

## Zukünftiger Umgang mit Regenwasser

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie, der Klimawandel aber auch die allgemeine Forderung nach einer nachhaltigen Entwicklung stellen zunehmend höhere Anforderungen an wasserwirtschaftliche Planungen, besonders im bebauten Bereich. Während bisher die Entwässerungssicherheit oft das wesentliche Kriterium war, müssen heute außerdem Aspekte des überörtlichen Hochwasserschutzes und der Gewässergüte berücksichtigt werden.

Über Regenwassereinleitungen und Mischwasserentlastungen werden mancherorts größere Stofffrachten (z. B. Schwermetalle) in die Gewässer eingetragen als über die Abläufe von kommunalen Kläranlagen. Zudem können die Gewässer über die diskontinuierlichen Niederschlagswassereinleitungen örtlich hydraulisch überlastet werden. Durch eine gezielte Regenwasserbewirtschaftung können diese negativen Effekte vermindert werden. Neben diesen die Gewässergüte betreffenden Effekten sprechen auch finanzielle Gründe für eine Regenwasserbewirtschaftung.

Mit einer Zunahme der versiegelten Fläche steigt der entsprechende Entwässerungs- bzw. Kanalnetzbedarf. Eine integrale Entwässerungsplanung unter Berücksichtigung der Regenwasserbewirtschaftung und der zentralen Entwässerungssysteme und Regenwasserbehandlungsmaßnahmen sowie der Situation des Oberflächen- und Grundwassers sollte Grundlage zur Ermittlung geeigneter Maßnahmen sein.

### Wie ist die Situation heute?

Eine geregelte Niederschlagsentwässerung ist weitgehend umgesetzt und der Entwässerungskomfort erreicht. Mit diesem Ansatz sind allerdings hohe Kosten und wasserwirtschaftliche Nachteile verbunden, wie die Verminderung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung, die Verschärfung der Hochwasserabflüsse und die Verschmutzung der Gewässer. Hinzu kommt, dass sich zukünftig durch den Klimawandel und die ganzheitliche Betrachtung unter Berücksichtigung des Gewässers viele Entwässerungssysteme als unzureichend für die heutigen Ansprüche erweisen könnten.

Viele Gemeinden haben darauf reagiert und setzen seit längerem eine Regenwasserbewirtschaftung um. Regenwasser wird inzwischen soweit wie möglich an Ort und Stelle versickert oder gespeichert und zeitlich verzögert bzw. gedrosselt abgeleitet.

Im Falle verschmutzter Niederschlagsabflüsse ist eine

Behandlung erforderlich. Bisher ist für das Niederschlagsabflusswasser kein verbindlicher Stand der Technik festgelegt worden, allerdings gibt es rechtliche Bestrebungen, für Neubaugebiete Emissionsanforderungen für Niederschlags- bzw. Mischwassereinleitungen zu definieren (s. letzter Abschnitt). Insgesamt erfolgt die Regenwasserbehandlung derzeit noch weitgehend ausschließlich emissionsbezogen. Bei diesem Vorgehen wird die Gesamtwirkung der Siedlungsentwässerung auf die Gewässer nicht ausreichend berücksichtigt, weshalb zukünftig eine ganzheitliche Betrachtung von Siedlungsentwässerung und Gewässer anzustreben ist. Das würde auch dem kombinierten Ansatz nach EG-Wasserrahmenrichtlinie aus Emissions- und Immissionsanforderungen entsprechen.

### Was sind mögliche Auswirkungen von Regenwassereinleitungen?

Von Niederschlagswassereinleitungen können vielfältige Gewässerbelastungen ausgehen, deren Wirkung zeitlich und räumlich sehr unterschiedlich sein können (siehe Abbildung 1). Dabei sind Belastungen sowohl aus den Inhaltsstoffen als auch aus der durch die Einleitung resultierenden hydraulischen Situation im Gewässer zu unterscheiden.

Zu den hydraulischen Belastungen infolge eines erhöhten Abflusses zählen Geschiebetrieb, Erosion, Sohlumlagerung und damit verbunden eine Verstopfung des Hohlraumsystems der Gewässersohle. Dieses Hohlraumsystem stellt für viele Organismen eines Fließgewässers Lebensraum oder Rückzugsort dar, aus dem eine Wiederbesiedlung nach beispielsweise Hochwasser- oder Trockenzeiten erfolgen kann. Durch ungedrosselte Regenwassereinleitungen kann eine Verdriftung von Organismen stattfinden, da die Regenwassereinleitungen die Organismen „ohne Vorwarnung“ treffen und sie sich demzufolge nicht in Sicherheit bringen können, anders als bei Hochwasserereignissen.

Der zweite Aspekt sind die qualitativen Belastungen aus Regenwassereinleitungen. Durch Emissionen aus Industrie, Gewerbe und Straßenverkehr ist bereits das Regenwasser belastet, bevor es den Boden erreicht. Durch das von befestigten Flächen abfließende Regenwasser werden zusätzlich Schmutzstoffe abgetragen und mit dem Niederschlagsabfluss transportiert. In Abhängigkeit der Flächen unterscheidet sich die Qualität der Niederschlagsabflüsse zum Teil erheblich. Während Dachabflüsse vorwiegend gelöste Stoffe (z. B. Schwermetalle aus

Regenrinnen) enthalten, werden in Verkehrsflächenabflüssen deutlich mehr partikulär gebundene Schadstoffe abgespült. Deshalb können im Niederschlagswasser in Abhängigkeit vom Entstehungs- und Abflussbildungsort Inhaltsstoffe wie abfiltrierbare Stoffe, Schwermetalle (z. B. Zink und Kupfer), organische Schadstoffe, Stickstoffverbindungen oder toxische Substanzen enthalten sein.

Bei Mischwassersystemen kommt es zusätzlich zur Einleitung sauerstoffzehrender Stoffe, pathogener Keime und Viren sowie Nährstoffen. Der Eintrag dieser Stoffe kann zu Sauerstoffdefiziten im Gewässer, Eutrophierungen und zu Akkumulation von Schadstoffen im Sediment und in den Organismen führen. Der Eintrag von Schwimmstoffen bedeutet eine zusätzliche ästhetische Belastung der Gewässer.

Der oben beschriebene Prozess der Verstopfung (Kolmation) des wichtigen Hohlraumsystems kann durch den Eintrag von Feinstpartikeln mit dem Niederschlagswasser zusätzlich verstärkt werden.

Ganz allgemein führt die vermehrte Regenwasserableitung zu negativen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, d. h. zu einem Rückgang der Abflüsse in Trockenzeiten, der Verringerung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung, der Verschärfung von Abflussspitzen sowie der Entstehung von Hochwässern.

## Was für Maßnahmen gibt es zur Vermeidung von Belastungen?

Um die Auswirkungen von Niederschlagsabflüssen in Oberflächengewässern und auf den Wasserhaushalt zu verringern, gibt es eine ganze Reihe von möglichen Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung und -behandlung mit sehr unterschiedlichen Wirkmechanismen.

Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung gleichen die Nachteile der Flächenversiegelung auf den Wasserhaushalt aus, indem sie den Abfluss durch eine möglichst weitgehende Versickerung, Retention, Verdunstung oder verzögerte Ableitung des Niederschlags reduzieren. Hierzu zählen u. a. Verfahren wie Entsiegelung, Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Systeme, Einsatz von Rasengittersteinen, Zisternen, Teichen, Gräben und Gründächern. Zentrale Maßnahmen des Regenwasserrückhalts erfolgen durch zentrale Versicke-

rungsbecken, Regenrückhaltebecken, bei Mischwassersystemen auch mit Hilfe von Regenüberlaufbecken und Stauraumkanälen.

Eine zentrale Behandlung von Regenwasser mit den Zielen der Frachtreduktion schädlicher Inhaltsstoffe und der Einhaltung verträglicher Einleitgrößen kann in Regenklärbecken, Bodenfiltern sowie dezentral in technischen Systemen verschiedenster Hersteller erfolgen.

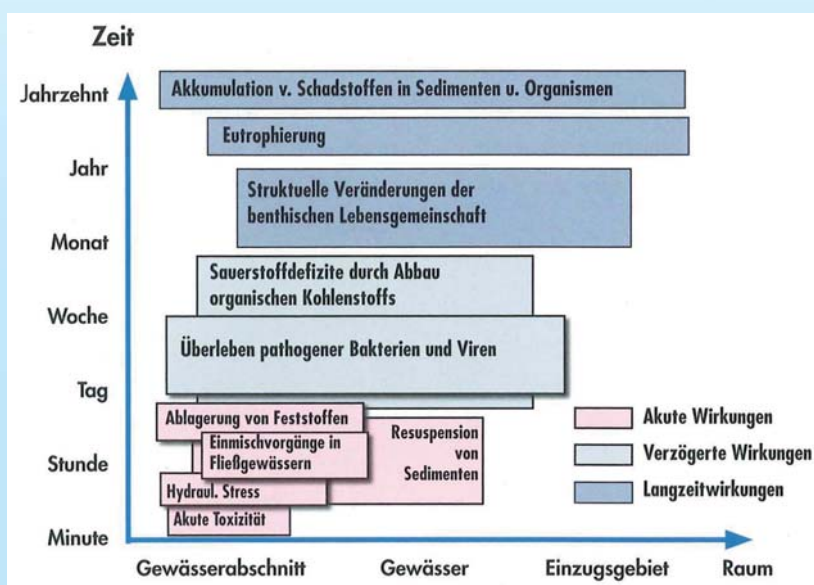


Abb. 1: Auswirkungen der Einleitung von Niederschlagsabflüssen in Gewässer (aus: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2003): Retentionsbodenfilter. Handbuch für Planung, Bau und Betrieb)

Eine umfangreiche Datenbank mit Informationen über verschiedenste Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung stellt die Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH auf ihrer Internetseite zu Verfügung: <http://www.sieker.de/modules/wfsection/article.php?articleid=12>.

## Welche Erfahrungen wurden damit gemacht?

Im Juni 2008 fand bei der Kommunalen Umwelt-Aktion U.A.N. im Rahmen des Projekts wib (Wasserrahmenrichtlinien-InfoBörse) eine Veranstaltung zum Thema „Zukünftiger Umgang mit Regenwasser“ statt.

Die fast drei Jahrzehnte umfassenden Erfahrungen der **Samtgemeinde Jesteburg** mit **dezentraler Regenwasserbewirtschaftung** durch den kombinierten Einsatz von Gossensteinen und Mulden wurden vorgestellt. Folgende Erfahrungen konnten gemacht werden (RIECKMANN, Samtgemeindedirektor a. D. der Gemeinde Jesteburg):



Technik und Kosten	Umweltschutz	Ortsbild und Verkehr
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Funktion des Systems hat sich seit fast drei Jahrzehnten bewährt.</li> <li>▪ Durch die Mulden mit Schotterpackung ist ein großer Stauraum an Ort und Stelle zur Erstaufnahme eines Starkregens gegeben. Bei Kanalsystemen führt dies meistens zur Verstopfung der Straßeneinläufe.</li> <li>▪ Deutliche Einsparung bei Investitionskosten: Anstelle RW-Kanal eine offene Mulde.</li> <li>▪ Aufwändige Sanierung von Rohrleitungen nach einigen Jahrzehnten entfällt.</li> <li>▪ Nach ca. 15 Jahren ist eine Reinigung der Schotterpackung der Mulde nötig.</li> <li>▪ Die Mulden erfordern einen regelmäßigen Pflegeaufwand zwei- bis dreimal pro Jahr.</li> <li>▪ Das System ist nicht oder weniger geeignet für verdichtete Ortslagen, in denen Flächen für die Mulden fehlen, für Gewerbe- und Industriegebiete sowie ggf. für starke Gefällestrrecken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niederschlagswasser wird an Ort und Stelle dem Naturkreislauf wieder zugeführt.</li> <li>▪ Schadstoffe werden zurückgehalten, teilweise sogar abgebaut, und nicht in Regenrückhaltebecken konzentriert oder den Vorflutern, Bächen und Flüssen zugeleitet.</li> <li>▪ Im Schadensfall (z. B. Ölunfall) findet keine Gewässerverunreinigung statt. Der Schaden beschränkt sich auf die angrenzende Mulde und kann relativ leicht behoben werden.</li> <li>▪ Die Mulde ist im Winter zur Ablagerung von Schnee von der Fahrbahn geeignet und nimmt das Tauwasser auf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Straßenfläche wird mit viel Grün angereichert, so dass sich das Orts- und Straßenbild und das Wohnklima verbessern. Die Attraktivität eines Wohngebiets erhöht sich.</li> <li>▪ Gute verkehrliche Trennung zwischen Geh-/Radweg und Fahrbahn.</li> <li>▪ Die Art der Straßengestaltung kommt der Verkehrsberuhigung entgegen, weil hierfür vielfältige Möglichkeiten gegeben sind.</li> <li>▪ Durch Grundstückszufahrten und Übergänge wird die Mulde automatisch in Segmente unterteilt.</li> <li>▪ Für die Sicherheit ist darauf zu achten, dass der Bewuchs die nötigen Sichtbeziehungen im Straßenraum nicht behindert.</li> </ul>

Für die **Haaren, einem Gewässer im Bereich der Stadt Oldenburg**, wurden im Rahmen des Pilotprojektes Hunte 25 **immissionsorientierte Anforderungen an die Einleitung der Misch- und Niederschlagswassereinleitungen** abgeleitet. Ergänzend zum emissionsbezogenen Generalentwässerungsplan (GEP) der Stadt Oldenburg wurden stoffliche und hydraulische Belastungen des Gewässers berechnet. Hierbei wurden mancherorts kritische Sauerstoffkonzentrationen und zu hohe Konzentrationen abfiltrierbarer Stoffe im Gewässer deutlich. Ein hoher Retentionsbedarf wurde ermittelt. Dies macht Maßnahmen u. a. zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, Regenwasserbehandlung und Kanalnetz-/Abflusssteuerung (Ausnutzung freier Kapazitäten in den Kanalnetzen) erforderlich. Weitere Berechnungen haben gezeigt, dass der hohe Retentionsbedarf in Oldenburg durch das umfangreiche Grabensystem gedeckt werden kann, das allein ein Stauraumvolumen von 60.000 m<sup>3</sup> darstellt. Die genaue Betrachtung der hydraulischen und stofflichen Zusammenhänge hat zusätzlich bewirkt, dass der Ausbau eines Mischwasserkanals bis zur Kläranlage nicht erforderlich wurde. Folglich können durch diese entwässerungstechnische Gesamtbetrachtung optimierte und wirtschaftlich ausgereifte Konzepte entwickelt werden, die bei der baulichen Umsetzung des GEP zu erheblichen Kosteneinsparungen führen (KOENEMANN, Ingenieurbüro Börjes; HÖVEL, OOWV).

Interessante Erkenntnisse zur **Regenwasserbehandlung** wurden von Herrn GROTEHUSMANN, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie vorgestellt. Ziel der Regenwasserbehandlung ist es, insbesondere die Feinpartikel im Niederschlagsabfluss zu eliminieren, da viele Schadstoffe (z. B. Schwermetalle, PAK) überwiegend partikulär an der Schluff- und Tonfraktion gebunden sind. Das gilt

in besonderem Maße für Verkehrsflächenabflüsse, weniger für reine Dachabflüsse, da hier z. B. Schwermetalle auch in großen Anteilen gelöst vorkommen können.

Sandfänge leisten unter diesem Aspekt keinen Beitrag zur stofflichen Entlastung von Gewässern. Gerade in großen Sandfängen können sich bei kleineren Regenereignissen feine schadstoffbeladene Partikel ablagern, die dann bei größeren Ereignissen schlagartig ins Gewässer ausgetragen werden. Solche Sandfänge wirken aus der Sicht des Gewässerschutzes kontraproduktiv. Auch eingestaute Kanäle sind eine temporäre Feinpartikelsenke und stellen eine zeitlich verzögerte Gewässerbelastung mit Feinpartikeln dar.

Regenklärbecken konventioneller Bauart (Oberflächenbeschickung  $q_a = 10 \text{ m/h} - 2 \text{ m/h}$ ) sind leistungsschwach hinsichtlich der Reduktion von Stoffeinträgen. Immissionsbezogene Ziele bezogen auf die Frachtreduktion oder die Einhaltung von gewässerverträglichen Ablaufkonzentrationen können mit Regenklärbecken in der Regel nicht zuverlässig erreicht werden.

Gute Ergebnisse der Regenwasserbehandlung sind mit Filtrationsanlagen wie Bodenfilteranlagen zu erzielen. Neben der Filtration von Feinpartikeln können bei geeignetem Filtermaterial auch gelöste Stoffe aus dem Niederschlagsabfluss festgelegt werden, was bei Regenklärbecken aufgrund der reinen Sedimentationswirkung nicht gelingen kann. Die sich im Laufe der Zeit auf der Filteroberfläche ablagernden Sedimente tragen selbst zum Schadstoffrückhalt bei und stellen eine effektive Stoffsenke dar. Dieser auch bei Versickerungsanlagen zu beobachtende Prozess setzt jedoch eine immer wieder trocken fallende Filteroberfläche voraus. Nachteile dieser Anlagen sind deren hohe Kosten, die Flächenintensivität und der Wartungsaufwand.

Dezentrale technische Anlagen zur Regenwasserbehandlung wie z. B. Sorptionsfilter in Gullies und Schächten oder Filtersäcke tragen zur Gewässerentlastung bei, jedoch ist deren langfristige Wirksamkeit (Wartung) bisher nicht belegt. Dezentrale oberirdische Versickerungsanlagen entlasten die Oberflächengewässer und halten bei entsprechenden Bodenverhältnissen oder künstlich eingebrachten Filtersubstraten die Schadstoffe an der Bodenmatrix (oder im Filtersubstrat) zurück.

## Was ist bei der Planung zu beachten und wie ist vorzugehen?

Grundlage für die Planung einer Regenwasserbewirtschaftung ist eine Analyse der Niederschlagsaufkommen in Intensität, Häufigkeit und Spende, der geologischen Verhältnisse, der Oberflächenstruktur hinsichtlich des tatsächlichen Abflussverhaltens, des gegenwärtigen und zukünftigen Verschmutzungspotenzials, der Herkunft der Gewässerbelastung, der Wasserschutzzonen und der Wasserentnahme zu bestimmten Zwecken, aber vor allem auch der Niederschlagsnutzungspotenziale, auf die hier allerdings nicht näher eingegangen werden kann. Aufgrund dieser vielen Faktoren ist eine Pauschalierung kaum möglich, stattdessen sind **Einzelfallbetrachtungen** gefordert.

Dazu sind Messungen im Kanalnetz und im Gewässer (Kalibrierung von EDV-Modellen, Untersuchung der tatsächlichen Niederschlagsbelastung und -verteilung etc.) notwendig. Dabei beziehen sich bisherige Planungen meist nur auf Kanalnetze oder nur auf Gewässer. Sinnvoll ist eine integrierte Betrachtung, um gegenseitige Abhängigkeiten erkennen zu können. Außerdem sollte sich die konzeptionelle Planung der Niederschlagswasserbehandlung auf das gesamte Gewässer bzw. Gewässerabschnitte beziehen.

Um Retentions- oder Versickerungsflächen bereitstellen

zu können, müssen die Flächennutzungs- und Bebauungsplanung frühzeitig einbezogen werden. Besonders wichtig für weitere Planungen und zukünftige Maßnahmen ist eine Erfolgskontrolle.

## Welcher Nutzen ergibt sich für die Gewässer?

Die Regenwasserbewirtschaftung leistet einen positiven Beitrag zum Hochwasserschutz, zur Anpassung an den Klimawandel und zur Aufrechterhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes, indem die Grundwasserneubildung und Verdunstung nicht vermindert werden.

Die Regenwasserbehandlung dient in erster Linie der Verbesserung des ökologischen Zustands der Gewässer, dem Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und der Schonung der Grundwasserbestände und damit dem öffentlichen Wohl. Mit Hilfe der zuvor beschriebenen Maßnahmen kann das vom Regenwasser ausgehende Gefährdungspotenzial erheblich gemindert werden.

## Was wird aktuell rechtlich diskutiert?

Diskutiert wird aktuell eine Ergänzung der Abwasserverordnung um einen neuen Anhang, in dem erstmalig Emissionsanforderungen für Niederschlags- bzw. Mischwassereinleitungen festgelegt werden sollen. Begründet werden die Forderungen mit einer Fußnote der EU-Richtlinie 91/271/EWG sowie hohen Belastungen der Gewässer durch solche Einleitungen. Die Planungen lassen erkennen, dass diese Forderungen zwar vorrangig für neue Einleitungen gelten sollen, eine spätere oder schrittweise Anpassung bestehender Einleitungen an diese Anforderungen jedoch nicht ausgeschlossen wird. Die Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände nimmt die Festschreibung neuer Standards mit großer Sorge zur Kenntnis und stellt fest, dass mit Blick auf die kommunale Praxis der Niederschlagsbehandlung in den Bundesländern neue Anforderungen an die Behandlung abzulehnen sind. Auch vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinien-Umsetzung wird keine Notwendigkeit einer bundeseinheitlichen Regelung für die Niederschlagswasserentsorgung gesehen.

Die Präsentationen zur wib-Veranstaltung im Juni 2008 zum Thema „Zukünftiger Umgang mit Regenwasser“ finden Sie unter <http://www.wrrl-kommunal.de/content,57.html>.

Des Weiteren haben die DWA und der BWK das Thema umfassend behandelt und entsprechende Merkblätter wie z. B. das DWA-M 153 oder das BWK-M3 / M7 herausgegeben.

## Impressum

### Herausgeber:

wib Wasserrahmenrichtlinien-InfoBörse

Projekt „Wasserrahmenrichtlinien-InfoBörse (wib)“

Kommunale Umwelt-Aktion U.A.N.  
Arnswaldtstraße 28, 30159 Hannover  
Tel.: 0511 / 302 85-60, Fax: 0511 / 302 85-56  
E-Mail: [info@uan.de](mailto:info@uan.de), Internet: [www.uan.de](http://www.uan.de)



### Druck:

ottdruck braunlage