

Ergebnisse des Vorhabens „Vergleichende Bewertung verschiedener Maßnahmen der Regenwassernutzung in Haushalten und Quartieren“

1 Hintergrund und Ziel

Urbane Räume sind bislang von einer zentralen Trinkwasserversorgung und einer möglichst schnellen und umfänglichen Ableitung von Niederschlags- und Abwasser geprägt. Die Nationale Wasserstrategie fordert demgegenüber auch in Städten einen naturnahen, regionalen Wasserhaushalt mit erhöhter Evapotranspiration sowie Rückhalt und Versickerung von Niederschlägen. Alternative Wasserressourcen wie Betriebs- und Regenwasser sollen dazu verstärkt in regionale Wassernutzungskonzepte einbezogen werden.

Ziel des Vorhabens war eine plausible Bewertung des Trinkwassereinsparpotenzials, der Wirtschaftlichkeit und des ökologischen Nutzens der Regenwassernutzung in Gebäuden – ergänzt um hygienische Aspekte. Handlungsempfehlungen sollen Kommunen aufzeigen, unter welchen Randbedingungen die Nutzung von Regenwasser sinnvoll sein kann und welche Schritte für die Umsetzung notwendig sind. Die Regenwassernutzung wird dabei als ein Baustein des nachhaltigen Wassermanagements in Siedlungsgebieten verstanden – neben Rückhalt, Versickerung und Verdunstung.



Foto: J. Heidemeier

2 Methodisches Vorgehen

Das Projekt gliederte sich in die Untersuchung von Umwelt- und Hygieneaspekten sowie eine betriebs- und volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Betrachtung. Basis dafür bildeten verschiedene Szenarien, in denen unterschiedliche Bebauungstypen sowie regionale und klimatische Randbedingungen abgebildet wurden. Dazu wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- ▶ Online-Befragung von Nutzer*innen, Herstellern, Installationsbetrieben und Kommunen zu verschiedenen Aspekten der Regenwassernutzung
- ▶ Langzeitsimulationen für verschiedene Bebauungs- und Nutzungstypen (z.B. Blockstruktur, Zeilenbebauung, Familienhausbau, klassisches Gewerbe) an drei Standorten mit niedrigem, mittlerem und hohem Niederschlagsdargebot (Berlin, Köln, München)
- ▶ Betrachtung eines fiktiven Trockenheitsszenarios aus den fünf niederschlagsärmsten Jahren je Standort
- ▶ Ökonomische Analyse der Trinkwassereinsparung, der Einsparung bei der Niederschlagswassergebühr, der Nutzung zur adiabaten Kühlung sowie vermiedener Investitionen in zentrale Regenrückhalteinfrastruktur
- ▶ Umfassende Literaturrecherche, Fachworkshop und Experteninterviews zu hygienischen Aspekten
- ▶ Multikriterielle Nachhaltigkeitsbewertung (ökologisch, ökonomisch, sozial/hygienisch) der Regenwassernutzung

3 Zentrale Ergebnisse

3.1 Befragung

Regenwasser wird laut Befragung vor allem bei Einfamilienhäusern (50–200 m² Auffangfläche, 1–4 Nutzer*innen) für Toilettenspülung (80,6 %), Gartenbewässerung (71 %) und Waschmaschine (51,6 %) eingesetzt. Ein großer Teil der Anlagen ist nicht beim Gesundheitsamt angezeigt, wie es die Trinkwasserverordnung vorsieht, und nur rund ein Viertel der Nutzer*innen hat einen Wartungsvertrag abgeschlossen. Die Motivation für die Anschaffung ist überwiegend ökologisch (77,4 %) statt wirtschaftlich (38,7 %) begründet; rund zwei Drittel der Befragten würden sich erneut für eine Anlage entscheiden. Kommunen und Hersteller sehen v. a. in unklaren rechtlichen Zuständigkeiten und fehlendem Vollzug bei der Anzeigepflicht Hemmnisse für eine weitere Verbreitung.

Die befragten Kommunen setzen Regenwassernutzung bislang nur vereinzelt strategisch ein; am häufigsten genannt wurden gesplittete Abwassergebühren und Beratungsangebote, seltener finanzielle Zuschüsse. Hersteller und Installationsbetriebe berichten von einer stabilen, aber nicht stark wachsenden Nachfrage vor allem im Neubau von Einfamilienhäusern, während der Nachrüstungsmarkt im Bestand aus ihrer Sicht durch hohe bauliche Hürden gebremst wird. Als größte Hemmnisse aus Nutzersicht wurden in offenen Antworten die Investitionskosten, der Wartungsaufwand und die unklare Genehmigungspraxis der Gesundheitsämter genannt.

Hinweis: Die Befragung ist nicht repräsentativ und in der Grundgesamtheit der Antworten so klein, dass eine belastbare statistische Auswertung nicht möglich ist.

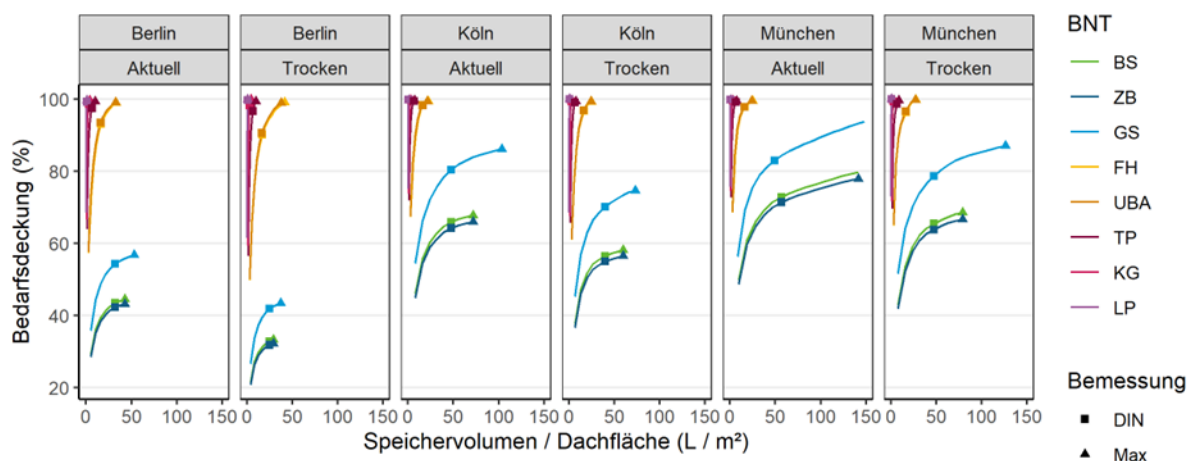
3.2 Trinkwasser- und Abwassereinsparpotenziale

Die Langzeitsimulationen zeigen, dass das Einsparpotenzial bei Trinkwasser und die Reduktion des Abwasseranfalls stark von der Bebauungsdichte und den klimatischen Bedingungen abhängen. Der angegebene Betriebswasserbedarf, d.h. der ersetzbare Anteil an Trinkwasser, entspricht den Empfehlungen der DIN 1989-100 und enthält bei Wohnnutzung 39 Liter pro Person und Tag für Toiletten und Waschmaschine und bei gewerblicher Büronutzung 12 Liter pro Person und Tag für Toiletten.

Bei **dichter** Wohnbebauung (Blockstruktur (BS), Zeilenbebauung (ZB), Geschosswohnungsbau (GS)) übersteigt der Betriebswasserbedarf meist den Niederschlagssertrag (siehe Abbildung 1); die Bedarfsdeckung liegt hier je nach Standort zwischen rund 40 % (Berlin) und über 70 % (München). Trotz geringerer prozentualer Deckung gegenüber lockerer Bebauung wird hier – aufgrund der großen versiegelten Fläche pro Hektar – eine höhere absolute Trinkwassereinsparung erzielt (920 bis 3.845 m³/ha und Jahr). Der eingesparte Anteil am gesamten Trinkwasserbedarf bei 17,2 % bis 24,2 %.

Bei **lockerer** Wohnbebauung (Familienhausbau (FH), klassisches Gewerbe (KG), Technologiepark (TP), Logistikpark (LP), UBA Dessau) wird der Betriebswasserbedarf dagegen fast vollständig gedeckt; insgesamt lassen sich bei Einfamilienhäusern (FH) hier zwischen 32,5 % (München) und knapp 38 % (Berlin) des Gesamttrinkwasserbedarfs des jeweiligen Gebäudes ersetzen, bzw. 517 m³/ha und Jahr (München) und 543 m³/ha und Jahr (Berlin). Eine Erhöhung des Speichervolumens gegenüber der Bemessung nach „DIN 1989-100“ führt nur zu einer moderat höheren Deckungsquote, jedoch bei deutlich überproportional steigenden Kosten.

Abbildung 1: Deckung des ersetzbaren Betriebswasserbedarfs mit Regenwasser in Abhängigkeit von der Größe des Betriebswasserspeichers und der klimatischen Verhältnisse.



Quelle: Fraunhofer ISI (UBA-Texte 116/2026)

Unter Trockenheitsbedingungen (fünf niederschlagsärmste Jahre je Standort) sinkt die Bedarfsdeckung bei dichter Bebauung um rund 10 bis 20 Prozentpunkte gegenüber dem langjährigen Mittel. Eine Vergrößerung der Zisternenvolumina gleicht diesen Rückgang kaum aus, da in trockenen Jahren der limitierende Faktor der Niederschlagssertrag und nicht die Speicherkapazität ist. Gleichzeitig können ungenutzte Speichervolumina bei Starkregenereignissen zur Kappung von Abflussspitzen beitragen und so die Kanalisation entlasten – dieser Effekt ist bei dichter Wohnbebauung am wirksamsten, da hier verhältnismäßig viele Zisternen auf kleiner Fläche zusammenkommen.

3.3 Wirtschaftlichkeit

Die Einsparungen bei Trinkwasser- und Abwasserentgelt decken die Investitions- und Betriebskosten von Regenwassernutzungsanlagen in der Regel nicht (Tabelle 1). In keinem der neun dargestellten Fälle wird allein durch die Trinkwassereinsparung ein positiver Saldo erreicht.

Tabelle 1: Regionale Unterschiede von Trinkwassereinsparung, Kosten und Wirtschaftlichkeit der Regenwassernutzung (pro Gebäude, DIN-1989-100-Bemessung)

Sze-nario	Ort	Eingesparte TW-Menge (m³/a)	TW-Preis ^a (EUR/m³)	Eingesparte TW-Kosten (EUR/a)	Bau- und Betriebskosten (EUR/a)	Überschuss /Defizit ^b (EUR/a)
BS	Berlin	95,5	1,81	173,14	369,26	-196,12
	Köln	145,1	1,23	178,54	407,33	-228,88
	München	160,3	1,86	298,39	488,59	-190,21
FH	Berlin	30,4	1,81	55,19	279,72	-224,53
	Köln	32,1	1,23	39,52	276,78	-237,26
	München	32,0	1,86	59,55	332,92	-273,37
KG	Berlin	346,0	1,81	627,30	706,80	-79,50
	Köln	349,9	1,23	430,38	686,86	-256,48
	München	349,4	1,86	650,58	826,42	-175,83

Quelle: Fraunhofer ISI (UBA-Texte 116/2026)

Entscheidend für die tatsächliche Wirtschaftlichkeit sind daher zusätzliche Faktoren: Ermäßigungen der Niederschlagswassergebühr (in Berlin bis zu 90 %, in Köln rund 50 %, in München keine), eine intensive gewerbliche Nutzung mit hohem betrieblichem Wasserbedarf sowie der zusätzliche Einsatz von Regenwasser zur adiabaten Kühlung, der insbesondere in Berlin und München zur Rentabilität beitragen kann. Bei klassischem Gewerbe mit hohem Regenwasserbedarf kann die Anlage in Einzelfällen auch allein über die Trinkwassereinsparung wirtschaftlich sein. Skaleneffekte bei größeren, quartiersbezogenen Anlagen senken zudem die spezifischen Kosten pro eingesparter Kubikmeter Trinkwasser gegenüber Einzelanlagen deutlich.

Für Kommunen mit angespannter Wasserversorgungssituation oder ausgeprägten Trockenperioden im Sommerhalbjahr wird empfohlen, Regenwassernutzung gezielt mit anderen Maßnahmen der Klimaanpassung zu koppeln, da das Einsparpotenzial in genau diesen Zeiträumen witterungsbedingt am geringsten ausfällt.

3.4 Hygiene

Das Thema Hygiene wird im Kontext Betriebs- und Regenwassernutzung kontrovers diskutiert. Die Nutzung von Regenwasser für Gartenbewässerung, Toilettenspülung und Waschmaschine gilt in der Literatur bei fachgerechter Installation weitgehend als hygienisch unbedenklich. Dennoch können Qualitätseinbußen und hygienische Risiken nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Risiken bestehen vor allem bei unsachgemäßer Installation und unzulässigen Verbindungen zum Trinkwassernetz. Grundsätzlich zeigt die Literaturrecherche, dass es so gut

wie keine aktuellen Untersuchungen zu hygienischen Fragestellungen bei der Regenwassernutzung für Deutschland gibt.

Zunehmende Stagnation in Trinkwassernetzen stellt unabhängig von der Regenwassernutzung ein wachsendes Problem dar (Klimawandel), dem u. a. durch regelmäßige Spülungen begegnet werden kann. Rapp et al. (2020) empfehlen auch ohne Regenwassernutzung in Anlehnung an den Water Safety Plan der WHO regelmäßige Spülungen der Trinkwasserleitungen in Gebäuden. Hier kann eine Betriebswasserzisterne, die das Spülwasser aufnimmt und für weniger hochwertige Nutzungen wieder verfügbar macht, helfen, den Erfordernissen eines sorgsamsten Umgangs mit Wasser gerecht zu werden.

3.5 Multikriterielle Nachhaltigkeitsbewertung

Um die Ergebnisse aus Umwelt-, Wirtschaftlichkeits- und Hygieneanalyse zusammenzuführen, wurde ein multikriterielles Bewertungsinstrument für Wasserinfrastrukturen angewendet, das ökologische, ökonomische und soziale/hygienische Kriterien gleichermaßen berücksichtigt. Die von Sartorius et al. (2018 und 2019) entwickelte Methode zur umfassenden Bewertung von Wasserinfrastrukturen (MuBeWis), ermöglicht den Vergleich von innovativen Wasserinfrastruktursystemen untereinander und mit konventionellen Systemen. Über alle Szenarien hinweg zeigt sich, dass Regenwassernutzung ökologisch tendenziell positiv, ökonomisch aber nur unter günstigen Randbedingungen vorteilhaft bewertet wird; hygienisch ist sie bei sachgerechtem Betrieb als unkritisch einzustufen.

In der Gesamtschau schneiden Szenarien mit großen, quartiersbezogenen Anlagen und intensiver gewerblicher Nutzung (z. B. in Kombination mit adiabater Kühlung) über die oben genannten Kriterien hinweg am günstigsten ab. Kleine Einzelanlagen in dicht bebauten Quartieren erzielen zwar einen hohen ökologischen Nutzen pro Fläche, bleiben aber ohne begleitende Förder- oder Gebühreninstrumente ökonomisch meist defizitär. Die hygienischen Gesichtspunkte werden über alle Szenarien hinweg als unkritisch bewertet, sofern die Anlagen den anerkannten Regeln der Technik entsprechend geplant, gebaut und gewartet werden.

4 Handlungsempfehlungen der Autor*innen

Aus den Projektergebnissen leiten die Autor*innen folgende Empfehlungen ab:

- ▶ Anzeige- und Wartungspflichten nach Trinkwasserverordnung konsequenter kommunizieren und vollziehen, um hygienische Standards flächendeckend sicherzustellen
- ▶ Regenwassernutzung frühzeitig in die Quartiersplanung integrieren, um Synergien mit Rückhalt, Versickerung und Verdunstung sowie ggf. Grauwassernutzung zu heben
- ▶ Bei Gewerbe- und Industriebauten Kühlbedarfe systematisch mitdenken, da die Kombination mit adiabater Kühlung die Wirtschaftlichkeit deutlich verbessern kann
- ▶ Größere, quartiersbezogene Anlagen gegenüber vielen Einzelanlagen bevorzugen, um Skaleneffekte bei Kosten und Umweltbilanz zu nutzen
- ▶ Öffentliche Förderprogramme (Investitionszuschüsse, Beratung, Musterlösungen) gezielt auf Bebauungstypen und Standorte mit besonders günstigem Kosten-Nutzen-Verhältnis ausrichten
- ▶ Kommunale Gebührenmodelle (z. B. gesplittete Abwassergebühr mit Ermäßigung für versickerungs- bzw. nutzungswirksame Flächen) stärker als Steuerungsinstrument nutzen und flächendeckend einführen

5 Einordnung durch das Umweltbundesamt

Die Studie verdeutlicht, dass Regenwassernutzung einen wichtigen Beitrag zu einem integrierten, wassersensiblen Siedlungsmanagement leisten kann: zur Schonung von Süßwasserressourcen, zur Entlastung der Kanalisation bei Starkregen und zur Förderung von Stadtgrün und Mikroklima durch Verdunstung. Wirtschaftlich rentabel ist sie derzeit jedoch vor allem in Einzelfällen – etwa bei hohem gewerblichem Bedarf, günstigen kommunalen Gebührenstrukturen oder zusätzlicher Nutzung zur Kühlung.

Aus der Studie wird deutlich, dass Regenwassernutzung nicht als alleinstehende Lösung, sondern als ein Baustein im Gesamtportfolio eines nachhaltigen, klimaangepassten Wassermanagements in Siedlungsgebieten verstanden werden muss. Ihr volles Potenzial entfaltet sie erst in Kombination mit weiteren Maßnahmen wie Rückhalt, Versickerung, Verdunstung und der Erschließung weiterer alternativer Ressourcen wie Grauwasser.

Die Projektergebnisse und die Handlungsempfehlungen, die vom Umweltbundesamt geteilt werden, bilden eine gute Grundlage für weiterführende Arbeiten, insbesondere zur Verknüpfung von Regenwassernutzung mit anderen Bausteinen der wassersensiblen Stadtentwicklung (Versickerung, Verdunstung, Dach- und Fassadenbegrünung) sowie zur Weiterentwicklung kommunaler Gebühren- und Förderinstrumente.

Bei einer weiteren Verbreitung der Regenwassernutzung müssen die in der Studie aufgezeigten Defizite bei den Anzeigepflichten und Wartungsarbeiten unter hygienischen Gesichtspunkten auch zukünftig kritisch beobachtet werden.

Forschungsvorhaben „Vergleichende Bewertung verschiedener Maßnahmen der Regenwassernutzung in Haushalten und Quartieren“ (UBA-Texte 116/2026, FKZ 3723 21 201 0)

Dr. Jutta Niederste-Hollenberg (FiW e. V., zuvor Fraunhofer ISI), Dr. Jan Greiwe, Dr. Thomas Hillenbrand (Fraunhofer ISI), Dr. Dr. Christian Sartorius

Veröffentlichung der Ergebnisse: UBA-Texte 116/2026 - Vergleichende Bewertung verschiedener Maßnahmen der Regenwassernutzung in Haushalten und Quartieren | Umweltbundesamt

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de

Autorenschaft, Institution

Dr. Jutta Niederste-Hollenberg (FiW e. V., zuvor Fraunhofer ISI), Dr. Jan Greiwe, Dr. Thomas Hillenbrand (Fraunhofer ISI), Dr. Dr. Christian Sartorius

Bernd Kirschbaum (FG II 2.1, Umweltbundesamt)

DOI

<https://doi.org/10.60810/openumwelt-8878>

Stand: 9/2026