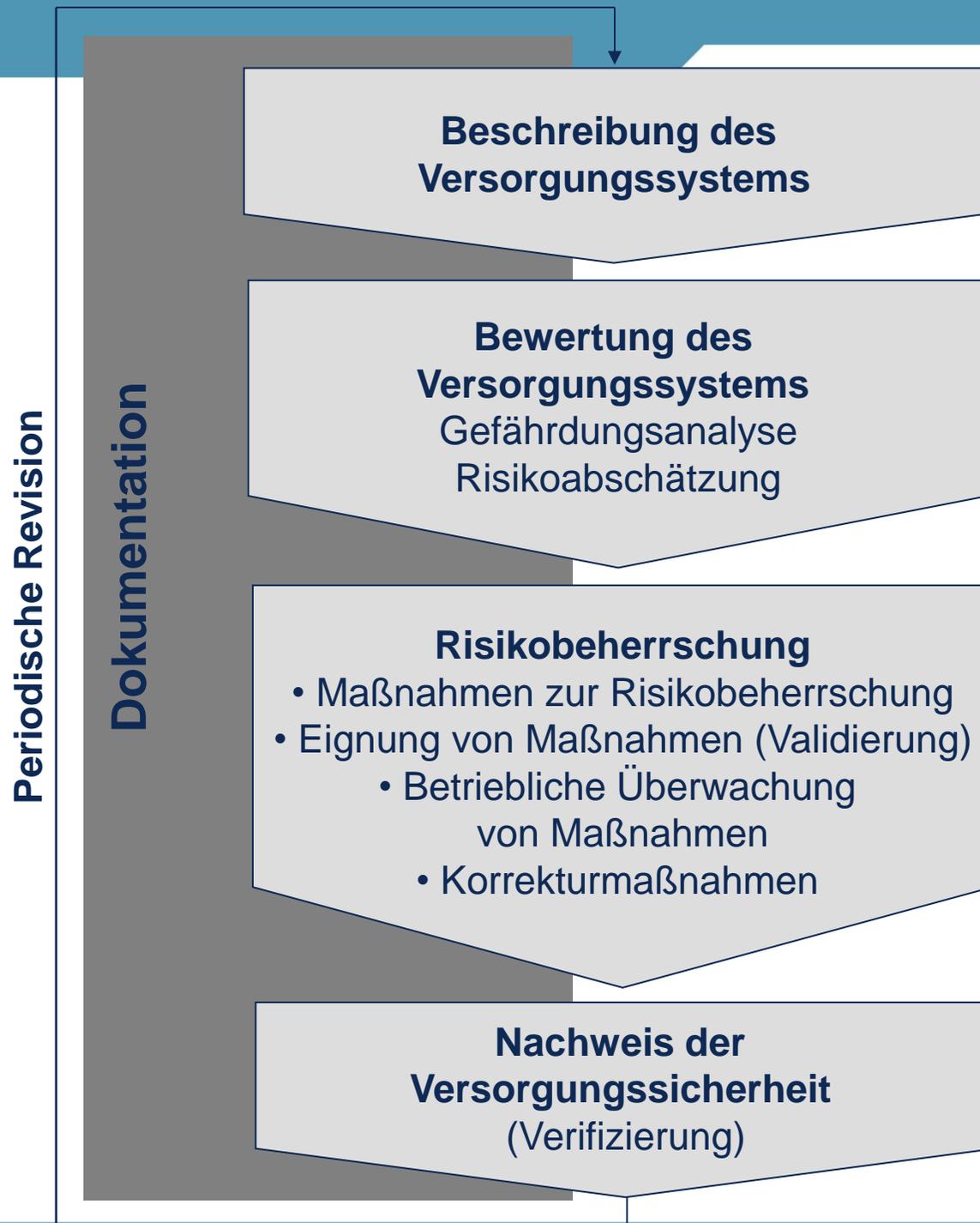


Sicherheit in der Trinkwasserversorgung - Risikomanagement im Normalbetrieb

## **Normalbetrieb:**

*Sammelbegriff für alle Betriebszustände und -prozesse (inkl. Störungen) in der Wasserversorgung, die durch die vom Versorger gewählten betriebsgewöhnlichen Mittel und/oder Organisationsstrukturen beherrschbar sind.*

# Die Methode und ihre Elemente



# Risikoabschätzung

- Bewertung der Integrität eines Trinkwasserversorgungssystems basiert auf dem Prozess der Risikoabschätzung.
- = für Anlagenbetreiber ein wertvolles unterstützendes Instrument zum Identifizieren und Priorisieren jeglicher Maßnahmen, die zum Erreichen der festgelegten Ziele erforderlich sind.

Tabelle 1 – Beispielmatrix zur Risikoabschätzung

|                             |        | Schadensausmaß   |                  |              |
|-----------------------------|--------|------------------|------------------|--------------|
|                             |        | GERING           | MITTEL           | HOCH         |
| Eintrittswahrscheinlichkeit | GERING | Niedriges Risiko | Niedriges Risiko | Hohes Risiko |
|                             | MITTEL | Niedriges Risiko | Mittleres Risiko | Hohes Risiko |
|                             | HOCH   | Mittleres Risiko | Hohes Risiko     | Hohes Risiko |

# TSM-Leitfaden : Kapitel 18 Sicherheit in der Trinkwasserversorgung

Der TSM-Leitfaden enthält seit 2009 die Fragen:

135. Wie werden Gefährdungen der Versorgungssicherheit im Versorgungsgebiet ermittelt?
136. Mit welchem Ergebnis werden identifizierte Gefährdungen im Sinne der Risikoanalyse und -bewertung klassifiziert (Schadensausmaß, Eintrittswahrscheinlichkeit)?
137. Wie werden Risiken im Versorgungssystem behandelt?
138. Wie wird der Nachweis, dass die Ziele der Versorgungssicherheit erreicht werden, geführt?
139. Wie wird die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen im Rahmen des risikobasierten und prozessorientierten Managements sichergestellt?
140. Welche Festlegungen zur wiederholten Anwendung der Methode des Risikomanagements gibt es?

# Die Methode und ihr Nutzen ...

- + für sorgfältige Wahrnehmung der betrieblichen Aufgaben
- + für das Erkennen und Beseitigen von Schwachstellen im V.
- + für die Unterstützung bei der betriebswirtschaftlichen Planung durch die systematische Beurteilung des V.
- + für die Förderung des innerbetrieblichen Erfahrungsaustauschs und Sicherung des praktischen Betriebswissens,
- + für die Stärkung der Organisationssicherheit,
- + für die Verbesserung des gegenseitigen Verständnisses und der Zusammenarbeit mit den Aufsichtsbehörden und weiteren Akteuren sowie der Kommunikation mit der Öffentlichkeit.

# Ausblick: W 1001 / DIN EN 15975-2 (ff)



Technische Mitteilung

Hinweis W 1001 | Juli 2008



Sicherheit in der Trinkwasserversorgung - Risikomanagement im Normalbetrieb



Technischer Hinweis – Merkblatt  
DVGW W 1001-B1 (M) | November 2011



Sicherheit in der Trinkwasserversorgung –  
Risikomanagement im Normalbetrieb – Beiblatt 1:  
Umsetzung für Wasserverteilungsanlagen

- W 1001-B1 (M): Umsetzung für Wasserverteilungsanlagen
- W 1001-BX:  
Risikomanagement für Wasserschutzgebiete (Basis: F&E-Vorhaben, in Vorbereitung)
- *W 1001-BX:  
Risikomanagement und Klimawandel?*

- Risikomanagement im DVGW-Regelwerk
- Handlungsfelder und Anpassungspfade
- Beispielhafte Risikoanalyse (Aufbereitung)
- Projektansatz „Klimawandel Niederrhein“
- dynaklim-Roadmap-Ansatz „Sichere Wasserversorgung im Klimawandel“

# Handlungsfelder und Anpassungspfade

## dynaklim-Roadmap (2013): Handlungsfelder Klimaanpassung Wasserversorgung



# Handlungsfelder und Anpassungspfade

## ■ Handlungsfelder des WVUs

- Unmittelbar gestaltbar: Daten, Anlagen, Verträge, ....
- Im Umfeld: Abgestimmtes Handeln erforderlich

## ■ Mögliche Anpassungspfade

- a. Reaktive Anpassung nach Eintritt von Engpass-Situationen oder Schäden
- b. Risikobasierte Anpassungsstrategie unter Nutzung laufender Modernisierungsmaßnahmen

## ■ Risikomanagement-Ansatz zur Klimawandelanpassung

- Gefährdungsanalyse/Risikoabschätzung
- Risikobeherrschung
  - Maßnahmen festlegen, Kapazitäten aufbauen

# Risikomanagement Wasserversorgung – Aufbereitung

## Folgen des Klimawandels in der Emscher-Lippe-Region (ELR)

Klimawandel in ELR: **1) Trockenperioden**

KW-Auswirkung: **Höhere Nachfrage, Qualitätsveränderungen**

## Folgeszenarien: Wirkpfade

- **Aus der Bedarfsanalyse: ggf. unzureichende WA-Kapazitäten in Spitzenzeiten**
- **Qualitätsveränderung im Rohwasser: WA-Technik ggf. nicht ausreichend**
- **In Verbundsystemen: Anpassung bezgl. Mischbarkeit verschiedener Wässer**
- **Verbesserte WA wg. Qualitätsproblemen in WV (Nährstoffe, Desinfektion, ...)**

# Risikomanagement Wasserversorgung – Aufbereitung

## Folgen des Klimawandels

Klimawandel in ELR: **1) Trockenperioden** 2) **Starkregen/Hochwasser**

KW-Auswirkung: **Höhere Nachfrage, Qualitätsveränderungen**

Qualitätsbeeinträchtigung im Rohwasser  
Überflutung Anlagen, Infrastruktur

## Folgeszenarien: Wirkungspfade

- **Aus der Bedarfsanalyse: ggf. unzureichende WA-Kapazitäten in Spitzenzeiten**
- **Qualitätsveränderung im Rohwasser: WA-Technik ggf. nicht ausreichend**
- **In Verbundsystemen: Anpassung bezgl. Mischbarkeit verschiedener Wässer**
- **Verbesserte WA wg. Qualitätsproblemen in WV (Nährstoffe, Desinfektion, ...)**
- **Überflutung bei Hochwasser, Stromausfall in den Anlagen**
- **Hydraulische Kurzschlüsse identifizieren und technische Gegenmaßnahmen (Kapselung, Abschaltautomatik, Notfallpläne und Einsatzgerät vorhalten, ....)**

# Risikomanagement Wasserversorgung – Aufbereitung

## Folgeszenarien: Betroffenheit in der Emscher-Lippe-Region

**Betroffene WA-Anlagen?**

**Einschätzung der Betroffenheit ?**

**= Bewertung kann nur auf Basis einer individuellen Analyse der Wasserwerke erfolgen**

## Folgeszenarien: Akteure

**Betroffen: WVU**

**Akteure: WVU, (mittelbar: Behörden, Kommunen)**

## Folgeszenarien: Anpassungspotenziale

- A) Überflutungs- und Ausfallsicherheit (u.a. Stromversorgung) verbessern  
(Notstromversorgung WW etablieren, ausreichend Betriebsmittel vorhalten)**
- B) Alternative TW-Einspeisung etablieren/ausbauen**
- C) Verfahrenstechnik der WA anpassen**
- D) Kapazitäten erweitern**
- E) Verbundmöglichkeiten vorhalten um regionale Engpässe zu überbrücken**

# Risikomanagement Wasserversorgung – Aufbereitung

## Anpassungsstrategien/Handlungsoptionen

**Prämissen: Gesundheitsgefährdung ist auszuschließen, TW-Qualität nach TrinkwVO**

**Katalog Anpassungsoptionen/-ziele (auf die jeweilige regionale Situation anzupassen)**

**100 %-Variante**

**Jeder Engpass und jede (auch kurzzeitige) Qualitätsverminderung ist auszuschließen.**

**95 %-Variante**

**Engpässe liegen < 3 % der Versorgungsdauer, Qualitätsverminderung betrifft nur kurzzeitig sekundäre Qualitätsparameter (Mischbarkeit, Korrosivität)**

**Risikobasierte Anpassung der Aufbereitungstechnik:**

- **Generell stellt die WA Trinkwasser nach Maßgabe der TrinkwVO bereit**
- **Abstriche: nur kurzzeitig, nur sek. Q-Parameter, Großabnehmer prüfen**

**Maßnahmen**

**Risiko- und Potenzialanalyse für jedes VS-System**

- **Anpassung der vorhandenen WA-Anlagen**
- **Analyse regionaler Verbundoptionen**

**Anlagen flexibler und modular auslegen, Vorlaufzeiten reduzieren**

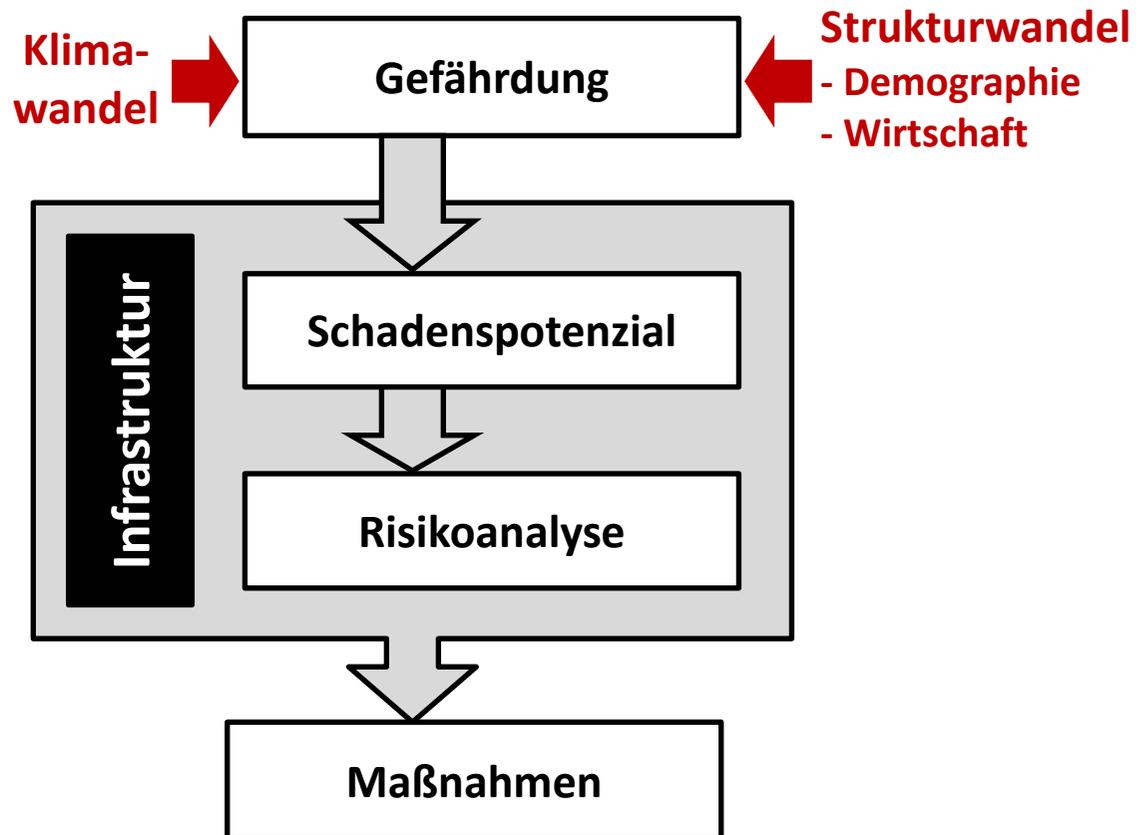
**Handlungshorizont**

**Anpassung kann bei Bedarf kurzzeitig erfolgen (< 3 Jahre), also sind kurzfristige Reaktionen auf Ereignisse möglich**

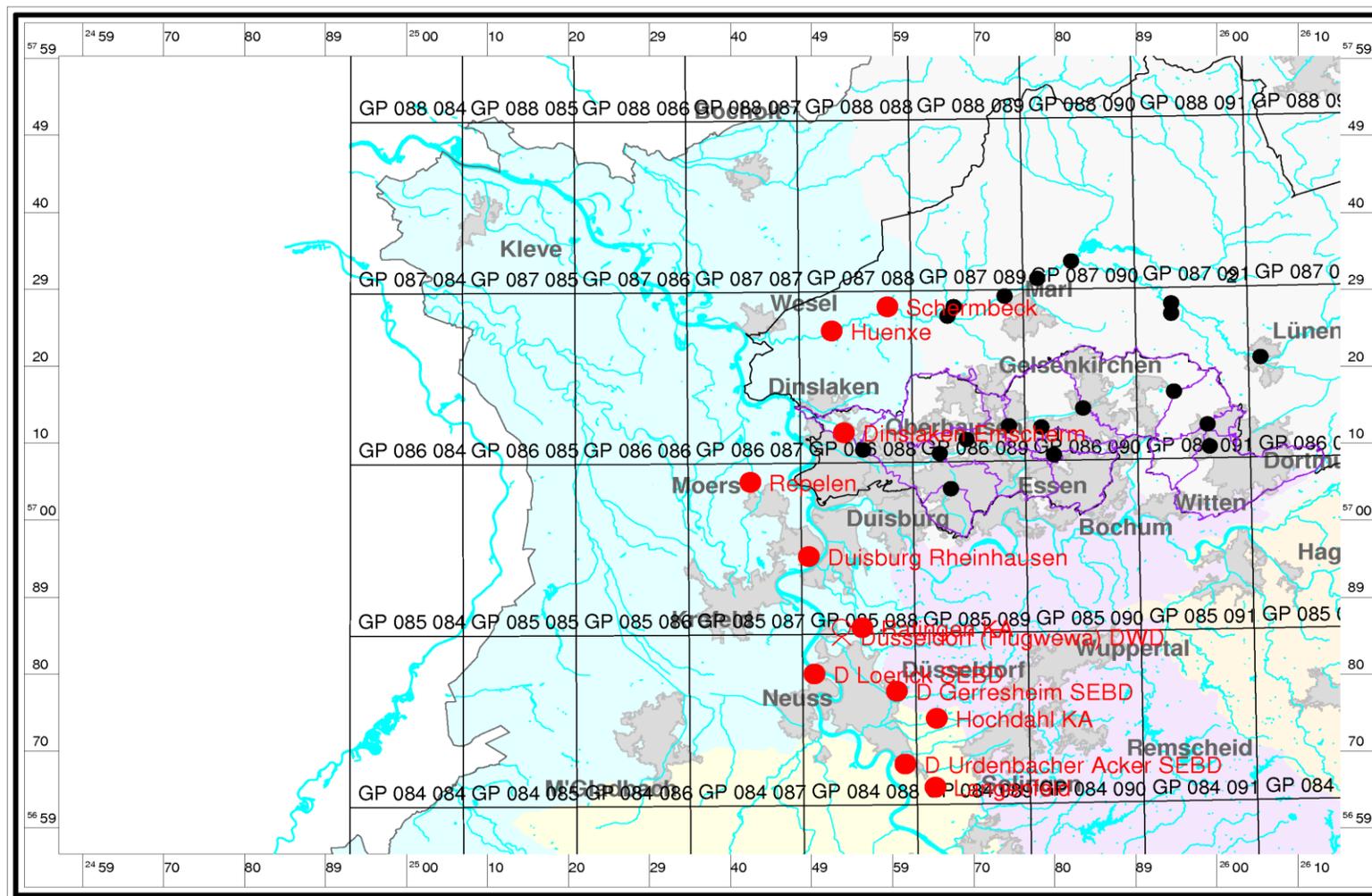
**Anpassungen können im Zuge fortlaufender Modernisierungen über das kommende Jahrzehnt erfolgen**

## Trinkwasserversorgung/Abwasserbeseitigung: Wasserwirtschaftliches Risikomanagement in den Stadtgebieten

- Krefeld
- Düsseldorf
- Wesel



## Stationen mit generell verfügbaren Messdaten (überwiegend N)





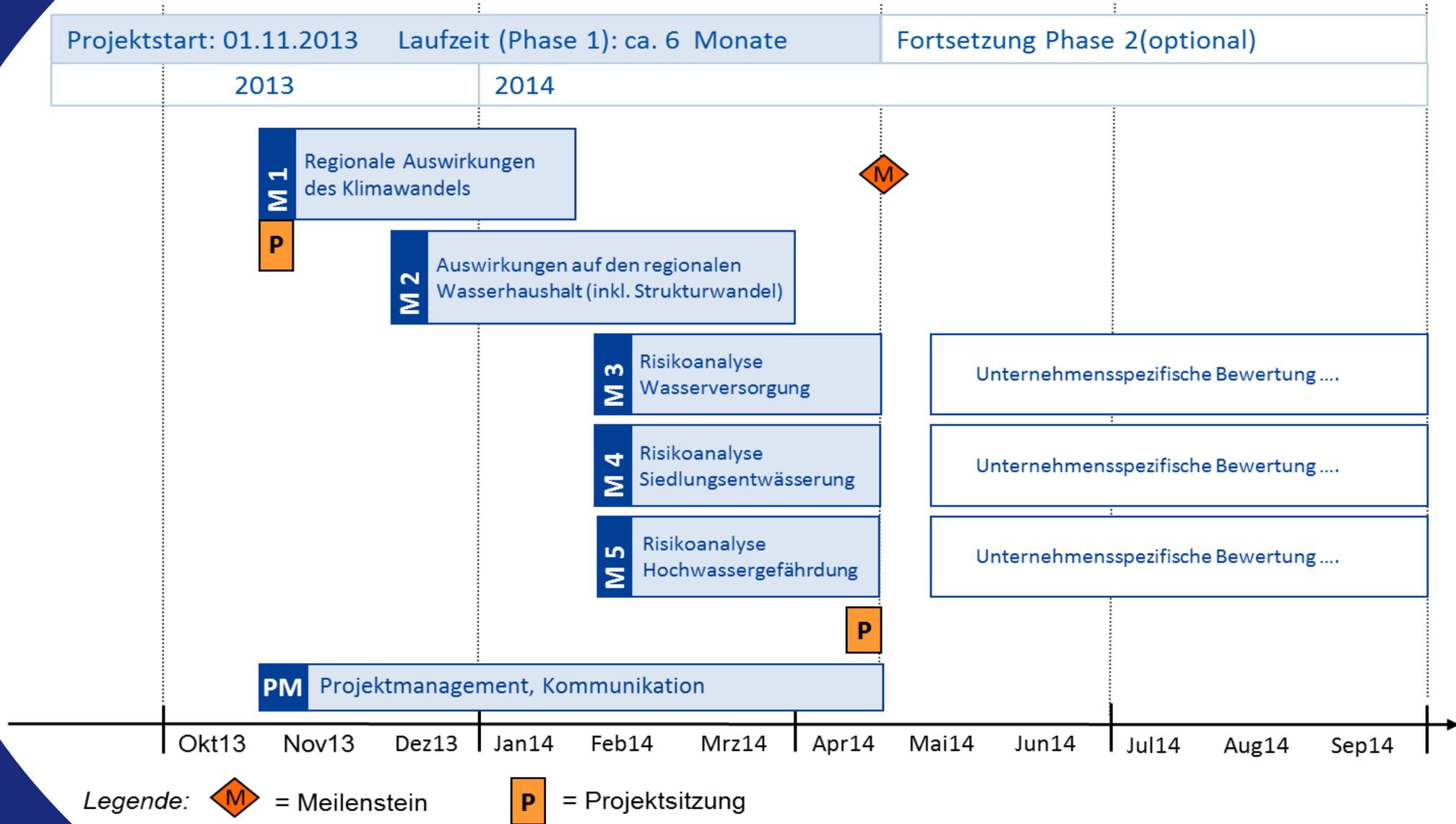
**Modul 1: Regionale Auswertungen zum Klimawandel**

**Modul 3**  
**Risikoanalyse und**  
**Konsequenzen für**  
**die Wasserversorgung**

**Modul 4**  
**Risikoanalyse und**  
**Konsequenzen für**  
 - Siedlungsentwässerung,  
 - Fließgewässerbewirtschaftung,  
 - Abwasserbehandlung

**Modul 5: Hochwassergefährdung**

**Modul 2: Auswirkungen von Klima und Demografie auf den regionalen Wasserhaushalt**



# Roadmap2020

Regionale Klimaanpassung in ausgewählten Themenfeldern

Vorabzug zum  
dynaklim-Symposium 2013

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**KLIMZUG**  
Klimawandel in Regionen



# Roadmap 2020 Regionale Klimaanpassung

Themenfeld

## **Sichere Wasserversorgung im Klimawandel**



von Wolf Merkel (IWW), Nadine Staben (IWW) und Ronald Roepke (RWW)

## Roadmap-Modul „Sichere Wasserversorgung“

### Das Aktionsfeld

- Infrastruktur ist robust
- Klimawandel wirkt anders im Ruhrgebiet als im Münsterland
- Wasserversorger im Blick der Öffentlichkeit und der EU

### Das Klimawandel-Szenario

- Trockenperioden >> Nutzungskonkurrenzen, Qualitätseinschränkungen
- Starkregen >> Qualitätseinschränkungen

### Die Klimaanpassungspfade

- Laufende Innovationen mit integralem Teil Klimaanpassung
- Ad-Hoc Investition nach „Crash“
- Neuer Fokus auf (temporäre) Spots

Strategien: Mangelsituation für Trinkwasser in der ELR durch rechtzeitige technische und organisatorische Anpassung vermeiden

### Agenda (Maßnahmenprofile)

- Sichere Wasserversorgung durch kontinuierliche Umsetzung von Modernisierungs- und technischen Innovationspotenzialen erreichen
- Klimawandelangepasstes Wassermanagement und regionale Anpassungskompetenz der Akteure stärken
- Regionale Engpass-Situation der Grundwasserversorgung durch technische und organisatorische Maßnahmen minimieren oder vermeiden

### KLIMA-KAPs

- Regionale Wasser-Governance stärken
- Anpassungsbewusstsein für 2050 schärfen ohne aktuellen Notfall
- Regionale Kooperation und tragfähige Abstimmung großer Wassernutzer anstoßen
- Schrittweises Vorgehen unterstützen z.B. Klimawandelcheck

### Pilotprojekte

- Klimaangepasste Wasserversorgung
- Regional Governance an der Mittleren Lippe

## Umsetzung des Risikomanagement-Ansatzes nach DVGW W 1001

Die Überflutungssicherheit der Brunnenfelder des RWW-Wasserwerks in Essen-Kettwig wurde für Hochwässer der Stärke HQ20 hergestellt, indem eine undurchlässige Dichtwand das gesamte Feld gegenüber der Ruhr abschottet. Dadurch wird ein unterirdischer Trinkwasserspeicher von mehr als 100.000 m<sup>3</sup> geschaffen, der die

erhöht.

gehensweise und andere Regionen in them die Versorgung Klima- und Struk-

### Wasserversorgung: Anpassung vorbereiten

Der Klimawandel ist für die Wasserversorgung nur ein Wandelfaktor von mehreren – der demografische Wandel und damit veränderte Wasserbedarfsprognosen stellen ebenso hohe Anforderungen an die Trinkwasserversorgung wie Veränderungen in der Wirtschafts- oder regionalen Siedlungsstruktur. Die Sicherstellung der Wasserversorgung auch bei langen Trockenperioden, bei Qualitätsveränderungen des Rohwassers oder bei sinkendem Wasserbedarf mit höherem Spitzenverbrauch sollten im gesamten Kontext analysiert werden.

Eine hohe Versorgungssicherheit kann unter den oben beschriebenen Wandelbedingungen nur

erzielt werden, wenn eine rechtzeitige Auseinandersetzung mit den möglichen Risiken und Möglichkeiten der Anpassung stattfindet. Hierbei hilft eine systematische Vorgehensweise, wie sie das IWW Zentrum Wasser im Rahmen von *dynaklim* entwickelt hat (Abbildung 16).

Hierbei handelt es sich um eine systematische anlagenbezogene Status- und Gefährdungsanalyse für jede Prozessstufe der Wasserversorgung: Rohwasser – Gewinnung – Aufbereitung – Verteilung.

### Ausblick

Die gemeinsame Verantwortung für eine sichere Wasserversorgung ist in der Entwicklungsgeschichte der Städte tief verankert und sicher auch die Grundlage für die Bewältigung aller anstehenden Herausforderungen. Die *dynaklim*-Roadmap hat für eine sicherer Wasserversorgung eine flexible Anpassungsstrategie entwickelt. Wasser wird im Ruhrgebiet und in der Emscher-Lippe-Region nach heutigem Kenntnisstand auch zukünftig ausreichend vorhanden sein. //

### Klimawandel-Check – Systematische Risikoanalyse für veränderliche Versorgungsbedingungen

Erhebung relevanter Wandelfaktoren: Klima, Demografie, Wirtschaftsstruktur, Wasserbedarfsprognosen, ...

Szenarien zur Entwicklung der Wasserqualität und -quantität

Potenzialanalyse: Ermittlung der Leistungsfähigkeit bestehender Anlagen

Entwicklung von Technologie- und Betriebsalternativen (ggf. mit Pilotuntersuchungen)

Anpassungsmaßnahmen und Umsetzungsplanung: Auswertung, Empfehlungen, Berichterstattung

Schrittweise Anpassung im Rahmen fortlaufender Modernisierung

Abbildung 16: Klimawandel-Check

# Themenfeld Sichere Wasserversorgung in der *dynaklim* Roadmap 2020

| Maßnahmenprofil | Anpassungspfade | Maßnahme/KLIMA-KAPs   | Fristigkeit (kf/mf/lf) | Akteure |
|-----------------|-----------------|---|------------------------|---------|
|                 |                 | M60: Prognosen zur Niederschlagsverteilung und Klimaentwicklung |                        |         |

| Maßnahmenprofil  | Anpassungspfade  | Maßnahme/KLIMA-KAPs   | Fristigkeit (kf/mf/lf) | Akteure   |
|--|--|---|------------------------|---|
| Sichere Wasserversorgung durch kontinuierliche Umsetzung von Modernisierungs- und technischen Innovationspotenzialen erreichen | A: Reaktive Anpassung nach Eintritt von Engpass-Situationen oder Schäden<br>B: Risikobasierte Anpassungsstrategie unter Nutzung laufender Modernisierungsmaßnahmen | M60: Prognosen zur Niederschlagsverteilung und Klimaentwicklung   | kf                     | Wasserversorger   |
|  |  | M61: Regionale Wasserbedarfsstudie  |                        |   |
|  |  | M62: Grundlegende Bewertung der regionalen Vulnerabilität (Wandel: Klima, Demografie, Wirtschaft; Versorgung; Überflutung, Engpass) |                        |   |
|  |  | M63: Wasserwirtschaftliche Analyse (Dargebot) und Potenzialanalysen bestehender Anlagen der Wassergewinnung und -aufbereitung       |                        |   |
|  |  | M64: Maßnahmenplanung inkl. Wirtschaftsplanung  |                        |   |
|  |  | M65: Hochwasser-Gefährdungsprofil ermitteln (z.B. in Anlehnung an DWA-M 551, DVGW W 1001)   |                        |   |
|  |  | M66: Maßnahmenplanung inkl. Wirtschaftsplanung  | mf                     | Behörden, Verbände, Arbeit Wasserwerke Landesamt für Verbraucherschutz Verein des Gewässerschutz (DVGW) |
|  |  | K40: Wasserwirtschaftliche Anpassungsberichte erstellen   |                        |   |
|  |  | K41: Aktivitätenreports und Erfahrungsberichte über bestehende Institutionen verbreiten   |                        |   |
|  |  | K42: Planungskonzepte unter Unsicherheit entwickeln   |                        |   |
| K43: Klimawandelanpassung in das technische Regelwerk aufnehmen  | mf   | Gesetzgeber, Wasserversorger, Landwirtschaft, Naturschutz   |                        |   |
| K44: Regionales Anpassungsbewusstsein im polit. Raum schärfen  |  |   |                        |   |
| Klimawandelangepasstes Wassermanagement und regionale Anpassung  | A: Regionales Wassermanagement wird durch Bewilligungen und Rechte behördlich geregelt.<br>B: Regionales Wassermanagement erfolgt im Austausch mit allen           | M67: Vorrangstellung der TW-Versorgung bei Wasserentnahmen gesetzlich verankern   | mf                     | Gesetzgeber, Wasserversorger, Landwirtschaft, Naturschutz   |
|  |  | M68: Erfassung des Wasserentnahmen aller Nutzer (Monitoring)  |                        |   |
|  |  | M69: Bedarfsanalysen (aktuell und zukünftig) für alle Nutzer erstellen und abstimmen  |                        |   |
|  |  | M70: Vulnerable Gebiete nachhaltig bewirtschaften   |                        |   |
| Maßnahmen minimieren/vermeiden   | zung laufender Modernisierungsmaßnahmen  | K47: Regionales Anpassungsbewusstsein (im politischen Raum) schärfen  |                        | Behörden, Regionalpolitik, Landwirtschaftskammer, Landwirtschaft, Wasserversorger                       |
|  |  | K48: Regionales Wassermanagement der Wasserversorgung und Landwirtschaft aufbauen   |                        |   |
|  |  | K49: Nutzung bestehender Kooperationsmodelle zwischen Wasser- und Landwirtschaft  |                        |   |
|  |  | K50: Prüfung regionaler Verbundoptionen   |                        |   |

# Roadmap 2020 Regionale Klimaanpassung

Themenfeld

## Konkurrierende Wassernutzung im Dialog



von Paul Wermter (FiW), Jens Schneider (FiW), Michael Denneborg (ahu), Reinhard Fohrmann (IWW), Oliver Dördelmann (IWW),  
und Jürgen Schultze (TU Dortmund)

Welche Handlungsfelder wurden zusammen gebracht  
und welche Themen spielten hier zu Beginn eine wesentliche Rolle?

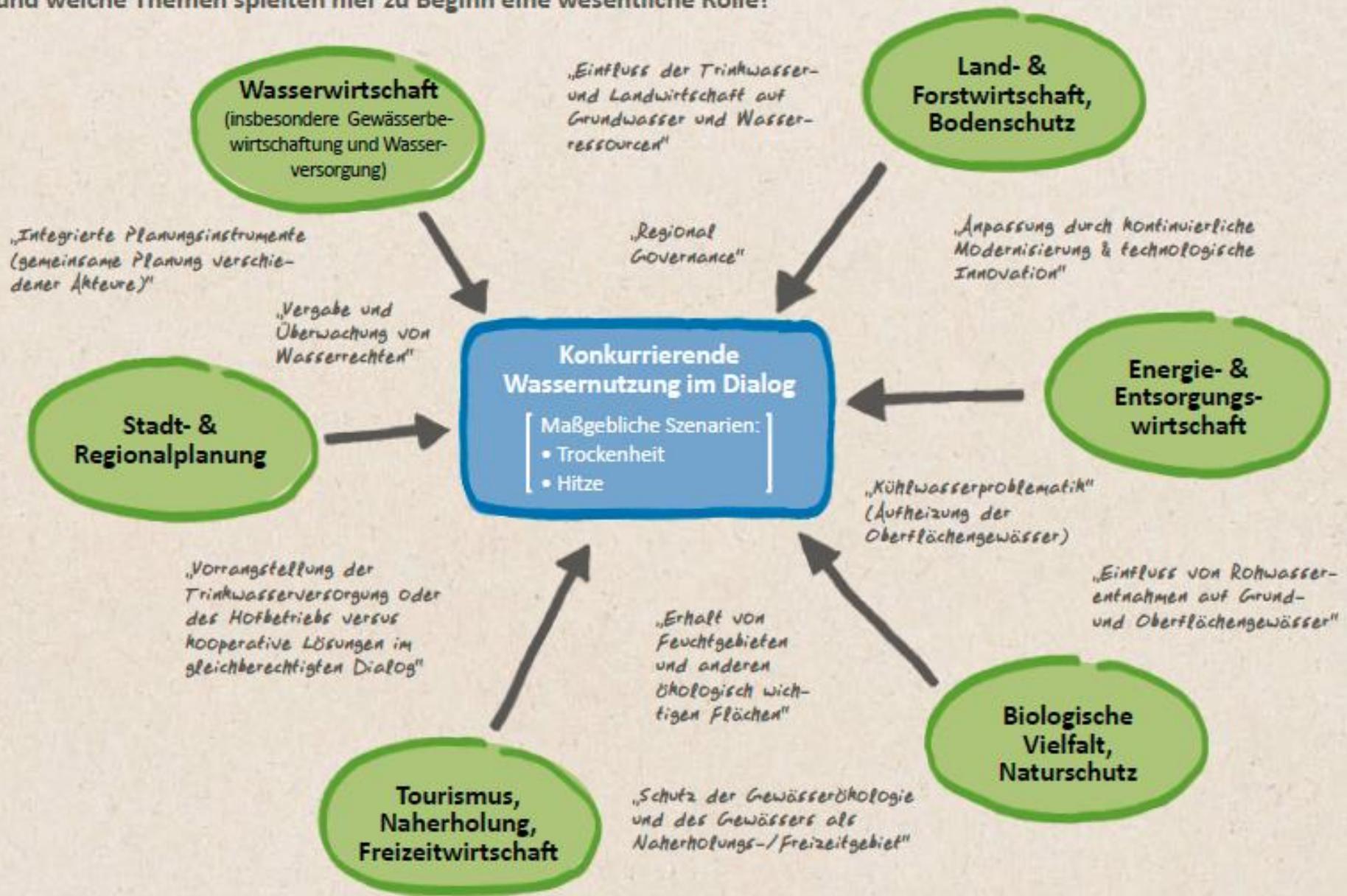


Abbildung 17: Handlungsfelder und Aspekte der Konkurrierenden Wassernutzung

# Risikomanagement Klimawandel

- Risikomanagement (DVGW W 1001) ist der geeignete Ansatz
- Klimawandel im Kontext Demografie- und Strukturwandel
- Umsetzungsbeispiele des WSP-Ansatzes zur KW-Anpassung
- dynaklim-Roadmap zeigt Maßnahmen und Kapazitäten zur erfolgreichen Klimawandel-Anpassung auf
  - Modul “Sichere Wasserversorgung”
  - Modul “Konkurrierende Wassernutzung”
- WSP-Ansatz universell anwendbar, aber: Anpassung individuell
- Pilotprojekt am Beispiel der RWW (Dr. Donner)



**IWW Zentrum Wasser**

Dr.-Ing. Wolf Merkel  
w.merkel@iww-online.de  
www.iww-online.de



**Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.**

Dr. Claudia Castell-Exner  
castell-exner@dvgw.de  
www.dvgw.de