

Dr.-Ing. Rita HILLIGES

# Der Umgang mit Niederschlagsabläufen

Ganzheitliche Betrachtung: Zu behandelndes Abwasser, Kläranlagen, Mischwasserentlastungen und die Abkopplungen von Niederschlagsabläufen.

Zunächst sollte der rechtliche Kontext für das Thema erörtert werden. Das aus dem Jahr 1957 stammende Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wurde 2010 durch das WHG 2010 ersetzt.

## Neuer rechtlicher Rahmen

Paragraph 55 Abs. 2 WHG 2010 enthält nun eine neue Vorgabe, dass Niederschlagswasser ortsnah versickert oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden soll (Trennsystem), soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange wie geeigneter Vorfluter oder Vorhandensein sickerfähigen Untergrunds entgegenstehen. Bestehende Systeme (z. B. Mischwasserkanalisation) können im bisherigen Umfang weiter betrieben werden und genießen Bestandsschutz /1/.

Regelungen über das Einleiten von Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer bleibt Ländersache. In Bayern wird dies über Art. 18 Abs. 1 Satz 3 Nr. 2 BayWG geregelt. Hier wird an die bestehenden Technischen Regelungen zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer angeknüpft. Für

das erlaubnisfreie Einleiten in das Grundwasser ist der Erlass einer Rechtsverordnung des Bundes vorgeschrieben (§ 46 Abs. 2 WHG).

Bis dahin gelten weiterhin die Technischen Regeln für das Einleiten von Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENNOG) und die Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NwFreiV).

## Umgang mit Niederschlagsabläufen

Die oben genannten Gesetzesänderungen tragen einem Paradigmenwechsel im Umgang mit Regenwasser Rechnung, der bereits vor Jahren eingesetzt hat. Vielerorts wird per Landeswassergesetz, für neu an die Kanalisation anzuschließende Grundstücke, das Einleiten von Niederschlagswasser untersagt, wenn dies mit vertretbarem Aufwand möglich und außerdem kein Schadstoffeintrag zu befürchten ist.

Auslöser für diese Forderung sind die hohen Kosten bezüglich fälliger Kanalsanierungen oder Kanalneubauten, die durch die Ableitung und Behandlung von Niederschlagswasser in Kanalnetz und Kläranlage entstehen. Einsparpotenziale in den jeweiligen GEPs liegen im Bereich mehrstelliger Millionenbeträge /2, 3/.

## Belastungspotenzial

In Süddeutschland sowie in den Kernbereichen großer Städte, erfolgt die Ableitung oft im Mischsystem. Bei stärkeren Regenereignissen wird Mischwasser mittels Regenüberläufen ungeklärt oder über Regenüberlaufbecken mit Speicherwirkung in Vorflutgewässer abgeschlagen. Bei Regenüberlaufbecken kann durch Sedimentation ein Feststoffrückhalt erreicht werden. Dies ist allerdings unwirksam für gelöste Schadstoffe oder Schadstoffe, die an schlecht sedimentierbare Feststoffe sorbiert vorliegen, wie dies beispielsweise bei Schwermetallen der Fall ist /4/.

Im Trennsystem werden Oberflächenabflüsse getrennt vom Schmutzwasser abgeleitet und über Trenngebietsauslässe, ggf. mit Vorbehandlung durch Regenklärbecken, in oberirdische Gewässer entlastet. So wird die Einleitung von Schmutzwasser in Gewässer vermieden, jedoch ist auch dort die Niederschlagswasserbehandlung nicht optimal gelöst. Die Angaben zu Rückhalteleistungen von Regenklärbecken schwanken stark. Die mittleren Wirkungsgrade für Cu, Zn und Pb liegen beispielsweise lediglich bei 5, 12 bzw. 36 %, da Schwermetalle nur teilweise in der sedimentierbaren Fraktion enthalten sind /5/.

Auch in Kläranlagen, die hauptsächlich für den Abbau von Kohlen- und Stickstoff konzipiert sind, erfolgt kein vollständig zufriedenstellender Rückhalt von Schadstoffen aus Niederschlagsabläufen. Beispielsweise wird die Eliminationsleistung bzgl. Polyzyklischer Aromatischer Kohlenwasserstoffen (PAKs), denen ein karzinogenes Potenzial zugeschrieben wird, nur mit 38 % angegeben /4/.

Für die Flusseinzugsgebiete in Nordrhein-Westfalen wird z. B. geschätzt, dass annähernd 85 % der jährlichen Schwermetallmissionen von über 1000 t/a aus Trennkanalisation und unkanalisierten Straßenabläufen stammen /6/.

Die Belastung von Niederschlagsabläufen ist jedoch sehr unterschiedlich. Hier sind vor allem Metalldächer und Verkehrsflächen mit hohem Verkehrsaufkommen sowie

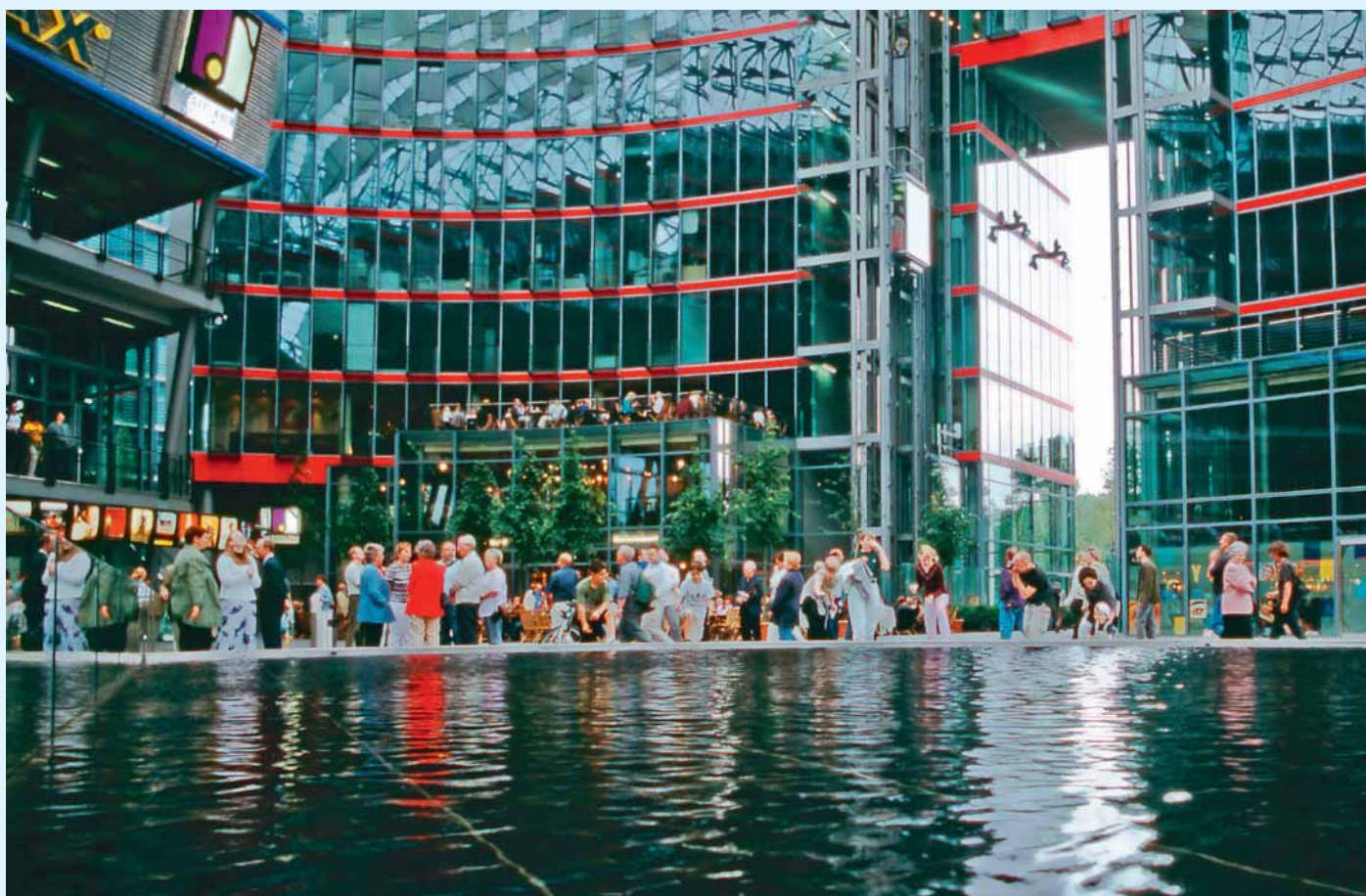


BADEBETRIEB AM BERLINER HALENSEE:

Ein Retentionsbodenfilter verhindert den Eintrag von Verunreinigungen.

Foto (B. 1, 3, 4): Joachim Donath, Berliner Wasserbetriebe

Bild 1



**SONY-CENTER IN BERLIN:** Hier werden Regenwassernutzung, verzögerte Ableitung und Löschwasserbevorratung im innerstädtischen Raum praktiziert.

Bild 2  
Foto: Lang

Lkw-Park- und Verladeflächen zu nennen. Die Abkopplung der Niederschläge vom Kanalnetz setzt demnach eine ausreichende Behandlung der belasteten Abläufe voraus, um den Schadstoffeintrag in Boden und Grundwasser zu vermeiden.

### Stoffliche Belastung durch Metaldächer

Traditionell werden in Deutschland Kupfer und Zink, vereinzelt auch Blei, im Hochbau eingesetzt. Neben der Dachdeckung werden Bleche aus Kupfer und Zink auch für Regenrinnen und Fallrohre, Verbindungsbleche und Gauben usw. verwendet. Die im deutschen Gebäudebestand im Außenbereich exponierte Kupferfläche wird auf 64,1 Mio. m<sup>2</sup>, die Zinkfläche auf 260 Mio. m<sup>2</sup> geschätzt /7/. Blei wird vor allem für kleinflächige Anwendungen eingesetzt. Das Umweltbundesamt /5/ schätzt die relevante, exponierte Bleifläche in Deutschland auf über 20 Mio. m<sup>2</sup>, von der eine jährliche Emission von über 25 t ausgeht. Schwermetalle im Niederschlagsablauf liegen oft gelöst, im Konzentrationsbereich von mg/l, vor.

### Beschaffenheit von Verkehrsflächenabläufen

Als Verkehrsflächenabläufe gelten Niederschläge, die von den 17.446 km<sup>2</sup> deutscher Verkehrsflächen (Zunahme 0,5 % pro Jahr)

abfließen /5/. Im Gegensatz zu Metaldachabflüssen sind Straßenabflüsse durch eine Vielzahl von Schadstoffen in gelöster und ungelöster Form belastet /5/. Typischerweise treten Kohlenwasserstoffe wie PAK, Schwermetalle, hauptsächlich Zn, Cu, Pb, Cd, Ni sowie die Edelmetalle Pt, Pd und Rh, in gelöster als auch ungelöster Form auf. Hinzukommen Unrat, Partikel und suspendierte Stoffe sowie Streusalz. In Schweden werden z. B. pro Straßenkilometer 5 bis 15 t/a NaCl eingesetzt /8/. Durch Streusalz können Salzsäuren an Pflanzen und Natrium-Sättigungen der Straßenrandböden auftreten /9/. Vor allem aber kann es zu einer Remobilisierung bereits sorbierter Schwermetalle, beispielsweise aus Böden kommen /10/.

Das Remobilisierungspotenzial durch Streusalz ist besonders für Ni und Pb mit bis zu 33 % hoch (Schriewer, 2006).

Besonders in unmittelbarer Umgebung von Verkehrswegen kommt es in der Regel zu Anreicherungen von Schadstoffen. Beispielsweise in Straßenrandböden können erheblich höhere Schwermetallgehalte als in unbelasteten Böden nachgewiesen werden.

### Jährliche Schwermetallemissionen in Deutschland /5/

Quelle	Zink (t/a)	Kupfer (t/a)	Blei (t/a)
Dachabläufe	682	85	25
Straßenverkehr	2.080	932	80

Tab. 1

In Deutschland kommt dem Bereich Kraftfahrzeuge die größte Bedeutung bezüglich der Emissionsparameter Kupfer, Zink und Blei zu (siehe Tabelle 1).

### Behandlung von Niederschlagsabläufen

Zentral stehen z.B. Niederschlags- und Mischwasserbehandlungsanlagen sowie Retentionsbodenfiltern in Kombination mit bestehenden Mischwasserbecken zur Verfügung. Die dezentrale Behandlung von Niederschlägen kann bei günstigen Randbedingungen z. B. mit anschließender Versickerung erfolgen.

Zur Bewertung der Qualität von Niederschlagsabflüssen sind in den Technischen Regelwerken der DWA A 138 und M 153 Tabellen angegeben, in denen je nach stofflicher Belastung unterschiedliche Anforderungen an die Behandlung gestellt werden. Als „unbedenklich“ werden Gründächer, Wiesen sowie Dächer/Terrassen in Wohngebieten ohne Metallanteile eingestuft. Als nicht tolerierbar gelten Straßen mit durchschnittlichem Tagesverkehr (DTV) über 15.000 Kfz, Hof- und Straßen-

flächen in Gewerbe- und Industriegebieten sowie Sonderflächen wie Lkw-Parkflächen und Flughäfen. Dachflächen mit Metallanteilen sind zwischen tolerierbar und nicht tolerierbar angesiedelt. Üblicherweise werden Metallflächen 50 m<sup>2</sup> als problematisch angesehen. Dies gilt auch für Dachrinnen und Fallrohre. Diese Einteilung entspricht weitgehend dem Merkblatt M 154.

In Arbeitsblatt A 138 der DWA wird für die dezentrale Behandlung von Niederschlagswasser die flächenhafte Oberflächenversickerung über eine belebte Bodenzone für belastete Abläufe und die unterirdische Versickerung für unbedenkliche Niederschlagsabflüsse unterschieden. Für nicht tolerierbare Abflüsse ist eine Versickerung in der Regel nicht zulässig, höchstens als breitflächige Versickerung. In Ballungsgebieten ist dies aufgrund des hohen Platzbedarfs der Anlagen oftmals nicht möglich.

Es ist zu berücksichtigen, dass es bedingt durch die flächenhafte Versickerung in Straßennähe zu deutlichen Anreicherungen von Schwermetallen im Oberboden kommen kann /11/.

**Dezentrale Behandlungsanlagen für Metaldach- und Verkehrsflächenabflüsse**

Daher werden seit einigen Jahren technische Systeme zum gezielten Rückhalt von Schadstoffen vor der Versickerung entwickelt. Die Auswahl in Tabelle 2 stellt keine Bewertung dar und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit (siehe auch /12, 13/).

**Zusammenfassung**

Lange Zeit war die rasche und möglichst vollständige Ableitung von Niederschlagswasser aus Siedlungsgebieten erklärtes Ziel. Durch die hohen Investitionen in die Abwasserreinigung hat sich die Gewässergüte in den vergangenen Jahrzehnten deutlich verbessert. Daher werden seitens des Gewässerschutzes heute vermehrt andere Stoffeintragspfade betrachtet. Neben der Landwirtschaft sind häufig stoßweise Einleitungen von Niederschlagsabflüssen für hydraulische



Zulaufrinne für den Bodenfilter

Bild 3



Notüberlauf des Retentionsbodenfilters in Berlin-Halensee

Bild 4

lische und physikalisch-chemische Beeinträchtigungen der Gewässer verantwortlich. Eine ganzheitliche Betrachtung zwischen zu behandelndem Abwasser, Kläranlagen, Mischwasserentlastungen und Abkopplungen von Niederschlagsabläufen rückt zunehmend in den Vordergrund.

Die derzeit üblichen, zentralen Maßnahmen zur Reduzierung nachteiliger Auswirkungen von Regenentlastungen als end-of-pipe-Lösung stellen einen nicht unerheblichen Kostenfaktor für die Siedlungswasserwirtschaft dar.

Eine Abkehr von der Ableitung der Niederschlagsabläufe hin zu dezentralen Maßnah-

men zum Rückhalt und Bewirtschaftung ist daher sowohl aus ökonomischer als auch aus ökologischer Sicht sinnvoll, auch im Hinblick auf WHG und die europäische Wasserrahmenrichtlinie.

Bei der Abkopplung von Niederschlagsabläufen ist jedoch die Schadstoffbelastung zu berücksichtigen – u.a. Metaldachabläufe sowie Abflüsse hoch frequentierter Verkehrsflächen. Hierfür wurden neben Systemen zur zentralen Behandlung wie z. B. Retentionsbodenfilter einige dezentrale, kompakte Behandlungssysteme entwickelt, die auch in städtischen Gebieten eingesetzt werden können.

Auswahl dezentraler, technischer Systeme zur Niederschlagswasserbehandlung

Tab. 2

Produkt	Firma	Anwendung	Kurzbeschreibung
Tecto Typ MVS	Mall GmbH	Metaldächer	Mehrstufige Filteranlage
GEH-Kalk-Filter	Fa. Aqua Dällikon AG (EAWAG, Schweiz)	Metaldächer	Sickerschachtsystem Eisenhydroxid (GEH) und Kalkgranulat
Purasorp	Purator International GmbH	Dachflächenwässern	Sedimentationsstufe mit Aktivkohle-Adsorptionsfilter
Müller ECO Bodenfilter	Bernhard Müller GmbH	Metaldächer	Nachbildung belebter Oberboden mit D-Rainclean®-Substrat
3P-Hydrosystem/Rausikko-Hydroclean	3P Technik Filtersysteme GmbH/Fa. REHAU AG+Co	Metaldächer bzw. Verkehrsflächen (versch. Typen)	Kunststoffgehäuse mit Hydrozyklon und Filterpatrone im Aufstromverfahren
Wasserdurchlässige Fahrbahnbeläge	mehrere	v.a. Parkflächen	z.B. Betonpflastersteine, Rasengittersteine
INNOLET® Filterpatrone	Ingenieurgesellschaft Dr. Sieker mbH, Vertrieb: Funke Kunststoffe GmbH	Verkehrsflächen	Filterpatrone für bestehende Straßeneinläufe
Innodrain®	Ingenieurgesellschaft Dr. Sieker mbH, Vertrieb: Mall GmbH	Verkehrsflächen	Tiefbeet; Platz sparende Variante des Mulden-Rigolensystems
D-Rainclean®	Funke Kunststoffe GmbH	Verkehrsflächen	Sickerschacht mit D-Rainclean® Substrat
Sedi®-pipe	Fränkische Rohrwerke Gebr. Kichner GmbH & Co KG	Verkehrsflächen	Sedimentationsstrecke mit Gegengefälle, Filtereinheit Sedi®-substrator

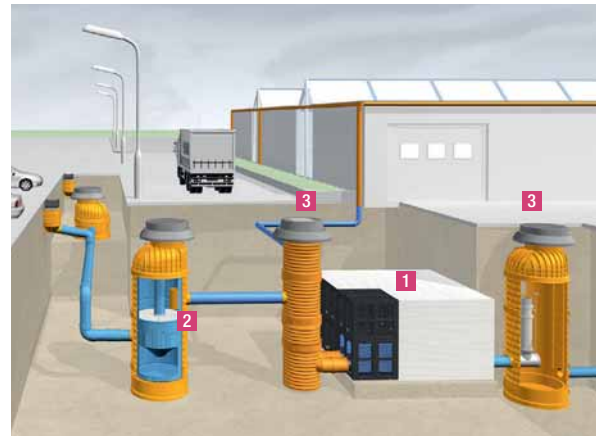
## LITERATUR

- /1/ Drost, U. (2010): Auswirkungen des neuen Wasserrechts. In: Abwasseranlagen – Sanieren, Zentralisieren, Optimieren?, Berichte aus der Siedlungswasserwirtschaft, Technische Universität München, Nr. 200, München
- /2/ Eichinger, J.; Plail, J. (2003): Versickerung – Politik in der Stadt München. In: Regenwasserversickerung – eine Möglichkeit dezentraler Regenwasserbewirtschaftung, Berichte aus der Wassergüte- und Abfallwirtschaft, TU München, S.53 – 64
- /3/ Stemplewski, J.; Becker, M.; Raasch, U. (2010): Niederschlagswasser bewirtschaften statt beseitigen – ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll. In: KA Korrespondenz Abwasser – Abfall, 57. Jahrgang, Nr. 10, S. 1011-1019, Hennef
- /4/ Welker, A. (2005): Schadstoffströme im urbanen Wasserkreislauf – Aufkommen und Verteilung, insbesondere in den Abwasserentsorgungssystemen. Schriftenreihe des Fachgebiets Siedlungswasserwirtschaft der TU Kaiserslautern, Band 20., ISBN: 3-936890-86-2
- /5/ Umweltbundesamt (2005): Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden, Forschungsbericht 202 242 20/02, UBA-FB 000824, Umweltbundesamt, Texte 19-05
- /6/ Mertsch, V.; Wienert, B.; Pawlowski, S. (2004): Auswirkungen der Niederschlagswasserbeseitigung auf die Gewässer – baseline scenario. In: 22. Bochumer Workshop Niederschlagswasserbehandlung, Anforderungen an Planung, Bau und Betrieb. Schriftenreihe Siedlungswasserwirtschaft 47, Ruhr-Universität Bochum, ISSN: 0178-0980, S. 11 – 36
- /7/ Hullmann, H.; Kraft, U.; Lichtnecker, H. (2003): Einsatz von Kupfer und Zink bei Dächern, Dachrinnen und Fallrohren. Sachstandsbericht. Wirtschaftsvereinigung Metalle, Düsseldorf
- /8/ Lundmark, A.; Olofsson, B. (2007): Chloride Deposition and Distribution in Soils along a Deiced Highway – Assessment Using Different Methods of Measurement. Water Air and Soil Pollution, in press, DOI 10.1007/s11270-11006-19330-11278
- /9/ Scheffer, F.; Schachtschabel, P. (2002): Lehrbuch der Bodenökologie, Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, Berlin. 15. Auflage, ISBN 3-8274-1324-9
- /10/ Bauske, B.; Goetz, D. (1993): Effects of deicing-salts on heavy-metal mobility, Acta hydrochim. hydrobiol., 21 (1), 38 – 42
- /11/ LFU (2004): Ammoniak und Ammonium, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Umweltberatung Bayern
- /12/ Hilliges, R. (2007): Entwicklung eines dezentralen Behandlungssystems für hochbelastete Verkehrsflächenabläufe im urbanen Raum, Dissertation. In: Berichte aus der Siedlungswasserwirtschaft, Technische Universität München, Nr. 193, München
- /13/ Helmreich, B. (2010): Stoffliche Betrachtungen der dezentralen Niederschlagswasserbehandlung, Habilitationsschrift. In: Berichte aus der Siedlungswasserwirtschaft, Technische Universität München, Nr. 199, München

## KONTAKT

**Dr.-Ing. Rita HILLIGES**  
NIVA – Norwegian Institute for Water Research  
Gaustadalléen 21 | NO-0349 Oslo, Norwegen  
Tel.: +47/98 29 41 43  
E-Mail: rhi@niva.no

Bau  
Automotive  
Industrie



## SICHERHEIT FÜR GENERATIONEN REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

REHAU bietet für die Regenwasserbewirtschaftung moderne, optimal aufeinander abgestimmte Systemlösungen, um den steigenden Anforderungen auch morgen noch gerecht zu werden:

### 1 RAUSIKKO Boxen für die Regenwasserversickerung:

- Standard-Boxen mit integriertem Verteil-/Inspektions- und Reinigungskanal
- Hochlast-Boxen bei hohen Anforderungen bzgl. Belastbarkeit und statischer Sicherheit
- Hohe Sicherheit, Flexibilität, Langlebig- und Beständigkeit
- Geringer Platzbedarf und hoher Speicherkoeffizient

### 2 RAUSIKKO HYDROCLEAN für die Regenwasservorbehandlung:

- Erstes Filtersystem mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (DIBt Z-84.2.5)
- Lieferung als Komplettsystem im AWASCHACHT DN 1000
- Erfüllung der strengen Grenzwerte der BBodSchV
- Bindung, Ausfällung und Rückhaltung gelöster Schadstoffe

### 3 RAUSIKKO Schächte:

- Standard-Schachtprogramm in DN 400, 600 und 1000
- Ausführungsvarianten als Zulauf-, Kontroll-, Verteil- und Drosselschacht
- Anpassung an jede Einbausituation durch modular aufgebautes Schachtsystem

Ressourcen schonen - nachhaltige und effektive Lösungen von REHAU in der Regenwasserbewirtschaftung.



QR-Code scannen und mehr erfahren:  
[www.rehau.de/regenwasserbewirtschaftung](http://www.rehau.de/regenwasserbewirtschaftung)

