



> DAS MESSEJAHR STARTET MIT INFRATECH UND OLDENBURGER ROHRLEITUNGSFORUM

EXTREME IM GRIFF

Klimawandel mit Folgen: Wie die Wasserinfrastruktur
für die Zukunft fit machen?

RESOURCE:MANNHEIM

**Wasser in der
Stadt – Umgang
neu denken**

Wie ein Projekt Schritte in
Richtung Zero Water City geht

KRITIS UND SICHERHEIT

**Viele Wasser-
werke verlassen
sich aufs Glück**

Warum Sicherheit nicht als
lästige Pflicht zu sehen ist

WASSERDATENMANAGEMENT

**Zettelwirtschaft
gefährdet
Wasserqualität**

Die Dokumentation gelingt mit
einer neuen Plattform besser



Ende 2024 tritt der Main nach starken Regenfällen in der Frankfurter Innenstadt über die Ufer und überschwemmt Fuß- und Radwege am Ufer des Main sowie die Maininsel.

IMAGO / Andreas Stroh

EXTREMWETTEREREIGNISSE

Schutz der kritischen Infrastruktur gegen Starkregen

Wie sich Wasserinfrastrukturen gegen Überflutung wappnen müssen

VON STEPHAN ELLERHORST

Ob Strom, Mobilität, digitale Kommunikation oder die tägliche Versorgung mit sauberem Trinkwasser – viele Leistungen, die wir im Alltag für selbstverständlich halten, beruhen auf hochvernetzten Systemen. Erst wenn sie ausfallen, wird sichtbar, wie stark unser Leben an funktionierende Infrastruktur gebunden ist. Diese Systeme, die für das gesellschaftliche Leben, die Versorgung und die öffentliche Sicherheit unentbehrlich sind, werden unter dem Begriff „Kritische Infrastruktur“ (KRITIS) zusammengefasst. In Zeiten des Klimawandels, zunehmender Urba-

nisierung und globaler Krisen geraten sie jedoch immer häufiger unter Druck.

Besonders die Wasserinfrastruktur steht im Mittelpunkt aktueller Debatten. Denn Starkregenereignisse und daraus resultierende Überflutungen gehören zu den dynamischsten Risiken unserer Zeit und bedrohen Anlagen und Versorgungssysteme, deren Ausfall weitreichende Folgen hätte.

KRITIS-DACHGESETZ: BEDEUTUNG UND RECHTLICHER RAHMEN

Kritische Infrastrukturen umfassen jene Anlagen und Dienstleistungen, die

für das Funktionieren der Gesellschaft unverzichtbar sind. Bund und Länder haben die kritischen Infrastrukturen offiziell in zehn Sektoren eingeteilt: Wasser, Energie, Gesundheit, Transport und Verkehr, Siedlungsabfallentsorgung, Informationstechnik und Telekommunikation, Ernährung, Staat und Verwaltung, Finanz- und Versicherungswesen, Medien und Kultur.

Insbesondere der Wasserbereich ist elementar, denn sauberes Trinkwasser und eine zuverlässige Abwasserentsorgung sind zentrale Bestandteile einer resilienten Wasserinfrastruktur – und damit unverzichtbar für eine Gesell-

schaft, die in jeder Situation funktionieren soll.

Im September 2025 wurde vom Bundeskabinett der Gesetzentwurf zum KRITIS-Dachgesetz beschlossen. Mit diesem Gesetz wird die EU-Richtlinie über die Resilienz kritischer Einrichtungen (CER-Richtlinie) umgesetzt. Das KRITIS-Dachgesetz umfasst bundeseinheitlich und sektorenübergreifend den physischen Schutz kritischer Infrastrukturen. Ziel ist es, die Widerstandsfähigkeit in Deutschland zu erhöhen. Zunächst sind die wichtigsten KRITIS-Betreiber zu identifizieren, anschließend werden Risikoanalysen und -bewertungen durchgeführt, die von Naturkatastrophen bis Sabotage und menschlichem Versagen jedes denkbare Risiko berücksichtigen müssen.

Betreiber kritischer Infrastrukturen müssen dann präventive Maßnahmen ergreifen, Störungen schnell melden und die Wiederherstellung beschleunigen. Für den Hochwasserschutz bedeutet dies vor allem eine bessere Prävention im Hinblick auf die Organisation der Schadensbegrenzung und -beseitigung. Für die Trinkwasserversorgung ist die Richtlinie noch wichtiger, weil sie nicht nur eine präventive Wirkung hat, sondern auch potenzielle Auswirkungen durch andere Ereignisse wie Terror- oder Kriegseinwirkung berücksichtigt.

NEUE RISIKEN DURCH DEN KLIMAWANDEL: STARKREGEN ALS GEFAHR

Beim Binnen- und Küstenhochwasserschutz wurden in den vergangenen Jahrzehnten erhebliche Fortschritte erzielt, wodurch Deutschland einen sehr guten Grundschutz erreicht hat. Während Flusshochwasser lange als dominierendes Risiko galten, haben sich die Gefahrenlagen allerdings mittlerweile verändert. Starkregenereignisse werden immer häufiger, sie treten ortsunabhängig, kurzfristig und mit extremen Intensitäten auf. Auch wenn nicht alle Regionen hydromorphologisch gleich betroffen sind, gibt es drei wesentliche Auswirkungen:

- Hochwasser aus Starkregen kann überall stattfinden, auch fernab von Fließgewässern.



Die Gefahren durch Extremwetterereignisse nehmen weiter zu und erfordern effektive und nachhaltig wirksame Präventionsmaßnahmen.

IMAGO / Bihlmayerfotografie

- Bevölkerung und Verwaltungen verfügen in Regionen ohne Flusshochwassertradition kaum über Erfahrungswissen, Warnroutinen oder Schutzkonzepte und müssen den Umgang damit erst lernen.
- Starkregenereignisse werden immer wieder an unterschiedlichen Orten auftreten.

LOKALE SCHÄDEN KÖNNEN GANZE STÄDTE IN MITLEIDENSCHAFT ZIEHEN

Infrastrukturen sind keine isolierten Systeme, sie stehen zueinander in Wechselwirkung. Viele Sektoren kritischer Infrastrukturen sind voneinander abhängig und zwingend auf die

Der Autor

Stephan Ellerhorst berät Städte und Kommunen bei der wassersensiblen Stadtentwicklung. In seiner Funktion als Prokurist und Bereichsleiter bei der Sweco GmbH ist das erfolgreiche Vernetzen unterschiedlicher Stakeholder der Treiber seiner täglichen Arbeit.

Funktionsfähigkeit anderer Sektoren angewiesen. Sogenannte Kaskadeneffekte sind ein wichtiger Grund dafür, warum die Risiken für kritische Infrastrukturen schwerwiegender sind. Der Ausfall eines Systems kann – fallenden Dominosteinen gleich – das Versagen weiterer nach sich ziehen. Eine intakte Stromversorgung ist zum Beispiel entscheidend für eine störungsfreie Wasserver- und Abwasserentsorgung.

Der Ausfall kritischer Infrastruktursysteme hat weitreichende Konsequenzen für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Unmittelbare Auswirkungen sind häufig in urbanen Räumen gravierend, da hier die Dichte technischer Netze besonders hoch ist. So kann beispielsweise die Überflutung von Verkehrsanlagen – etwa U-Bahn-Stationen, wie sie durch extreme Niederschlagsereignisse bereits in Metropolen wie New York beobachtet wurde – zu einem vollständigen Stillstand des öffentlichen Nahverkehrs führen. Neben der besonderen Gefahr für Leib und Leben durch diese Ereignisse gibt es auch zahlreiche sekundäre Auswirkungen. Dadurch können viele Beschäftigte ihre Arbeitsstätten nicht erreichen. Diese Unterbrechung der Mobilitätsketten wirkt sich unmittelbar auf wirtschaft-

liche Prozesse aus und kann Produktionsstillstände, Lieferkettenstörungen und Umsatzeinbußen nach sich ziehen.

Niederschlagsinduzierte Überflutungen beeinflussen das tägliche Leben auf vielfältige Weise. Neben unmittelbar sichtbaren physischen Schäden an Gebäuden, technischen Anlagen oder Einrichtungen wie Schulen, Krankenhäusern oder Energieumspannwerken führen solche Ereignisse oft zu länger andauernden Funktionsstörungen und infrastrukturellen Ausfällen. Die Auswirkungen lassen sich zwar als direkte finanzielle Verluste beziffern, die mittel- und langfristigen sozialen, gesundheitlichen und psychischen Folgen für die betroffene Bevölkerung sind jedoch bislang nur unzureichend erfasst. Insgesamt verdeutlicht dies die hohe systemische Verwundbarkeit moderner Infrastrukturen und die Notwendigkeit, Resilienzstrategien nicht nur technisch, sondern auch organisatorisch und gesellschaftlich zu verankern.

HERAUSFORDERUNG: RESILIENZ IN DER WASSERWIRTSCHAFT

Unter Resilienz versteht man die Fähigkeit, mit Veränderungen umzugehen, sich von Ereignissen zu erholen und weiterzuentwickeln. In der Wasserwirtschaft bedeutet Resilienz also die Widerstands- und Anpassungsfähigkeit von Systemen, die so in der Lage sind, Herausforderungen und Krisen zu

5,7

Milliarden Euro an versicherten Schäden wurden laut dem Gesamtverband der Versicherer (GGDV) 2024 in Deutschland durch Starkregen, Überschwemmungen, Sturm und Hagel verursacht.

bewältigen. Außerdem ist Resilienz ein Maß dafür, inwieweit die Integrität des Systems bei Teilausfällen bzw. Störungen erhalten bleibt.

Eine resiliente Infrastruktur zu planen, ist herausfordernd, da sich die Folgen des Klimawandels auf den Transformations- und Anpassungsdruck wasserwirtschaftlicher Infrastrukturen stark auswirken. Eine resiliente Wasserver- und Abwasserentsorgung bietet Konzepte, um gemeinsam an Lösungen zu arbeiten. Sie bezieht sich auf Systeme, die in der Lage sind, sich an die wechselnden Bedingungen und Herausforderungen anzupassen, um eine kontinuierliche und zuverlässige Versorgung von Wasser und Entsorgung bzw. Nutzung von Regen- und Abwasser sicherzustellen. Dies umfasst

verschiedene Aspekte:

- Widerstandsfähigkeit gegen extreme Wetterbedingungen
- Effiziente Nutzung und Wiederverwendung von Wasser als Wasserkreislauf.
- Integrierte Wasserbewirtschaftung
- Natürliche Infiltration und Bodenmanagement

ZUSAMMENSPIEL VON TECHNISCHEN, NATURNAHEN UND DIGITALEN KONZEPTEN

Angesichts zunehmender Extremwetterereignisse durch den Klimawandel muss eine moderne Hochwasser- und Starkregenvorsorge verschiedene Strategien und Maßnahmen miteinander verbinden. Diese sollten umfassen:

1. Technische Maßnahmen

- Erhöhung und Sanierung bestehender Schutzeinrichtungen
- Rückstauschutz und Barrieren
- Leistungsfähige Ableitungssysteme und Pumpwerke
- Überflutungsschutz für Anlagengebäude (Geländemodellierung, Aufständungen, Abdichtungen)

2. Naturnahe Ansätze

Bei Flusshochwasser sind große Retentionsräume besonders wirksam. Für Starkregen müssen jedoch dezentrale Lösungen greifen:

- Entsiegelung
- Mulden, Versickerungsflächen und Rigolen
- Grünzüge und vernetzte Parkanlagen
- Multifunktionale Flächen, die im Ereignisfall als Rückhalteräume dienen
- Das Schwammstadtprinzip, bei dem die Stadtstruktur wie ein Wasserspeicher funktioniert

3. Organisatorische und planerische Maßnahmen

- Starkregengefahrenkarten und Risikobewertungen
- Schulungen und Sensibilisierung der Bevölkerung
- Krisenmanagement, Meldekettens und Notfallversorgung
- Priorisierung der Wiederherstellung bei Teilausfällen



Anpassung an Klimawandel in Hamburg-Nord: SAGA Wohnquartier „Am Weißenberge“ mit Regenwasserabflüssen zu einem Regenrückhaltebecken.

IMAGO / Joerg Boethling

4. Digitale und vernetzte Lösungen

- Sensorik für Pegel, Kanalnetze und Grundwasser
- Frühwarnsysteme und Niederschlagsradare
- GIS-gestützte Vulnerabilitätsanalysen
- Simulationen zur Bewertung von Kaskadeneffekten

ZUKUNFTSAUSSICHTEN FÜR DIE WASSERVERSORGUNG

Großräumige Retentionsflächen, die Wasser temporär zurückhalten und damit Hochwasser- und Starkregenabflüsse dämpfen, stellen eine zentrale Schutzkomponente dar. Für die Bewältigung der durch Starkregen ausgelösten Überflutungen gewinnen hingegen dezentrale und naturnahe Ansätze zunehmend an Bedeutung.

Leitbild ist hierbei ein naturnaher Wasserhaushalt, der auf Infiltration, Verdunstung und Rückhalt setzt, anstatt Niederschlagswasser ausschließlich abzuleiten. Konzepte wie das Schwammstadtprinzip sowie Maßnahmen zur Entsiegelung und Schaffung multifunktionaler Rückhalteräume bieten hierbei vielversprechende Ansätze, um die Resilienz urbaner Systeme gegenüber extremen Niederschlagsereignissen weiter zu erhöhen.

Die zukünftige Entwicklung der Wasserinfrastruktur wird sich dabei voraussichtlich auf drei zentrale strategische Handlungsfelder konzentrieren:

- Anpassung an erhöhte Belastungen: Entwässerungssysteme, Pumpwerke und Kläranlagen müssen an die hydrologischen Extremwerte künftiger Starkregenereignisse angepasst und in ihrer Leistungsfähigkeit optimiert werden.
- Krisenfeste Versorgung: Trinkwassergewinnungs- und -verteilungsanlagen benötigen redundante Systeme, Notstromversorgung und verbesserte Standortbedingungen, um auch unter Extrembedingungen funktionsfähig zu bleiben.
- Integrierte Stadt- und Raumplanung: Die Siedlungsentwicklung muss künftig den Wasserhaushalt als integralen Bestandteil der Infrastruk-

turplanung begreifen. Nur durch die enge Verzahnung von Wasserwirtschaft, Stadtplanung und Katastrophenschutz lässt sich eine dauerhaft resiliente Wasserversorgung sichern.

RESILIENZ ERFORDERT KOMPLEXES ZUSAMMENSPIEL VON MASSNAHMEN

Der Schutz kritischer Infrastrukturen gehört zu den wichtigsten Zukunftsaufgaben moderner Gesellschaften. Besonders die Wasserinfrastruktur steht im Spannungsfeld von Klimaanpassungsmaßnahmen, Urbanisierung und technischer Abhängigkeit. Starkregenereignisse machen deutlich, wie schnell lokale Überflutungen weitrei-

chende Kaskadeneffekte in größeren Räumen auslösen können.

Resilienz entsteht nicht durch eine einzelne Maßnahme, sondern durch das intelligente Zusammenspiel von Technik, Natur, Planung und digitaler Vernetzung. Nur wenn alle Ebenen (Kommunen, Versorger, Wissenschaft, Bevölkerung) gemeinsam handeln, lässt sich die Versorgungssicherheit erhalten und die Widerstandsfähigkeit unserer Städte langfristig stärken.

DOWNLOAD
 Whitepaper
 Trinkwasserversorgung
securiton.de/wasser-2512

60 YEARS  **IPS** Intelligent Video Software

Alarmsituationen erkennen,
 noch bevor sie entstehen.

Videosicherheit ist intelligente
 Videoüberwachung mit IPS-Faktor.