



# Notfallvorsorgeplanung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung für Krankenhäuser

Steffen Krause und Christian Schaum

UBA und WaBoLu - Fortbildungstagung für Wasserfachleute 2024

Berlin, 08. November 2024

# Einführung

- ▶ **Wasserversorgung und Gesundheitsfürsorge sind beide Bestandteile von KRITIS.**
- ▶ **Ist es für Krankenhäuser ausreichend, sich auf die Verfügbarkeit von Trinkwasser zu verlassen, oder sollten sie Eigenvorsorge (Notfallvorsorgeplanung) betreiben?**
- ▶ **Was sollte diese Notfallvorsorgeplanung beinhalten und wie gliedert sie sich in andere Maßnahmen ein?**
- ▶ **Auf welche Ressourcen können sich die Betreiber von Krankenhäusern dabei stützen?**



Energy by BomSymbol from the Noun Project | Phone by Simon Mettler from the Noun Project | Hospital by To Uyen from the Noun Project | rice by Simon Child from the Noun Project | Bank by Hea Poh Lin from the Noun Project | Art by Juan Carlos Altamirano from the Noun Project | Finance Chart by Denis Kostjuk from the Noun Project

# Der Anstoß zum Projekt NOWATER

Wird der Ausfall der Trinkwasserversorgung und der Abwasserentsorgung in den Notfallplanungen der Krankenhäuser derzeit berücksichtigt?

Notfallvorsorge & Notfallvorsorgeplanung

Verantwortlichkeiten & Akteure



- Krankenhaus
- Wasserversorger
- Kommune
- Katastrophenschutz
- Gesundheitsamt
- ...

NOWATER 

# NOWATER - Projektstruktur und Projektziele

NOtfallvorsorgeplanung der WAsserver- und -entsorgung von Einrichtungen des Gesundheitswesens – organisatorische und Technische Lösungsstrategien zur Erhöhung der Resilienz



## Assoziierte Partner



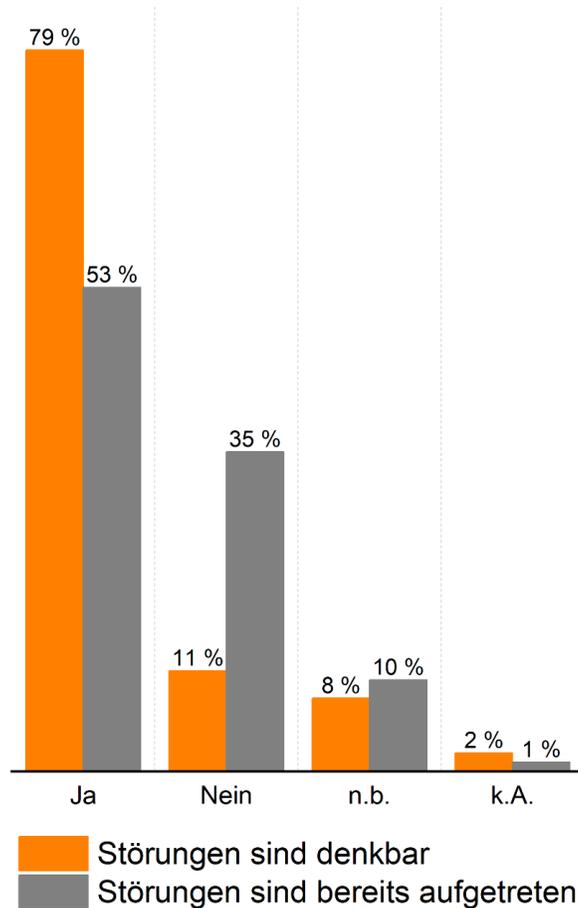
## Projektpartner



## Ziele

- praxisnaher Leitfaden
  - Methode für Risikoanalyse
  - Technische und organisatorische Lösungen
  - Muster für Aufbau- und Ablauforganisation
  - Grundlagen zum Wasserbedarf
  - Konzepte für Abwasserentsorgung
  - Einbindung in Notstromkonzepte
- Demonstrator für Ersatz- und Notwasserversorgung

## WVU und Kommune



## Krankenhaus

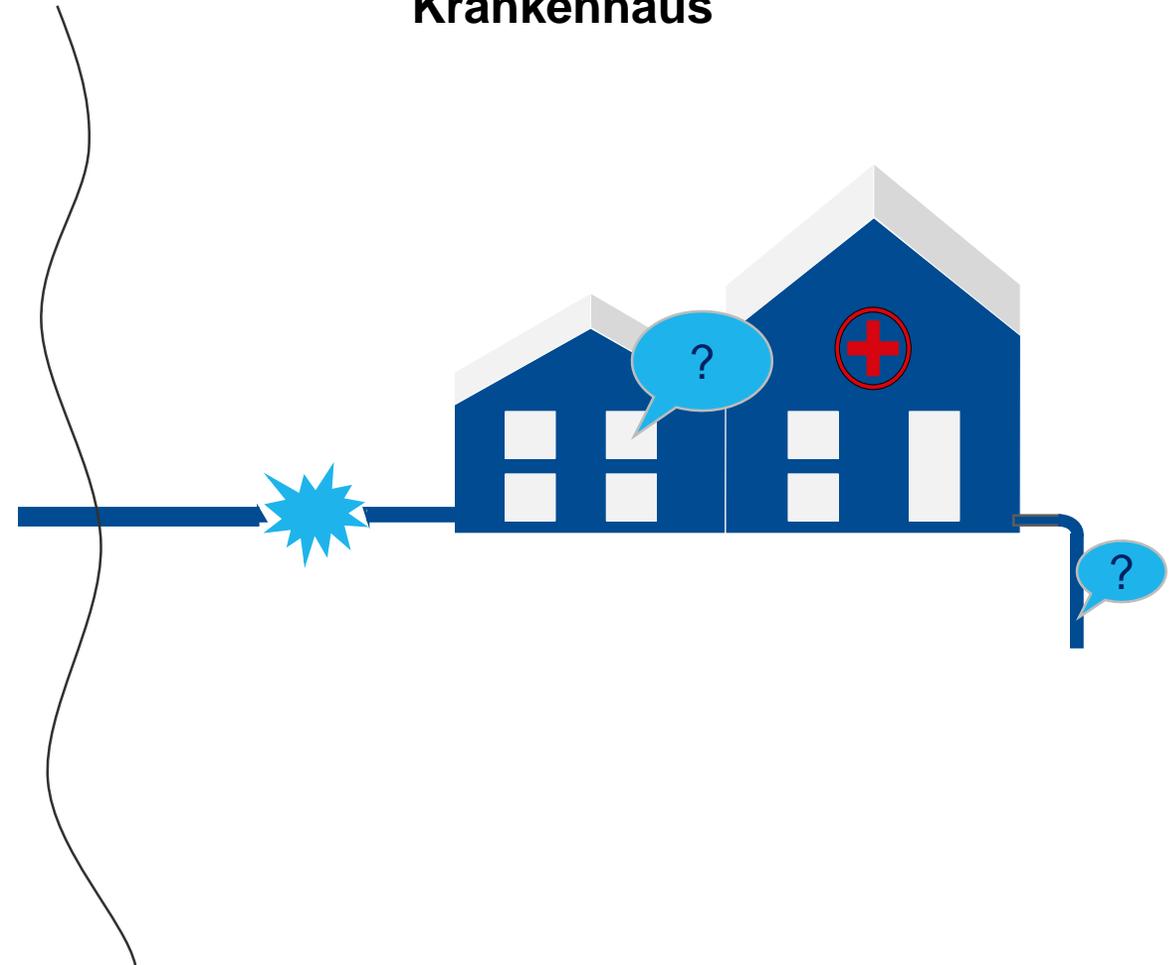
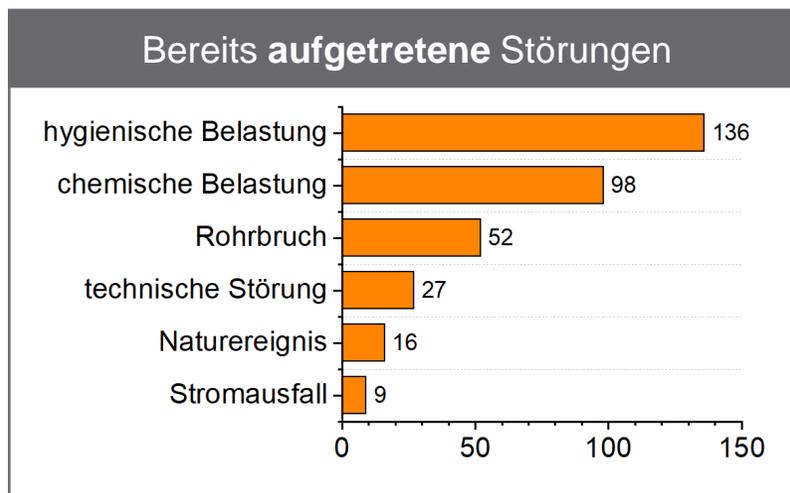
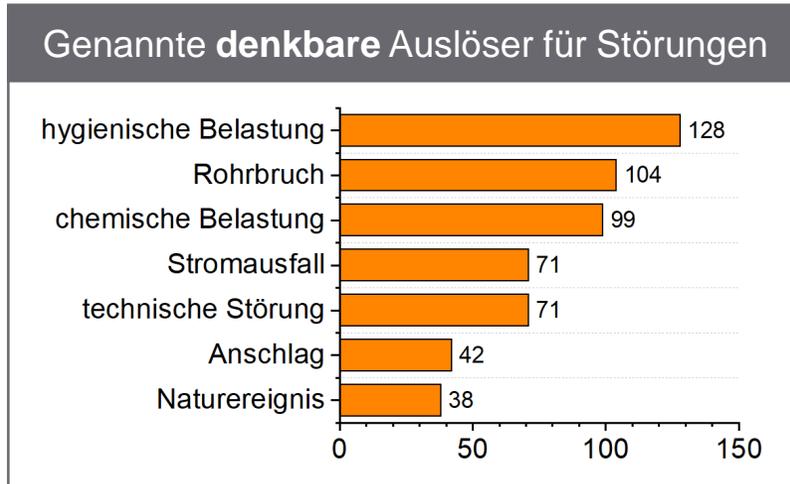


Bild: NOWATER, 2024

## WVU und Kommune



## Krankenhaus

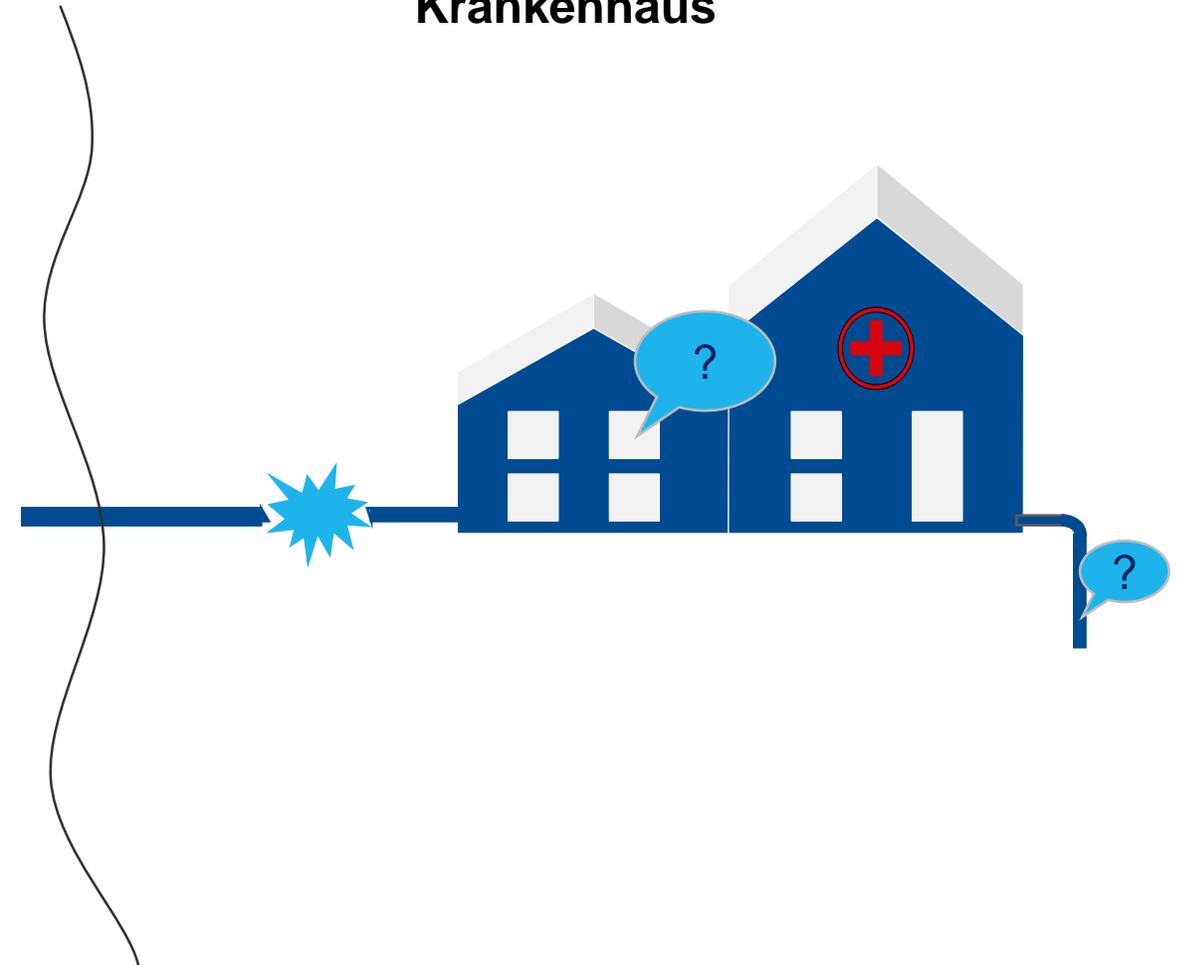
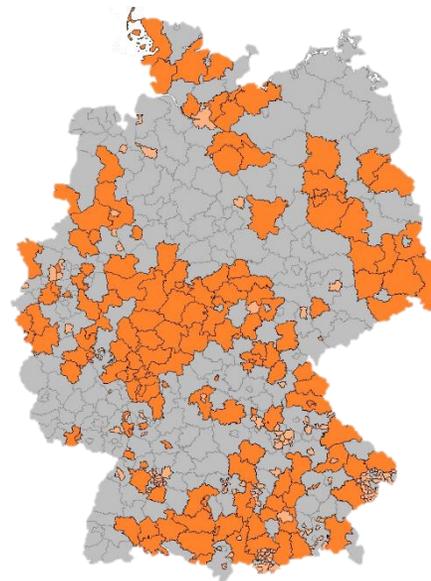
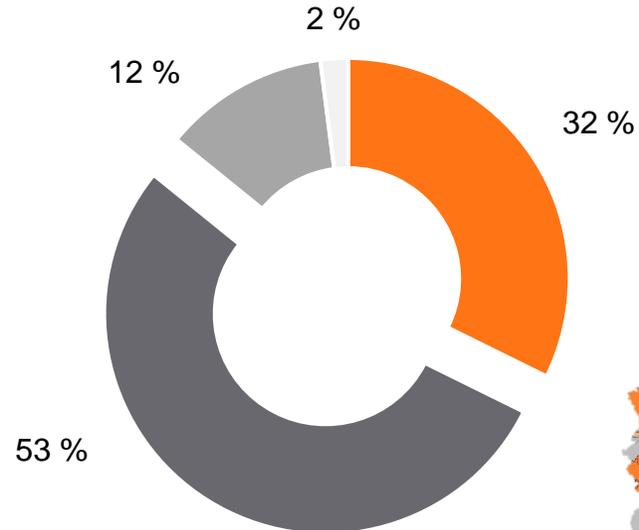


Bild: NOWATER, 2024

## WVU und Kommune

Haben Sie für die Wasserversorgung Ihrer Kommune eine Risikoanalyse durchgeführt?

Ja    Nein    n.b.    k.A.



Bundesweite Umfrage: Teilnahme von rund 360 Kreisen, kreisfreien Städten und Gemeinden mit insgesamt 41 Mio. Einwohnern

Krause u. Broß, 2017

## Krankenhaus

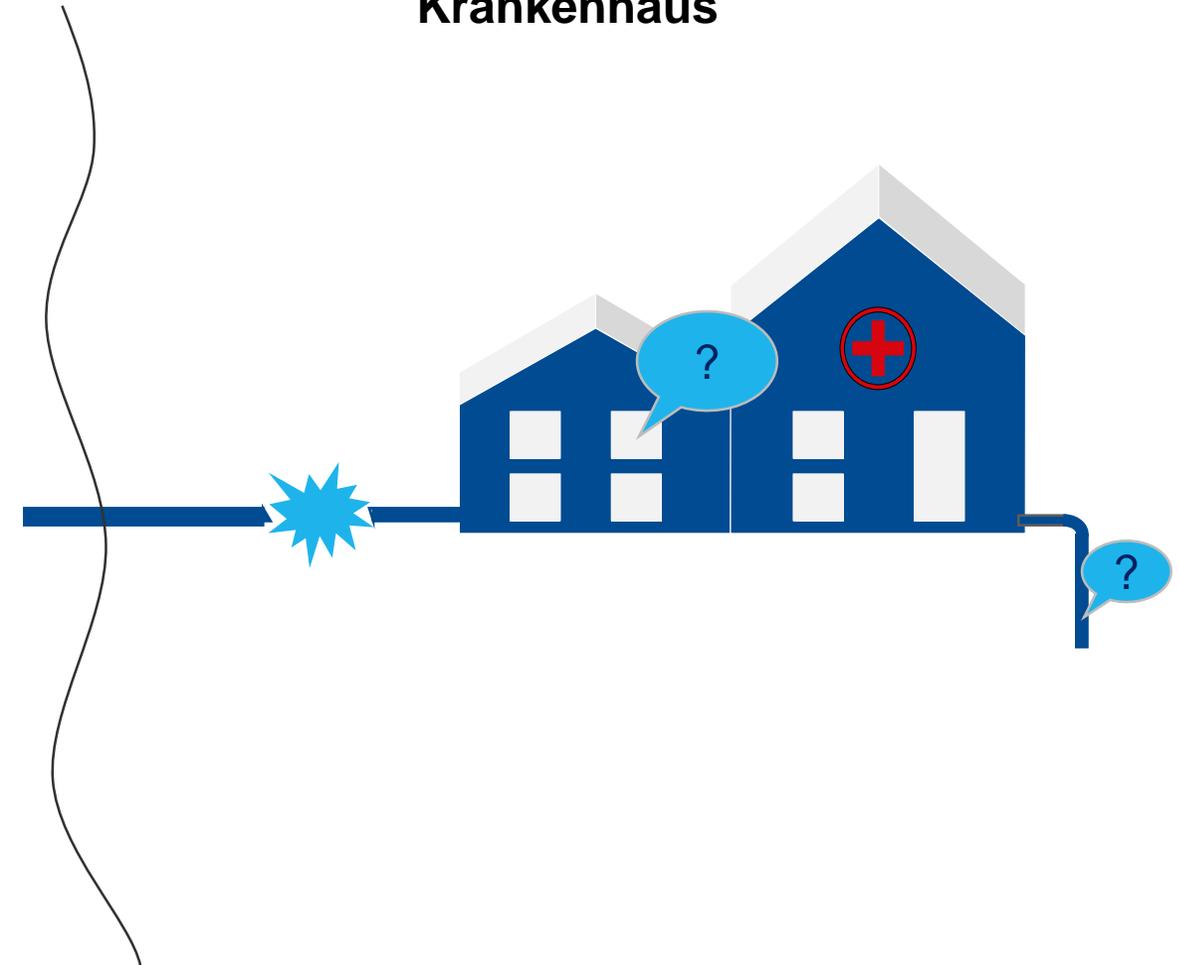


Bild: NOWATER, 2024

# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

Aufbau und Inhalt des Leitfadens orientieren sich an einem kontinuierlichen Risikomanagement aus: Prävention, Vorbereitung, Übung (Ereignisbewältigung) und Anpassung (Wiederherstellung):

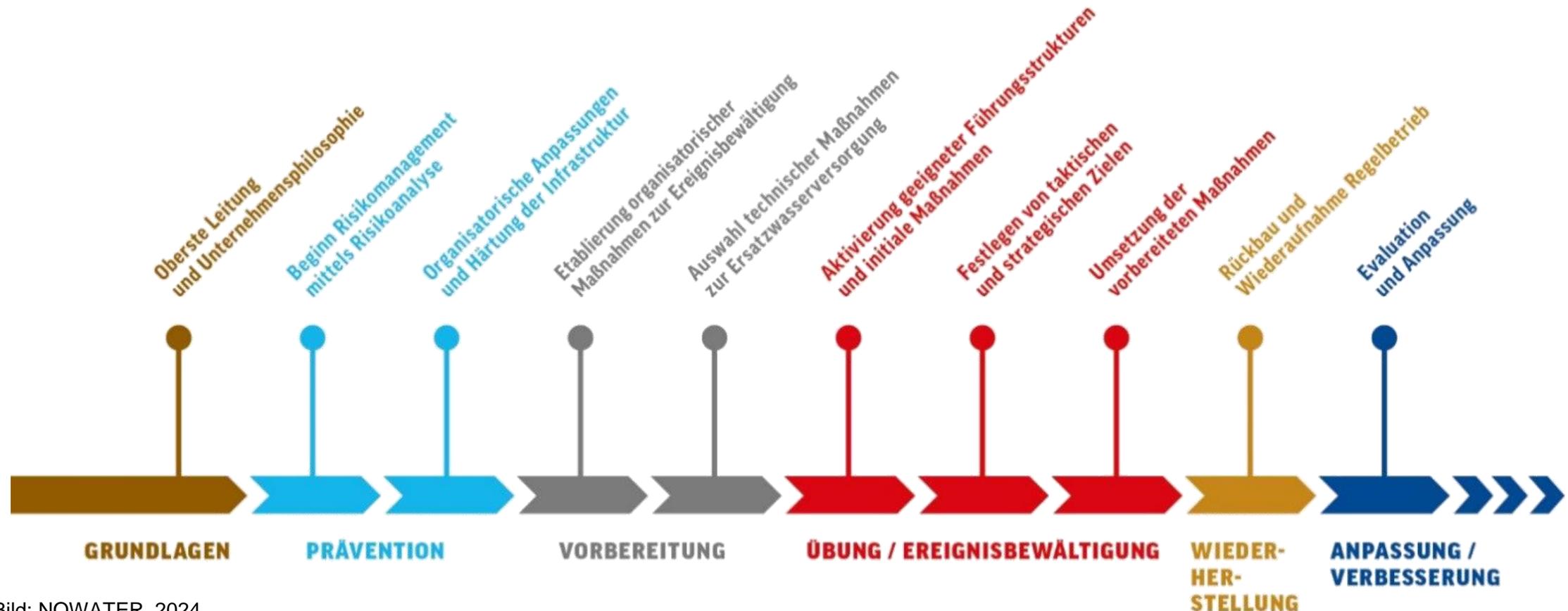


Bild: NOWATER, 2024

# Zielsetzung – Handlungsoptionen entwickeln

## Handlungsoptionen:

- Auswirkungen vermeiden, begrenzen bzw. kompensieren
- Aufbau einer Ersatzversorgung vorbereiten
- gezielt Leistungsangebot einschränken (Bedarfsmanagement)
- Ggf. einzelne Gebäude aufgeben oder Nutzungen zusammenfassen
- Speicher für Trinkwasser, VE-Wasser und Notbrunnen aktivieren
- Nutzung von Flaschenwasser
- ...

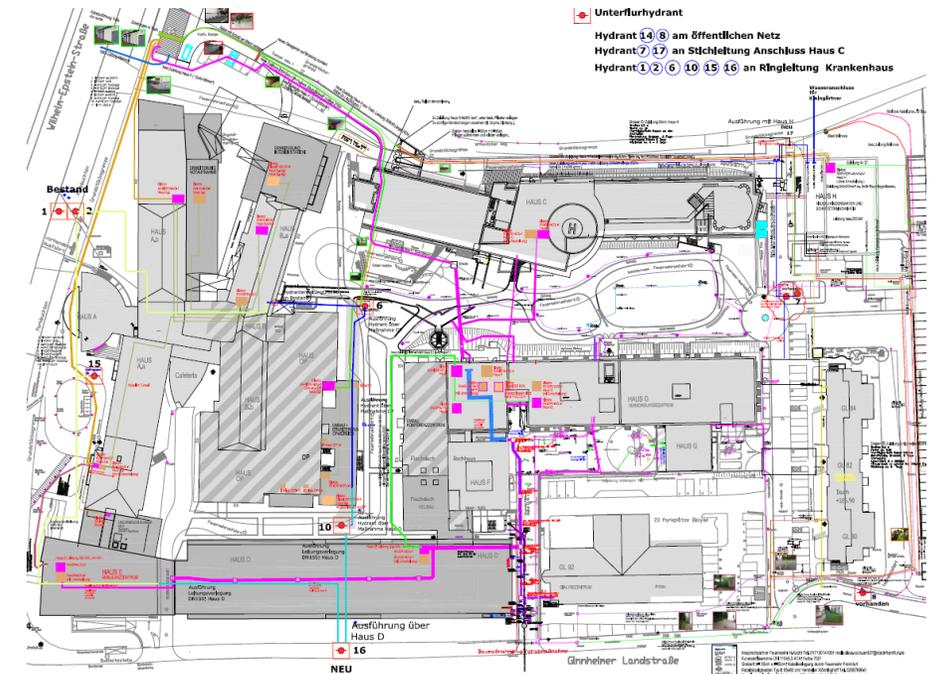


Bild: NOWATER, 2024

# Zielsetzung – Handlungsoptionen entwickeln

Was muss ich dazu wissen?

- Abhängigkeiten der Prozesse und der dafür erforderlichen Geräte von der Wasserversorgung (qualitativ, quantitativ)
- Kritikalität und Vulnerabilitäten von Anlagen
- organisatorische und technische Ersetzbarkeit der Anlagen / Dienstleistungen
- Räumliche Zuordnung der Funktionseinheiten zur Wasserverteilung (Infrastruktur)
- Lage von Absperrorganen und Einspeisepunkten
- Verfügbarkeit von Zufahrten und Stellflächen
- ...

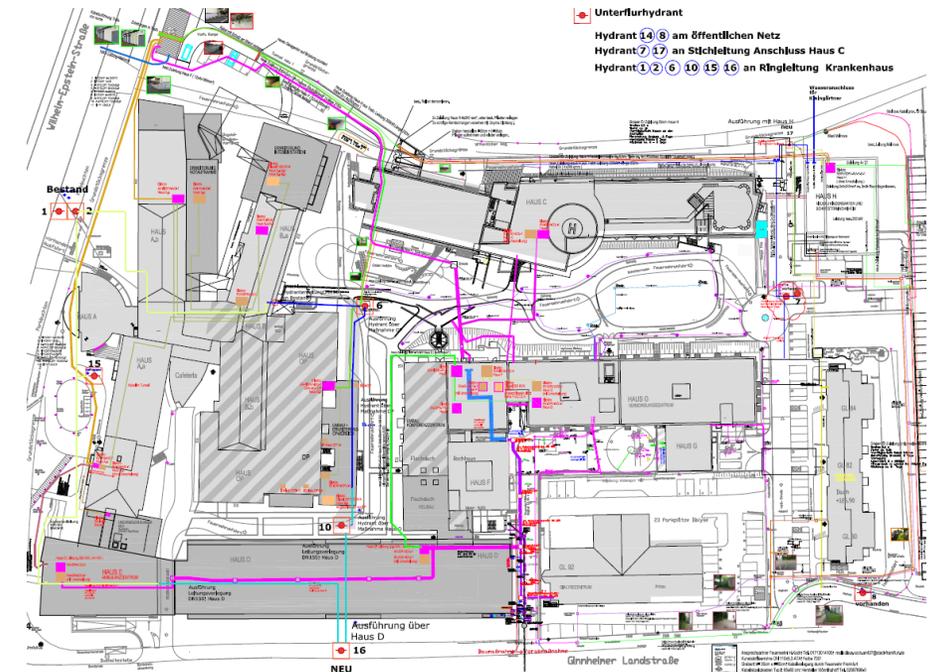


Bild: NOWATER, 2024

# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

- Zusammenstellung des erforderlichen Teams und Einbeziehung interner und externer Akteure aus dem Bereich des Krankenhausbetriebes

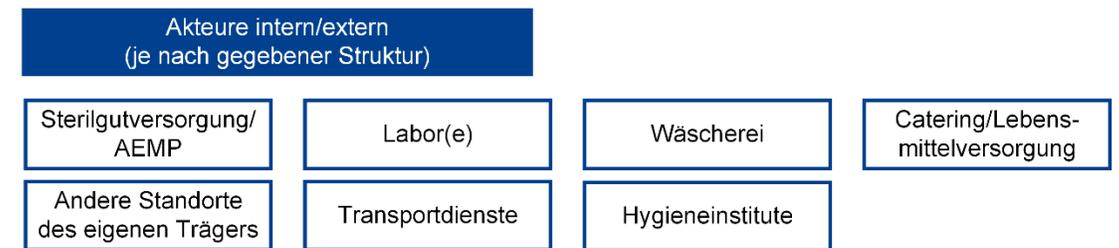
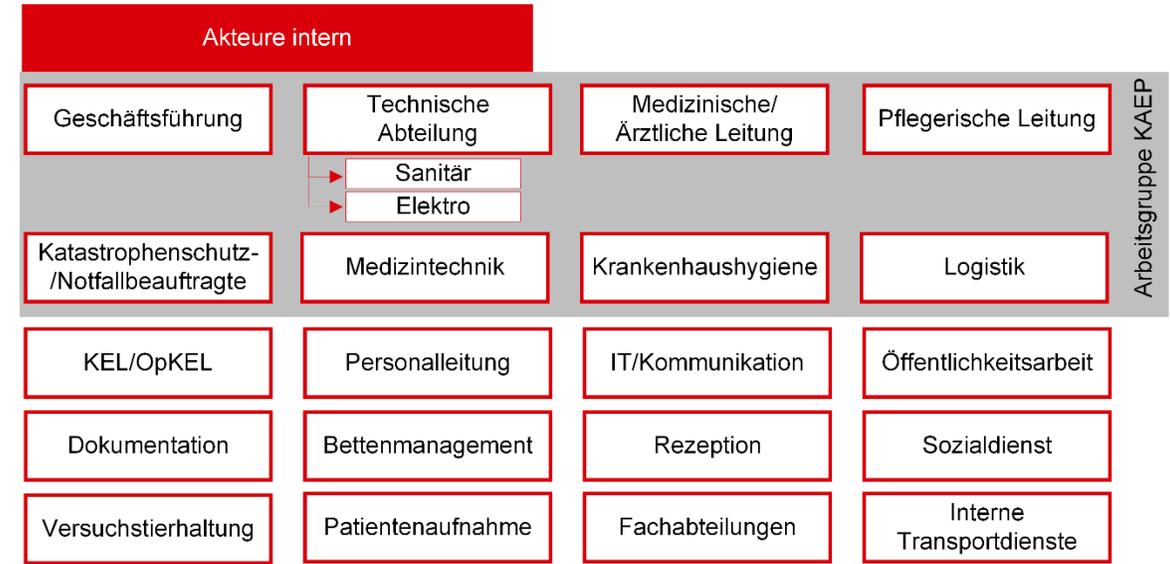


Bild: NOWATER, 2024



Bild: NOWATER, 2024

# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

- Zusammenstellung des erforderlichen Teams und Einbeziehung interner und externer Akteure aus dem Bereich des Krankenhausbetriebes
- Beteiligung von Behörden und anderen Unternehmen



# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

## Risikoanalyse

- Definition von Szenarien und Schutzzielen
- Beschreibung des Standorts
- Analyse der Prozesse (Krankenhaus) und der Wasserinfrastruktur bzgl. Kritikalität und Vulnerabilität
- Ableitung von Handlungsbedarfen

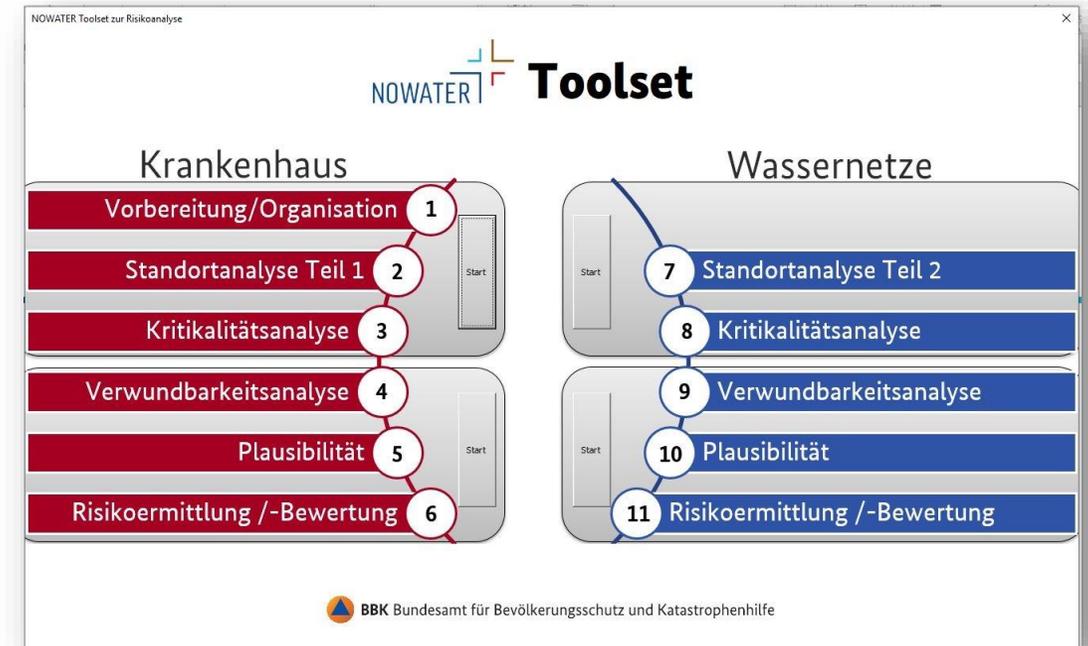


Bild: Jan Bäumer, BBK



Bild: NOWATER, 2024

# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

Maßnahmen der Härtung dienen der Verhinderung bzw. Minderung von Schäden und umfassen die Reduktion der Exposition und der Vulnerabilität von technischen Anlagen und Prozessen:

- hochwassersichere Aufstellung von medizinischen Geräten
- Errichtung von zwei unabhängigen Einspeisepunkten für die Wasserversorgung der Liegenschaft
- Abhängigkeit von Trinkwasser reduzieren
- Errichtung von Speichern für VE-Wasser etc.
- Schaffung von Redundanzen
- Anschluss der Hebeanlagen an Notstrom (hochwassersicher)
- Vorhaltung von Ersatzteilen (verkürzt Reaktionszeit)
- ausreichend Armaturen zur Eingrenzung von Störungen
- alternative Einspeisepunkte für Ersatz- bzw. Notwasserversorgung



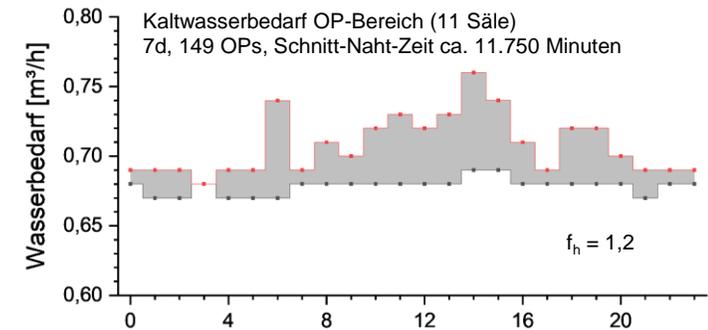
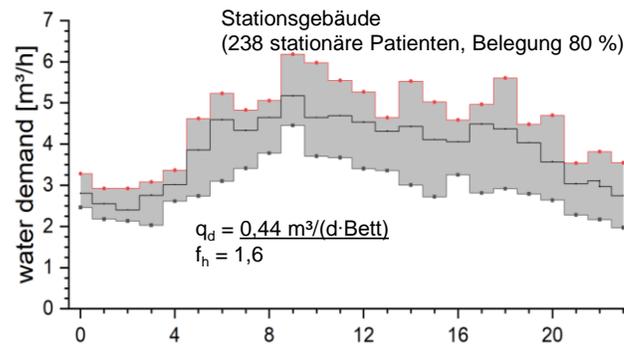
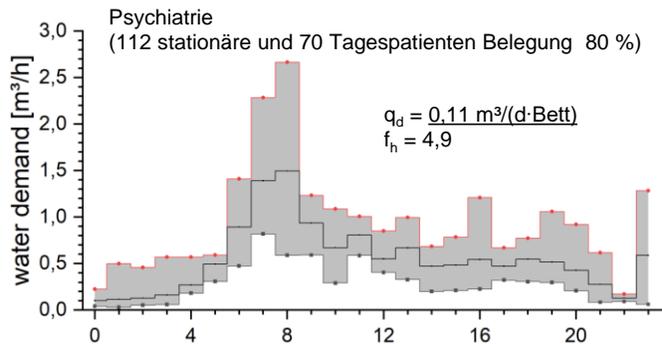
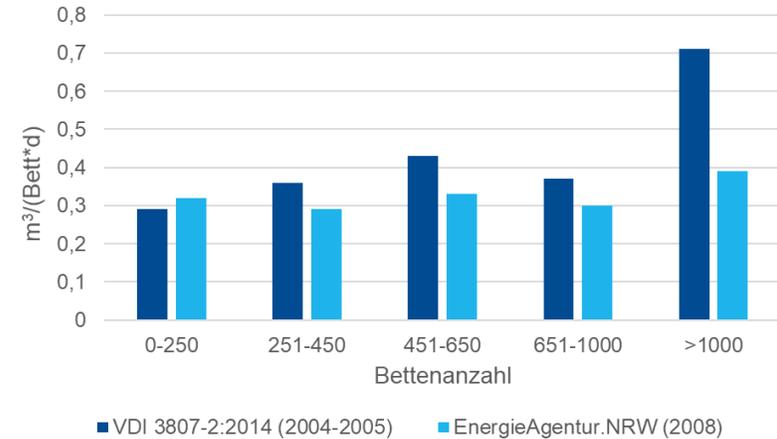
Bild: NOWATER, 2024

# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

Ergänzung der vorhandenen Datengrundlagen zum Wasserbedarf als Planungsgrundlage

Bisher verfügbar:

- $0,5 \text{ m}^3/(\text{Bett}\cdot\text{d})$  ( $0,13 - 1,2 \text{ m}^3/(\text{Bett}\cdot\text{d})$ )
- Stundenspitzenfaktor  $f_h = 2,3$



Quelle: Krause et al., 2022. Providing emergency water supply for health care facilities. In: IWA (Ed.) Water Safety Conference 2022.



# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

Empfehlungen für Führungsstrukturen im Ereignisfall unter Berücksichtigung von:

- Anforderungen der Krankenhäuser
- Personalverfügbarkeit
- Nutzung vorhandener Strukturen
- Zusammenarbeit mit BOS
- Schulungs- und Übungsaufwand

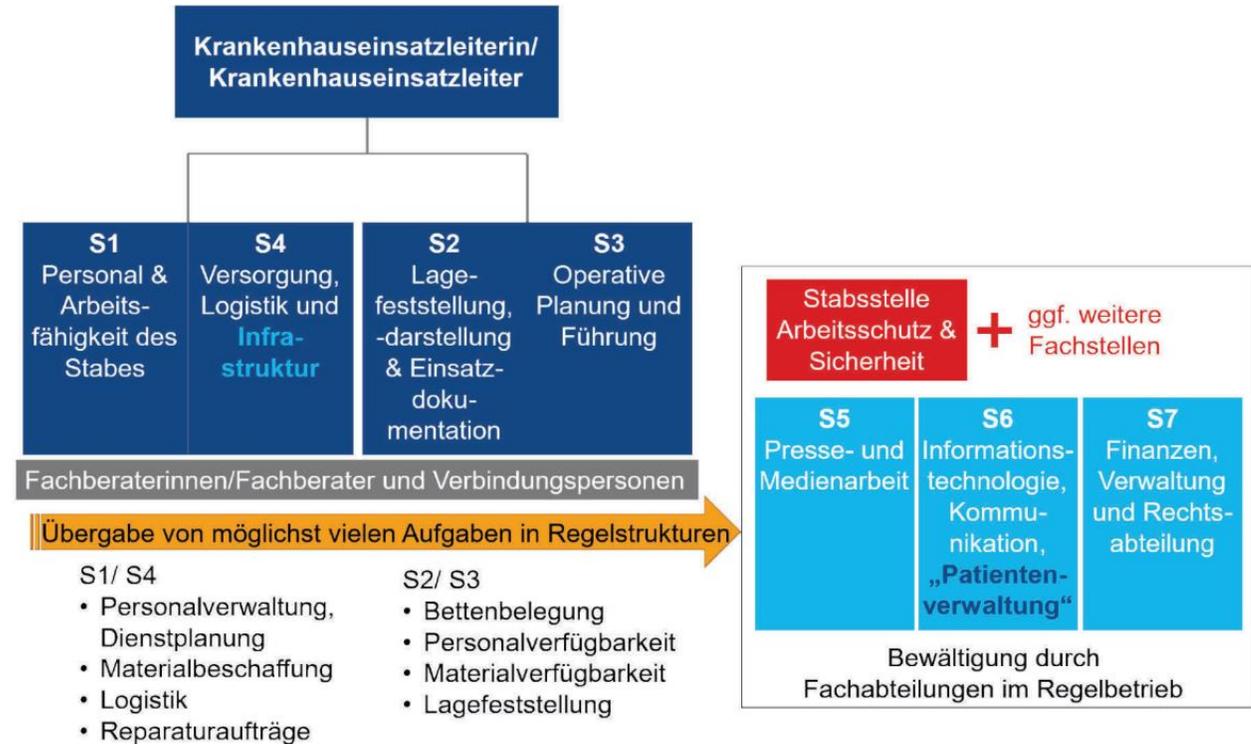


Bild: NOWATER, 2024



Bild: NOWATER, 2024

# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

Systeme zum Aufbau einer Ersatz- / Notwasserversorgung unter Berücksichtigung von:

- Einhaltung der hygienischen Anforderungen gem. TrinkwV (KTW, §20-Liste ...)
- verfügbare Fahrzeugausstattung der Kommunen und BOS
- Lagerung und Aktivierung der Geräte
- Personalaufwand
- Betriebssicherheit



- Ultrafiltration



- Transport 1m<sup>3</sup>
- Druckerhöhung



- Transport 10 m<sup>3</sup>
- Desinfektion
- Druckerhöhung

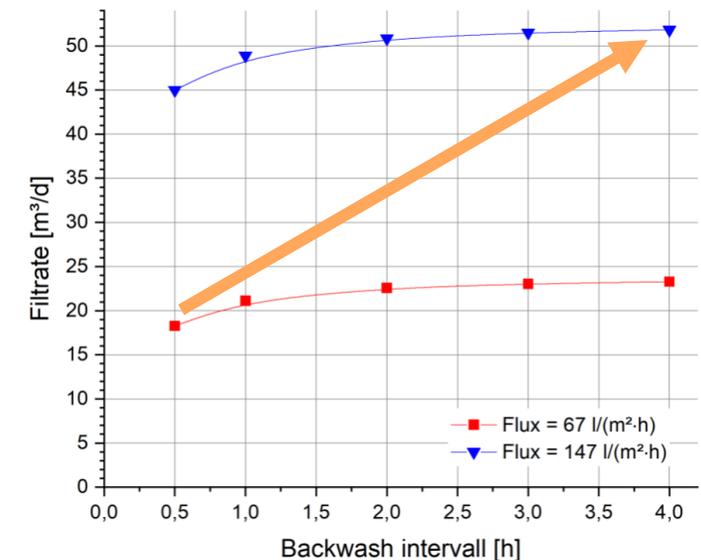


- Vor-Filtration
- Desinfektion (UV / ClO<sub>2</sub>)
- Druckerhöhung
- Generator



# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

- Sicherer Rückhalt von Trübstoffen und Mikroorganismen
- Hydraulische Ausbeute in 1. Stufe ca. 99 %, durch 2. Stufe 100 %, dadurch kein Anfall von Abwasser
- Durch Spülintervalle von bis zu 4 Stunden wird maximale Verfügbarkeit erreicht
- Beim Einsatz als Barriere zum kontaminierten Netz, nur sehr geringer Anstieg des Transmembrandrucks; stärker Anstieg bei Aufbereitung von Oberflächenwasser
- Bei Ausrüstung der Versuchsanlage mit zwei kommerziellen Modulen können ca. 400 m<sup>3</sup>/d Filtrat bereitgestellt werden!



Steigerung der Produktion im Notfallszenario (Dauer max. 30 Tage und maximal mögliche Flächenbelastung) gegenüber üblicher kommunaler Betriebsweise um Faktor 3!



# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

- Notfallkonzept für die Ereignisbewältigung im Krankenhaus anhand eines 10-Punkte-Plans
  - Deckt die Abläufe von der Ereignisdetektion bis zur Umsetzung der vorbereiteten Planungen ab.
  - Enthält zahlreiche Vorlagen für die Erfassung erforderlicher Daten und für Ablaufpläne.
  - Ist als kommentierte Musterversion und als frei bearbeitbare d.h. anpassbare Version verfügbar!
- Übungskonzept für das Training der Abläufe
  - Behandelt alle Bereiche von der Definition der Szenarien und Schutzziele, der gemeinsamen Risikobewertung bis hin zu Stabsrahmenübungen und Vollübungen.



Bild: NOWATER, 2024

# Aufbau und Inhalte des NOWATER-Leitfadens

- Hinweise zum Ablauf der Wiederherstellung der Wasserversorgung und Abwasserableitung sowie den erforderlichen Freigabeprozessen
- Anleitung zur Erhebung und Dokumentation von Vorfällen als Basis für Verbesserungen
- Formulierung von Leitfragen für die systematischen Erfassung

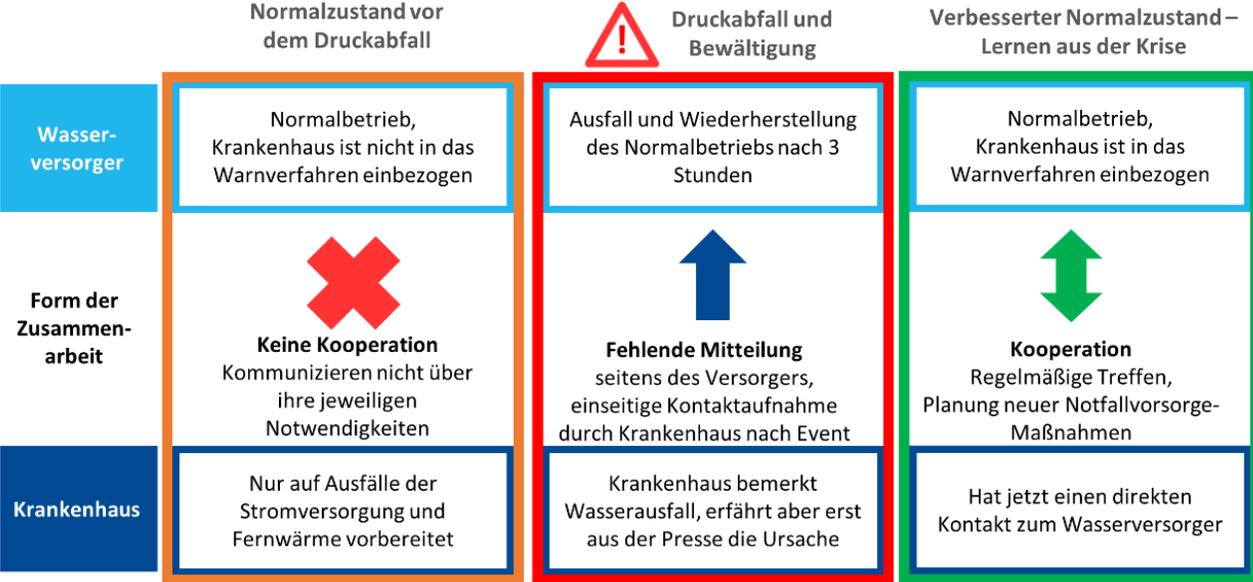


Bild: NOWATER, 2024



Bild: NOWATER, 2024

# Zusammenfassung

- ▶ Auch wenn die öffentliche Wasserversorgung sicher und resilient ist, können Störungen nicht ausgeschlossen werden. Kaskadeneffekte müssen vermieden werden.
- ▶ Krankenhäuser sind verantwortlich für die Anlagen der eigenen Liegenschaft (Installation).
- ▶ Zur Sicherstellung der Wasserversorgung in den Krankenhäusern müssen die Planungen zwischen WVU und KH sowie BOS abgestimmt werden (Priorisierung).
- ▶ Durch eine geeignete Notfallvorsorgeplanung der Krankenhäuser kann eine Eskalation ggf. verhindert werden.

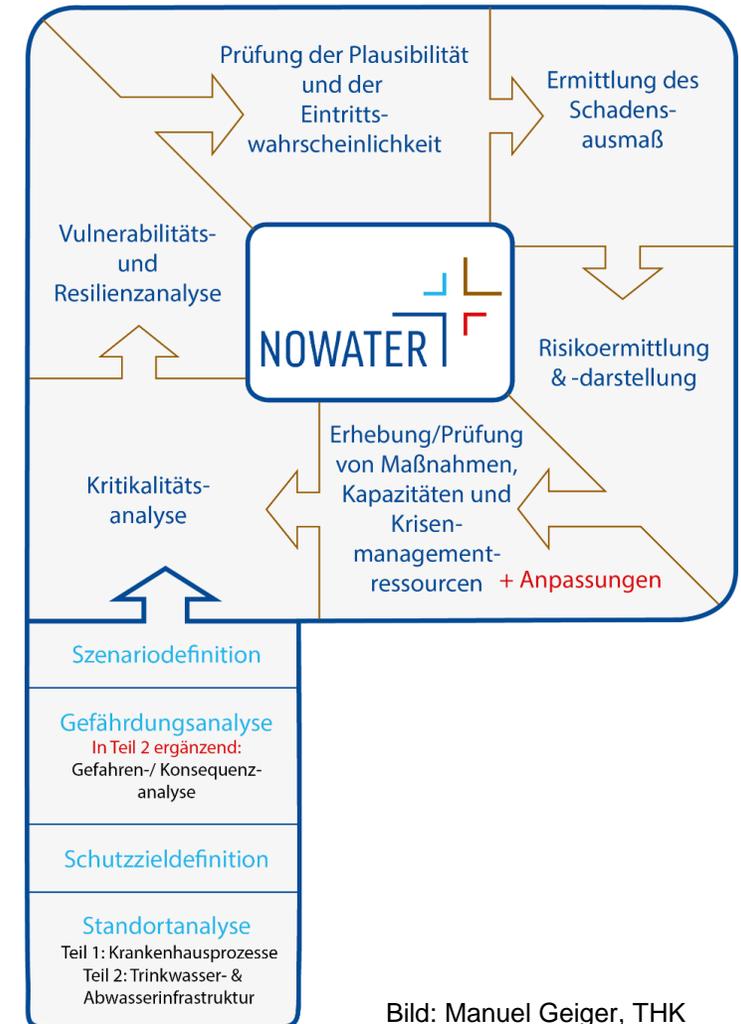


Bild: Manuel Geiger, THK

# Notfallvorsorgeplanung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung für Krankenhäuser

Steffen.Krause@unibw.de



Zugang zu den Dokumenten über:

