

Thomas Ertl, BOKU Wien





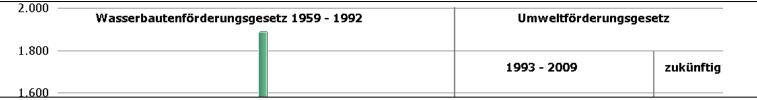
### Inhalt

- Einleitung: Ausbaugrad Kanalisation → Handlungsbedarf
- Unterirdische bauliche Lösung: Grabenlose Verfahren
- Hohe Qualität → **Nutzungsdauer**: Planungshorizont
- Gesamthafte Sanierungsplanung → inkl. hydraulischer Nachweis
- Unterirdische hydraulische Lösungen?
- Integrale ober- + unterird. Lösung: Urbanes Regenwassermanagement
- Zusammenfassung

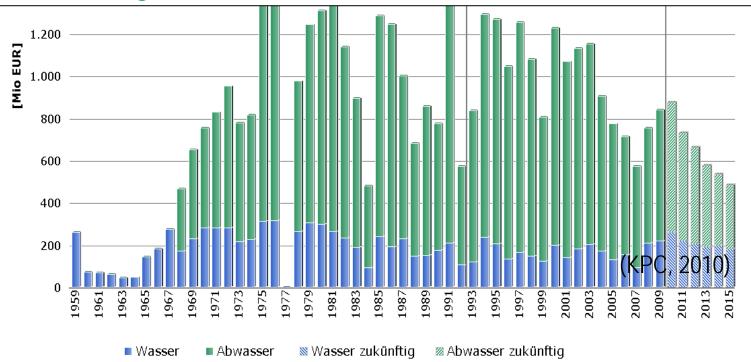


## Investitionen in die Siedlungswasserwirtschaft

Abwasser: 44 Mrd., 80% in Kanalisation: ca. 35 Mrd. EURO



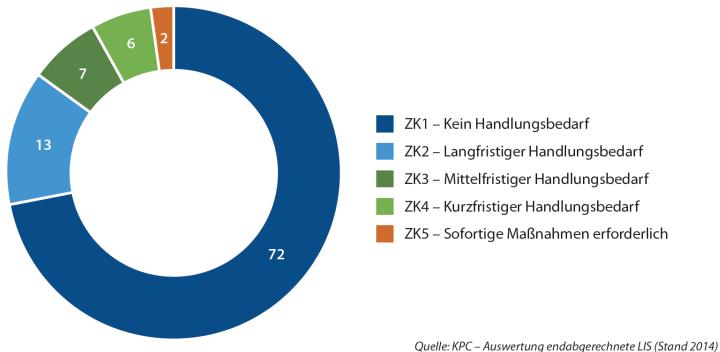
Anschlussgrad: 92 %, öffentl. Kanalisation: ca. 90.000 km





## Branchenbild Abwasser (ÖWAV, 2016)

#### **Kanalzustand Klassenverteilung** [%]



Queile: KPC – Auswertung enddogerechnete Li5 (Stand 2014

**Abbildung 16** | Verteilung der in Leitungsinformationssystemen erfassten Kanäle nach Zustandsklassen (Zustandsbewertung nach ÖWAV-RB 21 und ÖWAV-RB 40: ZK1 – 5 . . . Zustandsklasse 1–5)

8% (2% + 6%) kurzfristiger Handlungsbedarf → ca 7.000 km

#### Unterirdische effiziente bauliche Lösung



Unterteilung der Renovierungsverfahren nach DWagner, 2007)





#### Grundsätzliche Qualitätsanforderung bei der Kanalsanierung

Der renovierte Kanal muss nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik
- dicht, (Wagner, 2007)

- standsicher

resistent gegen physikalische, chemische, biochemische und biologische Angriffe
 widerstandsfähig gegen mechanische Angriffe bei der Reinigung sein

Qualität entscheidet über die Nutzungsdauer und damit über die Lebensdauer von Schlauchlinern

#### Renovierungsphasen:

- Ausschreibung
- Herstellung/Lieferung
- Bauüberwachung
- Bauabnahme
- Gewährleistungsabnahme

Anforderungen in den Sanierungsphasen erfüllt? Lebensdauer entspricht nach LAWA der Mindestlebensdauer von Neukanälen: 50 – 80 Jahre



Tränkung



Transport



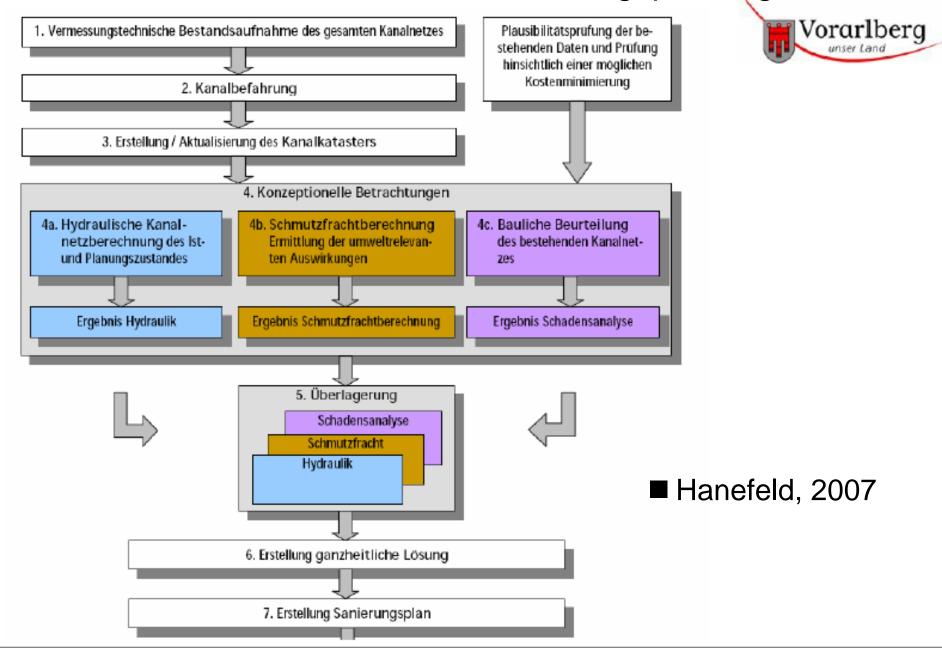
Einbau

Hohe Qualität
Hohe Nutzungsdauer!
Planungshorizont!!



Linersystem

SG2018 Übersicht Ablauf Sanierungsplanung (1) (2)





### Was sind Starkregenereignisse?

"Ein Extremereignis im meteorologischen Sinn ist ein Ereignis, das stark von entsprechenden Durchschnittswerten oder Trends abweicht und auserordentlich ist. Meist ist die Wiederkehrperiode deutlich länger als zehn Jahre." (Rudel, 2008)

#### ■ Starkregen

- abhängig von Intensität und Dauer
- Statistischer Zusammenhang in Jährlichkeiten bzw. Auftretenswahrscheinlichkeit
- In der Siedlungsentwässerung Unterschied
  - Starkregenereignis (ev. mit Überstau)
  - vs. Überflutung (Schaden!)

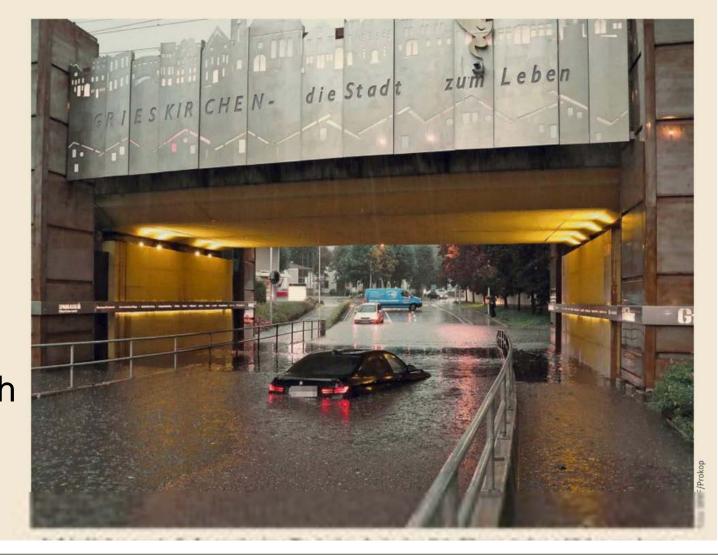
### Gefahr für Bürger?



SA./SO., 22./23. JULI 2017

CHRONIK

Unwetter
bremste
kurzfristig die
Hitze aus 652
Feuerwehreinsätze in
Oberösterreich





Angenommene

- Überstauhäufigkeit
- Angenommene Überflutungshäufigkeiten vs. Nachweis!
- Welche Überflutungssicherheiten haben unsere Kanalnetze?

Tab. 5: Derzeit empfohlene Häufigkeiten für den Entwurf (DWA-A 118 Tabelle 2)

Häufigkeit der

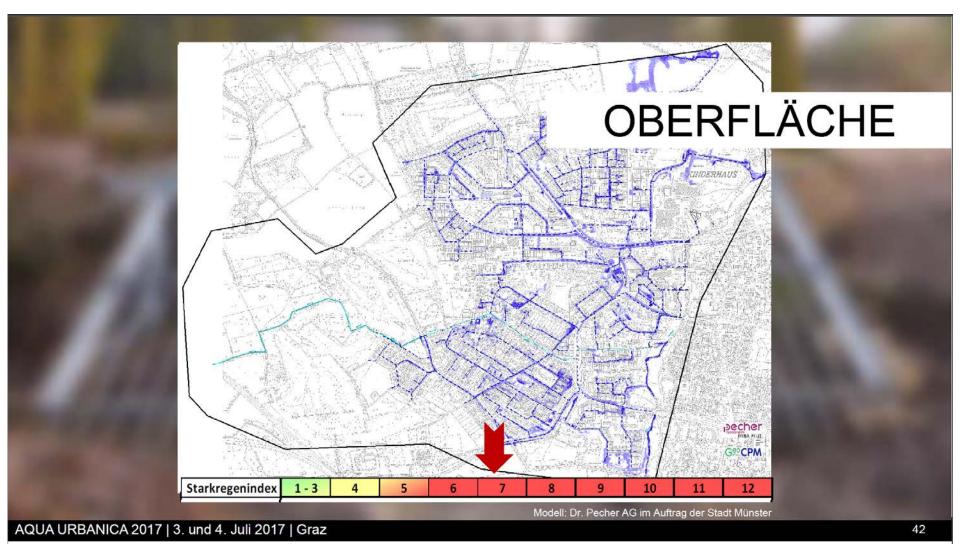
Tab. 4:	Derzeit empfohlene Überstauhäufigkeiten für den rechnerischen Nachweis bei Neupla-
	nungen bzw. nach Sanierung (DWA-A 118 Tabelle 3)

Ort	Überstauhäufigkeiten bei Neuplanungen bzw. nach Sanierung (1-mal in "n" Jahren)
ländliche Gebiete	1 in 2
Wohngebiete	1 in 3
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	seltener als 1 in 5
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	seltener als 1 in 10

Bemessungsregen		Ort	Überflutungshäufigkeit
	al in "n" Jahren)		(1-mal in "n" Jahren)
_	1 in 1	ländliche Gebiete	1 in 10
	1 in 2	Wohngebiete	1 in 20
		Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete:	
	1 in 2	– mit Überflutungsprüfung	1 in 30
	1 in 5	<ul><li>ohne</li><li>Überflutungsprüfung</li></ul>	-
	1 in 10	Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 50

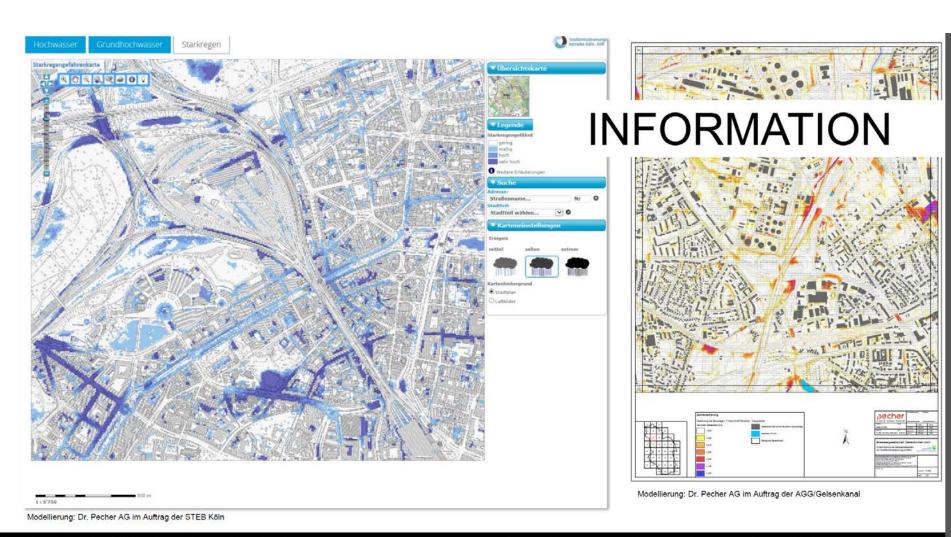


### Nachweisführung - Systemverständnis



Hoppe (2017)





AQUA URBANICA 2017 | 3. und 4. Juli 2017 | Graz

Starkregengefahrenkarten als Kommunikationsdrehscheibe

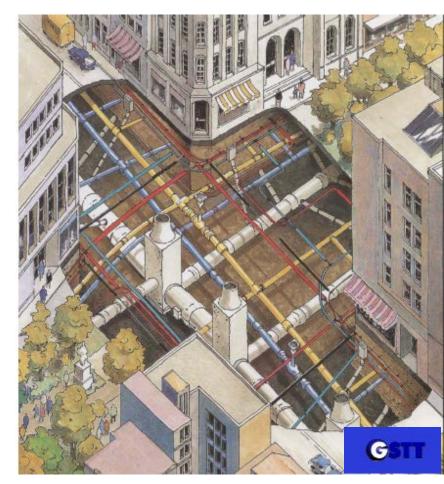
45

Hoppe (2017)



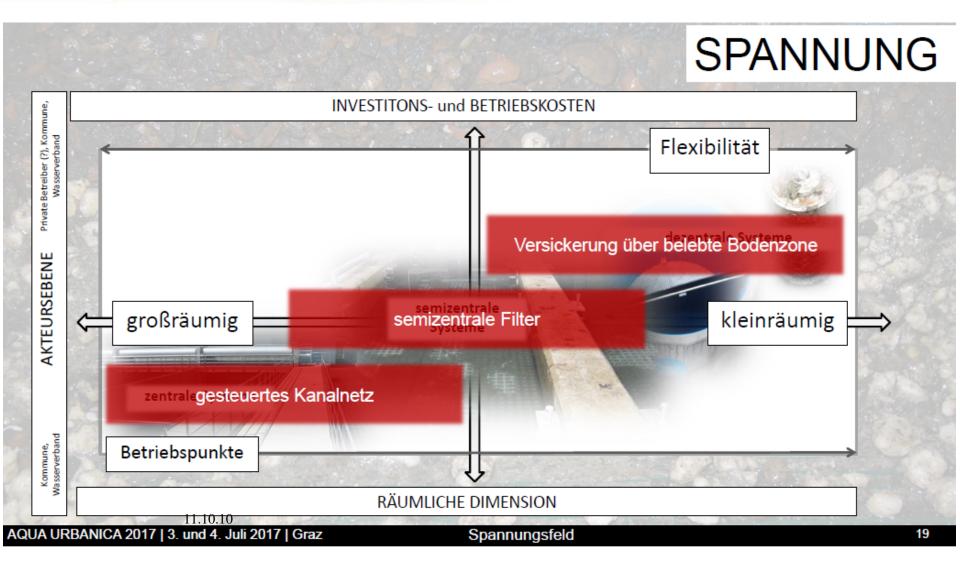
## "Unterirdische hydraulische Lösungen"??

- Kanalnetzbewirtschaftung
  - Bis zu welchen Jährlichkeiten kann Real Time Control wirksam Überflutungen verhindern?
- Umbau Misch- in Trennsysteme?
  - Regenwasserkanal dann Nadelöhr
- Im Zuge von Erneuerungen größere Abflusskapazitäten schaffen ("theoretischer Ansatz")



## Zentrale Maßnahm





■ Hoppe, 2017



## Glosse des ÖWAV-Präsidiums

# Regenwassermanagement – es beginnt an der Oberfläche

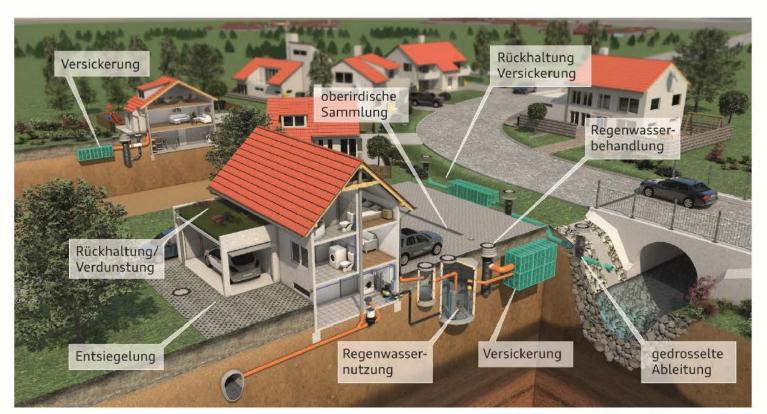


Rekord-Regenfälle, extreme Stürme, Hitzewellen: Der weltweite Klimawandel ist nicht mehr wegzuleugnen. Nachweislich findet bereits eine Temperaturerhöhung von 1,0 bis 1,5 °C im Jahresmittel statt. Immer häufiger führen Starkniederschläge zu überfluteten Kellern und unpassierbaren Straßen. Unsere Kanalsysteme sind nicht auf die immer größer werdenden Wassermassen in so kurzer Zeit ausgelegt. Das Schadensausmaß durch zu hohe Grundwasserstände und Rückstau aus den Kanälen – sogenannte Überflutungen fernab von Fließgewässern – ist in etwa mit den Schäden durch ein unmittelbares Hochwasser gleichzusetzen.

Eine moderne Niederschlagswasserbeseitigung bekommt einen immer höheren Stellenwert. Strategien für Regenwassermanagements sind die zukünftige Heraus-



## Niederschlags – Abflussprozess mit Regenwassermanagement



© Initiative Verantwortung Wasser und Umwelt des BDB e.V.

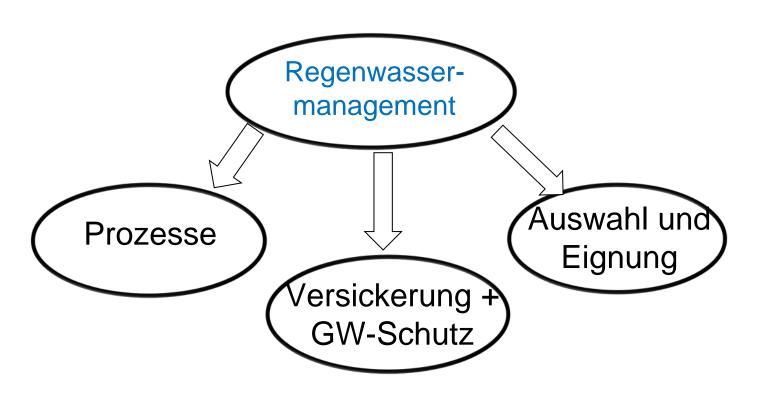
(nach LfU 2013)

10

Univ.-Prof. Dr.-Ing. F. W. Günthert

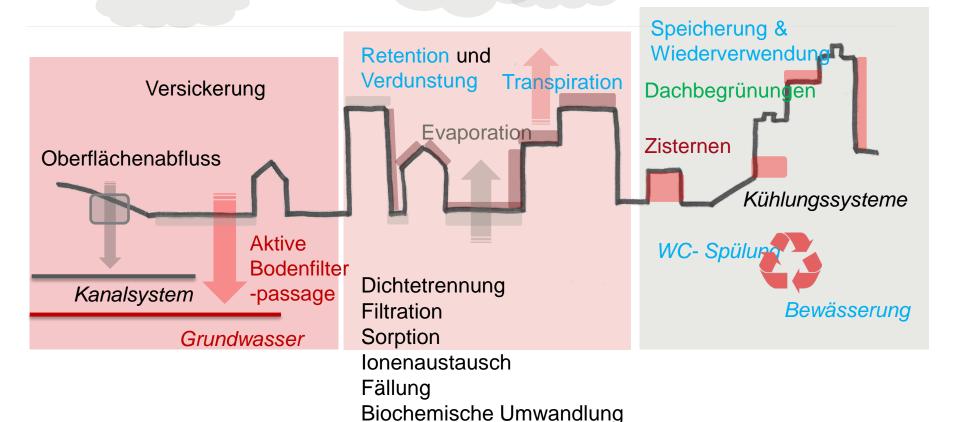
BDB Studie Niederschlagswasser







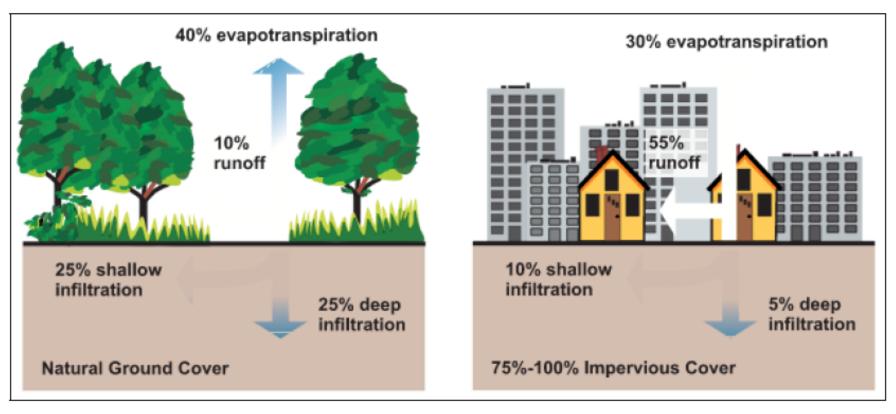
## Regenwasser-Management im urbanen Raum Prozesse beim Einsatz Grüner Infrastruktur



(adapt. Scharf und Pitha, BOKU-IBLB, 2015)



# Fragen des Wasserhaushalts beim urbanen Regenwassermanagement



Source: U.S. Environmental Protection Agency, Protecting Water Quality from Urban Runoff, p. 1.

Graz University of Technology



























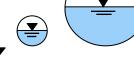


Mischkanalisation





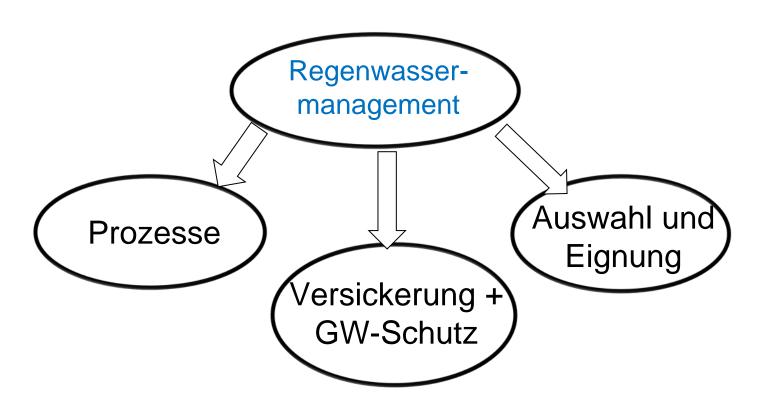
Systemwechsel



**Trennkanalisation** 

Grundwasser







Sonstige Spurenstoffe:

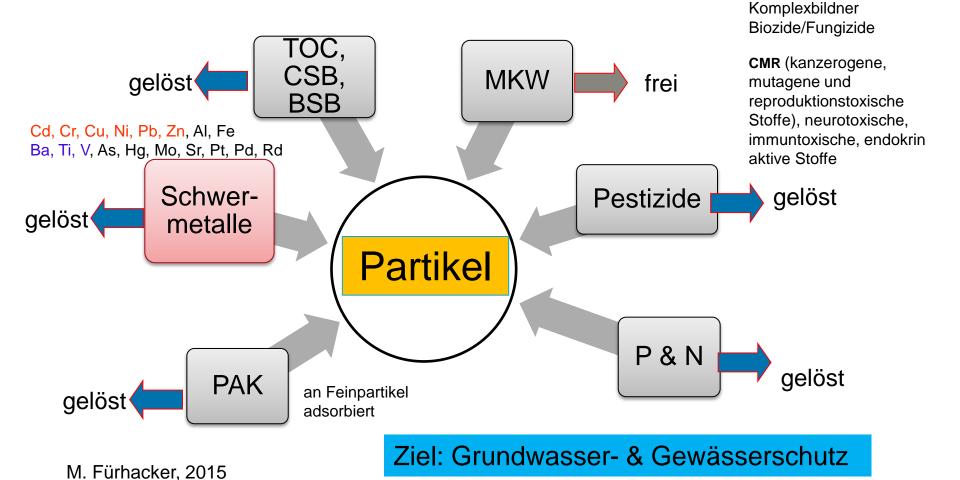
Kraftstoffadditive: MTBE,

Phthalate Bisphenol-A

Tenside

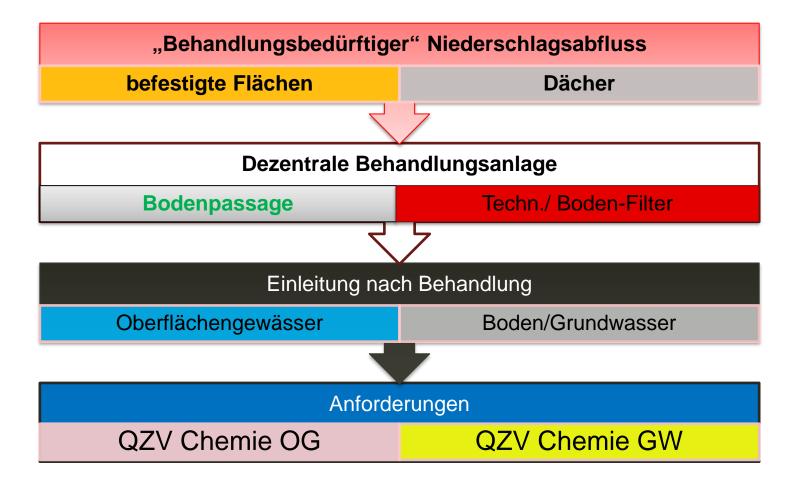
**ETBE** 

# Mögliche Inhaltsstoffe in Oberflächenabflüssen





## Behandlung von Niederschlagsabfluss

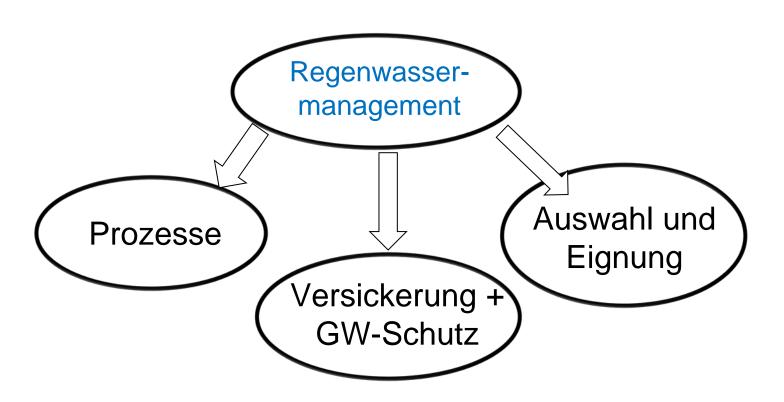




## "Bodenpassage"

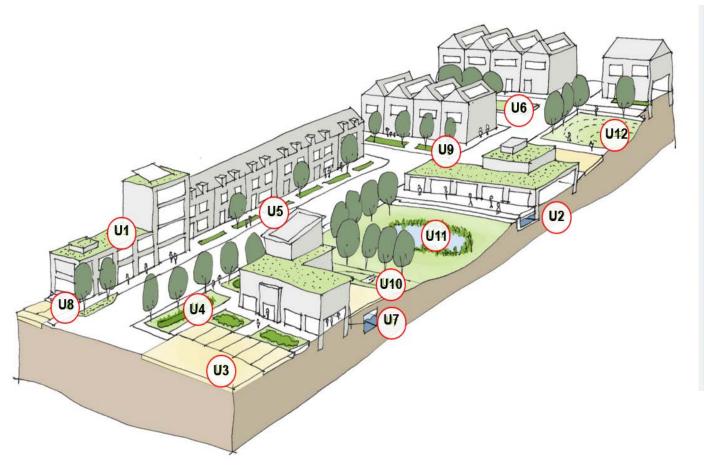
- QZV Chemie GW:
  - "Verbot der Einbringung von Schadstoffen
    - § 6. (1) Die direkte Einbringung von in Anlage 2 angeführten Schadstoffen in das Grundwasser ist, sofern nicht eine Ausnahme gemäß § 32a Abs. 1 lit. a oder b WRG 1959 vorliegt, verboten.
    - (2) Unter direkter Einbringung ist jede dauernde oder zeitweilige Einbringung von Schadstoffen in das Grundwasser ohne Bodenpassage zu verstehen."
- Erläuterungen zur QZV Chemie GW
  - " ... ohne Bodenpassage (dh nicht über die belebte Bodenschicht vorgenommene) ... "
- "Belebte Bodenschicht" = "Bodenpassage"
- Alle anderen Systeme: Eignung nachweisen







## Einteilung von grüner Infrastruktur



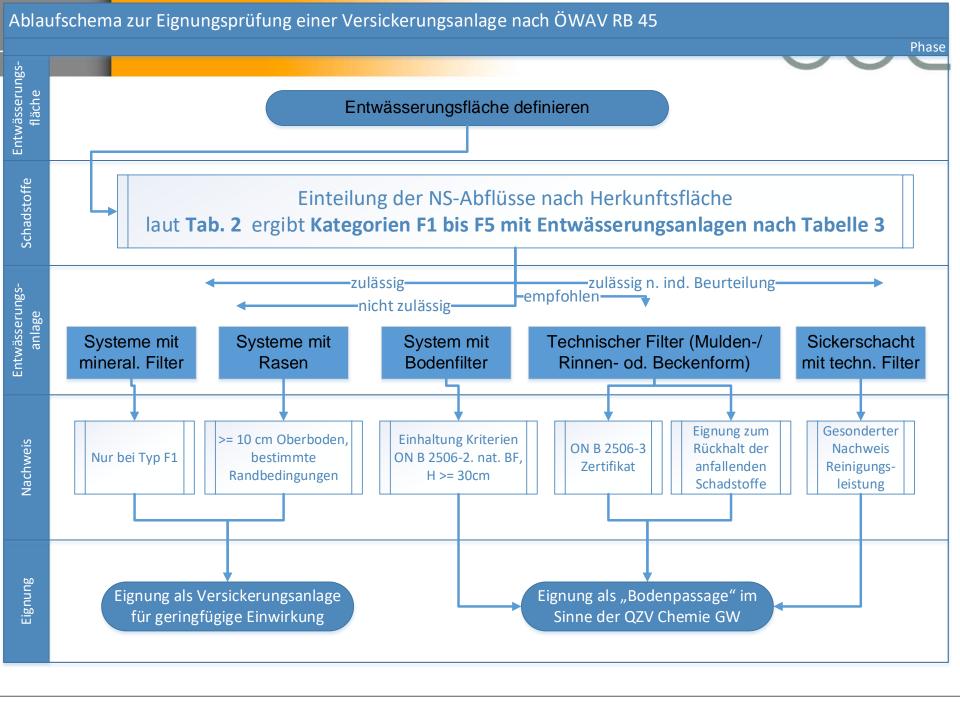
U01	Green Roofs
U02	Rainwater Harvesting
U03	Permeable surfaces
U04	<u>Swales</u>
U05	Channels and rills
U06	Filter Strips
U07	<u>Soakaways</u>
U08	Infiltration Trenches
U09	Rain Gardens
U10	<u>Detention Basins</u>
U11	Retention Ponds
U12	Infiltration basins

(www.nwrm.eu)



## Reinigungsverfahren laut ÖWAV RB 45 (2015)

- Systeme mit mineralischem Filter
- Systeme mit Rasen
  - Oberboden >= 10 cm
- Systeme mit Bodenfilter
  - ÖNORM B 2506-2
  - Oberboden >= 30 cm
- Systeme mit techn. Filter
  - ÔNORM B 2506-3











Quelle: C.Copeland, Green Infrastructure and Issues in Managing Urban Stormwater, CRS Report, USA 2014



## Zusammenfassung

- Kanalsanierung aufgrund baulicher Notwendigkeit steigt
- Effiziente grabenlose Sanierungsmaßnahmen erfordern +/-Erhalt der Durchmesser/Profile
- Anforderungen an hydraulischen Nachweis steigen
- Integrale ober- und unterird. Lösungen erforderlich → urbanes Regenwassermanagement
- Herausforderungen dabei sind hydraulische und qualitative Aspekte des Gewässerschutzes
- Innovatives urbanes Regenwassermanagement ist unabdingbar für effizienten Einsatz von grabenlosen Verfahren!

#### **SG**2018 Referenzen



- Günther, F. W., Faltermaier, S. (2016) Studie Niederschlagswasser. Anpassung der quantitativen Niederschlagswasserbeseitigung an den Klimawandel Urbane Sturzfluten Hintergründe Risiken Vorsorgemaßnahmen. Im Auftrag von BDB Initiative Verantwortung Wasser und Umwelt. <a href="https://www.bdb-bfh.de/">https://www.bdb-bfh.de/</a>
- Hoppe, H. (2017) "Urbanes Niederschlagsmanagement im Spannungsfeld zwischen zentralen und dezentralen Maßnahmen". Vortrag bei der Aqua Urbanica, 3.7.2017. TU Graz.
- ONORM B 2506-2 (2012) Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen. Teil 2: Qualitative Anforderungen an das zu versickernde Regenwasser sowie Anforderungen an Bemessung, Bau und Betrieb von Reinigungsanlagen. <a href="https://shop.austrian-standards.at">https://shop.austrian-standards.at</a>
- ÖNORM B 2506-3 (2016) Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen Teil 3: Filtermaterialen Anforderungen und Prüfmethoden. <a href="https://shop.austrian-standards.at">https://shop.austrian-standards.at</a>
- ÖWAV-Regelblatt 11 (2009): Richtlinien für die abwassertechnische Berechnung und Dimensionierung von Abwasserkanälen. <a href="www.oewav.at">www.oewav.at</a>
- ÖWAV Regelblatt 35 (2003) Behandlung von Niederschlagswässern. Dzt. in Überarbeitung. <a href="https://www.oewav.at">www.oewav.at</a>
- ÖWAV-Regelblatt 45 (2015) Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund. <a href="https://www.oewav.at">www.oewav.at</a>





Universität für Bodenkultur Wien

Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt Institut für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz

Muthgasse 18, A-1190 Wien GSM.: +43 664 4416716

thomas.ertl@boku.ac.at, www.boku.ac.at

