

KURAS Projekt

Im Rahmen von KURAS wurde eine Methode entwickelt, die eine integrierte Planung von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung für konkrete Projekte unterstützen kann. Sie verknüpft lokale Anforderungen und Probleme mit der Maßnahmenbewertung, um jeweils geeignete und machbare Maßnahmen für einen Standort auszuwählen.

Die „KURAS-Methode“ wurde bereits in einem Planspiel für zwei Berliner Stadtquartiere, in den Bezirken Pankow und Tempelhof-Schöneberg, angewendet. Die Ergebnisse von KURAS werden in unterschiedlicher Form veröffentlicht, unter anderem in einem Leitfaden und in Maßnahmensteckbriefen. In Letzteren wird auch auf Normen, Leitfäden und Richtlinien verwiesen, die Hinweise für die Planung, den Bau und den Betrieb der unterschiedlichen Maßnahmen enthalten.

→ www.kuras-projekt.de

→ www.stadtentwicklung.berlin.de/oekologischer-stadtplan/

→ www.kompetenz-wasser.de

KURAS Partner

Forschungseinrichtungen

- TU Berlin, Fachgebiet Fluidsystemdynamik
- TU Berlin, Institut für Architektur, Fachgebiet Gebäudetechnik und Entwerfen
- TU Berlin, Institut für Ökologie
- Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH
- IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH
- FU Berlin, Arbeitsbereich Hydrogeologie
- Hochschule Neubrandenburg, Fachbereich Landschaftswissenschaften und Geomatik
- Leibniz Universität Hannover, Institut für Meteorologie und Klimatologie
- TU Kaiserslautern, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
- Institut für Automation und Kommunikation Magdeburg e.V.

Kleine und mittelständische Unternehmen

- Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
- GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Praxispartner

- Ramboll Studio Dreiseitl GmbH
- Deutsches Institut für Urbanistik

Öffentliche Unternehmen

- Berliner Wasserbetriebe

Behörden

- Umweltbundesamt
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Land Berlin

Für fachliche Fragen wenden Sie sich bitte an:

Kompetenzentrum Wasser Berlin gGmbH

Cicerostaße 24, 10709 Berlin

Dr. Andreas Matzinger

andreas.matzinger@kompetenz-wasser.de

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen
Abteilung Z

Württembergische Straße 6, 10707 Berlin

Brigitte Reichmann

Brigitte.reichmann@senstadtum.berlin.de

Impressum

Herausgeber

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen

Team K

Am Köllnischen Park 3, 10179 Berlin

www.stadtentwicklung.berlin.de

Redaktion

Susanne Walter

Andreas Matzinger

Brigitte Reichmann

Inhalte und Bearbeitung

In Kooperation mit den Projektpartnern

Layout

shen design, Bodo Streich

www.shen-design.de

Druck

MEDIALIS Offsetdruck GmbH

www.medialis.org

Berlin, Januar 2017

Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung
und Wohnen

berlin Berlin

Kommunikation
Am Köllnischen Park 3
10179 Berlin



Regenwasserbewirtschaftung
im urbanen Raum

Der „Ökologische Stadtplan“ wurde im Rahmen des Projektes KURAS erstellt und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme Intelligente und nachhaltige Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (INIS) gefördert. Die Fördermaßnahme ist ein Teil des BMBF Förderschwerpunkts „Nachhaltiges Wassermanagement“.

→ www.stadtentwicklung.berlin.de/oekologischer-stadtplan/



KOMPETENZZENTRUM
WasserBerlin

Titelbild: © Andreas [FranzXaver] Süß

berlinbaut | Zukunft

Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung
und Wohnen

berlin Berlin



Ökologischer Stadtplan

KURAS

Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme

Effektiv bewirtschaftetes Regenwasser – gut für die Stadt

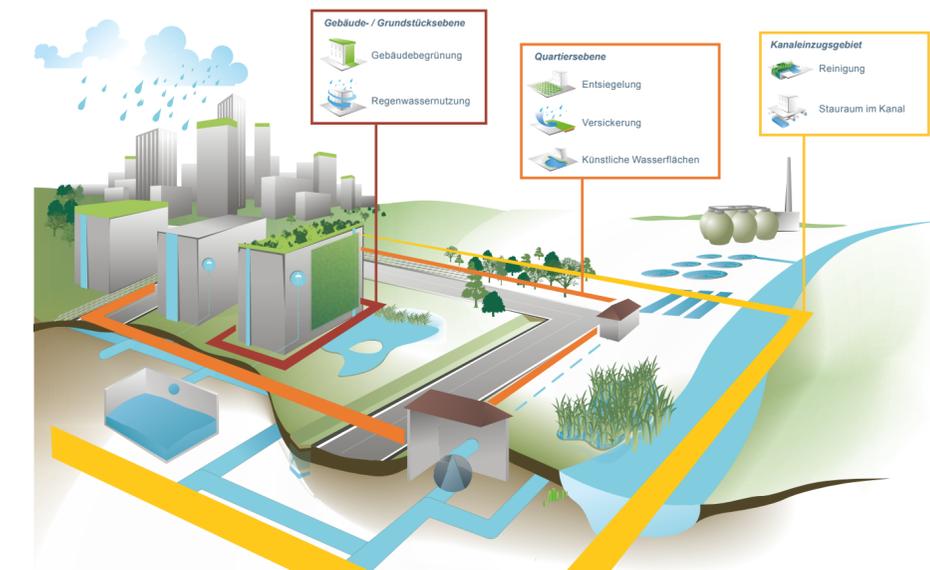
Effektiv bewirtschaftetes Regenwasser verbessert die Lebens- und Umweltbedingungen insbesondere im urbanen Raum, denn der Abfluss von Regenwasser über die Misch- oder Trennkanalisation kann zu erheblichen hydraulischen und/oder stofflichen Belastungen der Gewässer führen. Solche Belastungen lassen sich durch Regenwasserbewirtschaftung deutlich reduzieren.

Regenwasserbewirtschaftung bezeichnet alle Maßnahmen des Umgangs mit Niederschlagswasser auf den Ebenen Gebäude, Quartier und Einzugsgebiet der Stadtentwässerung, die über eine Ableitung in den Kanal hinausgehen. Bei der zentralen Regenwasserbewirtschaftung werden Niederschlagsabflüsse in der Kanalisation zurückgehalten bzw. gereinigt: zum Beispiel durch Retentionsbodenfilter, Regenklärbecken und Speicherraumbewirtschaftung im Kanalnetz. Die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung nimmt sich der Niederschläge dort an, wo sie anfallen und führt sie vorrangig wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zu. Den örtlichen Gegebenheiten entsprechend ist das Niederschlagswasser möglichst im Gebiet zurückzuhalten und zu verdunsten (zum Beispiel künstliche Wasserflächen, Gebäudebegrünung), als Betriebswasser zu nutzen oder über die belebte Bodenzone zu versickern.

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes KURAS haben sich Partner aus Wissenschaft und Praxis intensiv dem Thema Regenwasserbewirtschaftung gewidmet. Modellhaft wurde untersucht, wie durch intelligent gekoppelte Regenwasserbewirtschaftung die Umwelt und die Lebensqualität in der Stadt verbessert werden können. Viele kleine, im Stadtgebiet verteilte Maßnahmen wie Dach und Wandbegrünungen, Versickerungsmulden, Teiche und auch klassische Regenspeicher spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Die KURAS-Studien zeigen, dass kombinierte Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung die Qualität der Oberflächengewässer deutlich verbessern. Zusätzlich führen sie auf allen Ebenen der Stadt zu positiven Auswirkungen. Auf Gebäudeebene helfen sie zum Beispiel bei der effizienten Nutzung von Wasser und Energie, bei der Reduzierung der Betriebskosten und der Verbesserung der Freiraumqualität. Darüber hinaus können die Maßnahmen eine deutliche Reduzierung von städtischen Hitzeinseln, eine erhöhte biologische Vielfalt und Vernetzung existierender Grünflächen sowie einen Anstieg der Grundwasserneubildung bewirken. In Berlin gibt es bereits viele beispielhafte Maßnahmen einer nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung, einige davon stellt dieser ökologische Stadtplan vor.

Regenwasserbewirtschaftung auf unterschiedlichen Ebenen der Stadt



© KWB

Zusammenfassende Bewertung der vielfältigen Effekte der Regenwasserbewirtschaftung

	Bewohner			Umwelt				Ökonomie	
	Nutzen auf Gebäudeebene	Freiraumqualität	Stadt-/Bioklima	Biodiversität	Grundwasseranreicherung	Grundwasserqualität	Oberflächen-gewässer	Kosten	Ressourcen-nutzung
1	●	●	●	●	○	○	●	●	●
2	●	○	○	○	○	○	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	○	○	●	●	●
6	○	●	●	○	○	○	●	●	●
7	○	○	○	○	○	○	●	●	●

Für jede Maßnahmenkategorie wird die jeweils beste durch eine Einzelmaßnahme erreichte Ampelfarbe dargestellt:

● gut geeignet ● mittelmäßig geeignet ● schlecht geeignet ○ keine Wirkung (= gut geeignet) ○ keine Wirkung (= schlecht geeignet) ● Wirkung unbekannt

- 1 Gebäudebegrünung
- 2 Regenwassernutzung
- 3 Entsiegelung
- 4 Versickerung
- 5 Künstliche Wasserflächen
- 6 Reinigung
- 7 Stauraum im Kanal

Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung

Die Regenwasserbewirtschaftung umfasst alle Maßnahmen, die Regenwasser speichern, verdunsten, versickern oder reinigen, also über eine direkte Ableitung hinausgehen. Diese Maßnahmen können auf ganz unterschiedlichen Ebenen in der Stadtstruktur realisiert werden.

I. Gebäude und Grundstücksebene

Gebäudebegrünung

Grüne Dächer, begrünte Wände und Fassaden vereinen wie keine anderen Maßnahmen eine Vielzahl von positiven Effekten für Menschen, Umwelt und Gebäude. Sie bilden einen Lebensraum für Pflanzen und Tiere, binden Staub und Schadstoffe, schützen die Gebäudehaut und kühlen im Sommer den Innen- und Außenbereich der Gebäude. Ein wichtiges Ziel der Gebäudebegrünung ist die Abflussregulierung, da Regenwasser gespeichert und verdunstet werden kann und dadurch die abfließenden Wassermengen sowie Abflussspitzen minimiert werden.

Die Begrünung der Dachflächen kann extensiv oder intensiv erfolgen. Extensive Dächer haben eine dünne Substratschicht und eignen sich nicht zum Aufenthalt. Intensive Gründächer sind zur Nutzung geeignet und dienen auch als Ausgleich für fehlende Freiflächen.

Die Begrünung der Wände und Fassaden ist mit erdgebundenen oder systemgebundenen Techniken möglich. Die Bewässerung sollte mit unbelastetem Regenwasser erfolgen.



© Andreas [FranzXaver] Süß

I. Gebäudebegrünung Extensive Dachbegrünung am Institut für Physik in Adlershof zum Regenwasserrückhalt.



© Andreas [FranzXaver] Süß

I. Gebäudebegrünung Photovoltaikmodule auf extensivem Gründach als gelungene Synergie, Oberstufenzentrum in Weißensee.



© Andreas [FranzXaver] Süß

I. Gebäudebegrünung Die Fassadenbegrünung der ufaFabrik wächst konventionell aus dem Erdreich.

© Andreas [FranzXaver] Süß

I. Gebäudebegrünung Systemgebundene Fassadenbegrünung am Institut für Physik in Adlershof.

Regenwassernutzung

Die Regenwassernutzung ist auf der Gebäude und Grundstücksebene eine wichtige ökologische Maßnahme. Für Verwendungszwecke in denen keine Trinkwasserqualität erforderlich ist (wie zum Beispiel die Toilettenspülung, die Bewässerung von Freiflächen), kann Regenwasser genutzt werden. Auch bei der Klimatisierung von Gebäuden bietet Regenwasser als Betriebswasser für die adiabate Abluftkühlung erhebliche Vorteile

Regenwasser kann in Zisternen aufgefangen und für die spätere Nutzung im und am Gebäude gespeichert werden. Abhängig von den angeschlossenen Flächen und der Nutzung kann das Regenwasser, zum Beispiel durch bewachsene Bodenfilter, gereinigt werden.



© Andreas [FranzXaver] Süß

I. Regenwassernutzung In der Zisterne im Olympiastadion wird Regenwasser gesammelt, um es zur Bewässerung des Grundstücks zu nutzen.

II. Quartiersebene

Entsiegelung

Die Entsiegelung von Flächen in Quartieren hat positive Folgen für die Regenwasserbewirtschaftung. Eine teilweise oder vollständige Entsiegelung ermöglicht eine Reduktion des Regenwasserabflusses zu Gunsten einer verstärkten Versickerung und Verdunstung. Die Wirkung einer Entsiegelungsmaßnahme auf das Abflussverhalten einer Fläche hängt entscheidend von der Art der Entsiegelung, der Bodenbeschaffenheit und der Geländeneigung ab. Dabei muss es nicht immer eine komplette Entsiegelung sein: Auch teilversiegelte Oberflächen sind ein sinnvolles Instrument zur Verringerung der Flächenversiegelung und zur Steuerung des Niederschlagsabflusses.



© Andreas [FranzXaver] Süß

II. Entsiegelung Vor dem Ernst-Reuter-Haus wurde ein Pflasterbelag gewählt, damit das Regenwasser in den Fugen versickern kann.

Versickerung

In der dicht bebauten Stadt sind die Möglichkeiten für eine natürliche Versickerung stark eingeschränkt. Abhilfe schaffen zum Beispiel bewusst angelegte Mulden- und Flächenversickerungen, Mulden-Rigolen-Systeme oder kombinierte Versickerungssysteme, die das von versiegelten Flächen abfließende Regenwasser gezielt in das Erdreich leiten.

Bei der Mulden- und Flächenversickerung dringt das Niederschlagswasser über die belebte Bodenzone einer angrenzenden, natürlichen Fläche in den Boden ein. Eine unterirdische Zwischenspeicherung erfolgt bei der Rigolen- und Schachtversickerung.

Kombinierte Versickerungsanlagen (zum Beispiel Mulden-Rigolen-Systeme) kommen vor allem dann zum Einsatz, wenn die Flächenverfügbarkeit und/oder das Versickerungspotential der Böden gering ist.



© Andreas [FranzXaver] Süß

II. Versickerung In bepflanzten Mulden an der Rummelsburger Bucht kann der Regenwasserabfluß der umliegenden Flächen versickern.



© Andreas [FranzXaver] Süß

II. Entsiegelung Teilweise entsiegelter Hinterhof der WeiberWirtschaft eG.



© Andreas [FranzXaver] Süß

II. Versickerung Mulden-Rigolen-System zur Versickerung des Regenwasserabflusses vom Schulhof, Oberstufenzentrum Weißensee.



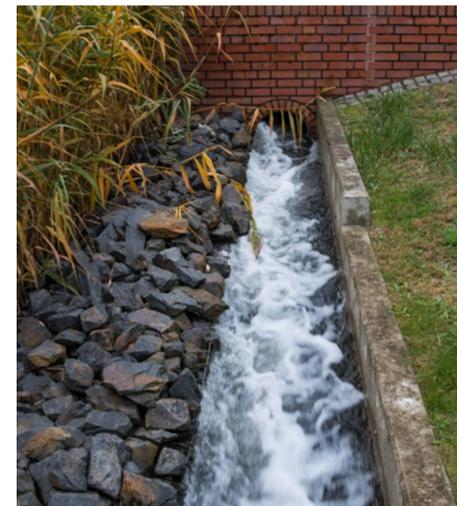
© Andreas [FranzXaver] Süß

II. Regenwassernutzung Speicherung von Regenwasser für Toilettenspülung und Bewässerung, WeiberWirtschaft eG.



© Andreas [FranzXaver] Süß

II. Künstl. Wasserflächen Regenwassergespeicher Freizeitch, IGG Maltzfabrik mbH.



© Andreas [FranzXaver] Süß

III. Retentionsbodenfilter Zuleitungsrinne in den Retentionsbodenfilter in Adlershof.

Künstliche Wasserflächen

Künstlich angelegte Wasserflächen haben in der Stadt eine vielschichtige Bedeutung. Sie werten den privaten und öffentlichen Freiraum gestalterisch auf, wirken kühlend im Sommer und verbessern damit das Mikroklima und die Aufenthaltsqualität für den Menschen. Sie leisten auch einen positiven Beitrag zur Erhöhung der biologischen Vielfalt und sind ein wesentliches Element für die Reduzierung des Regenwasserabflusses eines Quartiers.

In künstlich angelegten Teichen und Gräben kann Regenwasser temporär oder dauerhaft aufgefangen und auch zu einem Element der Umweltbildung werden. Damit werden das zentrale Abwassersystem sowie die städtischen Flüsse und Seen entlastet. Um die Attraktivität zu erhalten, sind je nach Herkunft des Wassers Reinigungssysteme notwendig. Zur Reinigung werden abhängig von der spezifischen Anforderung naturnahe Verfahren (zum Beispiel bewachsene Bodenfilter) oder technische Reinigungssysteme (zum Beispiel UV-Desinfektion) eingesetzt.

III. Ebene Kanaleinzugsgebiet

Reinigung durch Retentionsbodenfilter

Regenwasserabfluss insbesondere von Straßen enthält in hohem Maße Partikel, Nährstoffe, Schwermetalle und mikrobiologische Verunreinigungen. Bei direkter Einleitung in die Gewässer (im Trennkansystem) kann es dadurch zu einer Schädigung der Ökosysteme, zu Algenwachstum und zu Badeverboten führen. Um diese Auswirkungen zu vermindern, empfiehlt sich die Reinigung des Regenwasserabflusses vor Einleitung in die Gewässer.

Systeme zur Reinigung von Regenwasser können auf unterschiedlichen Ebenen in der Stadt eingesetzt werden. Gut geeignet sind beispielsweise Retentionsbodenfilter: schilfbewachsene vertikal durchströmte Bodenfilter, mit denen das in einem größeren Gebiet anfallende Regenwasser vor der Einleitung in ein Gewässer effektiv gereinigt werden kann.

Stauraum im Kanal

Wenn das Regenwasser oberflächlich nicht bewirtschaftet werden kann, besteht die Möglichkeit, dass es im Mischsystem unterirdisch zwischengespeichert wird. Solche Zwischenspeicher, zum Beispiel Stauraumkanäle, sind in Berlin sehr zahlreich vorhanden.

Zusätzlich zu den Zwischenspeichern können mit besonderen technischen Einbauten wie Wehren oder Überlaufschwelen in der Kanalisation weitere Stauräume geschaffen werden. Diese helfen dabei, den spontanen Überlauf von Mischwasser in die Gewässer zu reduzieren. Dies hat auch eine wichtige ökologische Bedeutung für Flüsse und Seen. Bei Starkregen kann die Kanalisation mehr Wasser aufnehmen, so dass es seltener ungefiltert die Gewässer belastet.



© Andreas [FranzXaver] Süß

II. Künstl. Wasserflächen Der künstliche Teich am Potsdamer Platz ist ein attraktiver Aufenthaltsort und zugleich ein Regenwasserspeicher.



© Andreas [FranzXaver] Süß

III. Retentionsbodenfilter Schilfbewachsene Filterfläche, Retentionsbodenfilter Halensee.



© KWB

III. Stauraum im Kanal Einbau eines beweglichen Stauwehres, Erkstraße.