

# NASS-TAGE

## NEUE WASSERINFRASTRUKTURKONZEPTE IN DER STADTPLANUNG

06./07. November 2012, Eschborn

DWA-A 272  
neues Regelwerk zur  
Umsetzung  
NeuArtiger SanitärSysteme

*Dr. Thomas Hillenbrand  
Fraunhofer Institut für System- und  
Innovationsforschung  
(Fraunhofer ISI), Karlsruhe*



---

# Gliederung

---

---

1. Hintergrund
2. Zielsetzung des A272
3. Inhalte des A272
4. Hemmnisse bei der Umsetzung von NASS
5. Ausblick

# 1. Hintergrund

## Aktivitäten der DWA zu „NASS“

2005: Gründung des Fachausschusses KA 1 „Behandlung von Abwasser aus neuartigen Sanitärsystemen“ mit mehreren Arbeitsgruppen;

→ bisherige Ergebnisse u.a.:

- Ende 2008: DWA-Themenband
- zur IFAT 2010: NASS-Broschüre „Brauchen wir in Deutschland neuartige Sanitärsysteme?“

→ Bedarf für Regelwerk:  
eigenes DWA-Arbeitsblatt  
Beginn der Arbeiten in 2009,  
federführend durch  
AG KA 1.4 „Systemintegration“



---

## 2. Zielsetzung des A 272

---

**Titel:** „Grundsätze für die Planung und Implementierung Neuartiger Sanitärsysteme“

**Ziel:** Herausarbeitung der Besonderheiten von NASS gegenüber konventionellen Systemen

**Zielgruppe:**

- Planer, Hersteller, Bauherren
- Ver- und Entsorger, Behörden, Stadtplaner

**Wesentliche Inhalte:**

- Grundprinzipien der Systeme
- Anwendungsempfehlungen
- Hinweise für ihre Bemessung
- Bewertung

---

# 3. Inhalte des A 272

---

## ***Gliederung***

1. Anwendungsbereich
2. Zielsetzung Neuartiger Sanitärsysteme
3. Begriffe/Glossar
4. Übersicht über Grundprinzip und Systemgestaltung Neuartiger Sanitärsysteme
5. Anwendungsempfehlungen für NASS
6. Hinweise für die Bemessung
7. Grundsätze der Bewertung und Entscheidungsunterstützung
8. Rechtliche Rahmenbedingungen
9. Berücksichtigung Neuartiger Sanitärsysteme im Planungsprozess der Abwasserentsorgung
10. Fazit und Empfehlungen

---

# 3. Inhalte des A 272

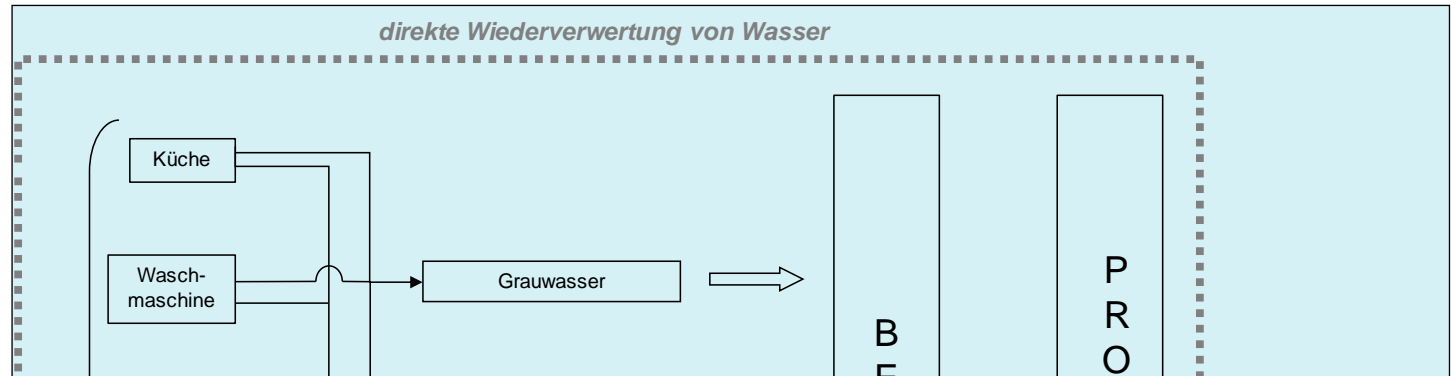
---

## ***Gliederung***

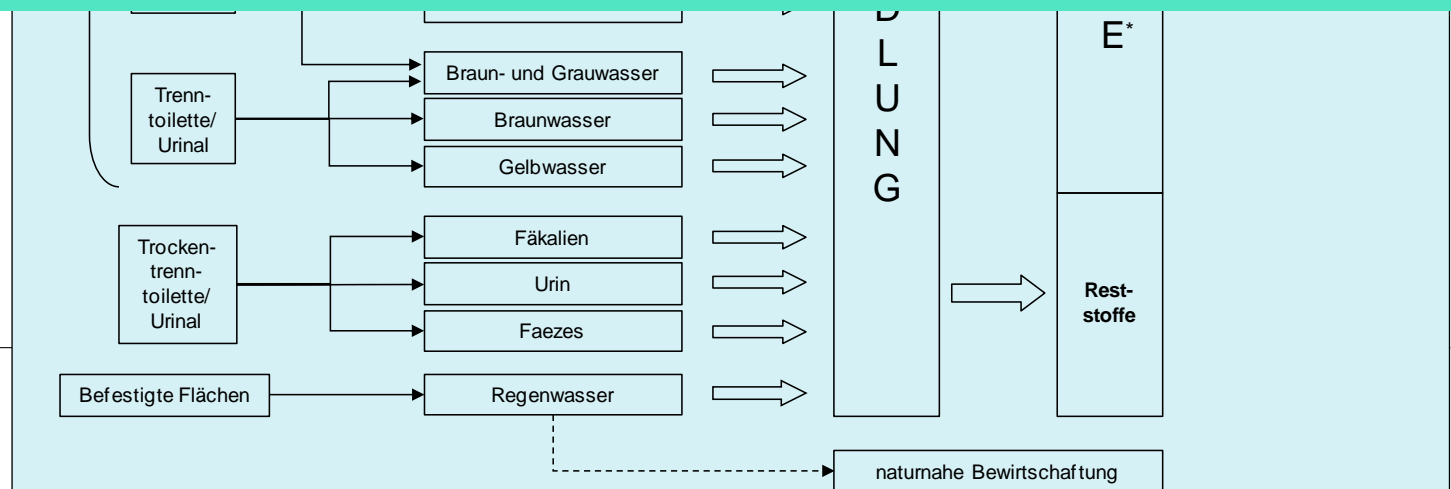
1. Anwendungsbereich
2. Zielsetzung Neuartiger Sanitärsysteme
3. Begriffe/Glossar
- 4. Übersicht über Grundprinzip** und Systemgestaltung Neuartiger Sanitärsysteme
- 5. Anwendungsempfehlungen** für NASS
- 6. Hinweise für die Bemessung**
- 7. Grundsätze der Bewertung** und Entscheidungsunterstützung
8. Rechtliche Rahmenbedingungen
9. Berücksichtigung Neuartiger Sanitärsysteme im **Planungsprozess** der Abwasserentsorgung
10. Fazit und Empfehlungen

# 3. Inhalte des A 272: Grundprinzipien NASS

## Grundprinzip und Systemgestaltung NASS



→ große Vielfalt an Konzepten – Behandlungsverfahren - Produkten



# 3. Inhalte des A 272: Grundprinzipien NASS

→ *welche Systeme mit welchen Stoffströmen gibt es?*

Name Systemgruppe	Kurzbeschreibung des Systems	anfallende Stoffströme
1-Stoffstromsystem	keine Stoffstromtrennung bei der Ableitung	Schmutzwasser
Schwarzwasser 2-Stoffstromsystem	separate Erfassung von Grau- und Schwarzwasser	Grauwasser, Schwarzwasser
Urintrennung 2-Stoffstromsystem	separate Erfassung von Gelbwasser und gemeinsame Ableitung der anderen Teilströme	Gelbwasser, Gemisch aus Braun- und Grauwasser
Urintrennung 3-Stoffstromsystem	separate Erfassung von Gelb-, Braun- und Grauwasser	Gelbwasser, Braunwasser, Grauwasser
Fäkalien 2-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)	separate Erfassung von Grauwasser und Fäkalien	Grauwasser, Fäkalien
Urintrennung 3-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)	separate Erfassung von Urin und Fäzes sowie Grauwasser	Urin, Fäzes, Grauwasser



# 3. Inhalte des A 272: Grundprinzipien NASS

→ *welche Produkte aus welchen Stoffströmen?*

NASS-Produkte	Ausgangsstoffstrom
nährstoffreicher Dünger (NPK)	Gelbwasser / Urin; Fäkalien; Schwarzwasser; Schmutzwasser
Bodenverbesserer (nährstoffarmer Dünger)	Faezes; Braunwasser; Gemisch aus Braun- und Grauwasser
Biogas	Braunwasser; Schwarzwasser; Gemisch aus Braun- und Grauwasser; Fäkalien; Faezes; Schmutzwasser
thermische Energie (Abwärme)	Grauwasser, schwach oder stark belastet; Gemisch aus Braun- und Grauwasser; Schmutzwasser
Brauch/Pflegewasser	Regenwasser; Grauwasser, schwach oder stark belastet
Betriebswasser	Regenwasser; Grauwasser, schwach oder stark belastet; Gemisch aus Braun- und Grauwasser; Schwarzwasser; Braunwasser; Schmutzwasser
gereinigtes Abwasser	Schmutzwasser; Gemisch aus Braun- und Grauwasser; Grauwasser, schwach oder stark belastet; Schwarzwasser; Braunwasser

### 3. Inhalte des A 272: Grundprinzipien NASS

→ **welche Verfahren (nach Stoffstrom + Behandlungsziel)?**

Stoffstrom	Behandlungsziel	mögliches Behandlungsverfahren
Gelbwasser / Urin	Hygienisierung	Lagerung
	N- u. P-Aufkonzentrierung (Düngemittel)	Struvit-Ausfällung
	N-Aufkonzentrierung (Düngemittel) / Hygienisierung	Ammoniak-Strippung
	Stabilisierung / Nährstoffaufkonzentrierung	Nitrifikation/Destillation
Schwarz-, Braunwasser	Trennung / Aufkonzentrierung	Filtration
Schwarz-, Braunwasser, feststoffreiche Phase	Hygienisierung / Erzeugung eines Bodenverbesserungsmittels	Aerob (Kompostierung) <sup>1)</sup>
	Energieerzeugung / Stabilisierung	Anaerob (mesophil)
	Hygienisierung / Volumenreduktion	Trocknung <sup>1)</sup>
	Hygienisierung / Stabilisierung	Kalkung <sup>1)</sup>
Schwarz-, Braunwasser, feststoffarme Phase	Nährstoffaufkonzentrierung	Fällung/Flockung
	Nährstoffelimination	Aerob
	Energieerzeugung	Anaerob (mesophil)
Grauwasser	hochwertiges Brauchwasser	Membranverfahren

### 3. Inhalte des A 272: Anwendungsempfehlungen für NASS

- als Planungsalternative bei Neuerschließungen
  - im Bestand als Alternative zu konventionellen Sanierungsmaßnahmen, insbesondere bei über- oder unterlasteten Systemen
- entscheidend sind wasserinfrastrukturelle Ausgangssituation + **Umfeldfaktoren!**
- Auflistung der fördernden und erschwerenden Bedingungen – Beispiele:

fördernd	erschwerend
höher baulicher/hydraulischer Sanierungsbedarf	unlängst getätigte Investitionen
Erreichen funktionaler Grenzen der Über- oder Unterlastung	Kapazitätsreserven im bestehenden System
hohe Leerstände steigender B ...	

→ **Sind mehrere der günstigen Voraussetzungen erfüllt, sollte die Implementierung NASS im Planungsprozess geprüft werden!**

# 3. Inhalte des A 272: Bemessung

## Besonderheiten

- Vielfalt unterschiedlicher Stoffströme + wenige, gut dokumentierte Messreihen
- bei kleinen Einheiten höhere Variabilität der Konzentrationen, Volumenströme, Frachten und Temperaturen
- hohe Relevanz der Nutzungstypen der Objekte (Wohnen, Arbeiten, Gebäude mit Publikumsverkehr)

## Einwohnerspez. Volumenströme und Frachten:

Parameter	Einheit	Urin <sup>1)</sup>		Schwarz- wasser <sup>1)</sup>		Grauwasser <sup>1)</sup>		Rohabwasser (A 198) <sup>2)</sup>
		Fracht	Anteil	Fracht	Anteil	Fracht	Anteil	Fracht
Volumen	l/(E*d)	1,5	- <sup>3)</sup>	8 – 50 <sup>4)</sup>	-	75	- <sup>3)</sup>	150
BSB <sub>5</sub>	g/(E*d)	5	9 %	37	67 %	18	33 %	60

➔ **Angaben als Anhaltspunkte; wenn möglich Messprogramme**

P	g/(E*d)	1,0	50 %	1,5	75 %	0,5	25 %	1,8
---	---------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

1) Medianwerte, modifizierte Werte aus (DWA, 2008)

2) 85-Perzentile

3) je nach verwendeter Toilettentechnik

4) großer Schwankungsbereich in Abhängigkeit von der eingesetzten Sanitärtechnik

# 3. Inhalte des A 272: Bewertung

---

---

- unterschiedlicher „Nutzen“ je nach Konzept → **erweiterte Methoden** der Entscheidungsunterstützung notwendig
- Wahl der **Systemgrenze** (z.B. incl. Produktion von Düngermengen)
- **Planungshorizont**: bei Integration in bestehende Systeme ggf. 50 bis 100 Jahre, bei Insellösungen ggf. nur 10 bis 20 Jahre
- Einbindung aller relevanter Kriterien: → **Kriterienliste** hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Ziele sowie Hygiene/Gesundheitsschutz und technischer Ziele
- Einbezug der **Unsicherheiten**: z.B. Berücksichtigung sich ändernder Rahmenbedingungen, Kostenabschätzungen für „neue“ Techniken  
→ z.B. Szenarien- oder Foresightprozesse

# 3. Inhalte des A 272: Planungsprozess

---

---

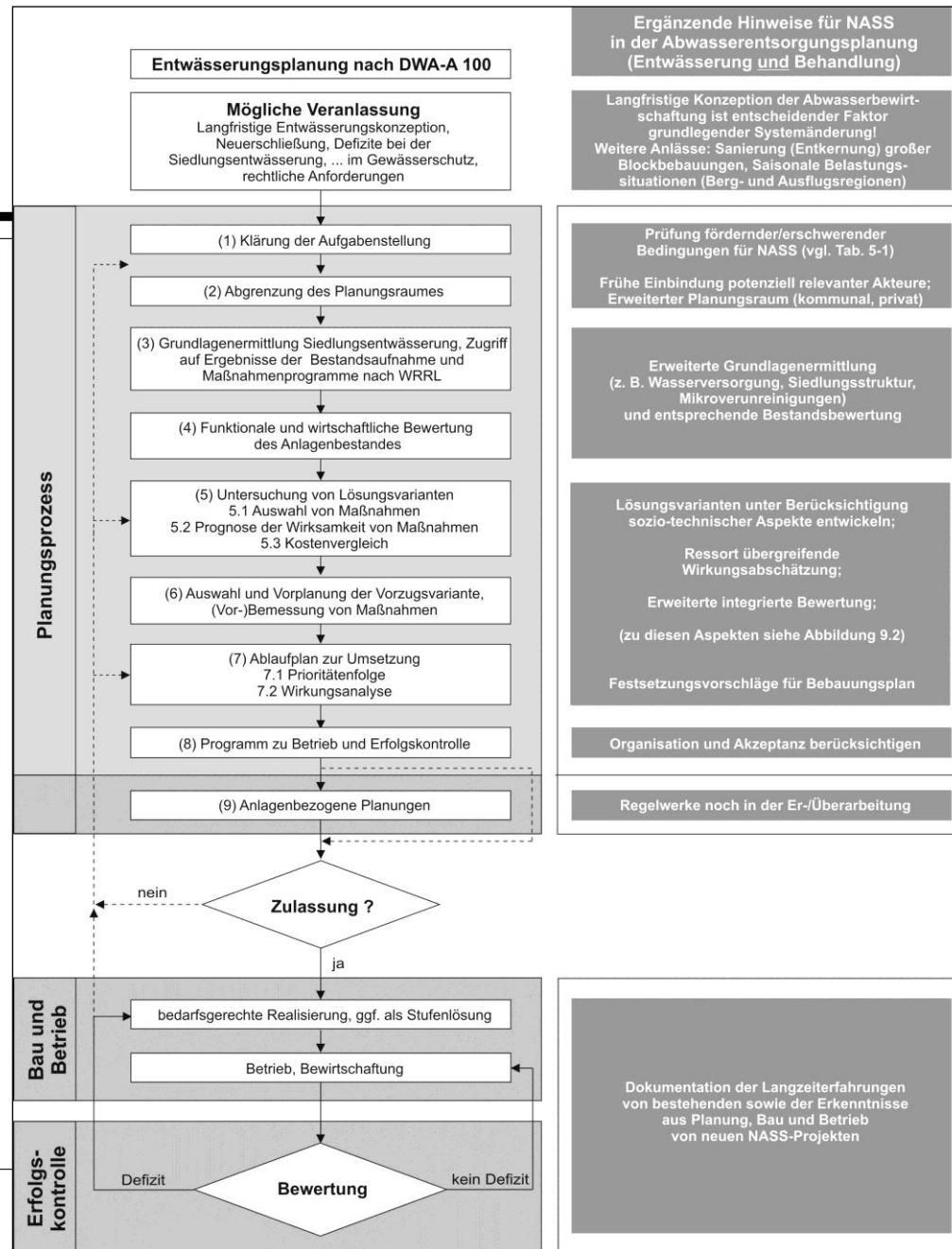
## **Spezifische Aspekte von NASS**

- Berücksichtigung fördernder bzw. erschwerender Bedingungen (Wasserinfrastruktur + Umfeld)
- frühzeitige Beteiligung aller potentiell relevanten Akteure, z.B.:
  - Stadt-/Freiraumplaner (z.B. Anlagenstandorte, Regenwasserbewirtschaftung, ...)
  - Architekten/Projektentwickler (z.B. gebäudebezogene Anforderungen)
  - Wasser- und Energieversorger, Abfallentsorger
  - Landwirtschaft (Nutzung von NASS-Produkten, Co-Vergärung)
- erweiterte Grundlagenermittlung
- Konzeption von NASS entsprechend möglicher Bebauungs- und Freiraumstrukturen
- Bewertung (ggf. unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Nutzen verschiedener Konzepte) → Einbindung der künftigen Bewohner/Nutzer!
- anlagenbezogene Planung unter Berücksichtigung neuester Kenntnisse

# 3. Inhalte des A 272

## Besonderheiten im Planungsprozess

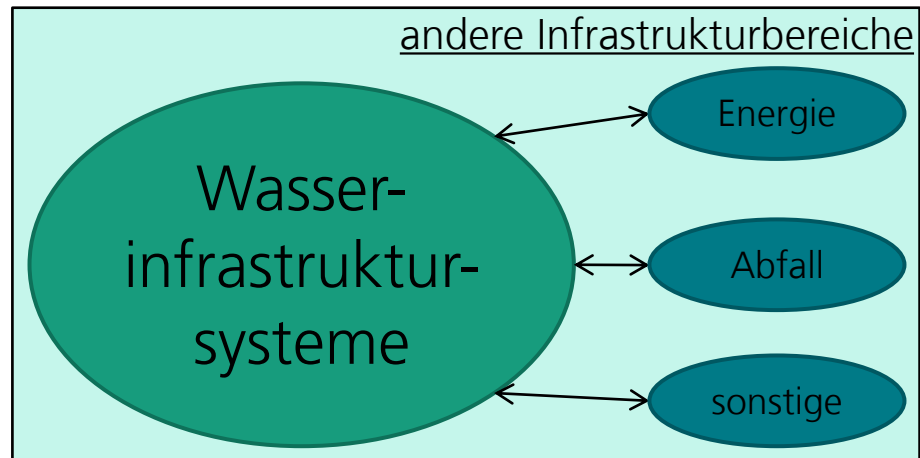
→ in Anlehnung an die Arbeitsschritte einer integralen Entwässerungsplanung nach DWA- A100



# 4. Hemmnisse bei der Umsetzung von NASS

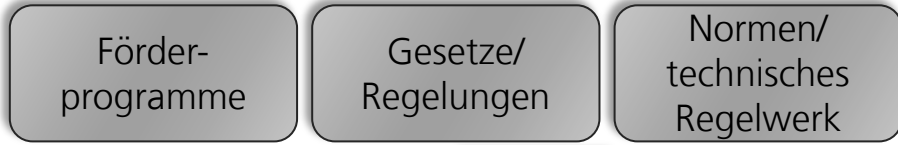
---

---





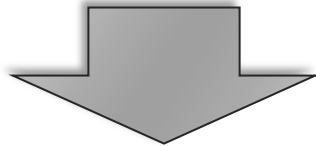
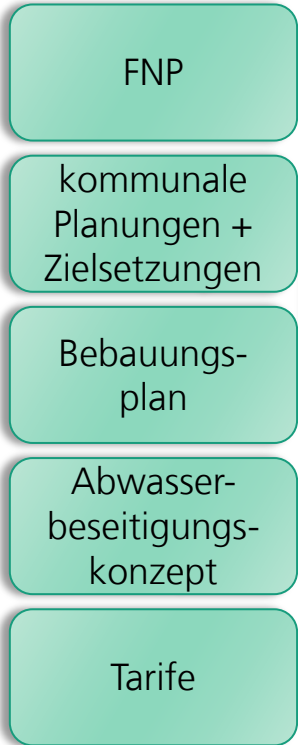
Rahmen Bundes- und Landesebene



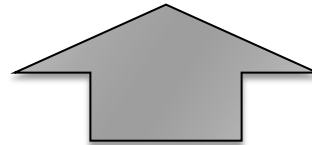
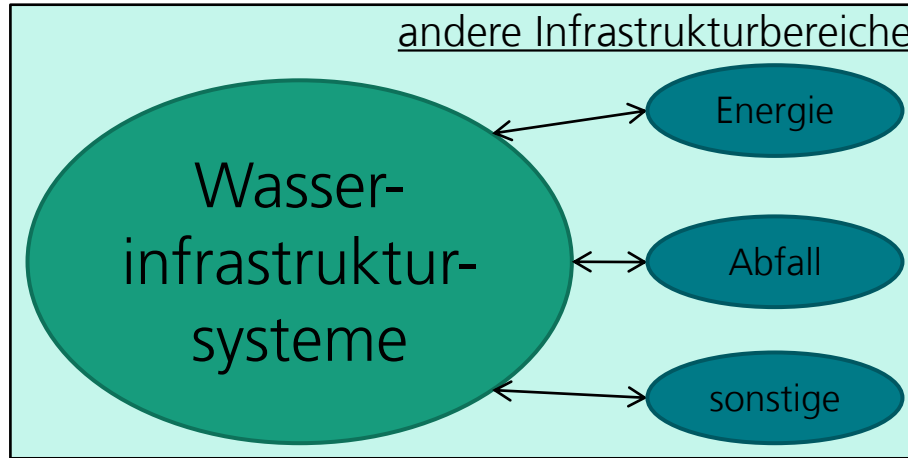
Randbedingungen



Rahmen regionale/kommunale Ebene



allgemeine Anforderungen



projektspezifische Anforderungen

**Umsetzung neuer Wasserinfrastrukturkonzepte**

Rahmen Bundes- und Landesebene

Randbedingungen

Förderprogramme

Gesetzgeber (Bund/Land)

Normensetzende Verbände

Technischer Wandel

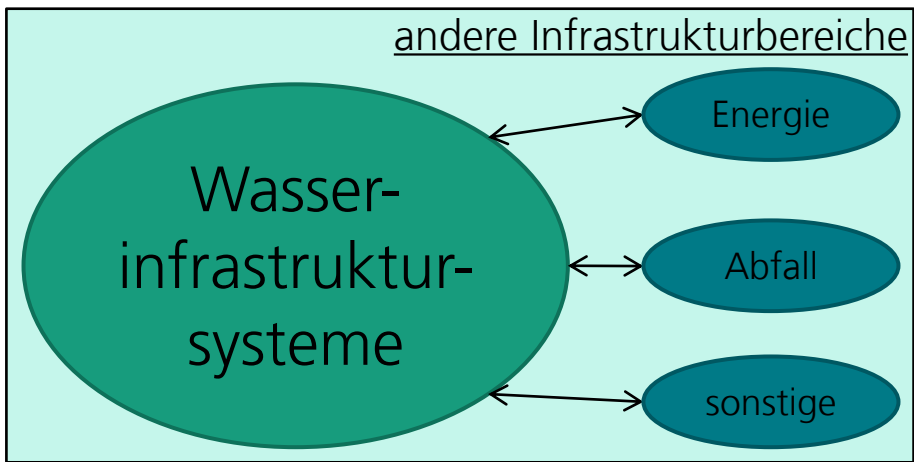
Demografischer Wandel

Klimawandel

Rahmen regional-kommunale Ebene

allgemeine Anforderungen

Kommunale Gremien  
Raumplanung  
Stadtwerke



Genehmigungsbehörden  
Nutzer

Abwasserbeseitigungskonzept  
Tarife

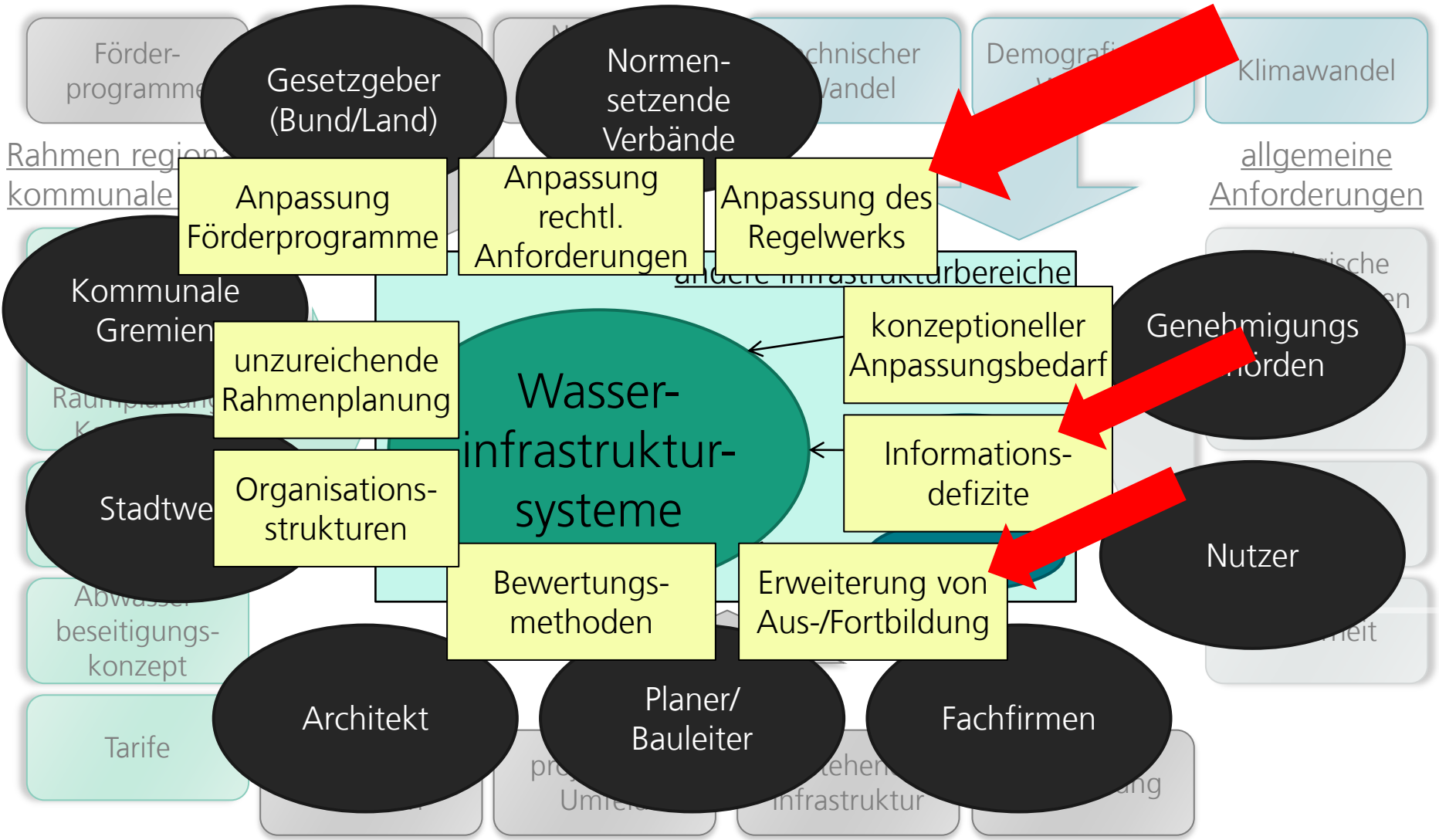
Architekt

Planer/Bauleiter

Fachfirmen

projektspezifische Anforderungen

**Umsetzung neuer Wasserinfrastrukturkonzepte**



***Hemmnisse für die Umsetzung neuer Wasserinfrastrukturkonzepte***

# 5. Ausblick



## ➤ Herausforderungen Wasserinfrastruktur:

- demografischer Wandel
- Veränderungen durch den Klimawandel
- weitergehende ökologische Anforderungen
- Sanierungsbedarf im Bereich konventioneller Wasserinfrastrukturen

→ Bedarf an Lösungen mit höherer Flexibilität und verbesserter Ressourceneffizienz

→ geplantes DWA-Arbeitsblatt A272 greift wesentliche Hemmnisse für die Umsetzung von NASS auf!

→ zusätzlich ergänzende DWA-Papiere zur Umsetzung und Detaillierung geplant



---

# *Vielen Dank für Ihr Interesse*

## ***Mitglieder der Arbeitsgruppe KA 1-4:***

*Dr.-Ing. Thomas Hillenbrand (Sprecher)*

*Prof. Dr.-Ing. Thomas Dockhorn*

*Jörg Felmeden*

*Christian Flores*

*Dr.-Ing. Inka Kaufmann Alves*

*Bernd Kirschbaum*

*Dr. Günter Langergraber*

*Sabine Lautenschläger*

*Dr. Max Maurer*

*Silke Neuhausen*

*Dr.-Ing. Julia Sigglow*

*Prof. Dr.-Ing. Heidrun Steinmetz*

*Dr. Thomas Hillenbrand*

*Leiter Geschäftsfeld Wasserwirtschaft*

*Fraunhofer-Institut für System-  
und Innovationsforschung ISI*

*Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe*

*[thomas.hillenbrand@isi.fraunhofer.de](mailto:thomas.hillenbrand@isi.fraunhofer.de)*