



WaX-Impulspapier

Zwischen zu viel Regen und Dürre: Innovative Ansätze zur Wasserspeicherung im urbanen und ländlichen Raum für die kommunale und regionale Praxis

► Was sind die Herausforderungen?

Sowohl trockene, heiße Sommer als auch Starkregenereignisse werden in Deutschland mit dem Klimawandel erwartungsgemäß häufiger, während die Niederschläge im Winter tendenziell zunehmen. Wie können wir mit diesen Veränderungen umgehen? Und (wie) kann ein Ausgleich zwischen den feuchten Wintern und trockenen Sommermonaten gelingen? Eine verbesserte Wasserspeicherung in der Landschaft und im Siedlungsraum kann den Landschaftswasserhaushalt stützen und überschüssiges Niederschlagswasser in Trockenperioden verfügbar machen.

► Worum geht es?

Dieses Impulspapier gibt einen Überblick über Wasserspeichermaßnahmen, die innerhalb der Fördermaßnahme „Wasser-Extremereignisse“ (WaX) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) entwickelt oder untersucht wurden. Die Maßnahmen werden im Hinblick auf ihre Eignung für die Minderung von (zu) trockenen und (zu) feuchten Bedingungen, das Speichervolumen und Standortanforderungen dargestellt und mit Anwendungsbeispielen hinterlegt. Die Beispiele geben Impulse, wie durch die Speicherung von überschüssigem Niederschlagswasser die negativen Auswirkungen von Trockenperioden gemindert und Verteilungskonflikte reduziert werden können.

► An wen richtet sich das Impulspapier?

Zielgruppe sind kommunale und regionale Verwaltungen, Behörden und Entscheidungsträger:innen sowie privatwirtschaftliche und öffentliche Akteure der Wasser-, Land- und Forstwirtschaft und des Naturschutzes.

Übergreifende Erkenntnisse und Impulse aus WaX für innovative Wasserspeichermaßnahmen im ländlichen und im urbanen Raum:

- 1 Eine planvolle, standortangepasste Auswahl einzelner und sich ergänzender Maßnahmen können die Anpassung an gegensätzliche Wasserextreme unterstützen.
- 2 Eine Kombination von Hochwasserschutz und Dürrevorsorge kann dazu beitragen, den Landschaftswasserhaushalt zu stabilisieren. Dafür bedarf es der Speicherung großer Wasservolumina, z. B. durch Grundwasseranreicherung. Der Schutz des Grundwassers ist dabei qualitativ und quantitativ zu berücksichtigen.
- 3 Ein verbesserter Wasserrückhalt im Einzugsgebiet erhöht die Resilienz gegenüber Wasserextremen, stärkt die Ökosysteme und fördert die Biodiversität. Darüber hinaus kann der saisonale Ausgleich zwischen sehr feuchten und trockenen Monaten verbessert werden.
- 4 Im urbanen Raum sollten zentrale und dezentrale Maßnahmen in der Fläche kombiniert werden. Zurückgehaltenes Wasser kann zwischengespeichert und u. a. zur Bewässerung von Stadtgrün genutzt werden.
- 5 Es sollten einheitliche rechtliche Rahmenbedingungen für die Speicherung und Wiederverwendung von Regenwasser geschaffen werden. Im Rahmen bestehender Regelungen sollten vorhandene Auslegungsspielräume genutzt werden, um die Anpassung an Wasserextreme zu beschleunigen.

Die Fördermaßnahme „Wasser-Extremereignisse (WaX)“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) hat zum Ziel, die nachteiligen Folgen von Dürren, aber auch von Starkregen- und Hochwasserereignissen durch verbesserte Managementstrategien und Anpassungsmaßnahmen abzuwenden bzw. zu mindern. Zwölf Forschungsverbünde erarbeiten praxisnahe und fachübergreifende Ansätze, die die Auswirkungen von Wasserextremen auf die Gesellschaft und die Umwelt begrenzen und neue Perspektiven für die Wasserwirtschaft eröffnen.

Die Fördermaßnahme WaX ist im Bundesprogramm „Wasser: N – Forschung und Innovation für Nachhaltigkeit“ angesiedelt, das Teil der BMBF-Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit (FONA)“ ist. Weitere Informationen: www.bmbf-wax.de

Bilder von überfluteten Straßen in Innenstädten und über die Ufer getretene Flüsse: Das Jahr 2024 war von zahlreichen intensiven Regenereignissen, verbunden mit zum Teil schweren Überflutungen, geprägt. Beginnend mit dem Winterhochwasser in Norddeutschland, über ergiebigen Dauerregen im Saarland zu einer großflächigen Hochwasserlage mit Starkregenereignissen in Süddeutschland im Juni. Darauf folgte nun ein deutlich zu trockenes Frühjahr 2025 [1] und auch in den vorausgehenden Jahren traten in Deutschland immer wieder Dürreperioden auf: Die heißen, trockenen Sommer der Jahre 2003, 2015, 2018 bis 2020 und 2022 haben zu hohen Ernteausfällen und einem sprunghaften Anstieg in den Absterberaten von Bäumen geführt – mit erheblichen ökologischen und ökonomischen Folgen [2].

Aktuelle Klimaprojektionen zeigen, dass die Sommer in Deutschland tendenziell heißer und trockener werden, während die Niederschläge im Winter zunehmen [2, 3]. Zusätzlich erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für Starkregenereignisse, die meist in den Sommermonaten auftreten. So kommt es vermehrt zu schnellen Wechseln zwischen sehr trockenen Phasen und Starkregen, der zu erhöhtem Oberflächenabfluss und Erosion führt, da die Infiltrationsraten von trockenen und zum Teil verkrusteten Böden geringer sind. Wie können wir mit dieser **Kombination von zu viel und zu wenig Wasser** zukünftig umgehen und wie kann es gelingen, das **überschüssige Wasser** zu **speichern** und später zur Linderung von Trockenphasen zu nutzen?

Während es in trockeneren Ländern bereits Normalität ist, Regenwasser aufzufangen, zu speichern und als Ressource zu nutzen (sog. *rainwater harvesting* [4]), gewinnen Maßnahmen zur Förderung einer dezentralen Regenwasserversickerung und -nutzung auch in Deutschland zunehmend an Bedeutung. Dies kommt etwa in der Nationalen Wasserstrategie und der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024 zum Ausdruck, die u. a. einen naturnahen Wasserhaushalt, eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung sowie die Wiederherstellung der Fähigkeit der Landschaft zur Wasserspeicherung fordern [5, 6]. Bisher gibt es jedoch wenige konkrete **Maßnahmen, die**

Überflutungs- und Dürrevorsorge gezielt verbinden und das überschüssige Wasser nutzbar machen. Darüber hinaus fehlt bisher eine eindeutige rechtliche Grundlage für die Wasserspeicherung, was die Umsetzung von Maßnahmen erschwert [7].

Dieses Impulspapier stellt **innovative Speichermaßnahmen** vor und gibt einen Eindruck über deren grundsätzliche Eignung für die Dürre- und Starkregenvorsorge. Eine ergänzende **Steckbriefsammlung** gibt einen Überblick über verschiedene Maßnahmen zur Wasserspeicherung einschließlich quantitativer Angaben zu den Speichervolumina. Gemeinsam geben diese Dokumente kommunalen Akteuren und der wasserwirtschaftlichen Praxis eine Übersicht über verschiedene Wasserspeichermaßnahmen und unterstützen bei der Auswahl passender Maßnahmen.

Wasserspeicher-Steckbriefe: Best-Practice-Beispiele

Im Rahmen von WaX wurden 28 Steckbriefe mit Best-Practice-Beispielen zur Wasserspeicherung zusammengestellt. In den Steckbriefen werden die einzelnen Maßnahmen kurz beschrieben und deren Hauptfunktionen aufgezeigt. Quantitative Parameter erlauben eine grobe Einschätzung der Größenordnungen der Wasserspeicherung. Zudem enthält jeder Steckbrief ein visuelles Kurzprofil in Form eines Spinnennetzdiagramms für eine schnelle Übersicht, für welche Zwecke die Maßnahme grundsätzlich geeignet ist.

In der Steckbriefsammlung werden die Speichermaßnahmen in oberirdische, oberflächennahe und tiefe sowie urbane Speicher unterteilt. Diese Speichertypen unterscheiden sich grundsätzlich in ihren Hauptfunktionen (Abb.1). Die Steckbriefe können über eine Filterfunktion abgerufen werden. Diese unterstützt bei der Auswahl passender Maßnahmen entsprechend der Art des Speichers (urban, oberirdisch, oberflächennah/tief), der Art des gespeicherten Wassers (fluviale/urbane pluviale Hochwasser etc.) oder der Hauptfunktion des Speichers (Regenwasserrückhalt, Hochwasserschutz¹, etc.).

 [Zur Steckbriefsammlung](#)

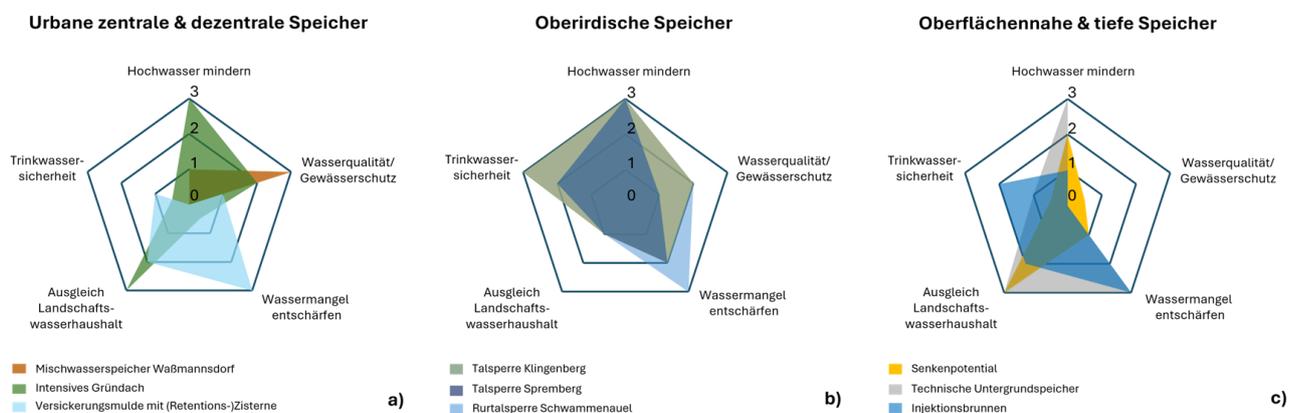


Abb. 1 a-c: Vergleich der Wirksamkeiten verschiedener Wasserspeicher auf einer Skala von 0 – 3 (eine höhere Punktzahl zeigt eine bessere Wirksamkeit an). Angaben basieren auf Experteneinschätzungen aus den WaX-Verbundprojekten. „Hochwasser mindern“ umfasst hier auch urbane Überschwemmungen.

¹In den Begriff "Hochwasser" schließen wir in diesem Kontext auch Überflutungen durch Starkregen abseits von Gewässern mit ein.

1 Wasserspeichermaßnahmen zielgerichtet kombinieren

Sowohl für den ländlichen als auch für den urbanen Raum existieren verschiedene Speichermaßnahmen. Viele dieser Maßnahmen sind nicht neu – sie können aber für eine bessere Anpassung an gegensätzliche Wasserextreme innovativ erweitert und je nach Standort und Nutzungsanforderungen gezielt kombiniert werden. Die **Kombination sich ergänzender Maßnahmen** ist insbesondere wichtig, da Maßnahmen zur Dürre- und Starkregenvorsorge häufig entgegengesetzte Ziele haben: Während in der Starkregenvorsorge z. B. ein Rückhaltebecken nach einem Ereignis zügig entleert werden sollte, um Speicherraum freizugeben, steht in der Dürrevorsorge die Zwischenspeicherung von Wasser bis zur nächsten Trockenperiode im Fokus.

Zur Unterstützung bei der Auswahl standortangepasster Maßnahmenkombinationen wurden in WaX verschiedene Werkzeuge für die Praxis entwickelt. Für den ländlichen Raum wurde ein Werkzeugkasten zur Speicherbewirtschaftung konzipiert, der die Auswahl geeigneter Standorte für die Implementierung von Wasserspeichermaßnahmen erleichtert (SpreeWasser:N, Bsp.1, Abb.2). Für den urbanen Raum sind **webbasierte Planungswerkzeuge** entstanden, mit denen sich abschätzen und visualisieren lässt, wie sich Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung auf den urbanen Wasserhaushalt und auf Wasserextreme auswirken (AMAREX, ►Impulspapier Starkregen; Inno_MAUS, ►Screening-Tool für Grüne Infrastruktur).

Speichermaßnahme. Der **SpreeWasser:N-Werkzeugkasten** ist eine GIS-gestützte Toolbox zur **Speicherbewirtschaftung**, die es ermöglicht, Standorte mit Wasserspeicherpotenzialen im Einzugsgebiet der Unteren Spree zu identifizieren. Die Wasserspeicherpotenziale basieren auf einer Einschätzung der Eignung und Wirkung verschiedenster naturnaher und geotechnischer Maßnahmen zur ober- und unterirdischen Wasserspeicherung am jeweiligen Standort. Dazu werden die Effektivität und die geschätzten Kosten der Maßnahmen sowie planungsrelevante Vorschriften berücksichtigt. Das Planungstool stellt modellbasierte Erkenntnisse und voranalytisierte Daten – vor allem in Kartenform – zur Verfügung.

Hauptfunktion. Entscheidungshilfe für die Vorplanung von Wasserspeichermaßnahmen.

Standort. Vornehmlich für den ländlichen Raum geeignet.

Umsetzung. Die Potenzialanalyse wurde für das Einzugsgebiet der Unteren Spree flächendeckend finalisiert. Das Planungstool wird im Verlauf des Jahres 2025 auf einem frei zugänglichen Web-Server veröffentlicht.



<https://www.spreewasser-n.de/tool-box-zur-speicherbewirtschaftung/>



Prof. Dr. Irina Engelhardt (irina.engelhardt@tu-berlin.de), TU Berlin
Prof. Dr. Christoph Merz (merz@zalf.de), ZALF



Abb.2: Entscheidungshilfe mittels eines GIS-gestützten Werkzeugkastens zu Speicherbewirtschaftung (ZALF, SpreeWasser:N)

2 Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts durch gekoppelte Maßnahmen

Um den wechselnden Extremen Überflutungen und Dürre vorsorgend begegnen zu können, sollte der Landschaftswasserhaushalt ganzheitlich betrachtet werden. Wasser aus Hochwasser- oder Starkregenereignissen, aber auch **überschüssiges Niederschlagswasser** aus den Wintermonaten kann gezielt **in den Grundwasserleiter infiltriert** oder **injiziert** werden, um den Landschaftswasserhaushalt

Speichermaßnahme. Smart-SWS hat Konzepte für **smarte multifunktionelle Wasserspeicher** entwickelt. Bei den technischen Untergrundspeichern werden konventionelle Regenrückhaltebecken um angrenzende Untergrundspeicher erweitert, in die überschüssiges Wasser schnell infiltriert werden kann (inkl. Monitoring und Wasseraufbereitung zur Vermeidung von Grundwasserverunreinigung). Bei den naturräumlichen Untergrundspeichern wird bei Hochwasser Wasser aus dem Fluss ausgeleitet, wodurch die Hochwasserwelle gekappt wird. Die Maßnahme umfasst eine Infiltrationsstrecke mit integrierter Wasseraufbereitung sowie geotechnische Maßnahmen zur Verlängerung der Retentionszeit im Untergrund.

Hauptfunktion. Direkte Kopplung von Überflutungs- und Dürrevorsorge, um den Landschaftswasserhaushalt zu stabilisieren.

Maximales Speichervolumen.

Technische Untergrundspeicher: $V_{\max} < 15.000 \text{ m}^3$

Naturräumliche Untergrundspeicher: $V_{\max} \approx 300.000 \text{ m}^3$

Standort. Besonders geeignet für Gewässer dritter Ordnung und für von Starkregen betroffene Standorte im ländlichen Raum.

Umsetzung. Technische Untergrundspeicher: Pilotanlage in Hüll (Wolnzach, Oberbayern; seit Herbst 2024 in Betrieb). Naturräumliche Speicher: Multikriterielle Standortanalyse für Bayern; planreife Konzeption in Ob, Bidingen im Allgäu.



<https://www.smart-sws.de>



Prof. Dr. Thomas Baumann (tbaumann@tum.de), TU München

Beispiel 1. Werkzeugkasten zur Speicherbewirtschaftung (SpreeWasser:N)

Beispiel 2. Naturräumliche & technische Untergrundspeicher (Smart-SWS)

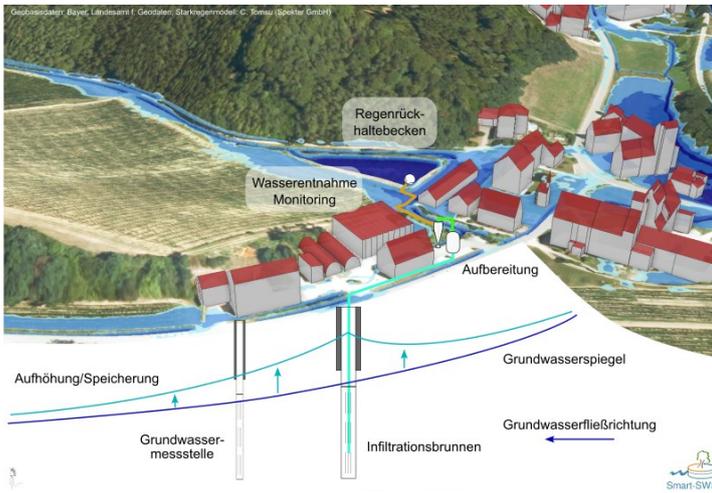


Abb.3: Konzeptschema Pilotanlage technische Untergrundspeicher (Smart-SWS)

Speichermaßnahme. Das Projekt SpreeWasser:N hat das Potential und die Realisierbarkeit von Sickerschlitzgräben, Versickerungsbecken und **Injektionsbrunnen** in Berlin-Brandenburg untersucht. In einem gespannten Grundwasserleiter wird der aus einer kurzfristigen erhöhten Entnahme während Trockenzeiten frei gewordene Raum genutzt, um während Feuchtzeiten überschüssiges Wasser zu speichern, welches dann in Trockenzeiten wieder zur Verfügung steht. Durch Injektionsbrunnen wird Wasser in den Grundwasserleiter injiziert. In ungespannten Grundwasserleitern kann die ungesättigte Zone zur Wasserspeicherung genutzt werden.

Hauptfunktion Unterirdische Speicherung von überschüssigem Niederschlagswasser zur Überbrückung von Trockenzeiten.

Maximales Speichervolumen.

gespannter Grundwasserleiter: $V_{\max} < 34.000-103.000\text{m}^3$
ungespannter Grundwasserleiter: $V_{\max} < 780.000-5.312.000\text{m}^3$

Standort. Ländlicher Raum; flexibel einsetzbar durch minimalen Flächenverbrauch; Voraussetzung sind gut durchlässige, mächtige und kontinuierliche Grundwasserleiter.

Umsetzung. Standort- & Potentialanalyse exemplarische Berechnungen für die Untersuchungsregion Untere Spree.

<https://www.spreewasser-n.de/unterirdische-wasserspeicherung/>

Prof. Dr. Irina Engelhardt (irina.engelhardt@tu-berlin.de), TU Berlin

Beispiel 3. Injektionsbrunnen (SpreeWasser:N)

zu stützen (Smart-SWS, Bsp.2, Abb.1c, 3; SpreeWasser:N, Bsp.3). Eine **Dämpfung der saisonalen Schwankungen** zwischen den feuchten Winter- und den zunehmend trockenen Frühjahr- und Sommermonaten ist insbesondere für die Land- und Forstwirtschaft von hoher Bedeutung. Dafür bedarf es jedoch einer Speicherung erheblicher Wasservolumina. Eine Speicherung im Untergrund bietet gegenüber konventionellen Speicherbecken wie z. B. Talsperren (s. Abb.1b) den Vorteil, ein sehr hohes Speichervolumen mit einem geringen Flächenverbrauch zu kombinieren und

gleichzeitig Verdunstungsverluste zu vermeiden. Die Umsetzung ist jedoch mit rechtlichen Herausforderungen verbunden (► 7. Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen).

3 Wasserrückhalt im Einzugsgebiet verbessern

Oberflächennahe Maßnahmen, wie gesteuerte Drainagen oder künstliche Senken, können den saisonalen Wasserhaushalt stützen, indem sie überschüssiges Wasser vorübergehend in den oberen Bodenschichten speichern (SpreeWasser:N, Abb.1c). Dadurch werden die Infiltration und Grundwasserneubildung gefördert und die Wachstumsbedingungen für Pflanzen während Trockenperioden verbessert. Auf **landwirtschaftlichen Flächen** kann so die **Resilienz gegenüber Wasserextremen** gestärkt werden.

Naturnahe Maßnahmen, wie die Renaturierung von Gewässläufen und die Anbindung von Auen als Überschwemmungsflächen, fördern die Grundwasserneubildung, stellen Lebensräume bereit und erhöhen die Artenvielfalt. Anpassungsmaßnahmen, wie z. B. die Landnutzungsänderung von Nadel- zu Laubwald, können die Grundwasserneubildung, aber auch den Direktabfluss steigern. Ergänzende Maßnahmen wie größere Retentionsflächen können dem entgegenwirken. Entscheidend sind daher **ziel- und nutzungsgerechte Maßnahmenkombinationen** (KliMaWerk, Bsp.4, Abb.4), die das Wasser in der Landschaft halten und so den Abfluss verzögern, Hochwasserspitzen kappen sowie das Grundwasser und den Niedrigabfluss stärken. Dies verbessert die Wasserverfügbarkeit, unterstützt aquatische Ökosysteme und erhöht langfristig die Resilienz des Landschaftswasserhaushalts gegenüber Wasserextremen.

Speichermaßnahme. KliMaWerk hat einen **modularen Werkzeugkasten** entwickelt, der die hydrologischen und ökologischen Wirkungen von Anpassungsmaßnahmen zur Steigerung von Wasserrückhalt und -speicherung darstellt. Diese wurden für verschiedene Maßnahmen- und Klimaszenarien im Einzugsgebiet der Lippe in Nordrhein-Westfalen ermittelt.

Hauptfunktion. Der Werkzeugkasten dient als ein in der Praxis nutzbares Planungsinstrument für die Auswahl von Maßnahmen. Er enthält ein einfaches Entscheidungsunterstützungssystem, Informationen zu Wirkungen auf Landschaftswasserhaushalt und Gewässer sowie Hinweise zur Maßnahmenumsetzung und möglichen Hindernissen.

Standort. Gewässer und Landschaftswasserhaushalt; urbaner und ländlicher Raum

Umsetzung. Modellierung im Lippe-Einzugsgebiet; größtenteils auf andere Gebiete übertragbar.

<https://www.eqlv.de/klimawerk-wasserlandschaft/>

Dr. Mario Sommerhäuser (sommerhaeuser.mario@eqlv.de), Lippeverband

Beispiel 4. Modularer Werkzeugkasten zur Stärkung des Landschaftswas-

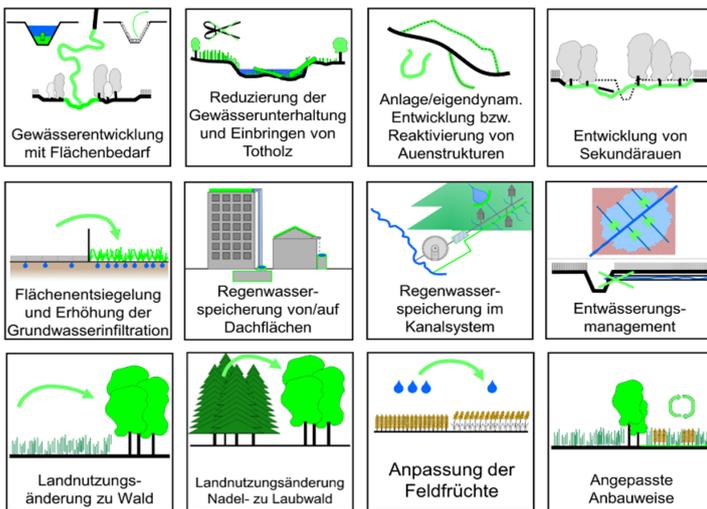


Abb. 4: Ausgewählte Beispiele für Maßnahmenbündel, die im modularen Werkzeugkasten zur Auswahl von passenden Speichermaßnahmen enthalten sind (KliMaWerk)

4 Zentrale & dezentrale Speicher im urbanen Raum kombinieren

Im urbanen Raum sollten zentrale Speicher, wie etwa Regenüberlaufbecken, mit dezentralen Elementen, z. B. Gründächern, in der Fläche kombiniert werden. Die zentralen Speicher dienen vor allem dem **Gewässerschutz**, indem sie **Abflussspitzen** in der Regenwasserkanalisation **temporär zurückhalten** oder die Speicherkapazitäten des Kanalnetzes optimieren (Abb.1a; InSchuKa4.0, ►Impulspapier Starkregen). Dadurch wird der Schadstoffeintrag in Oberflächengewässer bei Starkregeneignissen reduziert und das Kanalnetz entlastet.

Speichermaßnahme. Ein intensiv begrüntes Dach (mit sog. Intensivbegrünung) verfügt über eine deutlich mächtigere Substratschicht als ein extensives Gründach und bietet dadurch mehr Volumen zur Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser. Dadurch tritt im Starkregenfall der Abfluss aus dem Dachaufbau (stark) verzögert ein, sodass Abflussspitzen gekappt werden und die Kanalisation entlastet wird.

Hauptfunktion. Reduktion des Oberflächenabflusses von Dachflächen bei Starkregen.

Maximales Speichervolumen. 135 l/m² (gemäß Aufbau; individuell von der Anlage abhängig)

Standort. Dachflächen im urbanen Raum

Umsetzung. Potentialanalyse zur Überflutungsminderung auf Basis gekoppelter 1D/2D-Simulationen verschiedener Implementierungsgrade für ein Modellgebiet in Berlin; Wirkungskurven zur Effektabschätzung; Wasserbilanzmodellierungen.

<https://www.amarex-projekt.de>

Dr. Christian Scheid (christian.scheid@rptu.de), RPTU Kaiserslautern-Landau

Beispiel 5. Intensives Gründach (AMAREX)

Bei den urbanen dezentralen Speichern handelt es sich überwiegend um **blau-grüne Infrastrukturen**, die gezielt für die Starkregen- oder Dürrevorsorge erweitert werden können (AMAREX, Abb.1a; Bsp.5, 6, Abb.5). In der Fläche eingesetzt, können grüne Infrastrukturen den Wasserrückhalt deutlich verbessern, wobei der Effekt von der Intensität des jeweiligen Regenereignisses abhängt [8]. Das zurückgehaltene Wasser kann für Trockenperioden zwischengespeichert und z. B. für die Bewässerung von Stadtgrün genutzt werden (Bsp.6, Abb.5).

Speichermaßnahme. Durch die Kombination einer **Versickerungsmulde** mit einer vorgeschalteten (**Retentions-**) **Zisterne** kann der Niederschlagsabfluss für Bewässerungszwecke genutzt werden bei gleichzeitiger konstanter Wasserbereitstellung bei längeren Trockenphasen mit hohen Verdunstungsraten.

Hauptfunktion. Reduktion des Oberflächenabflusses von Dach- und (gering belasteten) Verkehrsflächen und Nutzung zur Bewässerung.

Maximales Speichervolumen Variabel, individuell von der Anlage abhängig

Standort. Angeschlossen an Dach- und (gering belastete) Verkehrsflächen im urbanen Raum

Umsetzung. Potentialanalyse bzgl. Speichereffizienz von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen mit Nutzenfunktion; Wasserbilanzmodellierungen; Ermittlung des Speichernutzvolumens von Zisternen mit Berücksichtigung verschiedener Oberflächen und Bewässerungsbedarfe.



<https://www.amarex-projekt.de>



Dr. Christian Scheid (christian.scheid@rptu.de), RPTU Kaiserslautern-Landau

Beispiel 6. Versickerungsmulde mit (Retentions-)Zisterne (AMAREX)

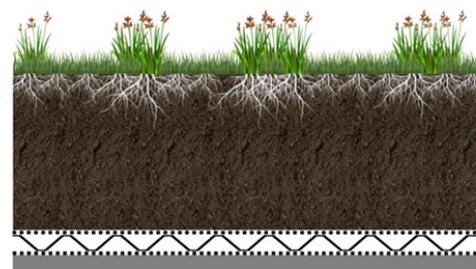


Abb.5: Intensives Gründach (oben) und Versickerungsmulde mit (Retentions-)Zisterne (unten) (RPTU, AMAREX)

5 Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen

Das deutsche Wasserrecht ist traditionell auf ein wasserreiches Land ausgelegt und bisher nicht an die Änderungen von Wasserextremen durch den Klimawandel angepasst. Regelungen der EU, des Bundes und der Länder enthalten lediglich allgemeine Grundsätze und vereinzelte Regelungsansätze für die Bewirtschaftung und den Schutz der Gewässer, nicht aber ein kohärentes, rechtliches Konzept für die Speicherung und Wiederverwendung von Wasser (SpreeWasser:N, Smart-SWS, [7]). Nichtsdestotrotz ist die **Wasserspeicherung mittels künstlicher Grundwasseranreicherung** auch bereits **nach aktueller Rechtslage möglich** (Bsp.7).

Mangels Sonderregelungen unterliegt die Wasserspeicherung dem allgemeinen Regelungssystem des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), in welchem die Behörde über einen grundsätzlich weiten Ermessensspielraum verfügt¹. Besonderer Beachtung gebührt dabei dem Verschlechterungsverbot, das den chemischen und mengenmäßigen Grundwasserzustand umfasst². Vereinzelt existieren Regelungen, die zudem für die Versickerung von Niederschlagswasser³.

Obwohl Wasserspeichermaßnahmen positive Effekte auf die Gewässerökologie haben können, sind diese in der Regel als künstliche Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt einzuordnen, die von den zuständigen Wasserbehörden gestattet werden. Da das WHG den Tatbestand der Wasserspeicherung nicht kennt, verlagern sich die inhaltlichen Entscheidungsbefugnisse vom Gesetzgeber auf die Verwaltung [9]. Dem könnte durch eine Änderung des geltenden Rechts entgegengewirkt werden. Dies liegt aber bei den Gesetzgebern in der EU, dem Bund und den Ländern.

Rechtliche Herausforderungen bei der Grundwasseranreicherung am Beispiel Smart-SWS

Die Grundwasseranreicherung bedarf grundsätzlich einer wasserrechtlichen Gestattung. Ausgewählte Fragen für die Speicherung von überschüssigem Niederschlagswasser im Untergrund wurden gemeinsam mit SpreeWasser:N entwickelt und exemplarisch für den technischen Untergrundspeicher der Smart-SWS Pilotanlage in Hüll beantwortet (Bsp.2).

Verstößt die Wassereinleitung gegen das Verschlechterungsverbot für den chemischen Zustand des Grundwassers⁴?

- ▶ Untersuchungen zeigen, dass die Grundwasserqualität durch die Einleitung von aufbereitetem Wasser z.T. sogar verbessert werden kann, da z. B. die Nitratbelastung im

Oberflächenwasser geringer ist als im Grundwasser. Eine risikobasierte Analyse des Einzugsgebiets sowie angepasste Aufbereitungsmaßnahmen sichern die Wasserqualität.

Wie wird das Wasser in den Grundwasserkörper eingebracht? Die Methoden zur künstlichen Grundwasseranreicherung unterscheiden sich deutlich in ihren rechtlichen Anforderungen.

- ▶ Für die Pilotanlage wurde ein Infiltrationsbrunnen ausgewählt, in dem das aufbereitete Wasser direkt in den Grundwasserkörper infiltriert wird. Bei einer Infiltration sind die bodenschutzrechtlichen Anforderungen⁵ zu beachten.

Woher stammt das eingeleitete Wasser? Entstehen dadurch an anderer Stelle Nutzungskonflikte?

- ▶ In Hüll entstehen keine Nutzungskonflikte, da überschüssiges Wasser aus Starkregen- oder Hochwasserereignissen gespeichert wird. Stattdessen werden Überflutungsschäden reduziert und Grundwasserkörper aufgefüllt. Unterlieger, umliegende Nutzungen sowie potenziell beeinträchtigte Ökosysteme werden nicht beeinträchtigt.

Werden abhängige Wasser- und Landökosysteme, insb. geschützte Gebiete, negativ beeinträchtigt? Werden in Verbindung stehende hydraulische Bewirtschaftungen beeinflusst?

- ▶ Die Infiltration des überschüssigen Regenwassers in den Grundwasserleiter hat keine direkten Auswirkungen auf Landökosysteme. Grundwasserabhängige Ökosysteme werden positiv beeinflusst.

Werden geotechnische oder geochemische Änderungen erwartet und müssen entsprechende Untersuchungen durchgeführt werden?

- ▶ Im unmittelbaren Umfeld der Infiltrationsanlagen kommt es zu hydraulischen und hydrochemischen Wechselwirkungen im Grundwasserleiter. Diese müssen im Vorfeld quantifiziert und überwacht werden.



<https://www.spreewasser-n.de/wasser-governance/>
<https://www.smart-sws.de/ap-8-rechtliche-und-planerische-umsetzung/>



Prof. Dr. Michael Reinhardt (reinhardt@uni-trier.de), Uni Trier;
 Prof. Dr. Willy Spannowsky (spannowsky@ru-recht.de);
 RPTU Kaiserslautern-Landau

Beispiel 7. Rechtliche Herausforderungen bei der Grundwasseranreicherung und ein Beispiel zur Umsetzung anhand der technischen Untergrundspeicher (SpreeWasser:N, Smart-SWS)

Fußnoten

1 vgl. Bewirtschaftungsermessen gemäß § 12 Abs. 2 WHG

2 siehe § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG

3 Niederschlagswasser im Rechtssinne, vgl. § 54 Abs. 1 Nr. 2 WHG, § 46 Abs. 2

WHG, Art. 44 Abs. 1 Bayerisches Wassergesetz (BayWG), § 54 Abs. 4 Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG)

4 § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG

5 vgl. insb. § 7 BBodSchG

Fazit Die hier vorgestellten Maßnahmen zur Wasserspeicherung im urbanen und ländlichen Raum bieten eine Wissens- und Handlungsgrundlage für kommunale und regionale Akteure, um mit den zunehmenden Wechseln von intensiven Niederschlägen und Trockenperioden umzugehen. Zusätzlich sollen sie dabei unterstützen, überschüssiges

Wasser aus den Wintermonaten im Frühjahr und Sommer verfügbar zu machen und als Ressource zu nutzen.

Weiterführende Informationen zu den WaX-Forschungsverbänden und den entwickelten Methoden und Werkzeuge finden Sie auf unserer Webseite: www.bmbf-wax.de

Referenzen

- [1] DWD (2025): Trockenheit in Deutschland und Europa. Pressemitteilung vom 16.04.2025. Deutscher Wetterdienst. https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2025/20250415_pm_trockenheit_news.html
- [2] UBA (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau.
- [3] Markonis, Y., Kumar, R., Hanel, M., et al. (2021): The rise of compound warm-season droughts in Europe. *Science Advances* 7:eabb9668. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abb9668>.
- [4] Paton, E., Tams, L., Kluge, B., Alencar, P. (2023): Regenernten: Ansätze, Potenzial und Verlässlichkeit von Rainwater Harvesting in Deutschland. *Hydrologie & Wasserbewirtschaftung*, 67, (4), 193-211. DOI: 10.5675/HyWa_2023.4_1.
- [5] BMUV (2023): Nationale Wasserstrategie. Kabinettsbeschluss vom 15. März 2023. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Berlin.
- [6] BMUV (2024): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024. Vorsorge gemeinsam gestalten. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Berlin.
- [7] Reinhardt, M. (2023): Niedrigwasseraufhöhung und Grundwasseranreicherung zwischen Klimaanpassung und Gewässerbewirtschaftung – Zugleich ein Beitrag zur Auslegung der Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie. *NuR* 45:793–800. <https://doi.org/10.1007/s10357-023-4283-x>.
- [8] Dobkowitz, S., Bronstert, A., Heistermann, M. (2025): Water retention by green infrastructure to mitigate urban flooding: a meta-analysis. *Urban Water Journal* 1-16. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2025.2472325>
- [9] Reinhardt, M. (2024): Das Wasserrecht im Eisernen Zeitalter – Metamorphosen vom Müller Arnold bis zum Klimawandel. *NVwZ* 43. Jahrgang 2024, 1305–1311. ISSN 0721–880X

Herausgeber

Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV)
Kaiser-Friedrich-Straße 13 | 53113 Bonn
&
Universität Potsdam
AG Geographie und Naturrisikoforschung
Karl-Liebknecht-Str. 24-25 | 14476 Potsdam-Golm



Redaktion

Vernetzungs- und Transfervorhaben Aqua-X-Net der BMBF-Fördermaßnahme „Wasser-Extremereignisse“ (WaX)

Dr. Jennifer von Keyserlingk¹, Melanie Schwarz, M.Sc.²,
Dr. Benni Thiebes², Prof. Dr. Annegret Thieken¹

¹Universität Potsdam, AG Geographie und Naturrisikoforschung
²Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV)

Unter Mitarbeit der WaX-Verbundprojekte:
AMAREX, Inno_MAUUS, KliMaWerk, Smart-SWS, SpreeWasser:N

Ein herzlicher Dank gilt den externen Mitgliedern des WaX-Lenkungskreises und dem Projektträger Karlsruhe (PTKA).

Kontakt

 www.bmbf-wax.de

 wax@dkkv.org

 0228/26 199 570



Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Copyright:
Titelseite: Pixabay; iStock | Taglass

Die Verbundprojekte der BMBF-Fördermaßnahme Wasser-Extremereignisse (WaX)



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA

Nachhaltiges Wassermanagement