

**FRÄNKISCHE**

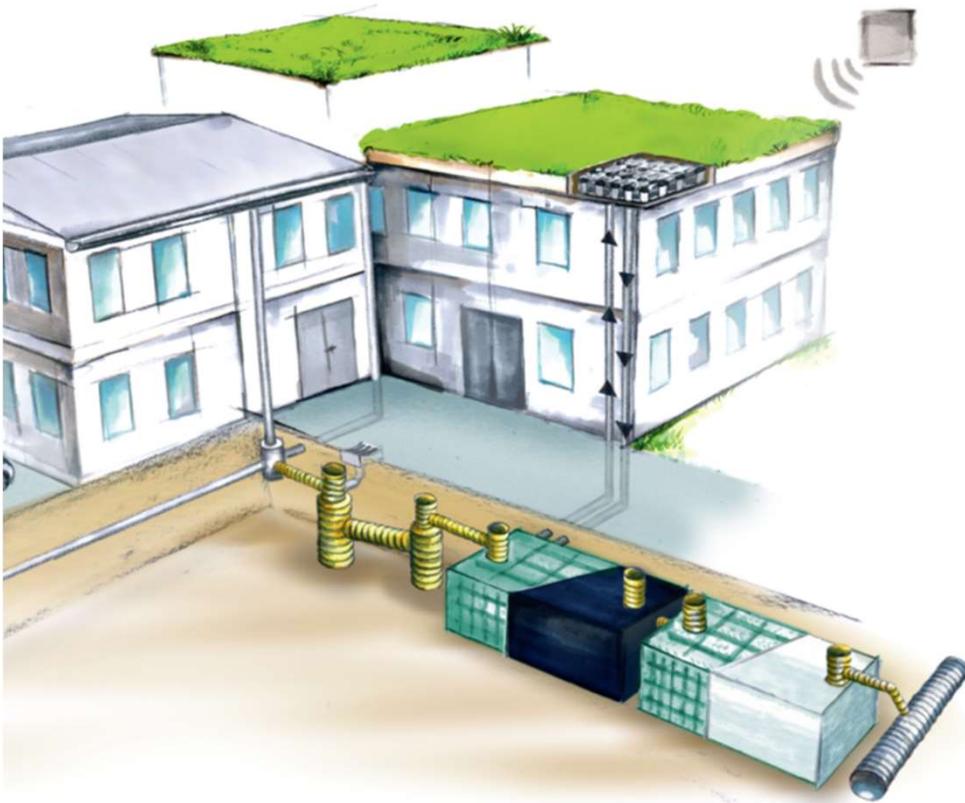
---



GUTEN TAG – HALLO –  
MOIN – GRÜß GOTT

# NIEDERSCHLAGSWASSER-BEHANDLUNG UND -VERSICKERUNG

in der Praxis



**Olaf Jagielski**

Dipl.-Ing. (FH)

Systemberatung Drainage Systeme

NRW Süd, Süd-Mittelhessen, Rheinland-Pfalz,  
Saarland

**FRÄNKISCHE Rohrwerke**

**Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG**

## EUROPA

Königsberg, GER (1912)  
Bückerburg, GER (1964)  
Schwarzheide, GER (1997)  
Okříšky, CZ (2002)  
St.-Leonards-on-Sea, GB (2004)  
Yeles/Toledo, ES (2008)  
Torcy-le-Grand, FR (2010)  
Mailand, IT (2013)  
Wels, AT (2014)  
Cluj, RO (2014)

## ASIEN

Anting / Shanghai, CN (2005)  
Pune, IN (2010)  
Hangzhou / Zhejiang, CN (2017)  
Changshu, CN (2018)

## AMERIKA

Guanajuato, MX (2011)  
Rochester Hills / MI, USA (2019)

## AFRIKA

Casablanca, MA (2013)

# UNSERE STANDORTE

2 Divisionen



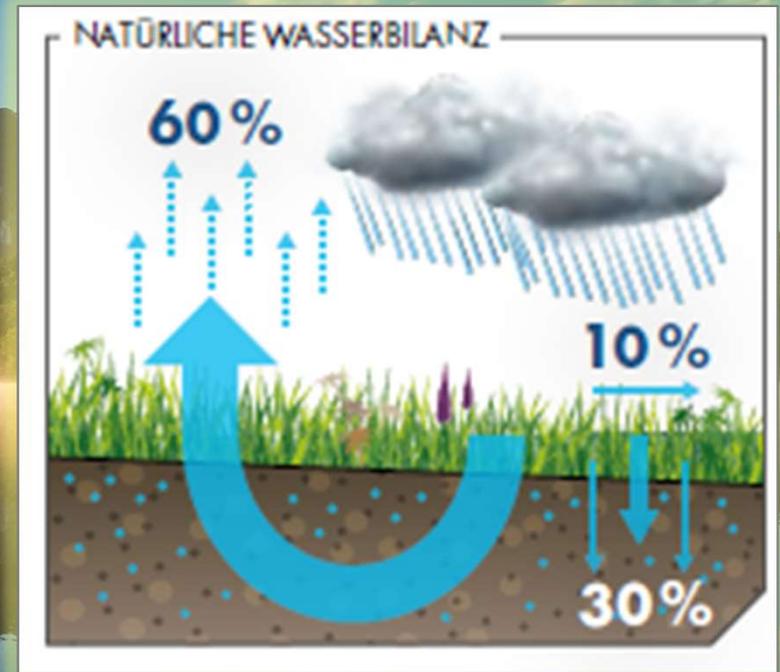
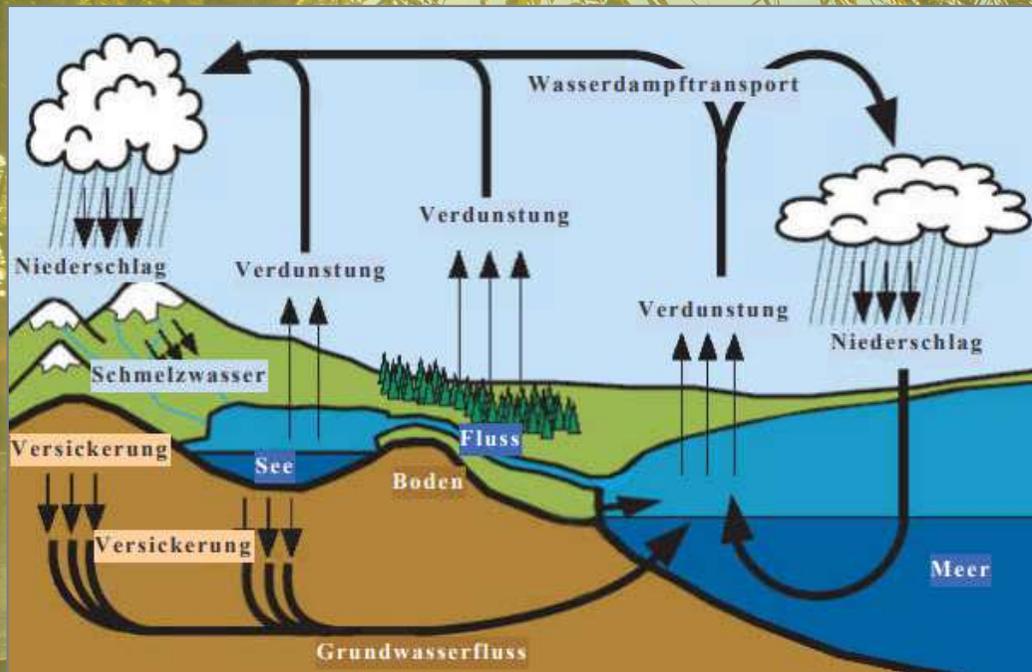
# DRAINAGE SYSTEME

Systeme für

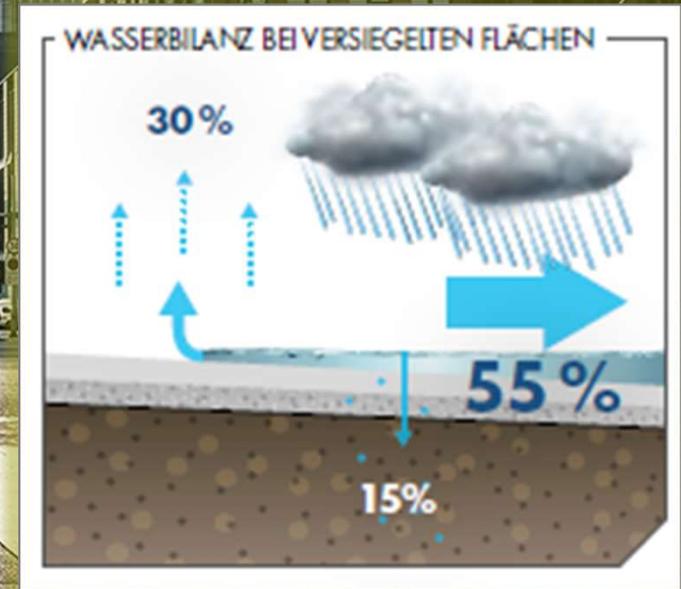
- Regenwassermanagement
- Verkehrswegeentwässerung
- Gebäudedränung
- landwirtschaftliche Dränung
- Garten- und Landschaftsbau



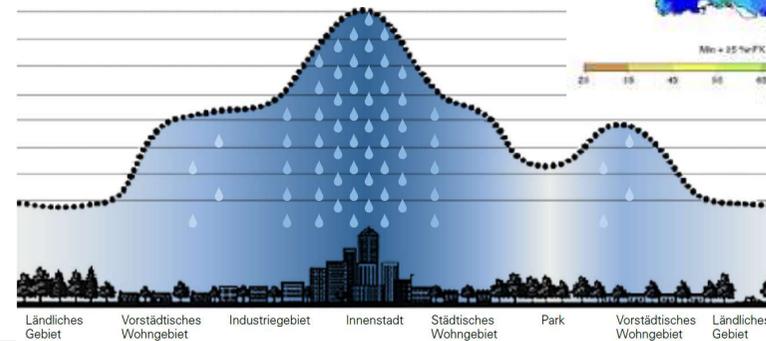
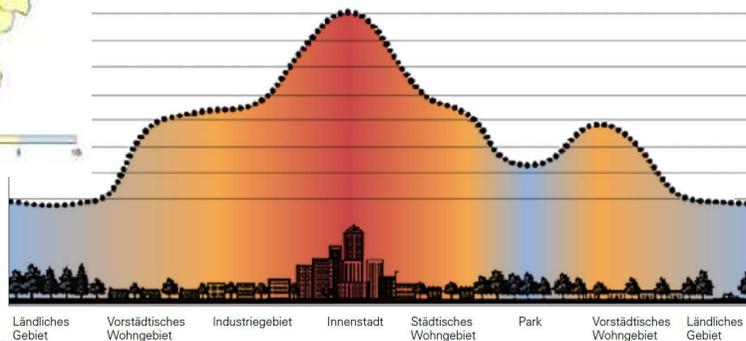
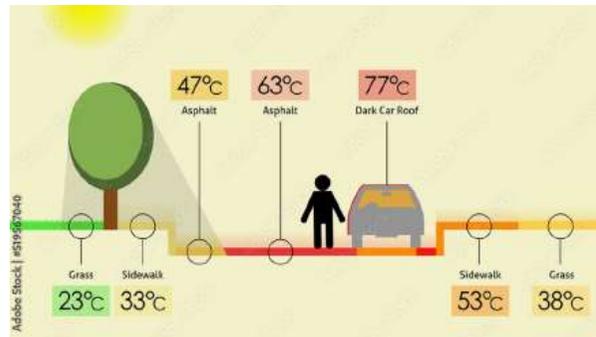
# NATÜRLICHER WASSERKREISLAUF



# REALITÄT



# URBANE HITZEINSELN VS. URBANE STURZFLUTEN

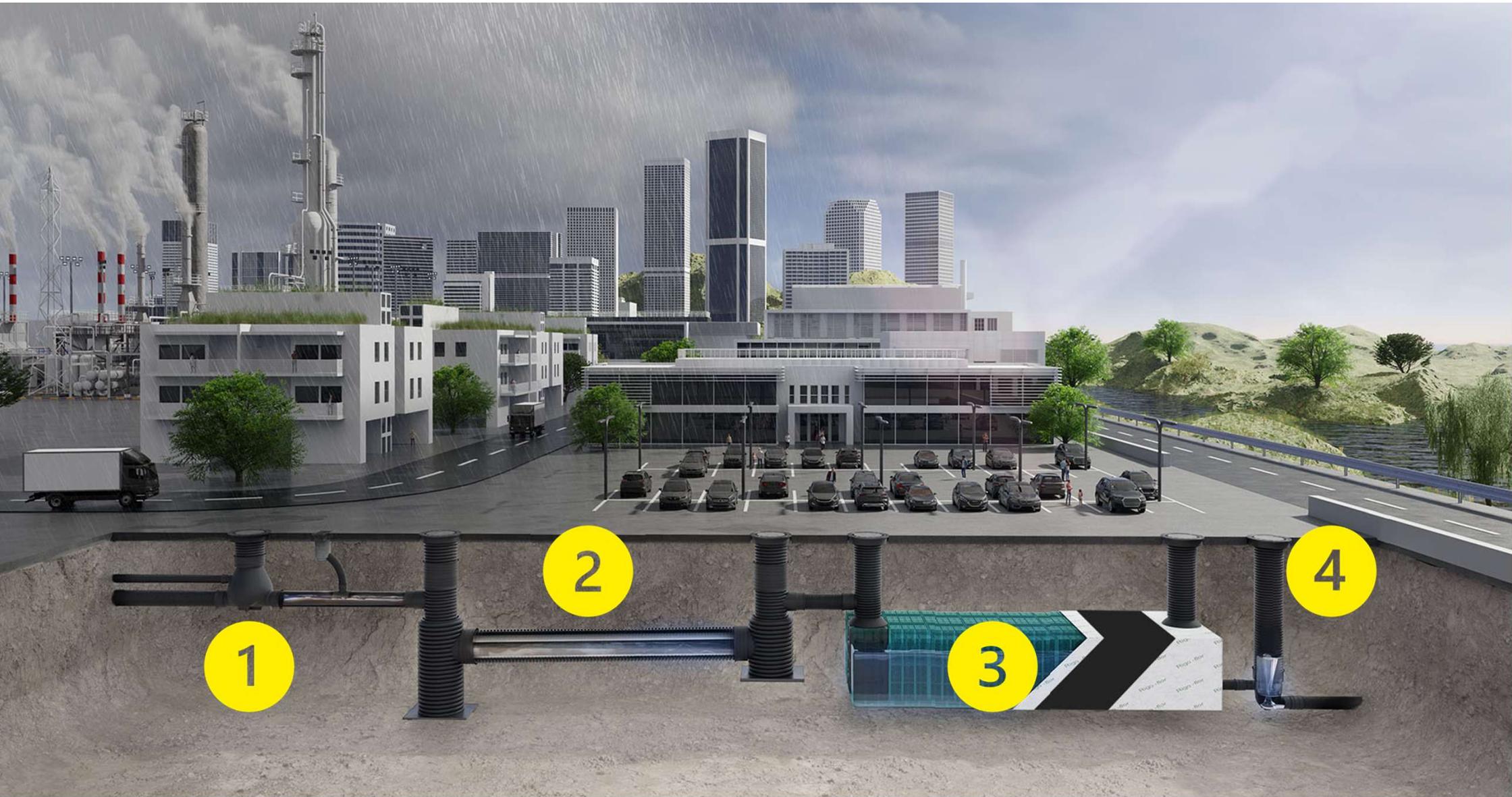




# BLAU-GRÜNE INFRASTRUKTUR

Olaf Jagielski Niederschlagswasser -behandlung und -versickerung in der Praxis

FRÄNKISCHE



A close-up photograph of water droplets on a yellow, textured surface, possibly a leaf or a piece of fabric. The droplets are in various stages of formation, with some appearing as small beads and others as thin streams. The background is a soft, out-of-focus grey. A semi-transparent white box is overlaid on the center of the image, containing the main title and subtitle. A solid yellow vertical bar is on the right side of the image.

# BEHANDLUNG

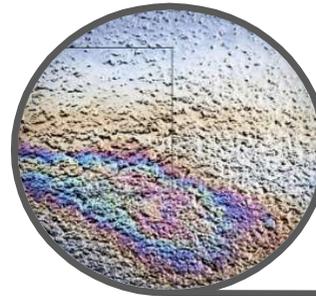
von Niederschlagswasserabflüssen

FRÄNKISCHE

# GEFAHREN FÜR DIE GEWÄSSER



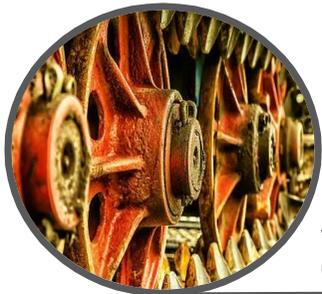
Grobstoffe, Steine, Sande



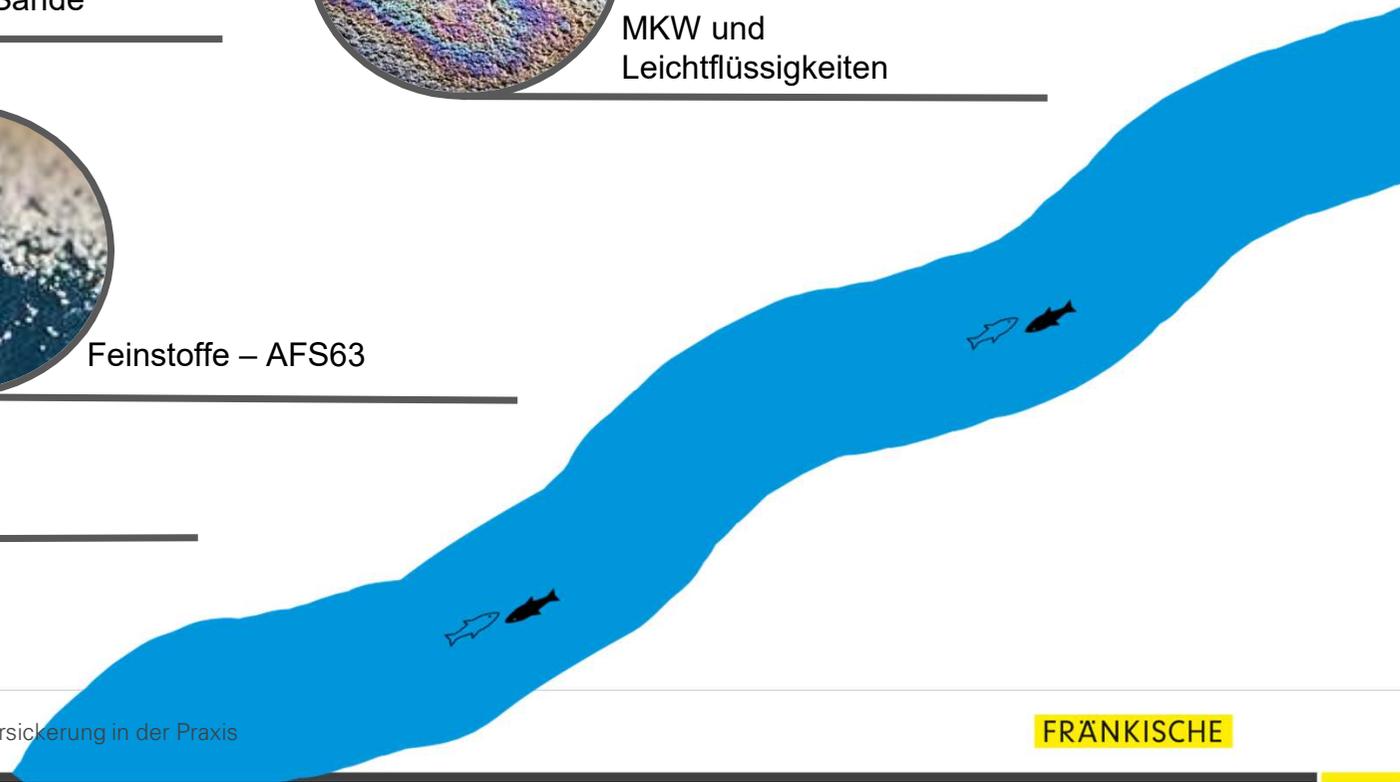
MKW und  
Leichtflüssigkeiten



Feinstoffe – AFS63



Schwermetalle  
(gelöst und partikulär gebunden)



# NOVELLIERUNG UND HARMONISIERUNG

Aller Richtlinien zum Regenwassermanagement in Deutschland

- ✓ Nach über 30 Jahren wird der Umgang mit Regenwasser in Deutschland umfassend neu geregelt!
  - Viel höhere Anforderungen an die Regenwasserreinigung!
  - Reduzierung der **Ableitung** (Einleitbegrenzungen!)
  - Überflutungsschutz gemäß DIN 1986-100
  - **Versickerung** mit Sinn und Verstand!
  - Maximierung der **Verdunstung**! (Natürliche Wasserbilanz)
  - Sonderformen RW-Reinigungsanlagen und Rigolenfüllkörper werden zur allgemein anerkannten Regel der Technik!



DWA-A 102 (1)  
RW Reinigung  
Natürliche Re

von  
anlagen

# ZIELPARAMETER AFS63

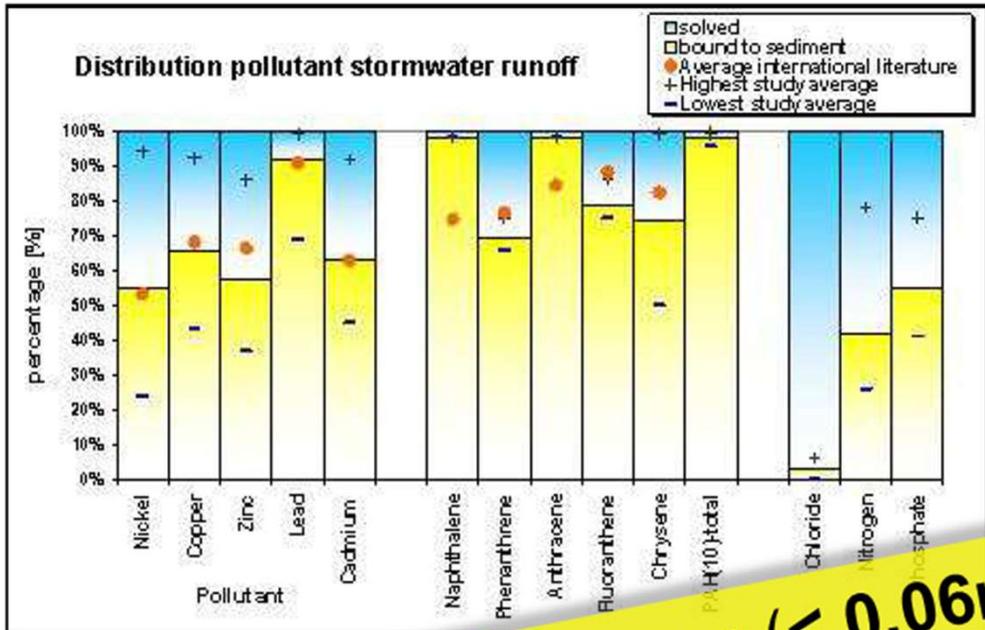


Figure 2.6: Percentage of bound and non-bound pollutants. (Boogaard F.C. 2012, SKINT Sustainable Urban Drainage systems research, unpublished.)

**Feine Kornfraktionen (< 0,06mm)  
 AFS – abfiltrierbare Stoffe  
 AFS63**

## 2.3.2 Bound particles versus particle sizes

International research has shown the relation between particle size and binding. It can be seen that relatively most pollutants are bound to the smaller particles (<75 microns).

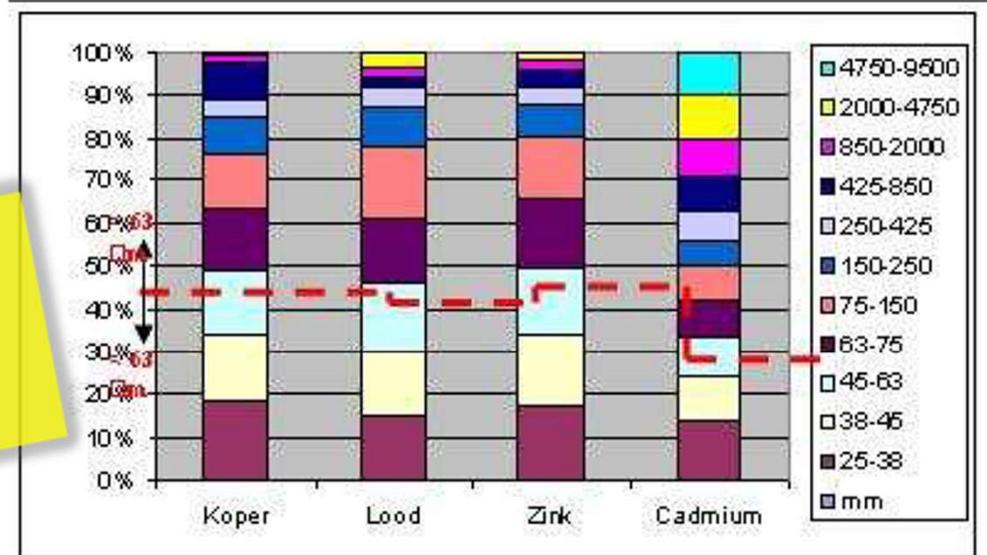


Figure 2.7: Several heavy metals and their bounding factors. (Copper, Lead, Zink and Cadmium) (Boogaard F.C. 2012, SKINT Sustainable Urban Drainage systems research, unpublished.)

# BERECHNUNGSGRUNDLAGEN UND BEURTEILUNGSKRITERIEN FÜR NIEDERSCHLAGSWASSERABFLÜSSE: BERECHNUNGSVERFAHREN UND BEMESSUNG

Tabelle 4: Rechenwerte zu mittleren Konzentrationen im Regenwasserabfluss und flächenspezifischem jährlichem Stoffabtrag  $b_{R,a,AFS63}$  für AFS63 der Belastungskategorien I bis III (Bezugsgröße angeschlossene befestigte Fläche  $A_{b,a} \cdot h_{Na,eff} = 560 \text{ mm/a}$ )

Kategorie	Mittlere Konzentrationen $C_{R,AFS63}$ im Jahresregenwasserabfluss in mg/l	Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ in kg/(ha·a)
Kategorie I	50	280
Kategorie II	95	530
Kategorie III	136	760

zulässige Ziel-/Referenzgröße: 280 kg/(ha\*a)

→ Kategorien II und III benötigen Behandlung zur Einhaltung des zulässigen Wertes!

**Erforderliche Wirksamkeit  $\eta_{erf}$  des Stoffrückhalts einer Behandlungsanlage für AFS63:**  
 mind.  $\eta_{erf} = 1 - (280 \text{ kg/(ha*a)} / b_{R,a,AFS63})$

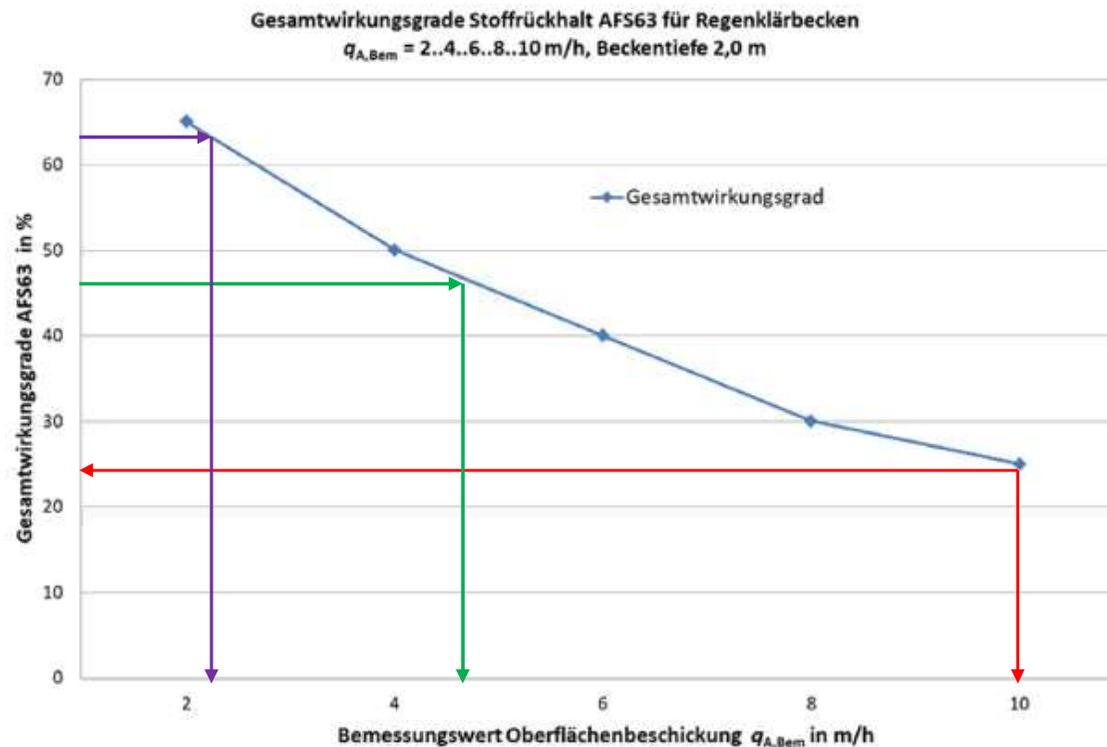
von Kategorie II zu I:

$\eta_{erf} = 47 \%$

von Kategorie III zu I:

$\eta_{erf} = 63 \%$

# BEHANDLUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER IM TRENNSYSTEM



von Kategorie II zu I:  
 $\eta_{erf} = 47 \%$   
→ ca. 4,7 m/h!! Besch.

von Kategorie III zu I:  
 $\eta_{erf} = 63 \%$   
→ ca. 2,2 m/h!! Besch.

Vergleich zu D24  
(DWA-M 153) mit  
10 m/h Beschickung  
→  $\eta_{ges} = \text{nur ca. } 24 \%$ !!

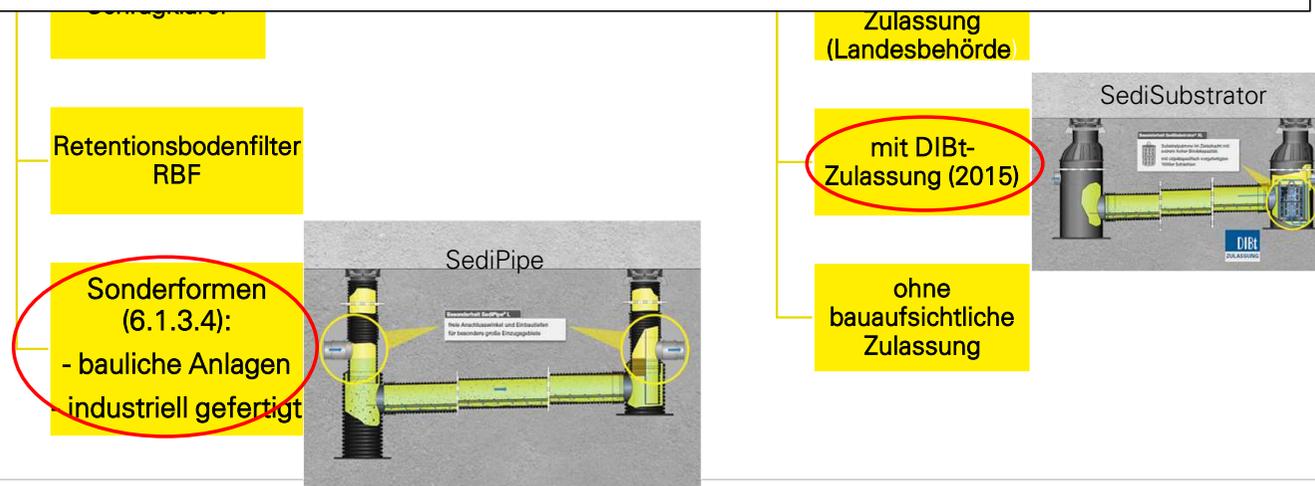
Bild 4: Gesamtwirkungsgrade  $\eta_{ges}$  von Regenklärbecken für AFS63 in Abhängigkeit von der in der Bemessung zugrunde liegenden maximalen Oberflächenbeschickung  $q_{A,Bem}$ ,  $r_{krit} = 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ , Beckentiefe 2 m (Quelle: SCHMITT 2018)

# BEHANDLUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER

Die Festsetzung des Wirkungsgrads bei nach DIBt (2015) zugelassenen Anlagen geht von den folgenden Annahmen aus: Im Rahmen der Zulassung weisen die Anlagen im Laborversuch einen Wirkungsgrad von mindestens 92 % in Bezug auf Millisil W4 (Anteil AFS63 ca. 50 %) nach. Da im Ablauf derartiger Behandlungsanlagen keine Feststoffe mit Partikelgrößen  $> 63 \mu\text{m}$  enthalten sind, lässt sich rechnerisch ein AFS63 Wirkungsgrad von ca. 80 % für DIBt zugelassene Anlagen ableiten.

## 6.1.3.4 Sonderformen

Zur Reduzierung des Stoffaustrags in Trennsystemen können auch Sonderformen baulicher Anlagen oder industriell gefertigte technische Anlagen zur Anwendung kommen (z. B. Technische Filter), soweit sie hinsichtlich Stoffrückhalt und dauerhaftem Betrieb die einschlägigen Anforderungen erfüllen. Die Bewertung der Wirksamkeit muss für den Einzelfall im Rahmen des Nachweisverfahrens erfolgen (Abschnitt 8).



# ANWENDUNG NACHWEISVERFAHREN

## 8.2 Schmutzfrachtsimulation für Regenwetterabflüsse in Siedlungen

### 8.2.1 Niederschlagsbelastung

Die emissionsbezogenen Bewertungen zum Stoffaustrag durch Regenwetterabflüsse in Siedlungen beziehen sich in der Regel auf den Jahreszeitraum und auf langjährige Jahresmittelwerte. Entsprechend sind den Nachweisverfahren Zeitreihen des Niederschlags zugrunde zu legen, die eine möglichst gute zeitliche und räumliche Repräsentativität für das zu bearbeitende Planungsgebiet aufweisen. Die Regendaten sollten einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren umfassen und unter statistischen Gesichtspunkten die Grundgesamtheit des örtlichen Niederschlagsgeschehens repräsentieren.



# AFS63 NATUR VERS. AFS ANTEIL IN MILLISIL W4

## Vergleich Sinkgeschwindigkeiten AFS63 Natur – AFS63 Anteil in Millisil W4

### Nachweisführung mit natürlichem AFS63 oder industriell hergestelltem Prüfmedium Millisil W4?

Für die stoffliche Nachweisführung ist entscheidend, ob der Nachweis auf Basis von realen Straßenstäuben (AFS63 Natur) erbracht wird, oder ein vergleichbares mineralisches Prüfmehl (Millisil W4) Berücksichtigung findet. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) hat ein Zulassungsverfahren für dezentrale Behandlungsanlagen entwickelt. Im Rahmen der Zulassung wird der Wirkungsgrad auf Basis des Prüfmediums Millisil W4 im Laborversuch ermittelt. Das industriell hergestellte, mineralische Quarzmehl hat eine Korngrößenverteilung von 0 - 250 µm und einen AFS63-Anteil von ca. 50%. Im Gegensatz zu realem AFS63 hat es eine hohe Dichte (ca. 2,65 g/cm<sup>3</sup>) und eine rundliche Kornstruktur, was ein entsprechend günstiges Absetzverhalten zur Folge hat. So zeigen mehrere Untersuchungen von absetzbaren Stoffen, dass sich insbesondere abhängig von Organikanteilen, die mittleren Sinkgeschwindigkeiten von realem AFS63 deutlich vom Absetzverhalten des AFS63-Anteils bei Millisil W4 unterscheiden. Im Ergebnis zeigt sich, dass der AFS63-Anteil bei Millisil W4 bis zu Faktor 2.0 schneller sedimentiert als reales AFS63, je nachdem wie sich dieses lokal tatsächlich zusammensetzt. Die unterschiedlichen Charakteristika von natürlich vorkommendem AFS63 im Vergleich zum Prüfsediment Millisil W4 haben daher erhebliche Auswirkung auf die Vergleichbarkeit in der Nachweisführung.

# VERWEILZEITVERFAHREN VERS. NACHWEIS MILLISIL W4

## Auswirkung auf die Nachweisführung am Beispiel SediPipe L

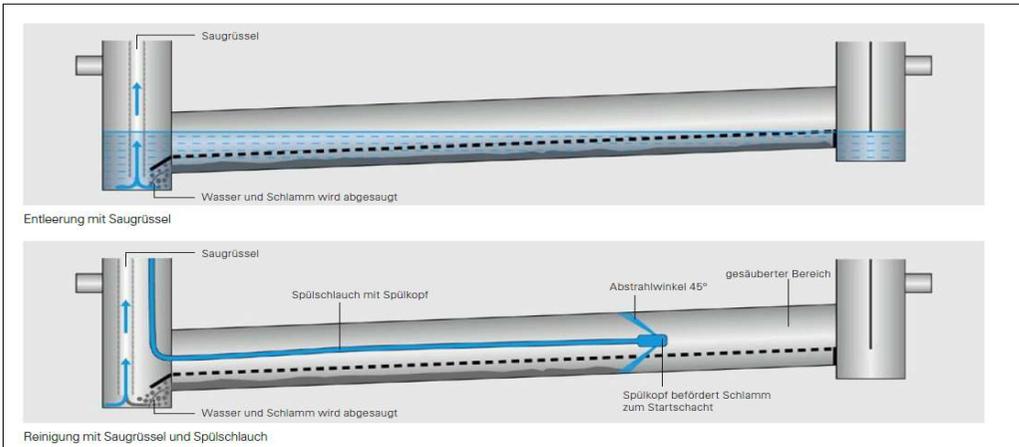
SediPipe L	Kat. II (DWA-A 102) Wirkungsgrad $\geq 47\%$ Oberflächenbeschickung $\leq 10$ m/h		Kat. III (DWA-A 102) Wirkungsgrad $\geq 63\%$ Oberflächenbeschickung $\leq 4$ m/h	
	Anschließbare Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]		Anschließbare Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]	
	AFS 63 Natur	AFS 63 Anteil in Millisil W4	AFS 63 Natur	AFS 63 Anteil in Millisil W4
600/6	3.900	8.600	1.800	3.000
600/12	6.100	13.400	2.800	4.700
600/24	10.500	22.900	4.800	8.100

AFS63 Anteil in Millisil W4 nach Schmitt Th., Weiker A., Dierschke M., Ohl M., Maus Ch., Hemmer F. (2010): Entwicklung von Frurverfahren für Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung im Trennverfahren Abschlussbericht über ein Entwicklungsprojekt, gefördert unter dem Az: 26840-23 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

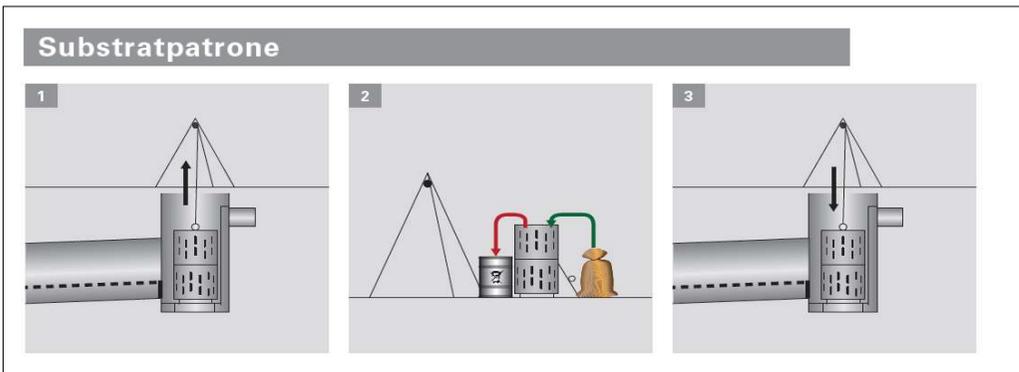


# WARTUNG UND REINIGUNG

Rohrförmige Sedimentationsanlagen



Substratstufe



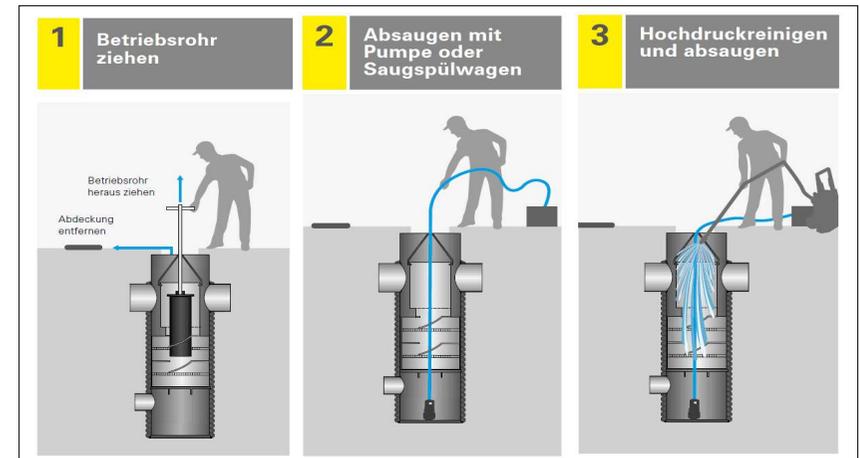
Schachtförmige Behandlungsanlagen am Beispiel SediPoint

1-4 Jahre

Wartungsintervall

**FRÄNKISCHE**

Partner  
Drainage Systeme



# DIE PRAXIS



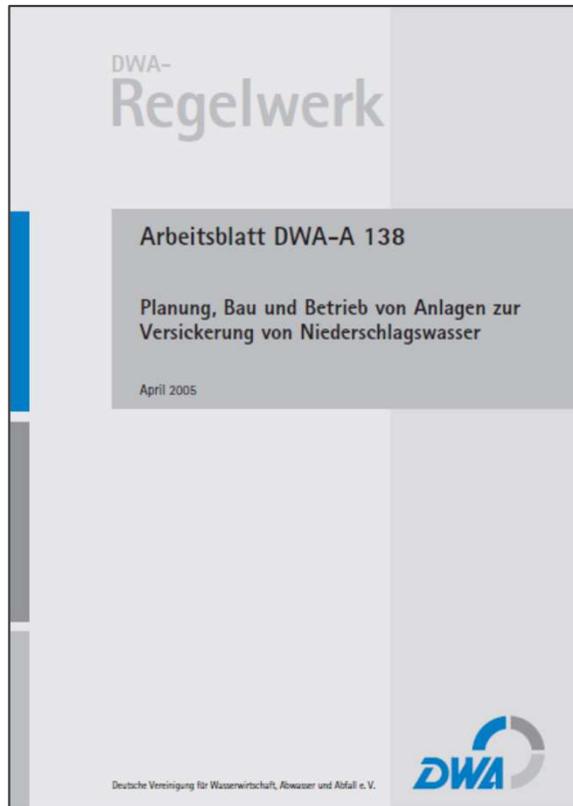


# DWA-A 138-1

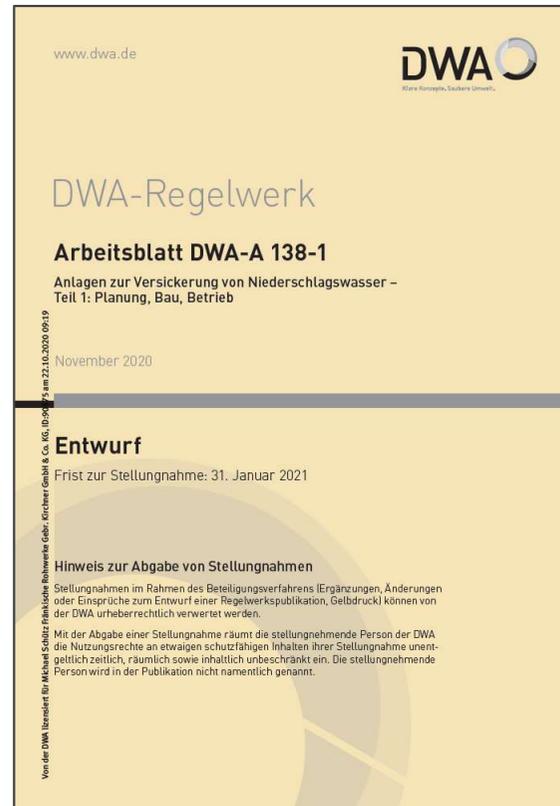
Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser –  
Teil 1: Planung, Bau, Betrieb

FRÄNKISCHE

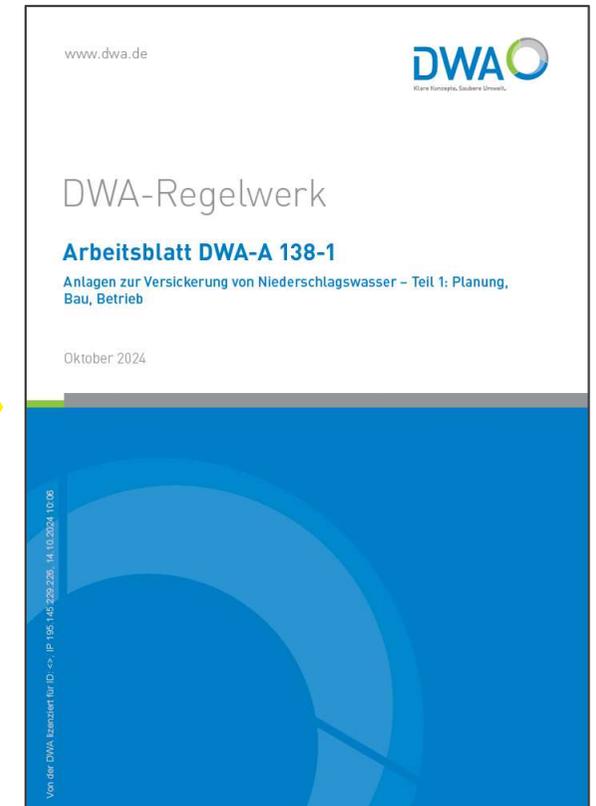
# HISTORIE



Veröffentlichung 04/2005



Veröffentlichung 11/2020

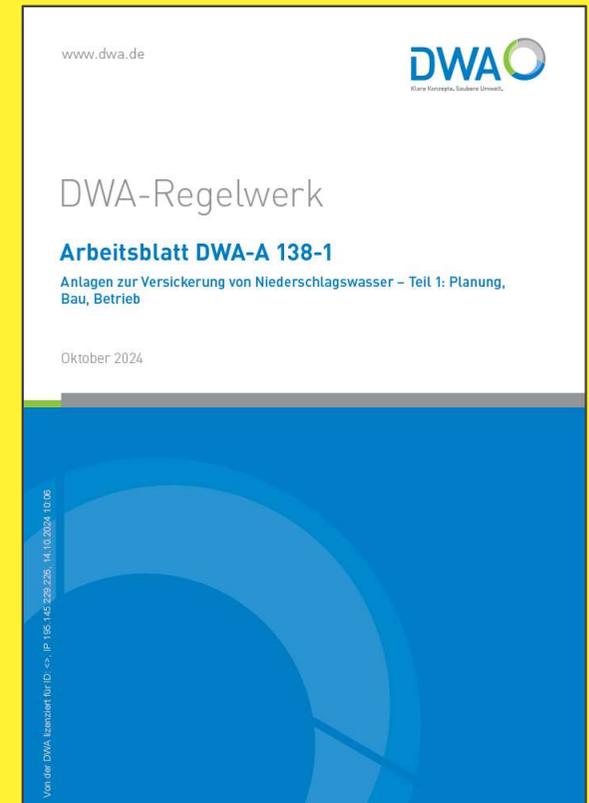


Veröffentlichung 10/2024

# WAS WURDE GEÄNDERT?

Das DWA-A 138 war veraltet und musste grundlegend überarbeitet werden:

- ❖ Überführung in eine Arbeits- und Merkblattreihe
  - ✓ DWA-A 138 Teil 1: Planung, Bau, Betrieb
    - DWA-A 138 Teil 2: Anwendungsbeispiele (voraussichtlich Mitte 2025)
    - DWA-M 179 Teil 2: Dezentrale Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung – Allgemeines sowie Versickerung von Niederschlagswasser (**Status: Unbekannt**)
- ❖ Erforderliche Harmonisierung von DIN-Regelungen mit dem Arbeitsblatt
- ❖ Bewertung von Maßnahmen zur Vorbehandlung
- ❖ Überarbeitung der Bemessungsverfahren
- ❖ Anpassung an die europäische Normung
- ❖ Anpassung an zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen im Hinblick auf Gesetze und Verordnungen



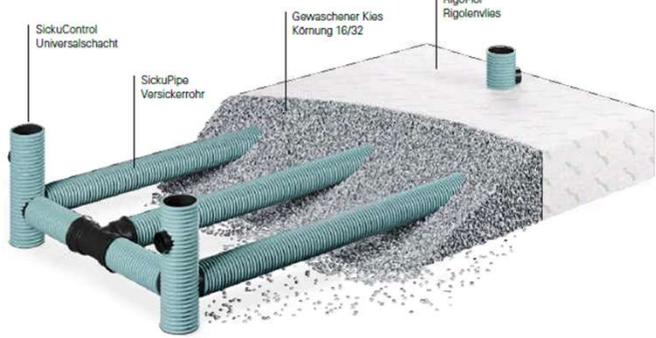
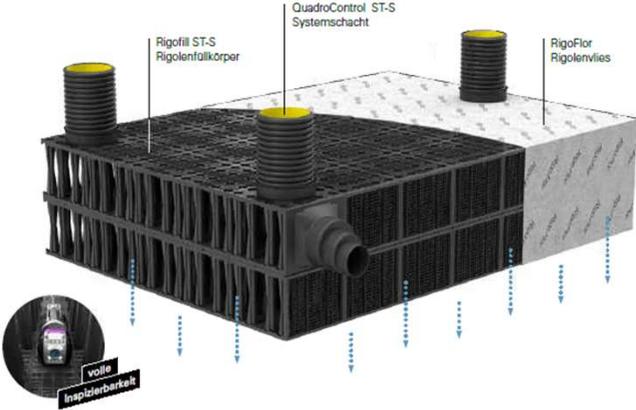
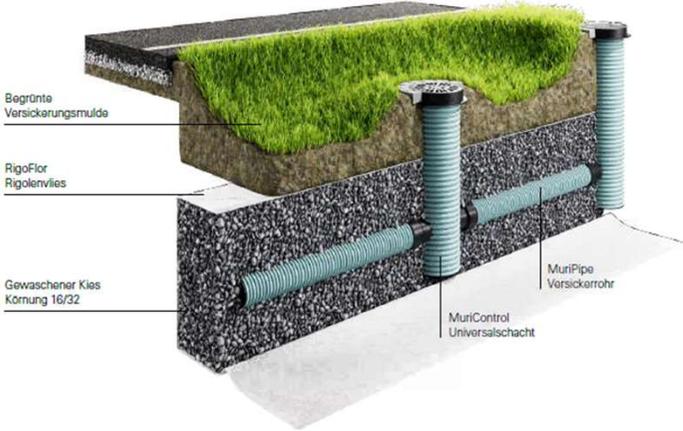
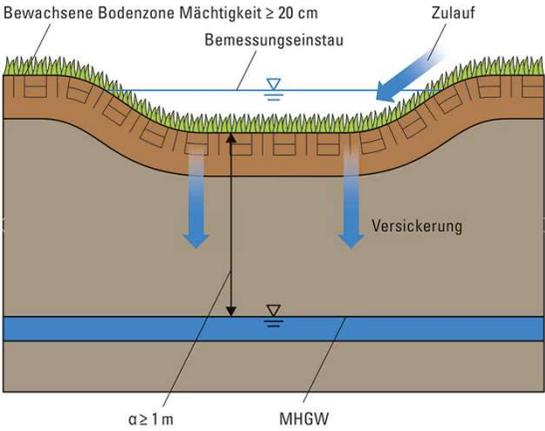


# VERSICKERUNG

DWA-A 138-1

FRÄNKISCHE

# VERSICKERUNGSANLAGEN



# PLANUNG (sh. Kapitel 5.1.3)

## Überprüfung der Umsetzbarkeit einer Versickerung

- Alle Kriterien Spalte 2  = Versickerung zulässig

Sobald ein Kriterium nicht zutreffend ist = **Prüfung erforderlich**

- Ein / Mehrere Kriterien Spalte 3  = technische / planerische Maßnahmen aufzeigen

Wenn technische/planerische Maßnahmen nicht möglich = **Versickerung i.d.R. nicht zulässig**

- Ein Kriterium Spalte 4  = Versickerung i.d.R. nicht zulässig

Tabelle 3: Überprüfung der Umsetzbarkeit einer entwässerungstechnischen Versickerung  
(Quelle: LA 2011, modifiziert)

1	2 Versickerung ist möglich	3 Versickerung ist potenziell möglich	4 Versickerung ist nicht möglich
Grundwasser und	<input type="checkbox"/> Abstand Sohle Versickerungsanlage zum MHGW $\geq 1$ m	<input type="checkbox"/> Abstand Sohle Versickerungsanlage zum MHGW $< 1$ m	
	<input type="checkbox"/> Keine Altlasten, altlastverdächtige Flächen oder schädliche Bodenveränderungen vorhanden	<input type="checkbox"/> Örtlich begrenzte Altlasten, altlastverdächtige Flächen oder schädliche Bodenveränderungen liegen in der Nähe vor. Die Mobilisierung von Schadstoffen ist unwahrscheinlich oder kann beseitigt werden.	<input type="checkbox"/> Altlasten, altlastverdächtige Flächen oder schädliche Bodenveränderungen liegen im Boden vor. Es besteht die Gefahr der Mobilisierung von Schadstoffen durch die entwässerungstechnische Versickerung.
	<input type="checkbox"/> Trinkwasserschutzgebiet; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist nicht gegeben/sehr gering	<input type="checkbox"/> Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist aber sehr gering [Einzelfallbeurteilung]	<input type="checkbox"/> Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist nicht vernachlässigbar
	<input type="checkbox"/> $k_f \geq 1 \cdot 10^{-4}$ m/s	<input type="checkbox"/> $k_f < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist möglich	<input type="checkbox"/> $k_f < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist nicht möglich [Ausnahme breitflächige Versickerung]
Technische	<input type="checkbox"/> Spülung, Karstgesteine) durch die Versickerungsanlage ist ausgeschlossen	<input type="checkbox"/> Technische Gefährdungen sind im näheren Umfeld möglich, aber nicht am Standort der Versickerungsanlage	<input type="checkbox"/> Geotechnische Gefährdungen liegen am Standort vor
	<input type="checkbox"/> Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind einzuhalten/unkritisch (siehe 5.3.2)	<input type="checkbox"/> Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind möglich (z. B. weiße oder schwarze	<input type="checkbox"/> Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind nicht möglich
Umwelt		<input type="checkbox"/> Hangrutschung oder nachteiliger Wasseraustritt des infiltrierten Oberflächenwassers an einem Hang sind wahrscheinlich	<input type="checkbox"/> Hangrutschung oder nachteiliger Wasseraustritt des infiltrierten Oberflächenwassers an einem Hang sind wahrscheinlich
	<input type="checkbox"/> Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist grundsätzlich möglich, wenn alle der oben genannten Kriterien zutreffen und durch Fachgutachten nachgewiesen sind. Ist ein Kriterium nicht erfüllt sind die entsprechenden Kriterien nach Spalte 3 zu prüfen.	<input type="checkbox"/> Wenn eine oder mehrere Kriterien dieser Kategorie zutreffen, sind technische und planerische Maßnahmen durch die Fachplanenden aufzuzeigen und ggf. mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen	<input type="checkbox"/> Wenn eines der oben aufgeführten Kriterien zutrifft, ist eine Versickerung von Niederschlagswasser in der Regel nicht zulässig

# BEMESSUNGSGRUNDSÄTZE (sh. Kapitel 5.3.3.2)

Einfaches Verfahren (= Iteratives Verfahren)

Die maßgebende Regendauer  $D$  ist nicht bekannt und muss iterativ berechnet werden

## 5.3.3.2 Einfaches Verfahren

Für die Anwendung des Einfachen Verfahrens nach Arbeitsblatt DWA-A 117:2013 (gelten in Übereinstimmung mit DIN EN 752) und unter Beachtung wirtschaftlicher und ingenieurtechnischer Aspekte für das gesamte Einzugsgebiet bis zur Stelle der betrachteten Versickerungsanlage die folgenden Bedingungen:

- Das Einzugsgebiet  $A_E$  hat eine Fläche von maximal 200 ha oder die Fließzeit  $t_f$  bis zur Versickerungsanlage beträgt maximal 15 min.
- Die gewählte bzw. zulässige Überschreitungshäufigkeit des Speichervolumens beträgt  $n \geq 0,1/a$  bzw.  $T_n \leq 10$  a.
- Die spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf den Bemessungswert der Zuflüsse  $AC$  ist  $q_s \geq 2$  l/(s·ha).
- Die Regenhäufigkeit wird mit der Bemessungshäufigkeit gleichgesetzt.

Für die Bemessung von dezentralen Versickerungsanlagen kann in der Regel das Einfache Verfahren angewendet werden. Die Einhaltung der Bedingungen für das Einfache Verfahren sind bei der Bemessung nachzuweisen.

Für das Einfache Verfahren wird die Vorgehensweise nach Bild 5 empfohlen.

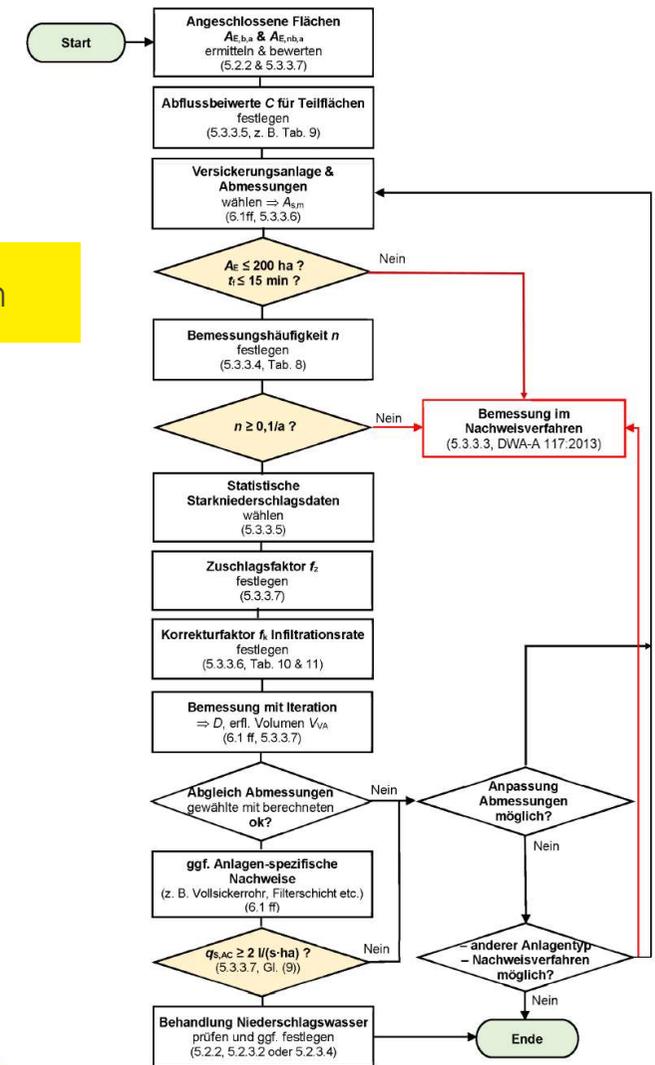


Bild 5: Ablaufschema Einfaches Verfahren

# BEMESSUNGSHÄUFIGKEIT (sh. Kapitel 5.3.3.4)

## Von Versickerungsanlagen

- Bemessung nicht mehr pauschal mit 0,2 (5a) definiert

- **NEU: 0,5 – 0,02 (2a - 10a)**

Entsprechend erforderlicher Schutzkategorie (sh. auch DWA-A 118)

- **NEU: Flächengrenzwert 800 m<sup>2</sup>**

(sh. auch DIN 1986-100)

Schutzkategorie für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft, Kultur	Bereichsklassifizierung Beispielhafte Nutzung	Bemessungshäufigkeit 1-mal in T bzw. (n)		Überflutungshäufigkeit 1-mal in T bzw. (n) öffentliche Entwässerung <sup>(b)</sup>
		Grundstücksentwässerung mit AC ≤ 800 m <sup>2(a)</sup>	Grundstücksentwässerung mit AC > 800 m <sup>2</sup> und öffentliche Entwässerung	

Tabelle 8: Hinweise zur Festlegung von Bemessungs- und Überflutungshäufigkeiten für Versickerungsanlagen (Quelle: In Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 118:2024)

Schutzkategorie für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft, Kultur	Bereichsklassifizierung Beispielhafte Nutzung	Bemessungshäufigkeit 1-mal in T bzw. (n)		Überflutungshäufigkeit 1-mal in T bzw. (n) öffentliche Entwässerung <sup>(b)</sup>
		Grundstücksentwässerung mit AC ≤ 800 m <sup>2(a)</sup>	Grundstücksentwässerung mit AC > 800 m <sup>2</sup> und öffentliche Entwässerung	
(1) gering	Bereiche, in denen das Wasser überwiegend schadlos und ohne Nutzungseinschränkungen auf der Oberfläche abfließen oder verbleiben kann; z. B.: – offene Flächen abseits von Gebäuden (große Grundstücke in ländlichen Gebieten, Streusiedlungen, Grün- und Freiflächen, Parks etc.) – Straßen ohne Randbebauung	≥ 3 a (≤ 0,33/a)	≥ 2 a (≤ 0,5/a)	10 a (0,1/a)
(2) mäßig	Bereiche, in denen Überflutungen geringe bis mittlere Schäden oder Nutzungseinschränkungen verursachen können und die Sicherheit und Gesundheit nicht gefährden; z. B.: – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden ohne zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzte Untergeschosse – Parkplätze	≥ 5 a (≤ 0,2/a)	≥ 3 a (≤ 0,33/a)	20 a (0,05/a)
(3) stark	Bereiche, in denen Überflutungen lokal zu größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit potenziell gefährden können; z. B.: – Stadtzentren – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden mit zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzten Untergeschossen – Gewerbe-/Industriegebiete – private Tiefgaragen – Verkehrswege und Flächen von besonderer Bedeutung – untergeordnete Straßenunterführungen – Bereiche mit starkem Geländegefälle	≥ 5 a (≤ 0,2/a)		30 a (0,033/a)
(4) sehr stark	Bereiche, in denen Überflutungen zu weitreichenden größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit akut gefährden können; z. B.: – Bereiche mit kritischer Infrastruktur – Bereiche mit U-Bahn-/Tiefbahnhotzügen – übergeordnete Unterführungen – öffentliche Tiefgaragen	≥ 10 a (≤ 0,1/a)		50 a (0,02/a)

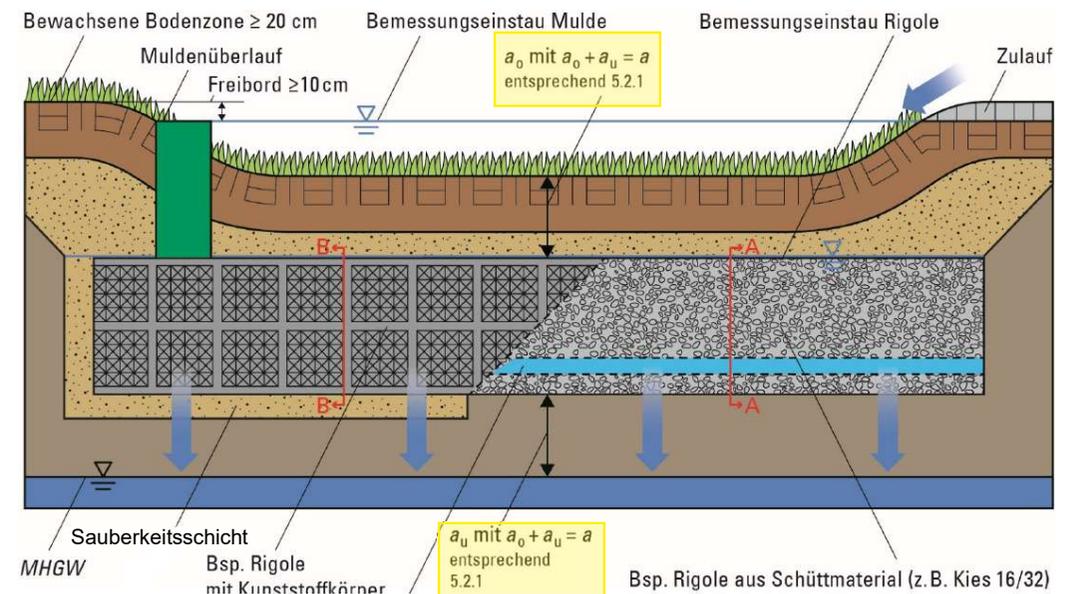
ANMERKUNGEN  
(a) Nach DIN 1986-100 ist kein rechnerischer Überflutungsnachweis erforderlich. Bei Durchführung eines Überflutungsnachweises kann bei AC ≤ 800 m<sup>2</sup> die Bemessungshäufigkeit für AC > 800 m<sup>2</sup> angesetzt werden.  
(b) Weitere Regelungen zum Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 und Überflutungsprüfung nach DIN EN 752/Arbeitsblatt DWA-A 118 enthält 5.3.4.

# MINDESTABSTAND MHGW (sh. Kapitel 5.2.1 / 6.5.1)

Die **Mächtigkeit des Sickerraums  $a$**  bezogen auf den **MHGW** sollte in Abhängigkeit der Belastung und Menge des Zuflusses sowie der bodenphysikalischen Eigenschaften des Bodens festgelegt werden und **muss mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden**. Bei Versickerungsanlagen mit Überlauf (z. B. Mulden-Rigolen mit Muldenüberlauf) ist diese gegebenenfalls gesondert zu bewerten. Bei einem Abstand der Sohle der Versickerungsanlage zum maßgeblichen **MHGW** von  $\geq 1$  m kann in der **Regel auf diese Abstimmung verzichtet werden**. In Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten gelten weitergehende Anforderungen.

## Abstand MHGW:

- $< 1,0$  m in Abstimmung mit der Behörde
- $\geq 1,0$  m ohne Genehmigung möglich
- Bei **Mulde** = gemessen von der GOK
- Bei **unterirdischen Rigolen** = Unterkante Rigole
- Bei **Mulden-Rigole** = Sickerraum  $a$  gemäß Abbildung mit  $a = a_o + a_u$



# ENTLEERUNGSZEITEN (sh. Kapitel 5.3.5 / 6.3.2)

Für die Muldenversickerung

- **NEU:** Entleerungszeit bei oberirdischen Versickerungsanlagen  $\leq 84$  h für  $n = 1/a$

- Dafür ist die Vegetation anzupassen, um die *langen* Standzeiten auszuhalten

*sh. 6.3.2 Bemessung*

*Vegetationstechnische Hinweise dazu enthält die FLL (2020) „Versickerungsmulden – Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Versickerungsanlagen im Garten- und Landschaftsbau“*

- Im einfachen Bemessungsverfahren entfällt der Nachweis der Entleerungszeit

➤ Die Anwendungsgrenze des Verfahrens  $q_{S,AC} \geq 2$  l/(s·ha) greift

- Der max. Bemessungseinstau der Mulden ist weiterhin auf 30 cm zu begrenzen

- Freibord ist mit  $\geq 10$  cm zu wählen

- In Wohngebieten beträgt die max. Wassertiefe inkl. Freibord 40 cm (in Anlehnung an die DIN 18034-1)

# VERSICKERUNG ÜBER BEWACHSENEN BODENZONE (sh. Kapitel 5.2.3.2)

Empfohlene Korngrößenverteilung - in Abhängigkeit der Belastungsklassen (Tabelle 5)

- I.d.R. keine stark bindigen Böden in den Mulden ( $0,063 \text{ mm} \leq 20\%$ )
- Böden halten damit wenig Wasser  Wichtig für die Pflanzenauswahl
- Kiesschichten sind kein Ersatz für eine bewachsene Bodenzone!

Für die Herstellung der bewachsenen Bodenzone sollte möglichst am Standort gewonnener Oberboden verwendet werden. Folgende Anforderungen an den Boden der bewachsenen Bodenzone werden empfohlen:

- Sieblinie (siehe Bild 1) mit Schlämmkorn-Massenanteil (Ton- und Schluffanteil)  $\leq 20\%$ ;
- Massenanteil an organischer Substanz 1 % bis 4 % (bestimmt nach DIN EN 17685-1:2023);
- pH-Wert 6 bis 8 (bestimmt nach DIN EN ISO 10390:2022);
- minimale Durchlässigkeit siehe 5.3.1 bzw. hydraulische Bemessung;
- maximale Durchlässigkeit  $\leq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  (Methoden siehe auch Anhang A, Tabelle A.1);
- keine Vorbelastung durch Altlasten.

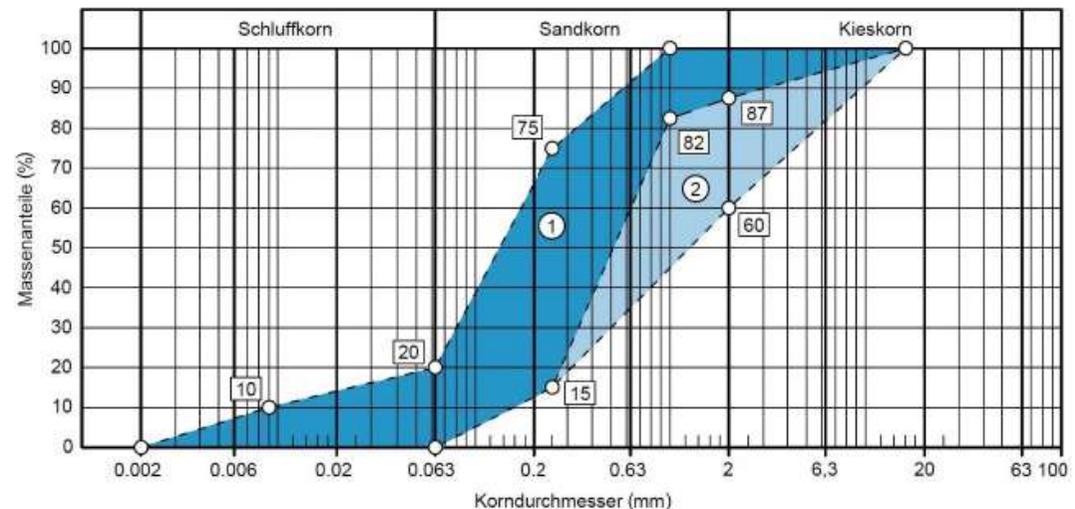


Bild 1: Empfohlene Korngrößenverteilung der bewachsenen Bodenzone. Korngrößenverteilungsband 1 gilt für BK III, BF, BL und SD 1; Korngrößenverteilungsband 2 gilt zusätzlich für BK I, VW2, V2 und BG2

# HYDRAULISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT - ZULEITUNG (sh. Kapitel 6.4.2)

Der Nachweis der ausreichenden hydraulischen Leistung der Zuleitung durch ein im Schüttmaterial gebettetes, profiliertes Vollsickerrohr wird mit dem maximalen Zufluss zur Rigole mit der Regenspende  $r_{S(n)}$  für die Dauerstufe  $D = 5$  min und der gewählten Bemessungshäufigkeit  $n$  geführt. Der Wasseraustritt aus dem Versickerrohr erfolgt aus Sickeröffnungen. Die Größe und Anzahl der Sickeröffnungen je laufendem Meter in  $\text{cm}^2/\text{m}$  sind Herstellerangaben zu entnehmen. Die hydraulische Leistung ist von der Art und Anzahl der Sickeröffnungen, der Rohrlänge, der Druckhöhe über der Rohrsohle und dem Rigolenfüllmaterial abhängig (MUTH & HIRSCHLE 1998). Ein spezifischer Wasseraustritt  $q_V$  kann näherungsweise mit einer Austrittsgeschwindigkeit von  $v = 0,1$  m/s abgeschätzt werden:

$$q_{VS} = 0,1 \cdot az_{S0} \cdot A_{S0} \cdot 10^{-1} \quad (24)$$

mit

$q_{VS}$	$\text{l}/(\text{s}\cdot\text{m})$	spezifischer Wasseraustritt des Versickerrohrs
$az_{S0}$	$1/\text{m}$	Anzahl der Sickeröffnungen je Meter Versickerrohr
$A_{S0}$	$\text{cm}^2$	Größe der Sickeröffnungen

Liegen keine Herstellerangaben zu den Sickeröffnungen vor, können folgende Werte näherungsweise für den spezifischen Wasseraustritt  $q_V$  aus dem Versickerrohr verwendet werden:

- I bei Kiessand als Schüttmaterial:  $q_{VS} = 0,2 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ;
- I bei Kies (z. B. 16/32) als Schüttmaterial:  $q_{VS} = 5 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{m})$ .

Der Nachweis der ausreichenden hydraulischen Leistung des Versickerrohrs kann für die gewählte Rohrlänge mit ausreichender Genauigkeit mit Gl. (25) geführt werden:

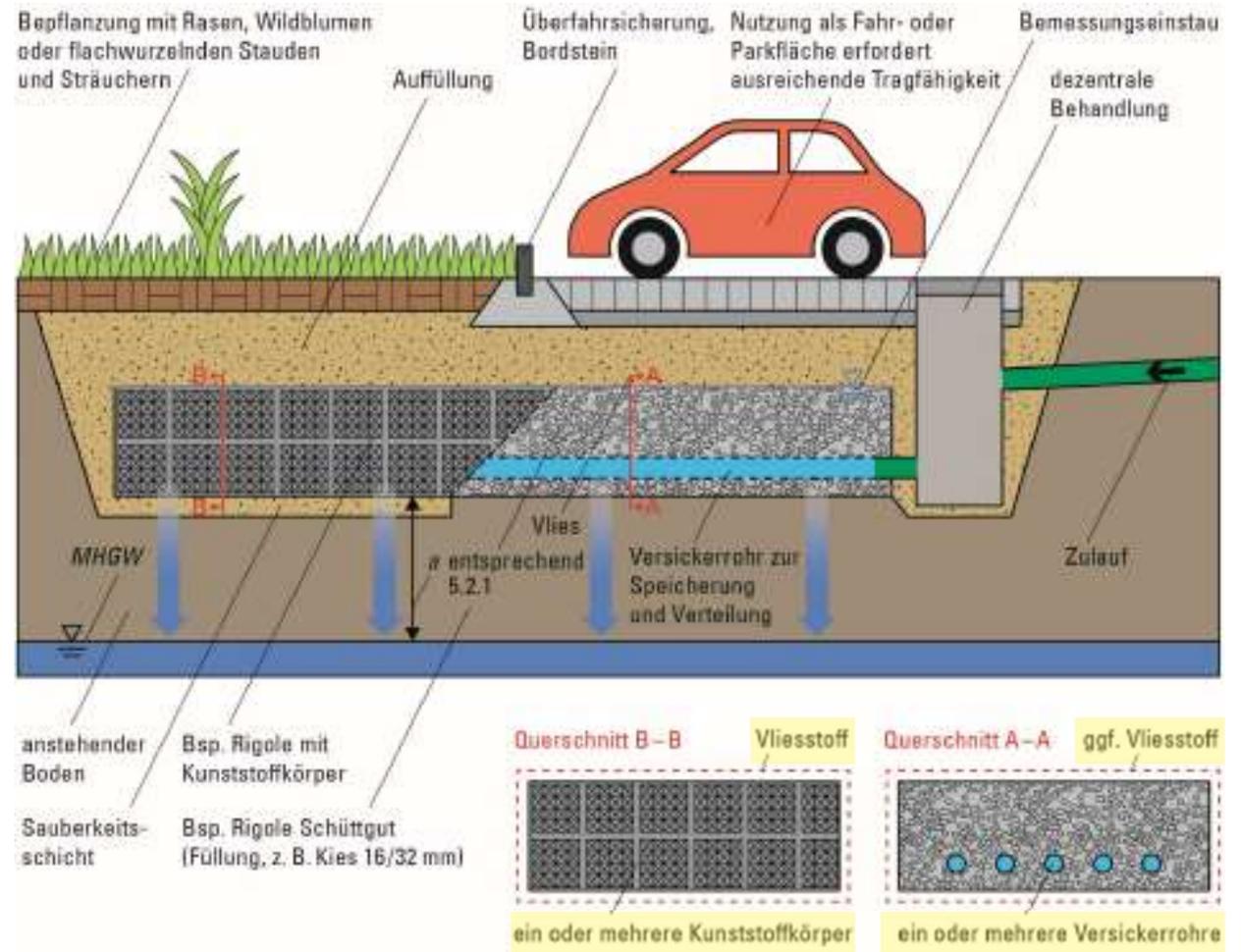
$$L_{VS} \cdot q_{VS} \geq r_{S(n)} \cdot AC \cdot 10^{-4} \quad (25)$$

mit

$L_{VS}$	$\text{m}$	Gesamtlänge der Vollsickerrohre zur Zuleitung in die Rigole
$q_{VS}$	$\text{l}/(\text{s}\cdot\text{m})$	spezifischer Wasseraustritt des Versickerrohrs
$r_{S(n)}$	$\text{l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$	Regenspende für die Dauer $D = 5$ min und Bemessungshäufigkeit $n$
$AC$	$\text{m}^2$	Rechenwert für die Bemessung, der sich aus der Summe aller an die Versickerungsanlage angeschlossenen Teilflächen, multipliziert mit dem jeweils zugehörigen Abflussbeiwert nach Gl. (2) ergibt

# FILTERSTABILITÄT VON RIGOLEN (sh. Kapitel 6.4.1)

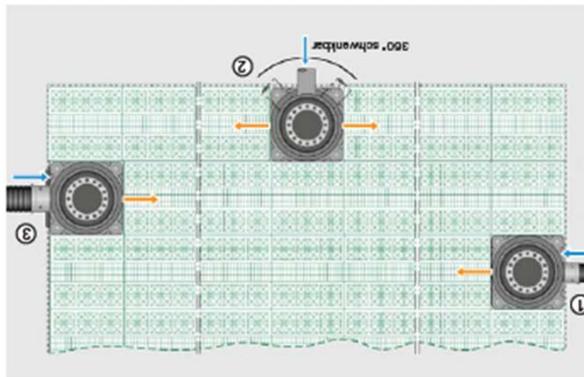
- Vlies ist bei Kunststoffrigolen zur Sicherstellung der Filterstabilität umlaufend zu platzieren
- Bei Kieskörperrigolen kann alternativ auch eine abgestufte Körnung die Filterstabilität gewährleisten



# DAS RIGOFILL INSPECT SYSTEM

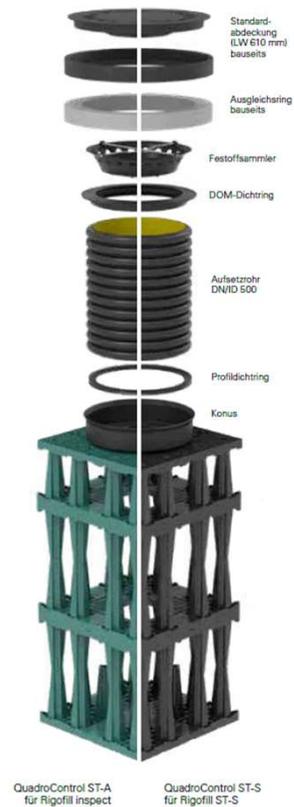
## Rigofill® inspect

## Quadro® Control ST - Der Systemschacht



### Hinweis

- Befahrbarkeit der Inspektionstunnel durch Fachunternehmen / Kamerahersteller geprüft und freigegeben
- Zu empfehlen: Abnahmebefahrung ausschreiben



# GRUNDELEMENTE FÜR VERSICKERUNGSANLAGEN

## Rigofill® ST-Standard – stapelbarer Füllkörper

Grundelement für unterirdische Versickerungsanlagen

MODULARE  
BAUWEISE FÜR  
PRAKTISCHE  
HANDHABUNG



PLATZSPAREND,  
STAPELBAR,  
WIRTSCHAFTLICH



NETTOVOLUMEN  
**406** Liter

EINBAUTIEFE\*  
**4m**  
Überdeckung 2,30m

SLW   
**60**

## Rigofill inspect® – monolithischer Füllkörper

Grundelement für unterirdische Regenwasserspeicheranlagen

MONOLITHISCHE  
BAUWEISE FÜR  
HÖCHSTE  
ANSPRÜCHE



MAXIMALE  
BELASTBARKEIT  
AUCH IM  
GRUNDWASSER



NETTOVOLUMEN  
**401** Liter

EINBAUTIEFE\*  
**6m**  
Überdeckung 4m

SLW   
**60**

# BERECHNUNG VERSICKERUNGSLEISTUNG (sh. Kapitel 5.3.3.6)

Maßgeblich ist nun der Übergang in den Boden (Infiltration) - nicht mehr die Perkolation (Transport im Boden)

Die Versickerungsleistung ergibt sich nach Gl. (4) als Produkt aus der Versickerungsfläche und der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate.

$$Q_s = k_i \cdot A_s \cdot 10^3 \quad (4)$$

mit

$Q_s$	l/s	Versickerungsleistung
$k_i$	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate nach Gl. (5)
$A_s$	m <sup>2</sup>	erforderliche Versickerungsfläche, anlagenspezifisch

Die bemessungsrelevante Infiltrationsrate für die Bemessung wird als Produkt aus dem ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert und dem resultierenden Korrekturfaktor nach Gl. (5) berechnet:

$$k_i = k \cdot f_K = \text{konstant} \quad (5)$$

mit

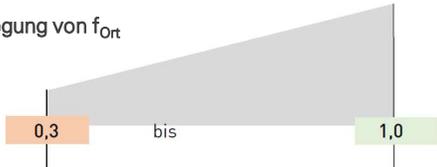
$k_i$	m/s	bemessungsrelevante Infiltrationsrate
$k$	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel $k_f$ -Wert
$f_K$	-	resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit nach Gl. (6)

# VERSICKERUNGSLEISTUNG

Neuer Korrekturfaktor  $f_K$  (sh. Kapitel 5.3.3.6)

Mit dem Korrekturfaktor  $f_{Ort}$  werden örtliche Einflussfaktoren auf den Durchlässigkeitswert für die Bemessung bewertet. Eine Auswahl entsprechender Kriterien ist mit Tabelle 10 gegeben. **Dieser Faktor ist unter anderem vor dem Hintergrund der Informationslage im gegebenen Wertebereich von 0,3 bis 1,0 begründet zu wählen.** Liegen ausreichende Informationen zu den Bodenverhältnissen vor und sind die Versuchsstandorte/Probenahmestellen auf die Verhältnisse vor Ort fundiert abgestimmt, können hohe Werte für den Korrekturfaktor  $f_{Ort}$  gewählt werden.

Tabelle 10: Beispiele Kriterien zur Festlegung von  $f_{Ort}$



Beispiele Bewertungskriterien	0,3	bis	1,0
Informationsstand Bodenverhältnisse:	Informationslage sehr lückenhaft	...	fundierte, ausreichende Informationen/Untersuchungen liegen vor
Anzahl Versuche und Variabilität Bodenverhältnisse:	Mindestanforderungen bzgl. Anzahl Versuche erfüllt; keine Information zur Variabilität Bodenverhältnisse	...	Anzahl Versuche ist vorliegender Variabilität Bodenverhältnisse angepasst
Baupraktische Bewertung ermittelter Durchlässigkeitsbeiwerte:	wahrscheinlich starke Beeinflussung Durchlässigkeit durch Bautätigkeit (z. B. durch Aushub)	...	keine erwartete Beeinflussung Durchlässigkeit durch Bautätigkeit
Fachkenntnisse bei Ermittlung der Infiltrationsrate/ $k_f$ -Wert:	Privatperson ohne Fachkenntnisse	...	Fachbüro für Baugrundgutachten, Geotechnik etc.
...	...	...	...

Der resultierende Korrekturfaktor berechnet sich wie folgt:

$$f_K = f_{Ort} \cdot f_{Methode} \leq 1$$

Der Korrekturfaktor  $f_{Methode}$  stellt eine Bewertung der Bestimmungsmethode dar. Insbesondere methodenspezifische Unsicherheiten der Ergebnisse werden mit diesem Faktor gewichtet. Informationen zur Eignung von Bestimmungsmethoden sind ergänzend mit Anhang A, Tabelle A.1 in Abhängigkeit des Versickerungsverfahrens und der Bodenart gegeben. Vorzugsweise sollte der Durchlässigkeitsbeiwert für Planungen durch Feldversuche bestimmt werden.

Tabelle 11: Korrekturfaktoren Infiltrationsrate (Quelle: in Anlehnung an BAKEMAN et al. 2014)

Bestimmungsmethode	Korrekturfaktoren $f_{Methode}$
Großflächige Feldversuche in Testgrube/Probeschurf ( $\geq 1 \text{ m}^2$ )	1
Kleinflächige Feldversuche	
– kleine Testgrube/ Probeschurf ( $< 1 \text{ m}^2$ )	0,9
– Doppelzylinder-Infiltrometer	0,9
– Open-End-Test	0,8
Laborverfahren mit ungestörten Proben (z. B. Permeameter)	0,7
Laborverfahren mit gestörten Proben/Sieblinienauswertung für Sandböden	0,1

# VERSICKERUNGSLEISTUNG

Eignung der Testmethoden (sh. Anhang A)

Tabelle A.1: Einordnung von Methoden für die Durchlässigkeitsbestimmung in anstehendem Boden

Methode	Normung / Quelle	Ergebnis	Ergebnisqualität für Projektplanung	Eignung für		
				Planung	Bodenart	Versickerungsanlage
Abschätzung mit Boden- oder Geodaten-Karten	DIN 4220 DIN 18196 (ECKELMANN 2005)	$k_r$ -Wert		Ersteinschätzung; nicht für Bemessung	alle	alle
Abschätzung mit Bodenansprache	DIN 19682-2 DIN EN ISO 14688-1 DIN EN ISO 14688-2 (ECKELMANN 2005)					
Sieblinienauswertung	DIN ISO 11277 DIN EN ISO 17892-4 DIN 18196			Sandböden (Feinsand/breitstufige Sande)	tief liegende Rigolen, Schächte, unter Umständen bei Becken	
Laborversuche ungestörte Proben (z. B. Permeameter-Versuch, Stechzylinderbodenprobe)	DIN 19683-9 DIN EN ISO 17892-11 DIN 19672-1	alle		alle		
Bohrlochmethode (z. B. Open-End-Test)	DIN EN ISO 22282-2 (STECKER 1995) (MAHABADI 2012)	Planungsgrundlage und für Bemessung		alle	Rigolen, Schächte, unter Umständen bei Becken	
Doppelzylinder-Infiltrometer	DIN EN ISO 22282-5 DIN 19682-7			Infiltrationsrate $k_i$ oder $k_r$ -Wert	schlammungsunempfindliche und steinarme Böden	Versickerungsfläche, Mulden, unter Umständen bei Becken
Kleinflächiger Probeschurf ( $\leq 1 \text{ m}^2$ )	(MAHABADI 2012) (WOODS-BALLARD et al. 2015)					
Großflächige Testgrube/Probeschurf ( $> 1 \text{ m}^2$ )	(MAHABADI 2012) (WOODS-BALLARD et al. 2015)	Infiltrationsrate $k_i$		alle	alle	

# VERSICKERUNGSLEISTUNG (sh. Kapitel 5.3.3.6 / Anhang A)

## Empfohlene Nachweisführung der Sickerleistung

Für die Berechnung wird die bemessungsrelevante Infiltrationsrate optimalerweise durch Versuche vor Ort bestimmt (Anhang A). Die Versuchsstandorte sind über den Standort der geplanten Versickerungsanlage so zu verteilen, dass unterschiedliche Untergrundverhältnisse erfasst werden. Bei großer Heterogenität der Bodenverhältnisse ist der Abstand der Versuchsstandorte zu reduzieren. Als Mindestanforderung für die Anzahl der Versuchsstandorte/Probenahmen sind folgende Vorgaben bei Versickerungsanlagen in Siedlungsgebieten einzuhalten:

- Bei kompakten/flächenhaften Versickerungsanlagen ist mindestens ein Versuchsstandort je 150 m<sup>2</sup> Sohlenfläche der Versickerungsanlage erforderlich.
- Übersteigt die Länge der geplanten Versickerungsanlage 10 m, ist bei heterogenen Bodenverhältnissen mindestens ein weiterer Versuchsstandort vorzusehen. Bei größeren Versickerungsanlagen sind Versuchsstandorte mindestens alle 25 m der Anlagenlänge anzuordnen.



Anhang A  
Bestimmung der  
Wasserdurchlässigkeit

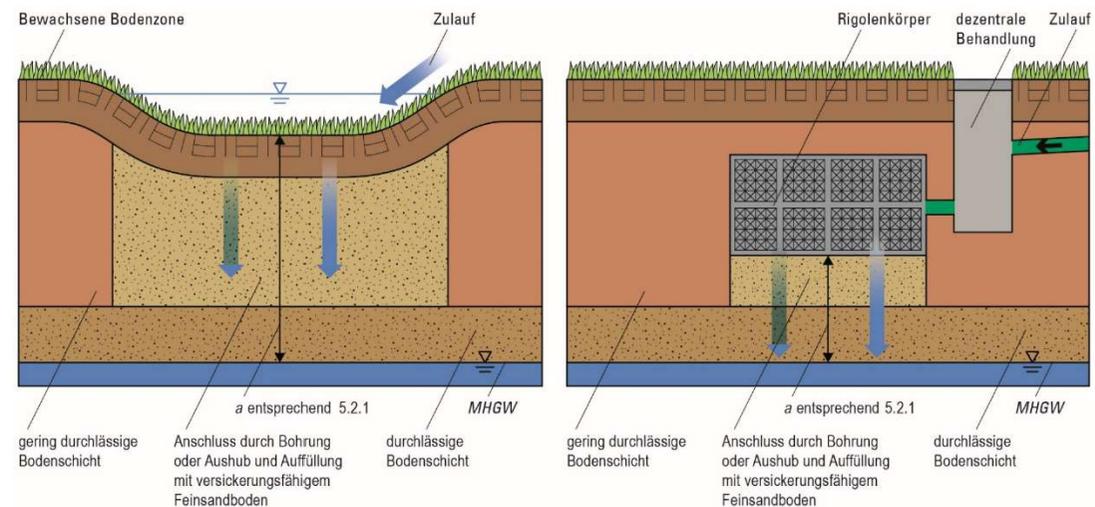
Die Entleerung von Versickerungsanlagen ist von der Infiltrationsrate des anstehenden Bodens abhängig. Die Infiltrationsrate wird bei der Bemessung nach Gl. (5) mit dem Durchlässigkeitsbeiwert (z. B.  $k_f$ -Wert bzw.  $k_i$ ) beschrieben (siehe 5.3.3.6). Der sorgfältigen Bestimmung der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate kommt daher eine zentrale Bedeutung zu. Die Bewertung der Bodenverhältnisse und der Versickerungsversuche durch Begutachtende aus der Bodenkunde oder Geologie wird empfohlen. Für die Bemessung sollte die Infiltrationsrate grundsätzlich für die Bodenschicht bestimmt werden, über die das Wasser in den Boden infiltriert. Bei oberirdischen Anlagen ist dabei der Einfluss einer bewachsenen Bodenschicht zu berücksichtigen (siehe 5.2.3.2). Die Ergebnisse der unterschiedlichen Bestimmungsmethoden sind nach Tabelle A.1 mit einem Korrekturfaktor bei der Bemessung von Versickerungsanlagen zu korrigieren (siehe 5.3.3.6).

# BODENAUSTAUSCH NICHT SICKERFÄHIGER SCHICHTEN

(sh. Kapitel 5.3.1)

Die Art der Versickerungsanlage und die örtlichen Gegebenheiten bestimmen die Einbautiefe und die maßgeblichen Bodenschichten, über die Wasser aus der Versickerungsanlage in den Boden infiltriert. Bei geschichteten Bodenprofilen sind maßgebliche Bodenschichten zu wählen, um die bemessungs-relevante Infiltrationsrate festzulegen. Die maßgeblichen Bodenschichten sind bei zentralen Versickerungsanlagen in einem Bodengutachten auszuweisen, bei dezentralen Versickerungsanlagen wird dies empfohlen. Bei oberirdischen Anlagen muss bei der Festlegung der bemessungsrelevanten In-filtrationsrate für die Bemessung die vorhandene oder geplante bewachsene Bodenzone berücksichtigt werden; die jeweils geringere Durchlässigkeit ist maßgebend. **Undurchlässige Schichten können in Abstimmung mit der Wasserbehörde durch Aushub oder Bohrungen durchstoßen werden, um den Anschluss an tiefer liegende geeignete, durchlässige Bodenschichten herzustellen (Bild 3). Der Aushubbereich ist mit versickerungsfähigem Feinsandboden zu verfüllen, der gleichzeitig über ein gutes Filtrationsvermögen gegenüber eingetragenen Stoffen verfügt, frei von schädlichen Vorbelastungen (Einhaltung der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) § 8 Abs. 2, zum Beispiel BM-0 nach ErsatzbaustoffV) und filterstabil gegenüber dem angrenzenden Boden ist. Unter dieser Voraussetzung kann der nach 5.2.1 erforderliche Abstand  $a$  zum MHGW ab Oberkante der ausgetauschten Bodenschicht bzw. der bewachsenen Bodenschicht gemäß Bild 3 angesetzt werden.**

Bodenaustausch unterhalb von Versickerungen (Mulden, Rigolen, etc.) zur Verbesserung des Sickerverhaltens ist nun möglich



# VERSICKERUNGSWIRKSAME FLÄCHE EINER RIGOLE (sh. Kapitel 6.4.2)

Änderung bei der  $A_{S,m}$  – Berechnung:  
Versickerungswirksame Fläche ist nun die benetzte Fläche auf halber Höhe

## 6.4.2 Bemessung

Im einfachen Verfahren wird bei der Berechnung von Rigolen vereinfachend angenommen, dass die Versickerungsfläche  $A_s$  konstant ist, homogene Untergrundverhältnisse vorliegen und dass über die gesamte Zeit eines Einstauereignisses in der Rigole der mittlere Wasserstand  $h_R/2$  vorliegt. Die Versickerungsfläche  $A_s$  der Rigole entspricht der benetzten Fläche des Rigolenkörpers, über die Wasser in den Untergrund infiltriert. Bei langgestreckten Rigolen (Linienbauwerken) können die Stirnflächen vernachlässigt werden. Die Versickerungsfläche  $A_s$  ist anlagenspezifischen Besonderheiten bzw. örtlichen Bodenverhältnissen gegebenenfalls anzupassen, sodass nur die Flächen berücksichtigt werden, über die Wasser in den Boden gelangen kann.

Unter diesen Annahmen beträgt die mittlere Versickerungsfläche  $A_{S,m}$  einer quaderförmigen Rigole gemäß Gl. (17):

$$A_{S,m} = \left(b_R + 2 \cdot \frac{h_R}{2}\right) \cdot L_R + \left(b_R \cdot \frac{h_R}{2}\right) \cdot 2 = (b_R + h_R) \cdot L_R + b_R \cdot h_R \quad (17)$$

mit

$A_{S,m}$	m <sup>2</sup>	mittlere Versickerungsfläche Rigole
$b_R$	m	Breite der Rigole
$h_R$	m	Höhe der Rigole
$L_R$	m	Länge der Rigole

# NACHWEISES FÜR DEN MULDENÜBERLAUF (sh. Kapitel 6.5.2 / 6.6.1)

Um einen Muldenüberlauf mit ausreichender hydraulischer Leistungsfähigkeit auswählen zu können, ist ein Bemessungsabfluss für den Überlauf  $Q_{MÜ}$  in Vs erforderlich (SCHNEIDER 2015). Im **Einfachen Verfahren erfolgt die Berechnung von  $Q_{MÜ}$  in Vs in zwei Schritten**: im ersten Schritt wird nach Gl. (30) iterativ ermittelt, für welche Regenspende  $r_{D(nR)}$  ein Überlauf auftritt. Ergibt sich für eine Dauerstufe  $D$  ein Wert größer als Null, liegt ein Überlauf vor. Die Regenspende  $r_{D(nR)}$  mit der kleinsten Dauerstufe, für die ein Überlauf vorliegt, ist die maßgebliche Regenspende  $r_{MÜ}$ .

$$V_{MÜ} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(nR)} \cdot 10^{-7} - A_{S,m} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z - V_M \quad (30)$$

mit

$V_{MÜ}$	$m^3$	Überlaufvolumen der Mulde
$V_M$	$m^3$	berechnetes Speichervolumen gemäß 6.3.2 für Bemessungshäufigkeit der Mulde $n_M$
$AC$	$m^2$	Rechenwert für die Bemessung, der sich aus der Summe aller an die Versickerungsanlage angeschlossenen Teilflächen, multipliziert mit dem jeweils zugehörigen Abflussbeiwert nach Gl. (2) ergibt
$A_{S,m}$	$m^2$	mittlere Versickerungsfläche
$A_{VA}$	$m^2$	überregnete Fläche einer oberirdischen Versickerungsanlage/Mulde des Mulden-Rigolen-Elements
$r_{D(nR)}$	$l/(s \cdot ha)$	Regenspende für die Bemessungshäufigkeit der Rigole $n_R$
$k_i$	$m/s$	bemessungsrelevante Infiltrationsrate nach Gl. (5)
$D$	min	Dauerstufe des Bemessungsregens
$f_z$	-	Zuschlagsfaktor

Im zweiten Schritt wird mit Gl. (31) für die maßgebliche Regenspende  $r_{MÜ}$  der Bemessungsabfluss  $Q_{MÜ}$  berechnet:

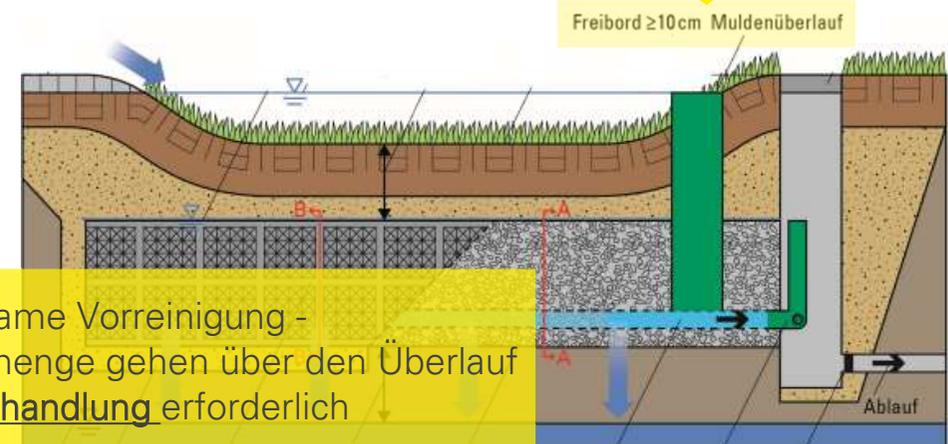
$$Q_{MÜ} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{MÜ} - A_{VA} \cdot k_i \cdot 1.000 \quad (31)$$

mit

$Q_{MÜ}$	$l/s$	Bemessungsabfluss für den Muldenüberlauf
$r_{MÜ}$	$l/(s \cdot ha)$	maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs nach Gl. (30)

Bei einer Bemessung des Mulden-Rigolen-Elements im Nachweisverfahren (5.3.3.3) ist der Bemessungsabfluss  $Q_{MÜ}$  entweder als Maximalwert der Simulationsergebnisse oder mithilfe einer Extremwertstatistik nach Arbeitsblatt DWA-A 117 auf Grundlage der Simulationsergebnisse zu ermitteln.

Schluckvermögen bei mind. 10 cm Anstauhöhe



Muldenüberlauf ohne hochwirksame Vorreinigung -  
Nur 2-3 % der jährlichen Regenmenge gehen über den Überlauf  
→ deshalb in der Regel **keine Behandlung** erforderlich

# ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS (sh. Kapitel 5.3.4)

## 5.3.4.1 Grundstücksentwässerung

Für Versickerungsanlagen zur Grundstücksentwässerung innerörtlicher Grundstücke muss ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 erbracht werden, wenn der Rechenwert  $AC$  als Summenwert aller abflusswirksamen Flächen des Grundstücks größer als  $800 \text{ m}^2$  ist. Für den Überflutungsnachweis ist die zurückzuhaltende Regenmenge zu berechnen und deren schadloser Verbleib auf dem Grundstück nachzuweisen. Die zurückzuhaltende Regenwassermenge  $V_{\text{Rück}}$  wird für alle Schutzkategorien nach Tabelle 8 nach DIN 1986-100 in der Regel für eine Überflutungshäufigkeit von  $n = 0,033/a$  ( $T_n = 30 \text{ a}$ ) für Versickerungsanlagen gemäß Gl. (10) berechnet:

$$V_{\text{Rück}} = \left( \frac{r_{D(30)} \cdot \left( \sum_{j=1}^n (A_{E,D,a} \cdot C_s) + A_{VA} \right)}{10.000} - (Q_s + Q_{Dr}) \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{1000} - V_{VA} \geq 0 \quad (10)$$

mit

$V_{\text{Rück}}$   $\text{m}^3$  zurückzuhaltende Regenwassermenge im Rahmen des Überflutungsnachweises

$C_s$  - Spitzenabflussbeiwert Tabelle 9 siehe Kapitel 5.3.3.5

$D$  min Dauer des Bemessungsregens

Tabelle 8: Hinweise zur Festlegung von Bemessungs- und Überflutungshäufigkeiten für Versickerungsanlagen (Quelle: In Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 118:2024)

Schutzkategorie für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft, Kultur	Bereichsklassifizierung Beispielhafte Nutzung	Bemessungshäufigkeit 1-mal in $T$ bzw. $(n)$		Überflutungshäufigkeit 1-mal in $T$ bzw. $(n)$ öffentliche Entwässerung <sup>(b)</sup>
		Grundstücks- entwässerung mit $AC \leq 800 \text{ m}^2$ <sup>(a)</sup>	Grundstücks- entwässerung mit $AC > 800 \text{ m}^2$ und öffentliche Entwässerung	
[1] gering	Bereiche, in denen das Wasser überwiegend schadlos und ohne Nutzungseinschränkungen auf der Oberfläche abfließen oder verbleiben kann; z. B.: – offene Flächen abseits von Gebäuden (große Grundstücke in ländlichen Gebieten, Streusiedlungen, Grün- und Freiflächen, Parks etc.) – Straßen ohne Randbebauung	$\geq 3 \text{ a}$ $(\leq 0,33/a)$	$\geq 2 \text{ a}$ $(\leq 0,5/a)$	$10 \text{ a}$ $(0,1/a)$
[2] mäßig	Bereiche, in denen Überflutungen geringe bis mittlere Schäden oder Nutzungseinschränkungen verursachen können und die Sicherheit und Gesundheit nicht gefährden; z. B.: – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden ohne zu Wohn- oder Gewerbezwecken genutzte Untergeschosse – Parkplätze	$\geq 5 \text{ a}$ $(\leq 0,2/a)$	$\geq 3 \text{ a}$ $(\leq 0,33/a)$	$20 \text{ a}$ $(0,05/a)$
[3] stark	Bereiche, in denen Überflutungen lokal zu größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit potenziell gefährden können; z. B.: – Stadtzentren – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden mit zu Wohn- oder Gewerbezwecken genutzten Untergeschossen – Gewerbe-/Industriegebiete – private Tiefgaragen – Verkehrswege und Flächen von besonderer Bedeutung – untergeordnete Straßenunterführungen – Bereiche mit starkem Geländegefälle	$\geq 5 \text{ a}$ $(\leq 0,2/a)$	$\geq 3 \text{ a}$ $(\leq 0,33/a)$	$30 \text{ a}$ $(0,033/a)$
[4] sehr stark	Bereiche, in denen Überflutungen zu weitreichenden größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit akut gefährden können; z. B.: – Bereiche mit kritischer Infrastruktur – Bereiche mit U-Bahn-/Tiefbahnhotzügen – übergeordnete Unterführungen – öffentliche Tiefgaragen	$\geq 10 \text{ a}$ $(\leq 0,1/a)$	$\geq 5 \text{ a}$ $(\leq 0,2/a)$	$50 \text{ a}$ $(0,02/a)$
ANMERKUNGEN (a) Nach DIN 1986-100 ist kein rechnerischer Überflutungsnachweis erforderlich. Bei Durchführung eines Überflutungsnachweises kann bei $AC \leq 800 \text{ m}^2$ die Bemessungshäufigkeit für $AC > 800 \text{ m}^2$ angesetzt werden. (b) Weitere Regelungen zum Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 und Überflutungsprüfung nach DIN EN 752/Arbeitsblatt DWA-A 118 enthält 5.3.4.				

# ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS (sh. Kapitel 5.3.4)

Bestehen die befestigten Flächen des Grundstücks zum Beispiel um mehr als 70 % aus Dachflächen und nicht überflutbaren Flächen, wie Innenhöfe, ist die Überflutungsprüfung nach DIN 1986-100 für eine Wiederkehrzeit  $T_n = 100$  Jahren nach Gl. (10) für Regenspender  $r_{D(100)}$  iterativ zu führen.

Beim Überflutungsnachweis muss nachgewiesen werden, dass die zurückzuhaltende Regenwassermenge vollständig und schadlos auf dem Grundstück verbleiben kann. Dies kann durch die Bereitstellung von zusätzlichem Speicherraum oder durch Einstau in der Fläche erfolgen. Im Zusammenhang mit Betrachtungen zur Überflutungssicherheit im Sinne von DIN EN 752 sind auch für Grundstücke mit AC kleiner  $800 \text{ m}^2$  Überlegungen anzustellen, welche Schadenswirkung von einem Versagen der Versickerungsanlage ausgehen kann und es ist gegebenenfalls eine Notentwässerung vorzusehen.

Ist der Anschluss eines Überlaufs der Versickerungsanlage an den öffentlichen Entwässerungskanal geplant und satzungsrechtlich möglich, ist das Erfordernis einer Rückstausicherung zu prüfen (DIN 1986-100 und DIN EN 12056-4).

Tabelle 8: Hinweise zur Festlegung von Bemessungs- und Überflutungshäufigkeiten für Versickerungsanlagen (Quelle: In Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 118:2024)

Schutzkategorie für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft, Kultur	Bereichsklassifizierung Beispieltypische Nutzung	Bemessungshäufigkeit 1-mal in $T$ bzw. $(n)$		Überflutungshäufigkeit 1-mal in $T$ bzw. $(n)$ öffentliche Entwässerung <sup>(b)</sup>
		Grundstücks- entwässerung mit $AC \leq 800 \text{ m}^2$ <sup>(a)</sup>	Grundstücks- entwässerung mit $AC > 800 \text{ m}^2$ und öffentliche Entwässerung	
[1] gering	Bereiche, in denen das Wasser überwiegend schadlos und ohne Nutzungseinschränkungen auf der Oberfläche abfließen oder verbleiben kann; z. B.: – offene Flächen abseits von Gebäuden (große Grundstücke in ländlichen Gebieten, Streusiedlungen, Grün- und Freiflächen, Parks etc.) – Straßen ohne Randbebauung	$\geq 3 \text{ a}$ ( $\leq 0,33/\text{a}$ )	$\geq 2 \text{ a}$ ( $\leq 0,5/\text{a}$ )	10 a (0,1/a)
[2] mäßig	Bereiche, in denen Überflutungen geringe bis mittlere Schäden oder Nutzungseinschränkungen verursachen können und die Sicherheit und Gesundheit nicht gefährden; z. B.: – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden ohne zu Wohn- oder Gewerbe zwecken genutzte Untergeschosse – Parkplätze	$\geq 5 \text{ a}$ ( $\leq 0,2/\text{a}$ )	$\geq 3 \text{ a}$ ( $\leq 0,33/\text{a}$ )	20 a (0,05/a)
[3] stark	Bereiche, in denen Überflutungen lokal zu größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit potenziell gefährden können; z. B.: – Stadtzentren – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden mit zu Wohn- oder Gewerbe zwecken genutzten Untergeschosse – Gewerbe-/Industriegebiete – private Tiefgaragen – Verkehrswege und Flächen von besonderer Bedeutung – untergeordnete Straßenunterführungen – Bereiche mit starkem Geländegefälle	$\geq 5 \text{ a}$ ( $\leq 0,2/\text{a}$ )	$\geq 3 \text{ a}$ ( $\leq 0,33/\text{a}$ )	30 a (0,033/a)
[4] sehr stark	Bereiche, in denen Überflutungen zu weitreichenden größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit akut gefährden können; z. B.: – Bereiche mit kritischer Infrastruktur – Bereiche mit U-Bahn-/Tiefbahnhotzügen – übergeordnete Unterführungen – öffentliche Tiefgaragen	$\geq 10 \text{ a}$ ( $\leq 0,1/\text{a}$ )	$\geq 5 \text{ a}$ ( $\leq 0,2/\text{a}$ )	50 a (0,02/a)
ANMERKUNGEN (a) Nach DIN 1986-100 ist kein rechnerischer Überflutungsnachweis erforderlich. Bei Durchführung eines Überflutungsnachweises kann bei $AC \leq 800 \text{ m}^2$ die Bemessungshäufigkeit für $AC > 800 \text{ m}^2$ angesetzt werden. (b) Weitere Regelungen zum Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 und Überflutungsprüfung nach DIN EN 752/Arbeitsblatt DWA-A 118 enthält 5.3.4.				

# BETRIEBSTAGEBÜCHER FÜR VERSICKERUNGSANLAGEN

## 7.4 Dokumentation

Unabhängig davon, ob eine Versickerungsanlage in Eigenleistung von privaten Bauherren oder im Rahmen einer öffentlichen Ausschreibung durch eine Baufirma erstellt wird, muss die Anlage und ihre Funktionsweise als Bestandteil eines Betriebshandbuchs gemäß 8.3 dokumentiert werden. Die Dokumentation beinhaltet unter anderem eine Plandarstellung der Anlagen, Wartungs- und Betriebsanweisungen aller Bauteile sowie Genehmigungen und Erlaubnisse. Sie wird von der für die Planung zuständigen Person mit dem für die Ausführung Verantwortlichen erstellt.

## 8.3 Betriebshandbuch

### 8.3.1 Allgemeines

Das Betriebshandbuch umfasst mindestens die Dokumentation und Betriebsanweisung der Versickerungsanlage und ist im Bedarfsfall fortzuschreiben. Es ist dem Betreiber und gegebenenfalls der zuständigen Wasserbehörde auszuhändigen und bei Eigentümer- und Betreiberwechsel weiterzugeben.

### 8.3.2 Dokumentation Versickerungsanlage

Die Versickerungsanlage ist anhand folgender Unterlagen zu dokumentieren:

- I Angaben zur Versickerungsfähigkeit und gegebenenfalls weitere relevante Aspekte des Untergrunds (mind. Hauptaussagen und Empfehlungen des hydrogeologischen Gutachtens);
- I Bemessung (ggf. Überflutungsschutz, soweit integriert);
- I Wasserrechtsantrag/Erläuterungsbericht (Genehmigungsplanung);
- I wasserrechtliche Erlaubnis;
- I Bestandsplan der Niederschlagswasserableitung inkl. angeschlossener Flächen und Versickerungsanlage.

# WARTUNG VON VERSICKERUNGSANLAGEN (sh. Anhang E)

Tabelle E.3: Betriebliche Maßnahmen für Rigolen

Betrieb	Maßnahme	Typische Häufigkeit	Bemerkung
Funktionsüberwachung	Inspektion der vorgeschalteten Behandlungsanlage	mindestens einmal jährlich oder nach Herstellerangaben	Vorbeugung Kolmation und Schadstoffeintrag
	Inspektion der Einstiegs- und Kontrollschächte	mindestens einmal jährlich	Sichtprüfung auf Wasseraufstau
	Inspektion der Rigolenkörper	nach Bedarf	bei Kastenrigolen
Pflege und Wartung	Reinigung der vorgeschalteten Behandlungsanlage	nach Herstellerangaben	
	Pflege und Wartung Rückstauklappe	nach Herstellerangaben	
	Reinigung der Rigole (aufspülen und absaugen)	nach Bedarf	bei Kastenrigolen
Instandsetzung	Reparatur oder Austausch der vorgeschalteten Behandlungsanlage	nach Bedarf	Bei Verschmutzung und nachlassender Versickerungsleistung: Neubau der Rigole

Tabelle E.4: Betriebliche Maßnahmen für Mulden-Rigolen-Elemente und -Systeme (in Ergänzung zu Tabelle E.2 und Tabelle E.3)

Betrieb	Maßnahme	Typische Häufigkeit	Bemerkung
Funktionsüberwachung	Inspektion der Drosseleinrichtung	mindestens einmal jährlich	
	Inspektion der Sicker- und Verbindungsrohre	nach Bedarf	
	bei Abflüssen von Flächen der Gruppe S (Tabelle 5): tiefenorientierte Probenahme der bewachsenen Bodenzone, Analyse auf Akkumulation und Durchbruch von relevanten gewässerschädlichen Substanzen	durch Wasserbehörden festzulegen, z. B. alle 10 Jahre	ggf. Maßnahme in Abstimmung mit der Wasserbehörde ergreifen
	Kontrolle des Muldenüberlaufs	mindestens zweimal jährlich	
Pflege und Wartung	Reinigung und Justierung der Drosseleinrichtung	nach Bedarf	
	Spülung Sicker- und Verbindungsrohre	nach Bedarf	
	Reinigung des Muldenüberlaufs	nach Bedarf	
Instandsetzung	Reparatur oder Austausch der Drosseleinrichtung	nach Bedarf	

A close-up photograph of water droplets on a yellow, textured surface, possibly a raincoat or umbrella. The background is blurred, showing more water droplets and a greyish-blue tone. The overall image has a bright, clean aesthetic.

# REGENWASSERBEHANDLUNG

DWA-A 138-1

FRÄNKISCHE

# BELASTUNGSKATEGORIEN FÜR NIEDERSCHLAGSABFLÜSSE

Harmonisierung mit dem DWA-A 102-2 (sh. Kapitel 5.2.2)

**Tabelle 5: Kategorisierung von Niederschlagswasser bebauter oder befestigter Flächen**  
 (Quelle: analog Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2:2020)

Flächenart	Fläche	(Kurzzeichen)	Kategorie (BK)	Flächenart	Fläche	(Kurzzeichen)	Kategorie (BK)
Dächer (D)	Alle Dachflächen < 50 m <sup>2</sup> und Dachflächen > 50 m <sup>2</sup> mit Ausnahme der unter Flächengruppe SD1 oder SD2 fallenden	D	I	Gleisanlagen (G) mit Schotteroberbau auf freier Strecke sowie im Bahnhofsgebiet bis 100.000 L/d Leistungstonnen pro Tag  pro Gleis mit Ausnahme der unter SG fallenden	BG1	I	
Hof- und Wegeflächen (WV), Verkehrsflächen (V)	- Fuß-, Rad- und Wohnwege - Hof- und Wegeflächen ohne Kfz-Verkehr in Sport- und Freizeitanlagen - Hofflächen ohne Kfz-Verkehr in Wohngebieten, wenn Fahrzeugwaschen dort unzulässig, - Garagenzufahrten bei Einzelhausbebauung - Fußgängerzonen ohne Marktstände und seltenen Freiluftveranstaltungen	VW1	I	Start- und Landebahnen und weitere Betriebsflächen von Flughäfen (F) mit Ausnahme der unter SF fallenden	BF	II	Betriebsflächen (B) und sonstige Flächen mit besonderer Belastung (S)
	- Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV < 300 Kfz/d oder < 50 Wohneinheiten), z. B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen, Zufahrten zu Sammelgaragen - Park- und Stellplätze mit geringer Frequentierung (z. B. private Stellplätze)	V1		Landwirtschaftliche Hofflächen (L) mit Ausnahme der unter SL fallenden	BL		
	- Marktplätze - Flächen, auf denen häufig Freiluftveranstaltungen stattfinden - Einkaufsstrassen in Wohngebieten	VW2	- Gleisanlagen (G) mit Schotteroberbau im Bahnhofsgebiet > 100.000 L/d pro Gleis sowie - Gleisanlagen (G) mit fester Fahrbahn bis 100.000 L/d pro Gleis mit Ausnahme der unter SG fallenden	BG2			
	- Hof- und Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr (DTV 300 Kfz/d bis 15.000 Kfz/d), z. B. Wohn- und Erschließungsstraßen mit Park- und Stellplätzen, zwischenmündliche Straßen- und Wegeverbindungen, Zufahrten zu Sammelgaragen - Park- und Stellplätze mit mäßiger Frequentierung (z. B. Besucherparkplätze bei Betrieben und Ämtern)	V2	Dachflächen (D) mit hohen Anteilen (20 % bis 70 % der Gesamtdachfläche) an Materialien, die im Niederschlagswasser zu signifikanten Belastungen mit gewässerschädlichen Substanzen führen	SD1			
	- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV < 2.000 Kfz/d), mit Ausnahme der unter SV und SWV fallenden	V3	Dachflächen (D) mit sehr hohen Anteilen (> 70 % der Gesamtdachfläche) an Materialien, die im Niederschlagswasser zu signifikanten Belastungen mit gewässerschädlichen Substanzen führen	SD2			
Hof- und Wegeflächen (WV), Verkehrsflächen (V)	- Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d) - Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung (z. B. bei Einkaufsmärkten) - Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV > 2.000 Kfz/d), mit Ausnahme der unter SV und SWV fallenden	V3	III	Hof- und Verkehrsflächen sowie Park- und Stellplätze (V) innerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, auf denen sonstige besondere Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität zu erwarten sind, z. B. Lagerflächen, Zufahrten Steinbruch - Flächen von Flughäfen, auf denen eine Wäsche von Flugzeugen erfolgt - Flächen im unmittelbaren Umfeld von Flächen mit Betankung oder Enteisung von Flugzeugen	SV bzw. SWV SF	III	
				Landwirtschaftliche Hofflächen und sonstige Flächen (L) mit großen Tiersammelnungen, z. B. Viehhaltungsbetriebe, Reiterhöfe oder landwirtschaftliche Hofflächen (L) mit sonstigen starken Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität, z. B. Flächen zur Fahrzeugreinigung	SL		
				Gleisanlagen (G) mit fester Fahrbahn > 100.000 L/d pro Gleis mit Ausnahme der unter SG fallenden	BG3		

## Flächenkategorien:

(Kat. I) gering

(Kat. II) mäßig

(Kat. III) hoch belastet

## Einteilung in:

- Dächer (D)
- Hof und Verkehrswege (VW)
- Verkehrsflächen (V)
- Betriebsflächen (B)
- Sonstige Flächen mit besonderer Belastung (S)

# BEHANDLUNGSBEDÜRFTIGKEIT

DWA-A 102-2 vs. DWA-A 138-1

Zielgewässer	Regelwerk	Belastungskategorie I	Belastungskategorie II	Belastungskategorie III
Oberflächen- gewässer	DWA-A 102-2	Einleitung ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	
Grundwasser	DWA-A 138-1	Behandlung vor Versickerung immer erforderlich		

# ANFORDERUNGEN AN BEHANDLUNG (sh. Kapitel 5.2.3)

Versickerung über bewachsene Bodenzone vs. Dezentrale Behandlungsanlagen

## 4.1 Wasserwirtschaft

(...)

Die Zielsetzung einer wasserbewussten Siedlungsentwicklung erfordert, vor allem auch vor dem Hintergrund des Klimawandels, Niederschlagswasser vor Ort zu bewirtschaften. **Oberirdische Versickerungsanlagen sind dabei unterirdischen vorzuziehen**, da sie zusätzlich zur Versickerung die Komponenten der Speicherung und Verdunstung beinhalten. (...)



## 5.2.3.3 Dezentrale Behandlungsanlagen

Grundsätzlich sind oberirdische Versickerungsanlagen unterirdischen vorzuziehen (siehe 4.1). **Bei Einsatz unterirdischer Versickerungsanlagen sind dezentrale Behandlungsanlagen vorzuschalten.**

# BEHANDLUNGSMÖGLICHKEITEN (sh. Kapitel 5.2.3)

Festlegung von Reinigungsanforderungen für die verschiedenen Belastungskategorien und -gruppen

```
graph TD; A[Festlegung von Reinigungsanforderungen für die verschiedenen Belastungskategorien und -gruppen] --> B[Bewachsene Bodenzone (Mindestmächtigkeit 20 – 30 cm)]; A --> C[Dezentrale Behandlungsanlagen (z.B. DIBt-geprüft für Verkehrsflächenabflüsse)];
```

Bewachsene Bodenzone  
(Mindestmächtigkeit 20 – 30 cm)

Dezentrale Behandlungsanlagen  
(z.B. DIBt-geprüft für Verkehrsflächenabflüsse)

# ANFORDERUNGEN AN BEHANDLUNG (sh. Kapitel 5.2.3)

Flächengruppen und Belastungskategorie nach Tabelle 5	Mindestmächtigkeit bewachsene Bodenzone	
	≥ 20 cm	≥ 30 cm
D	[*]	
VW1	keine Anforderung an $AC / A_{S,m}$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_M$ max. 2/a	
V1		
BG1		
VW2	$AC / A_{S,m} \leq 30$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_M$ max. 1/a	$AC / A_{S,m} \leq 50$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_M$ max. 1/a
V2		
BF		
BG2	$AC / A_{S,m} \leq 15$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_M$ max. 1/a	$AC / A_{S,m} \leq 30$ bei Mulden-Rigolen: Überlauf in Rigole mit $n_M$ max. 1/a
BL		
V3	[*]	
BG3		
SD1		
SD2		
SV bzw. SVW		
SF		
SL		
SG		
SA		

ANMERKUNG  
[\*] Verwendungshinweis: Die Behandlungsanforderungen für die Kategorien D, SD1, SD2, SV, SVW, SF, SL, SG und SA richten sich nach den rechtlichen Anforderungen und sind ggf. mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Flächengruppen und Belastungskategorie nach Tabelle 5	Gesamtwirkungsgrade bei Bemessung und Betrieb		Zusätzliche Hinweise
	$\eta_{AFS63}$	$\eta_{gelöste\ Stoffe}$	
D	[*]		
VW1	40%	50% [**]	Bei Versickerung über Versickerungsschacht Typ B mit ausreichender Filtersandschicht und vorgeschaltetem Absetzschacht (Oberflächenbeschickung 10 m/h, Horizontalgeschwindigkeit 0,05 m/s) gilt die Reinigungsleistung als nachgewiesen
V1			
BG1			
VW2	70%	65% [**]	z. B. dezentrale Behandlungsanlage mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung DIBt
V2			
BF			
BG2	80%	75% [**]	Mögliche zusätzliche Sicherheitsaspekte (Tauchwand, Absperrschieber, Beprobung auf Schadstoffakkumulation etc.) im Einzelfall mit der zuständigen Behörde abstimmen
BL			
V3			
BG3	[*]		
SD1			
SD2			
SV / SVW			
SF			
SL			
SG			
SA			

ANMERKUNGEN  
(\*) Verwendungshinweis: Die Behandlungsanforderungen für die Kategorien D, SD1, SD2, SV, SVW, SF, SL, SG und SA richten sich nach den rechtlichen Anforderungen und sind ggf. mit der zuständigen Behörde abzustimmen.  
(\*\*) Der Wirkungsgrad  $\eta_{gelöste\ Stoffe}$  bezieht sich ausschließlich auf die Referenzparameter Kupfer und Zink.

# ANFORDERUNGEN AN BEHANDLUNG (sh. Kapitel 5.2.3)

(...) Es ist in der Regel aus ökonomischen, ökologischen und technischen Gesichtspunkten nicht sinnvoll, Flächen bzw. Flächengruppen mit unterschiedlichen Anforderungen auf ein und dieselbe dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlage zusammenzuschließen; die jeweilige Anforderung ergibt sich aus Tabelle 7. (...)



Flächen mit unterschiedlichen Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung können an eine gemeinsame Mulde oder ein gemeinsames Sickerbecken angeschlossen werden. Dabei gilt dann für alle Flächen die jeweils strengste Behandlungsanforderung, welche sich für eine der angeschlossenen Flächengruppen ergibt (...)

Flächengruppen und Belastungskategorie nach Tabelle 5	Gesamtwirkungsgrade bei Bemessung und Betrieb		Zusätzliche Hinweise		
	$\eta_{AFS63}$	$\eta_{gelöste\ Stoffe}$			
D			[*]		
VW1	I	40%	50% [**]	Bei Versickerung über Versickerungsschacht Typ B mit ausreichender Filtersandschicht und vorgeschaltetem Absetzschacht (Oberflächenbeschickung 10 m/h, Horizontalgeschwindigkeit 0,05 m/s) gilt die Reinigungsleistung als nachgewiesen	
V1					
BG1					
VW2	II	70%	65% [**]	z. B. dezentrale Behandlungsanlage mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung DIBt	
V2					
BF	III	80%	75% [**]		Mögliche zusätzliche Sicherheitsaspekte (Tauchwand, Absperrschieber, Beprobung auf Schadstoffakkumulation etc.) im Einzelfall mit der zuständigen Behörde abstimmen
BG2					
BL					
V3	II			[*]	
BG3					
SD1					
SD2					
SV / SWW	III			[*]	
SF					
SL					
SG					
SA					

ANMERKUNGEN  
 (\*) Verwendungshinweis: Die Behandlungsanforderungen für die Kategorien D, SD1, SD2, SV, SWW, SF, SL, SG und SA richten sich nach den rechtlichen Anforderungen und sind ggf. mit der zuständigen Behörde abzustimmen.  
 (\*\*) Der Wirkungsgrad  $\eta_{gelöste\ Stoffe}$  bezieht sich ausschließlich auf die Referenzparameter Kupfer und Zink.

# ANFORDERUNGEN AN BEHANDLUNG (sh. Kapitel 5.2.3)

(...) Es ist in der Regel aus ökonomischen, ökologischen und technischen Gesichtspunkten nicht sinnvoll, Flächen bzw. Flächengruppen mit unterschiedlichen Anforderungen auf ein und dieselbe dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlage zusammenzuschließen; die jeweilige Anforderung ergibt sich aus Tabelle 7. (...)



Flächen mit unterschiedlichen Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung können an eine gemeinsame Mulde oder ein gemeinsames Sickerbecken angeschlossen werden. Dabei gilt dann für alle Flächen die jeweils strengste Behandlungsanforderung, welche sich für eine der angeschlossenen Flächengruppen ergibt (...)

Vermischungsverbot &  
Priorisierung dezentraler Behandlung



Abnahme der angeschlossenen Flächen  
/ Zunahme an Betriebspunkten

# ANFORDERUNGEN AN BEHANDLUNG (sh. Kapitel 5.2.3)

vor Versickerung grundsätzlich  
Rückhalt gelöster Stoffe



Mehr Anwendungsfälle  
für Substrator Anlagen

Flächengruppen und Belastungs- kategorie nach Tabelle 5	Gesamtwirkungsgrade bei Bemessung und Betrieb		Zusätzliche Hinweise		
	$\eta_{AFS63}$	$\eta_{gelöste\ Stoffe}$			
D			[*]		
VW1	40%	50% [**]	Bei Versickerung über Versickerungsschacht Typ B mit ausreichender Filtersandschicht und vorgeschaltetem Absetzschacht (Oberflächenbeschickung 10 m/h, Horizontalgeschwindigkeit 0,05 m/s) gilt die Reinigungsleistung als nachgewiesen		
V1					
BG1					
VW2	70%	65% [**]	z. B. dezentrale Behandlungsanlage mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung DIBt		
V2					
BF	80%	75% [**]		Mögliche zusätzliche Sicherheitsaspekte (Tauchwand, Absperrschieber, Beprobung auf Schadstoffakkumulation etc.) im Einzelfall mit der zuständigen Behörde abstimmen	
BG2					
BL					
V3					
BG3					
SD1	II		[*]		
SD2					
SV / SWW	III				
SF					
SL					
SG					
SA					

ANMERKUNGEN  
 (\*) Verwendungshinweis: Die Behandlungsanforderungen für die Kategorien D, SD1, SD2, SV, SWW, SF, SL, SG und SA richten sich nach den rechtlichen Anforderungen und sind ggf. mit der zuständigen Behörde abzustimmen.  
 (\*\*) Der Wirkungsgrad  $\eta_{gelöste\ Stoffe}$  bezieht sich ausschließlich auf die Referenzparameter Kupfer und Zink.

# ANFORDERUNGEN AN BEHANDLUNG (sh. Kapitel 5.2.3)

Die genannten Wirkungsgrade beziehen sich auf eine Bemessung der Behandlungsanlage mit einer kritischen Regenspende von 25 l/(s·ha) (Regelung analog Deutsches Institut für Bautechnik, DIBt 2017). Die Behandlungsanlagen sollten jedoch im Betrieb eine höhere hydraulische Leistungsfähigkeit von zum Beispiel 100 l/(s·ha) oder Regenspende mit der Dauerstufe 5 min für ein einjähriges Regenereignis 15,1 (ohne Remobilisierung bereits zurückgehaltener Stoffe) gewährleisten. Höhere Zuflüsse sind grundsätzlich durch einen Rückstau auf die angeschlossenen Flächen, die Leitungsdimensionierung, einen der Behandlung vorgeschalteten Speicherraum oder einen Notüberlauf, zum Beispiel in die öffentliche Kanalisation, zu regulieren (Hinweis: Betrachtungen zum Überflutungsschutz, DIN 1986-100, lassen gegebenenfalls einen Rückstau auf der Fläche zu). Ein Anspringen des Notüberlaufs muss wahrnehmbar sein (z. B. sichtbarer Wasseraustritt) und eine Remobilisierung von Schadstoffen muss vermieden werden.

## DWA-Vortrag 14. und 15.10.2024

**Frage:** Sind die Behandlungsanlagen ausschließlich ohne Bypass erlaubt, d.h. nur Vollstrombehandlung oder ist auch eine Teilstrombehandlung möglich?

**Antwort:** NUR Vollstrombehandlung

# ANFORDERUNGEN AN BEHANDLUNG (sh. Kapitel 5.2.3)

Flächengruppen und Belastungskategorie nach Tabelle 5		Gesamtwirkungsgrade bei Bemessung und Betrieb		Zusätzliche Hinweise
		$\eta_{AFS63}$	$\eta_{gelöste\ Stoffe}$	
D				[*]
VW1	I	40%	[**]	Bei Versickerung über Versickerungsschacht Typ B mit ausreichender Filtersandschicht und vorgeschaltetem Absetzschacht (Oberflächenbeschickung 10 m/h, Horizontalgeschwindigkeit 0,05 m/s) gilt die Reinigungsleistung als nachgewiesen
V1				
BG1				
				<p>[*] z. B. dezentrale Behandlungsanlage mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung DIBt</p> <p>[*] Mögliche zusätzliche Sicherheitsaspekte (Tauchwand, Absperrschieber, Beprobung auf Schadstoffakkumulation etc.) im Einzelfall mit der zuständigen Behörde abstimmen</p>
				[*]

## DWA-Vortrag 14. und 15.10.2024

Reine Dachflächen brauchen i.d.R. keine Behandlung mit DIBT-Zulassung, diese gilt nur für Wasser aus Verkehrsflächen. Trotzdem sind Kategorie „D“ Flächen im allgemeinen zu behandeln, das „Wie“ ist jedoch in Abstimmung mit der Behörde auf Grund der großen Unterschiede in einer möglichen Verschmutzung zu definieren!

### ANMERKUNGEN

(\*) Verwendungshinweis: Die Behandlungsanforderungen für die Kategorien D, SD1, SD2, SV, SVW, SF, SL, SG und SA richten sich nach den rechtlichen Anforderungen und sind ggf. mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

(\*\*) Der Wirkungsgrad  $\eta_{gelöste\ Stoffe}$  bezieht sich ausschließlich auf die Referenzparameter Kupfer und Zink.

# ANFORDERUNGEN AN BEHANDLUNG (sh. Kapitel 4.3)

Unter Beachtung der qualitativen Vorgaben (Behandlung Niederschlagswasser) nach Tabelle 6 und Tabelle 7 kann ein ausreichender, vorsorgender Grundwasserschutz im Allgemeinen sichergestellt werden. Für bestimmte Stoffe, zum Beispiel für Biozide, Herbizide und gelöste Metalle werden aktuell spezifische Behandlungsmaßnahmen entwickelt. Hierfür sind mit der zuständigen Wasserrechtsbehörde gegebenenfalls im Einzelfall Anforderungen festzulegen. Chlorid aus dem Winterdienst kann aktuell in keiner Behandlungsanlage zurückgehalten werden; eine Konzentrationsminderung erfolgt nur über die Verdünnung im Grundwasser.



# HINWEISE / KOMMENTARE

Aus der DWA-Vortragsreihe zum neuen DWA-A 138-1

FRÄNKISCHE

# HINWEISE UND KOMMENTARE

- Streusalze kann akutell keine Behandlungsanlage händeln und erzeugt Probleme für die Vegetation
  - Empfehlung ist die Abkehr vom Streusalz
- Das DWA-A 138-1 gilt nicht für Wasserschutzgebiete
- Aus Au (undurchlässige Fläche) wird AC
  - $AC = \text{Summe der angeschlossene Teilflächen, multipliziert mit einem entsprechenden Abflussbeiwert } C$
- Abflussbeiwerte  $C$  wurden aktualisiert und ergänzt
  - Eine Harmonisierung der Abflussbeiwerte wird angestrebt auf Basis der DIN 1986-100
- $f_z$  und  $f_A$  gelten nur im Einfachen Bemessungsverfahren, wobei  $f_z$  die Ungenauigkeiten im Gegensatz zum Simulationsverfahren ausgleichen soll
- Abflussbeiwerte sind Empfehlungen - es kann davon Projektbezogen abgewichen werden
  - z.B. bei steilen Einzugsgebieten erhöhen sich in der Regel die Abflüsse
- Für gelöste Stoffe beziehen sich die Anforderungen auf die Referenzparameter Kupfer und Zink
- Ziel ist die Vollstrombehandlung (ohne Bypass), ggf. muss ein Speichervolumen vorgeschaltet werden

# WEITERE HINWEISE

- Versickerung über bewachsene Bodenzone - Mächtigkeit 30 cm:
  - Schmutzpartikel AFS 63 werden zu nahezu 100% in der Bodenzone zurückgehalten
  - gelöste Stoffe werden auch unter Betrachtung der Mindestanforderungen zurückgehalten
  - Hierbei handelt es sich um Erfahrungswerte
- Wartung/Instandhaltung für Mulden wurde aufgrund von Erfahrungswerten deutlich erweitert
- Schadloser Einstau = 12 cm, dieser Einstau auf der Oberfläche gilt in der Regel als schadloser Einstau
  - größere Einstauhöhen sind auch möglich, aber objektspezifische Betrachtung ist erforderlich
  - Hochbordhöhe 12 cm = Rückstaumöglichkeit auf Parkplatz
- Zur Bereitstellung des Überflutungsvolumens darf die Mulde auch mit mehr als 30 cm eingestaut werden
  - Gilt ja nur im Überflutungsfall
- Abstände zu Nachbargrundstücken sind nicht in der DWA-A 138-1 erfasst, aber es empfiehlt sich ca. 2 m
- Abstand Mulden zu Gebäude: Regelbeispiel geht von geneigter Baugrube aus
  - bei senkrechtem Verbau, kann der Abstand anders geregelt werden

Fragen

Anmerkungen

Diskussion





FRÄNKISCHE

# R I G O P L A N<sup>®</sup>

Maßstäbe setzen.  
Regenwassermanagement planen.

[www.rigoplan-software.com](http://www.rigoplan-software.com)



**VIELEN DANK!**