



Boden-Rohr-System als innovatives Element der klimaangepassten Stadtentwässerung (BoRSiS)

Christoph Bennerscheidt

European Association for Ductile Iron Pipe Systems (EADIPS) /
Fachgemeinschaft Guss-Rohrsysteme (FGR) e. V.



20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

1

Duktile Guss-Rohrsysteme: *Designed for Circularity*
Bestehen bis zu 99 % aus metallischen Recyclaten (Schrott)



20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

2

Ein Aspekt, der sowohl für die **Hitzevorsorge** als auch für ein **naturnahe Regenwassermanagement** in den Städten an Bedeutung gewinnt, ist die **Kühlleistung von Böden und Vegetationsflächen**. Grünflächen, die ausreichend mit Wasser versorgt sind, sind natürliche „Kühlschränke“ der Stadt. Diese Kühlleistung kann durch die Speicherung von Regenwasser, bodenverbessernde Maßnahmen und kontinuierliche Versorgung der Vegetation mit Wasser gesteigert werden. Die Förderung des „**Schwammstadt-Prinzips**“ und die Entwicklung nachhaltiger Speicher- und Bewässerungssysteme sind daher zentrale Zukunftsaufgaben für klimaangepasste Städte.



Vgl. Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung, BBSR, 2015

20/21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

3

Starkregen



Quelle: <https://www.geoportal.de/map.html>



Quelle: Feuerwehr Herten, veröffentlicht in Hertener Allgemeine, 05.07.2021
<https://www.hertener-allgemeine.de/herren/danziger-ring-in-herren-sued-laeuft-wieder-voll-wie-eine-wanne-w1651186-8000028433/>



20/21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

4

**EADIPS®
FGR®**

Hitzeinseln

Auswirkungen von Hitze reduzieren

GEFÖRDERT VON

HRW Bundesministerium für Bildung und Forschung FORSCHUNG AN FACHHOCHSCHULEN

Jahr	Prozentuale Veränderung der hitzebedingten Todesfälle im Vergleich zur Referenzperiode 2000 bis 2005
2005	0%
2006	9,8%
2007	8,7%
2008	8,6%
2009	-4,7%
2010	-1%
2011	-1,4%
2012	-7,9%
2013	-3,1%
2014	-2,4%
2015	4,6%
2016	10,2%
2017	13,8%
2018	36,9%
2019	47,5%

Quelle: Lancet © Statista 2022 Weitere Informationen: Deutschland

Quelle: <https://www.deutschlandfunk.de/hitzetote-100.html>, dort aus (Lancet @Statista 2022)

20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

Innenstadt von Céret, Südfrankreich

5

**EADIPS®
FGR®**

Bäume an Extremstandorten

Verminderte Leistung durch

GEFÖRDERT VON

HRW Bundesministerium für Bildung und Forschung FORSCHUNG AN FACHHOCHSCHULEN

- zu kleinen Wurzelraum
- schlechte Versorgung mit Wasser
- schlechte Belüftung
- Interaktion mit Versorgungsleitungen
- ...

Mehr Platz für die Wurzeln: >> 12 m³!

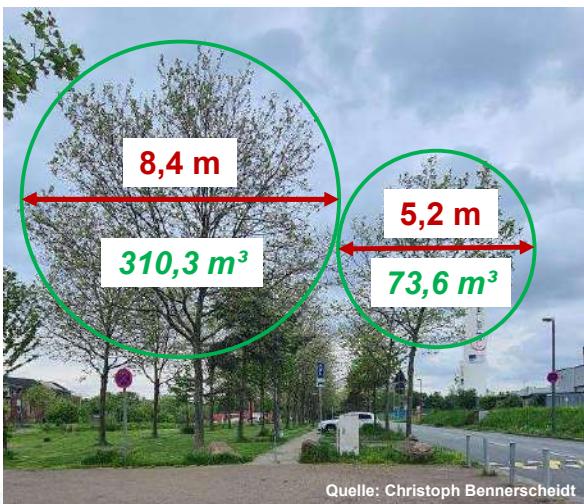
20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

6

Zusammenhänge Wurzelraum und Baumkrone

Klaus Schröder: Mehr Raum für die Wurzeln!

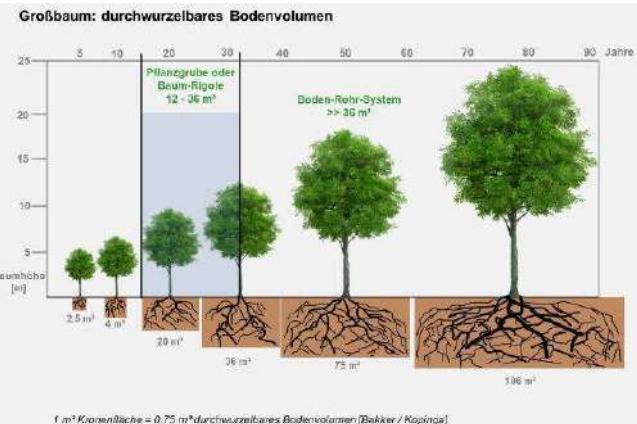
Unterschiede Baumpflanzung zum selben Zeitpunkt:
guter Standort – schlechter Standort



Quelle: Christoph Bennerscheidt

20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

Grund:
Durchwurzelbares Bodenvolumen



Durchwurzelbares Bodenvolumen
Boden-Rohr-System >> 36 m³

7

Klimaanpassungsgesetz Berlin

Auswirkungen auf die unterirdische Infrastruktur

§ 1 Zweck des Gesetzes

Zweck dieses Gesetzes ist es, die Berliner Bevölkerung, die städtische Infrastruktur, inklusive der blau-grünen Infrastruktur, sowie die sonstige Stadtmobilität, die sozialen Einrichtungen und die Wirtschaft vor Schäden durch Klimaveränderungen zu schützen, die mit ihren zunehmenden Extremwetterereignissen wie Hitze, Dürre und Überschwemmungen einhergehen. Auswirkungen sollen durch Kühlung, Erhaltung und

Eine Million neue Bäume
=> 12.000.000 m³ Wurzelvolumen im Straßenraum

Im Bereich der Mischwasserkanalisation, Abkopplung der Hälfte der angeschlossenen Flächen:

=> ??? Speichervolumen im Straßenraum?

=> Dezentrale Behandlung des Niederschlagswassers

(2) An der Mischwasserkanalisation, die im Eigentum der Landeshauptstadt Berlin stehen, sollen mindestens 50 % der Flächen im Bereich der Mischwasserkanalisation abgekoppelt werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.



20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

8

Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft

Förderrichtlinie Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft – FöRL KRiS

2 Gegenstand der Förderung

Gefördert werden folgende Maßnahmen:

- a) Flächenentsiegelung
- b) Mulden- / Flächenversickerung
- c) Mulden-Rigolen-Versickerung
- d) Rigolenversickerung
- e) **Baumrigolen (weiter gefasste Definition wird aktuell mit dem MUN V NRW abgestimmt)**
- f) Extensive Dachbegrünung
- g) Fassadenbegrünung mit Versorgung über Niederschlagswasserzisterne
- h) Niederschlagswasserzuführung zum Gewässer
- i) Intensivierung der Flächenbegrünung und Baumpflanzungen mit Versorgung über gesammeltes Niederschlagswasser
- j) Machbarkeitsstudien für zielrelevante Maßnahmen
- k) Konzepte, Studien oder Analysen als fachliche Grundlage für die Festlegung von Betrachtungsräumen sowie die gegebenenfalls zugehörige Öffentlichkeitsarbeit und zugehörige Umweltbildung.

Die Förderkulisse ist das gesamte Gebiet des Regionalverbands Ruhr unter den Maßgaben der Nummer 4.



20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

9

9

Beispiel: Klimaanpassungsgesetz Berlin

Auswirkungen auf die unterirdische Infrastruktur

Straßenbau

Grünflächenamt

Stadtwerke

Gasversorger



Wasserversorger

Kanalnetzbetreiber

Telekom

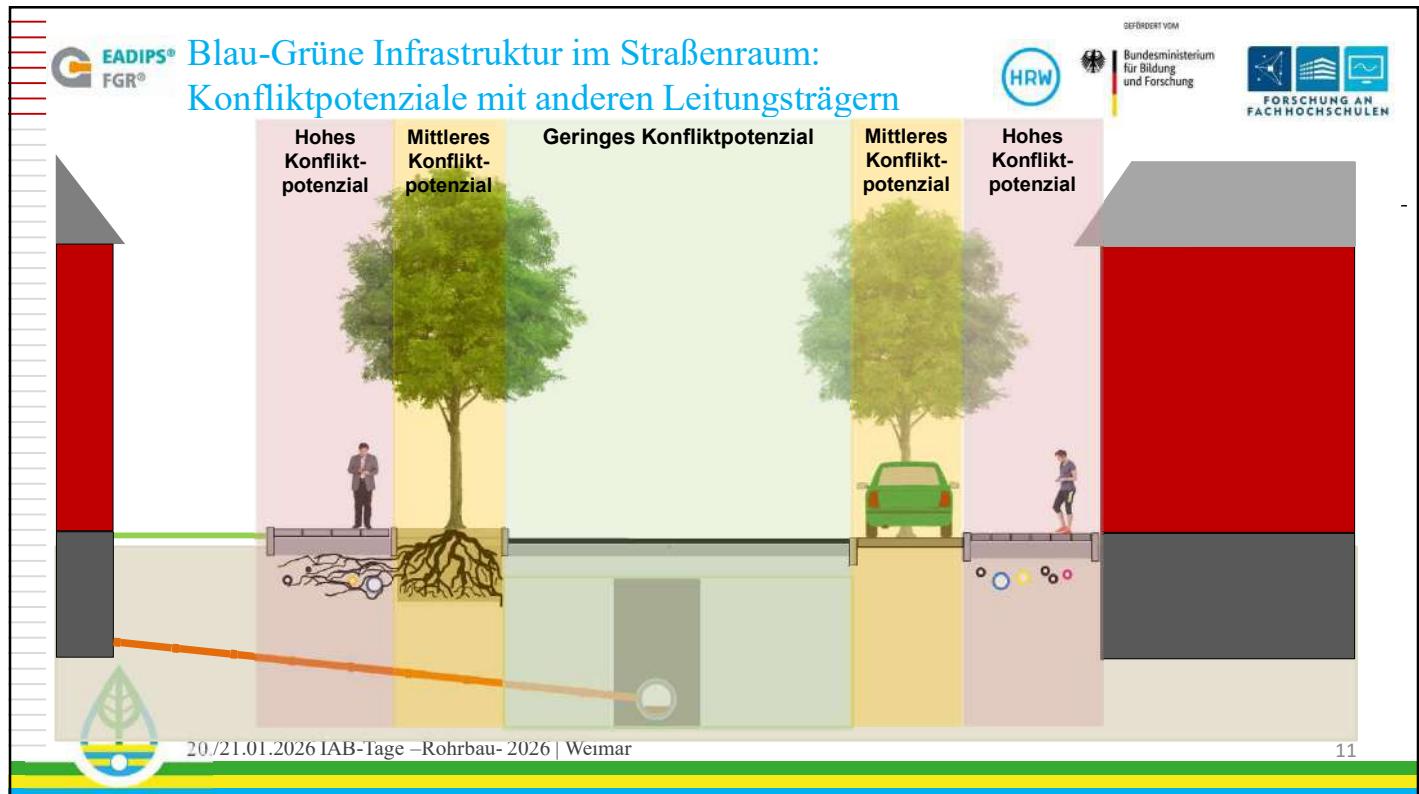
Kabelnetzbetreiber

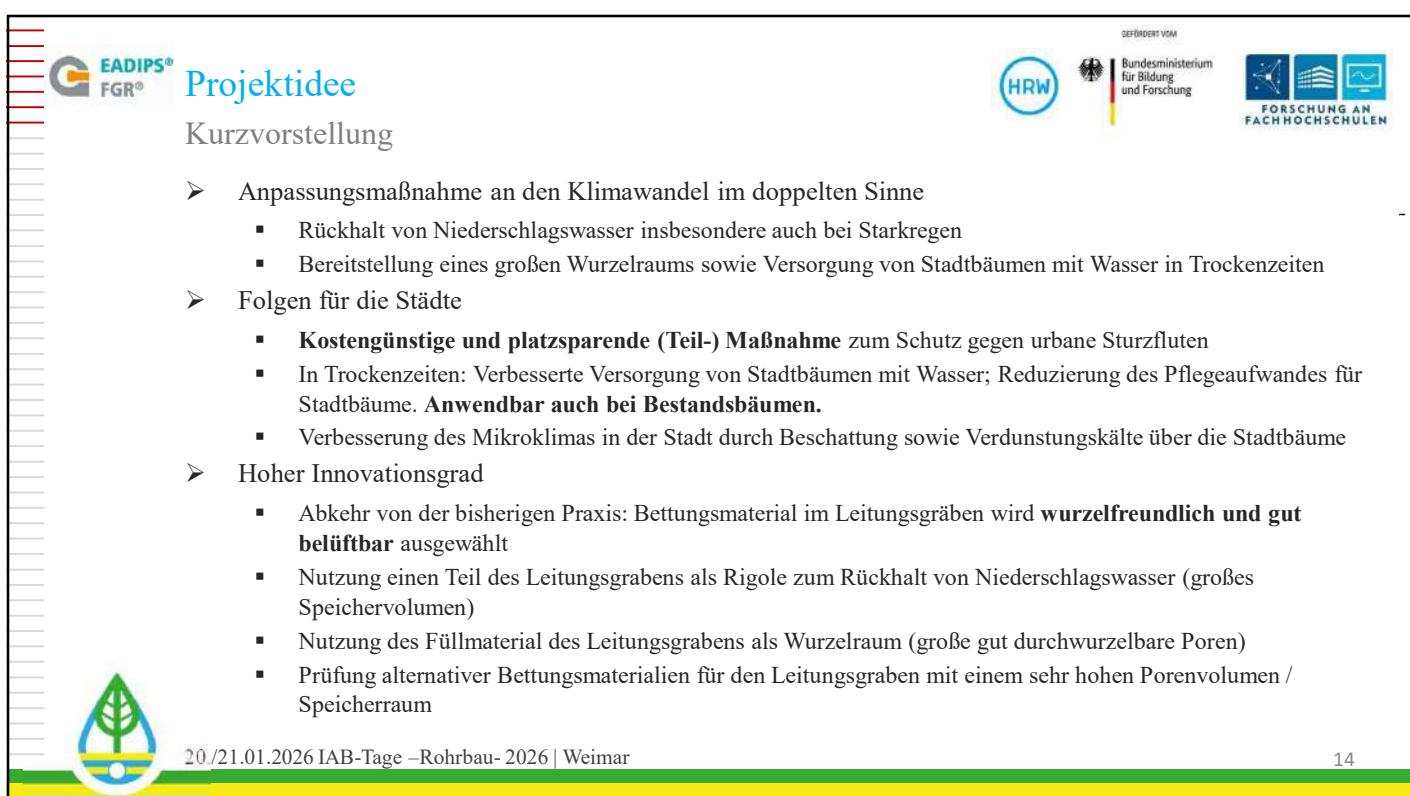
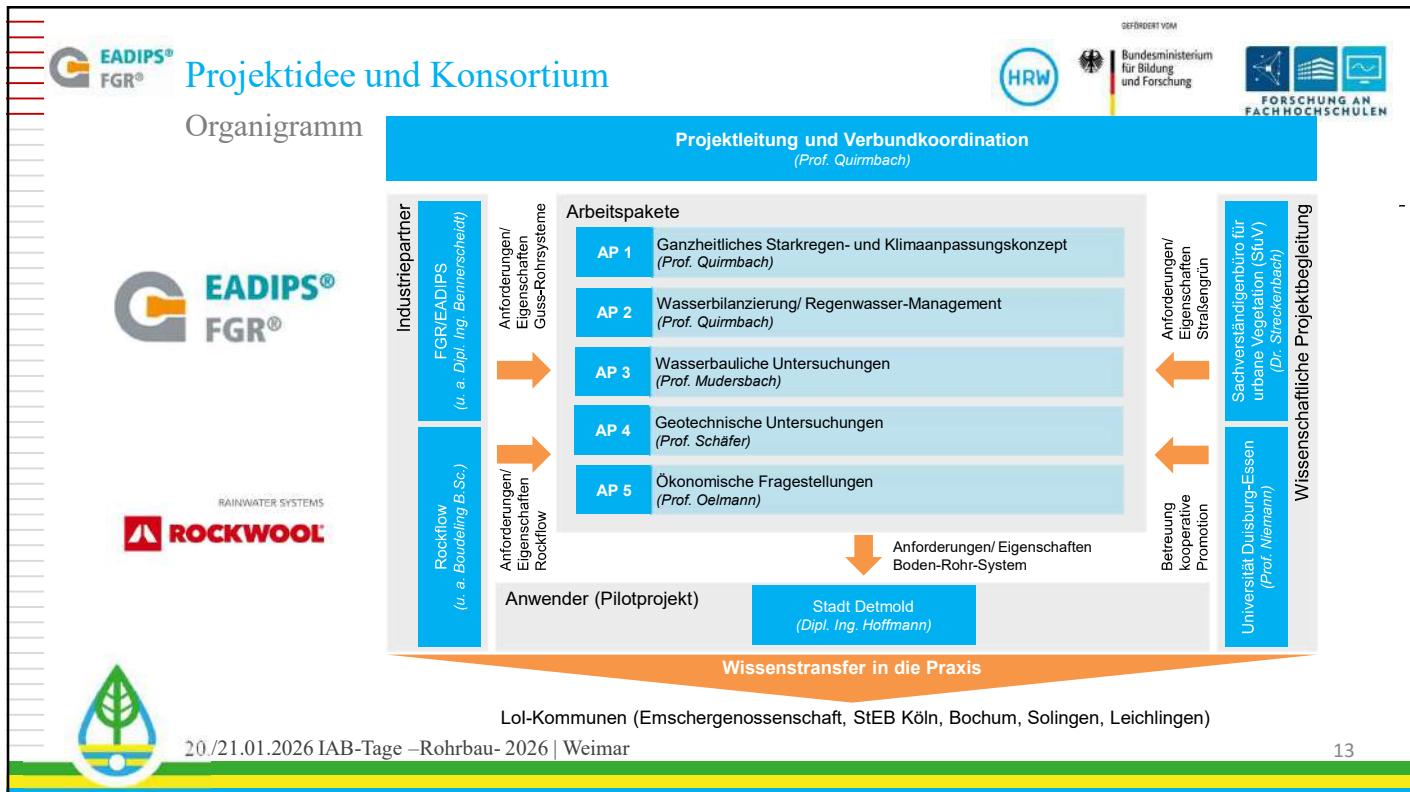


20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

10

10





Ziel aktiver Schutzmaßnahmen ist es, Wurzeln ausreichenden Entwicklungsraum zu geben und das Wurzelwachstum in diesen Bereichen zu fördern und auf diese Bereiche zu beschränken.

- Pflanzgruben
- Wurzelgraben
- Belüftung

Passive Schutzmaßnahmen sind solche, die im direkten Bereich von unterirdischen Leitungen bzw. Leitungsgräben ergriffen werden. Der geeignete Zeitpunkt ist bei Neubau der unterirdischen Leitungen, ...

- *Einsatz porenraumärmer Verfüllstoffe im Rohr oder Leitungsgraben.*
- *Einbau von Platten oder Folien im Leitungsgraben*
- *Auswahl wurzelfester Rohrverbindungen*

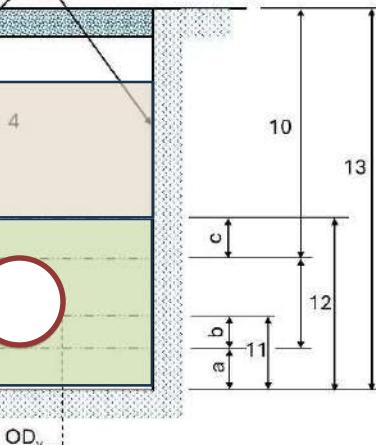


Speicher für Regenwasser

Wurzelraum

Robustes und
wurzelfestes Rohrsystem 9

DIN EN 1610 – Bettungstyp 1



- | | |
|----|------------------------------------|
| 1 | Oberfläche |
| 2 | Unterkante der Straßenkonstruktion |
| 3 | Grabenwände |
| 4 | Hauptverfüllung |
| 5 | Abdeckung |
| 6 | Seitenverfüllung |
| 7 | Obere Bettungsschicht, b |
| 8 | Untere Bettungsschicht, a |
| 9 | Grabensohle |
| 10 | Überdeckungshöhe |
| 11 | Dicke der Bettung |
| 12 | Dicke der Leitungszone |
| 13 | Grabentiefe |
| 14 | Abwasserkanal |
- a: Dicke der unteren Bettungsschicht
b: Dicke der oberen Bettungsschicht
c: Dicke der Abdeckung
OD_y: Vertikaler Außendurchmesser



**EADIPS®
FGR®**

Boden-Rohr-System, Details

1. Duktile Gussrohr nach EN 598,
wurzelfest nach EN 17970 mit
Zementmörtel-Umhüllung nach EN 15542

2. (a) Rohrbettung
(b) Seitenverfüllung
(c) Überdeckung, jeweils nach EN 1610 aus
zugelassenem porenenreichem, grobkörnigen
Material (z. B. 32/64 mm oder 16/32)

3. Ausgleichsschicht, Schichtdicke 0,15 bis 0,3 m
mit Sand

4. Geotextil umschließt den Wurzelraum und dient
als Übergang zu den Rockflow-Elementen

5. Seitenverfüllung aus Sand, 0,3 m

6. Rockflow-Elemente

7. Sickerrohr

8. Straßenaufbau

Skizze nicht maßstäblich!

20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

17

**EADIPS®
FGR®**

Boden-Rohr-System im Straßenraum

Be- und Entlüftungen O_2 CO_2

Rockflow-Speicher für NW

Wurzelraum

Anschluss Pflanzgrube

Wurzelfeste duktile Gussrohre mit ZM-U

20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

18

EADIPS® FGR®

Bäume im Straßenraum

Vom Problem zum Problemlöser

GEFÖRDERT VON

HRW Bundesministerium für Bildung und Forschung FORSCHUNG AN FACHHOCHSCHULEN

Was wir nicht wollen:

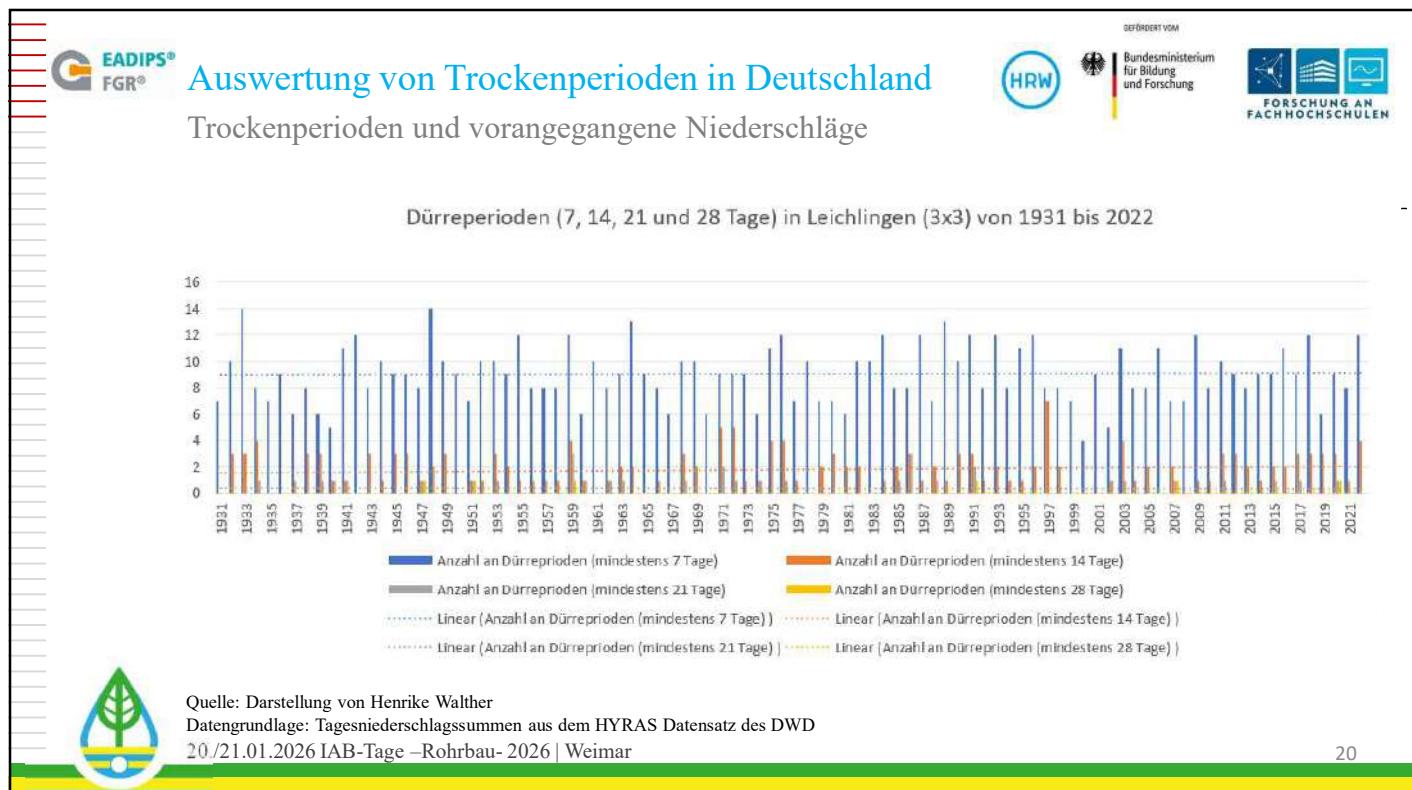
Quelle: Klaus Schröder Quelle: Klaus Schröder Quelle: Örjan Stal Quelle: Johan Wittmann

Was wir wollen:

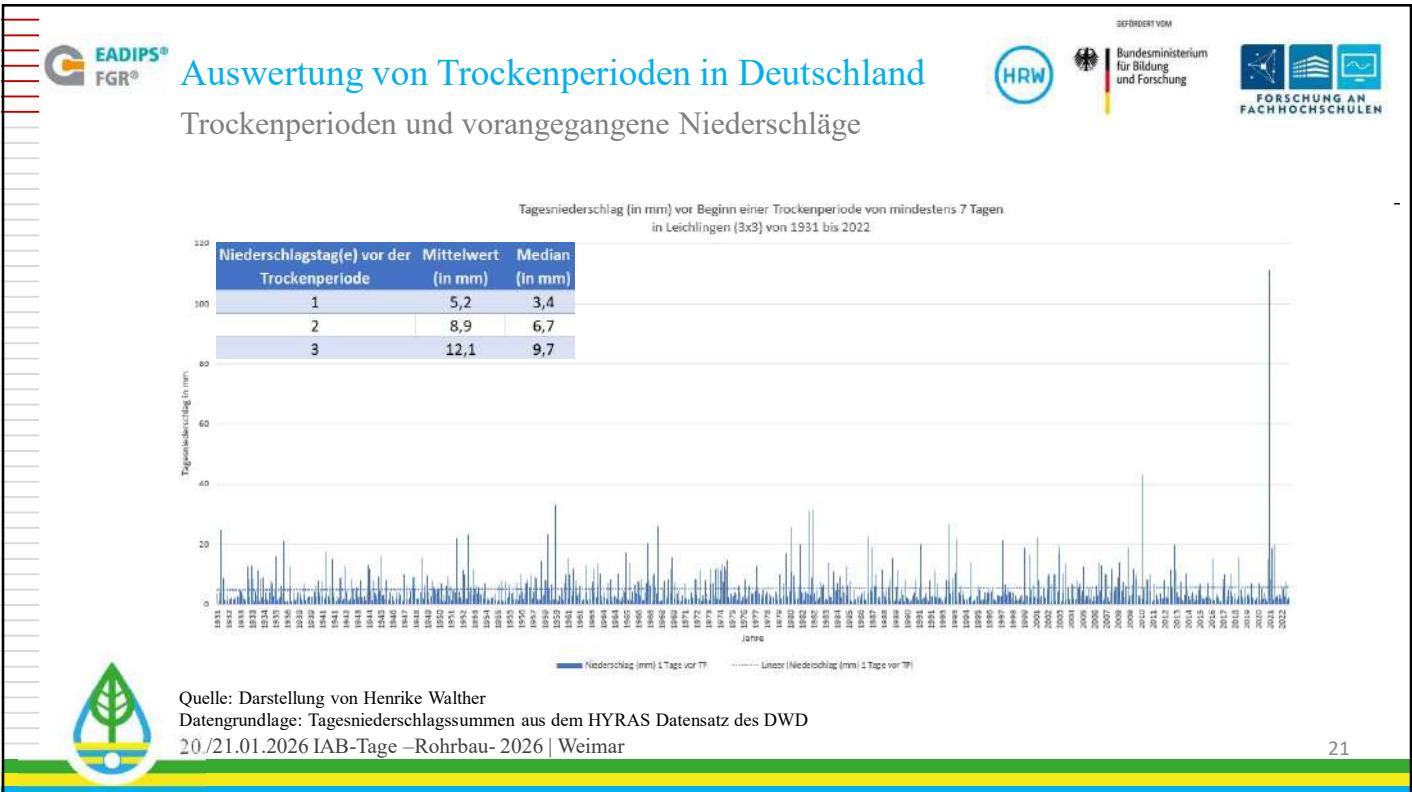
Abwasserableitung
Regenwasserspeicher
Bewässerung
Große Wurzelräume
Gesunde Bäume

20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

19



20



21



22


Duktile Gussrohre mit Zementmörtel-Umhüllung, Eigenschaften:

Abwasserableitung:	DIN EN 598
Bettung in grobkörnigem Schotter bis 100 mm Korngröße:	DIN EN 15542 DVGW W 400
Wurzelfestigkeit:	EN 17970

Skeletterde im Wurzelgraben und zusätzlicher Speicher für Regenwasser

„Skeletterde“ Porenreiches grobkörniges Substrat ohne Feinkornanteil.

- Körnung 16/32 oder 32/64
- hohe Tragfähigkeit
- dauerhaft und durchgängig belüftbar
- Porenvolumen bis zu 40 % (Wurzelraum und NW-Speicher)
- Lieferbar z. B. von Baumsubstrat-Herstellern

Funktionsmerkmale Rockflow trägt zum BoRSiS-Konzept bei

Modulare Steinwollelemente
Entlüftung
Wasserzufuhr


**EADIPS®
FGR®**

„In-situ-Feldversuche“ BoRSiS-Projekt

DEPÖRERT VON

UNG AN HSCHULEN

- Tragfähigkeit der BoRSiS & Steinwolle konform mit den Anforderungen aus dem Straßenbau
- Belastungsklasse 3,2: Wohnwege, Wohnstraßen, Quartierstraßen, Hauptgeschäftsstraßen
- Statische Lastplattendruckversuch und dynamische Plattendruckversuche /Verformungsmodul Ev1 und Ev2 gemäß DIN 18134
- Ergebnis: Bei einer Stabilisierungsschicht von 25 cm wird die Planums Anforderungen von 45 MN/m² erfüllt
- Wir gehen zunächst von einer genau verdichteten Stabilisierungsschicht von (min.) 30 cm für das System aus

20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

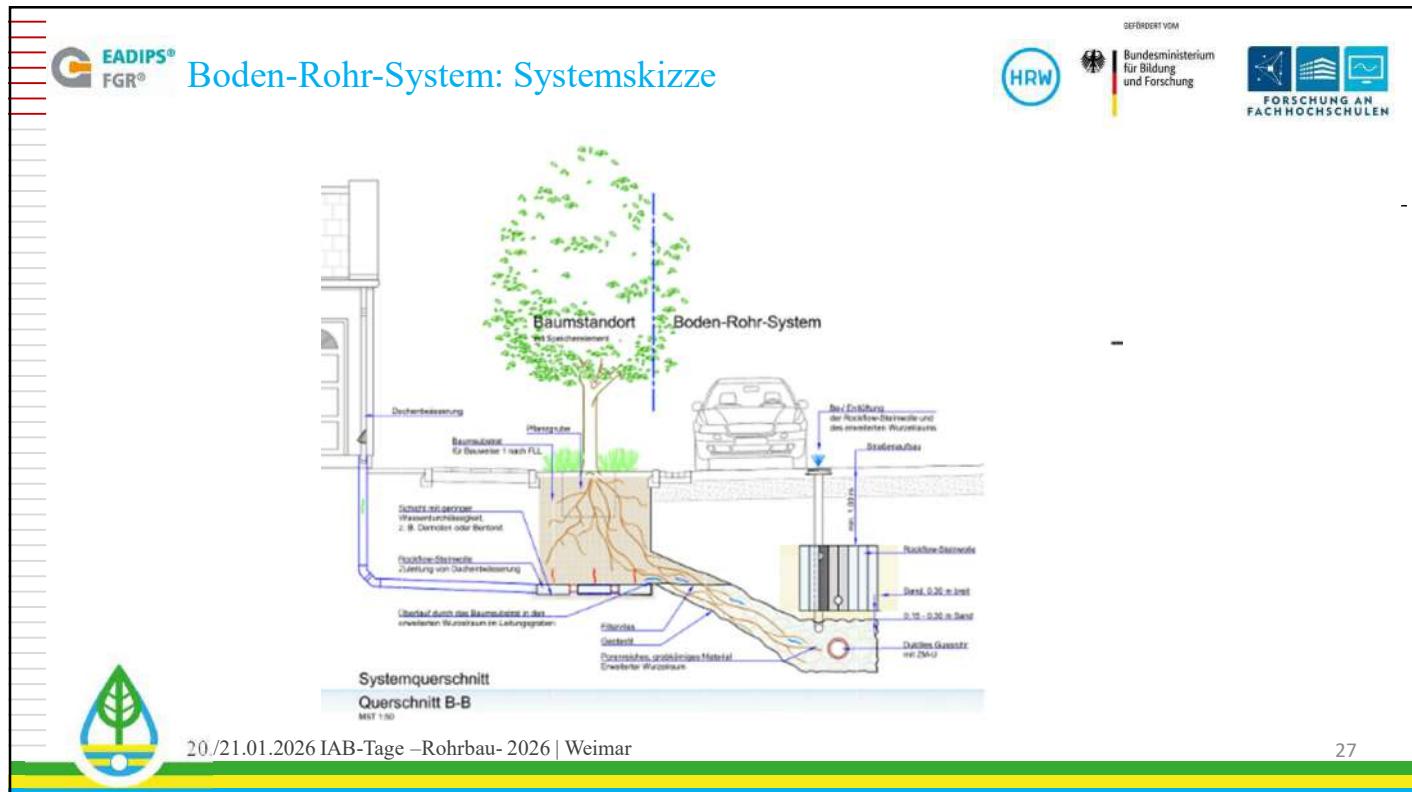
25

Rockflow Rigolen in der Praxis

- Platzsparend & flexibel
- Maßgeschneiderte Lösungen für jedes Projekt
- Niedrige Installationskosten (hoher Einbau, schnelle Verarbeitung)
- mehr als 450 erfolgreich durchgeföhrte Projekte in den Niederlanden, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Italien, der Schweiz und dem Vereinigten Königreich

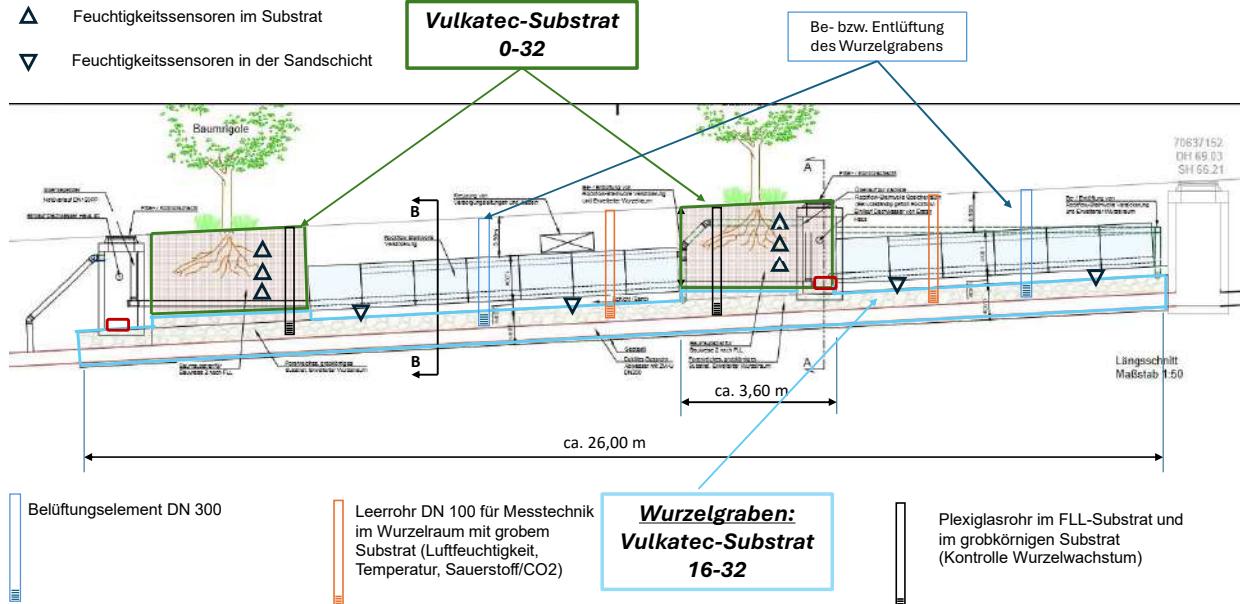
Author | ROCKWOOL Rainwater Systems

26



Schwammstadt-Elemente im Straßenraum Leichlingen, Friedensstr., Entwurf-Sensorik

- Drucksensoren f. d. Wasserstand
- △ Feuchtigkeitssensoren im Substrat
- ▽ Feuchtigkeitssensoren in der Sandschicht



29



30



20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

31

31



20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

32

32

**EADIPS®
FGR®**

**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

**FORSCHUNG AN
FACHHOCHSCHULEN**

Boden-Rohr-System als innovatives Element der klimaangepassten Stadtentwässerung

Förderzeitraum 10/2021 – 09/2024

Förderkennzeichen: 13FH002KA0

HRW Hochschule Bochum Bochum University of Applied Sciences **BO**

**EADIPS®
FGR®** European Association for Ductile Iron Pipe Systems Fachgemeinschaft Guss-Rohrsysteme

ROCKWOOL RAINWATER SYSTEMS

DETMOLD Kulturstadt im Teutoburger Wald SACHVERSTÄNDIGENBÜRO FÜR URBANE VEGETATION

20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

33

**EADIPS®
FGR®** **Ausblick**

Überarbeitung der DIN 1998

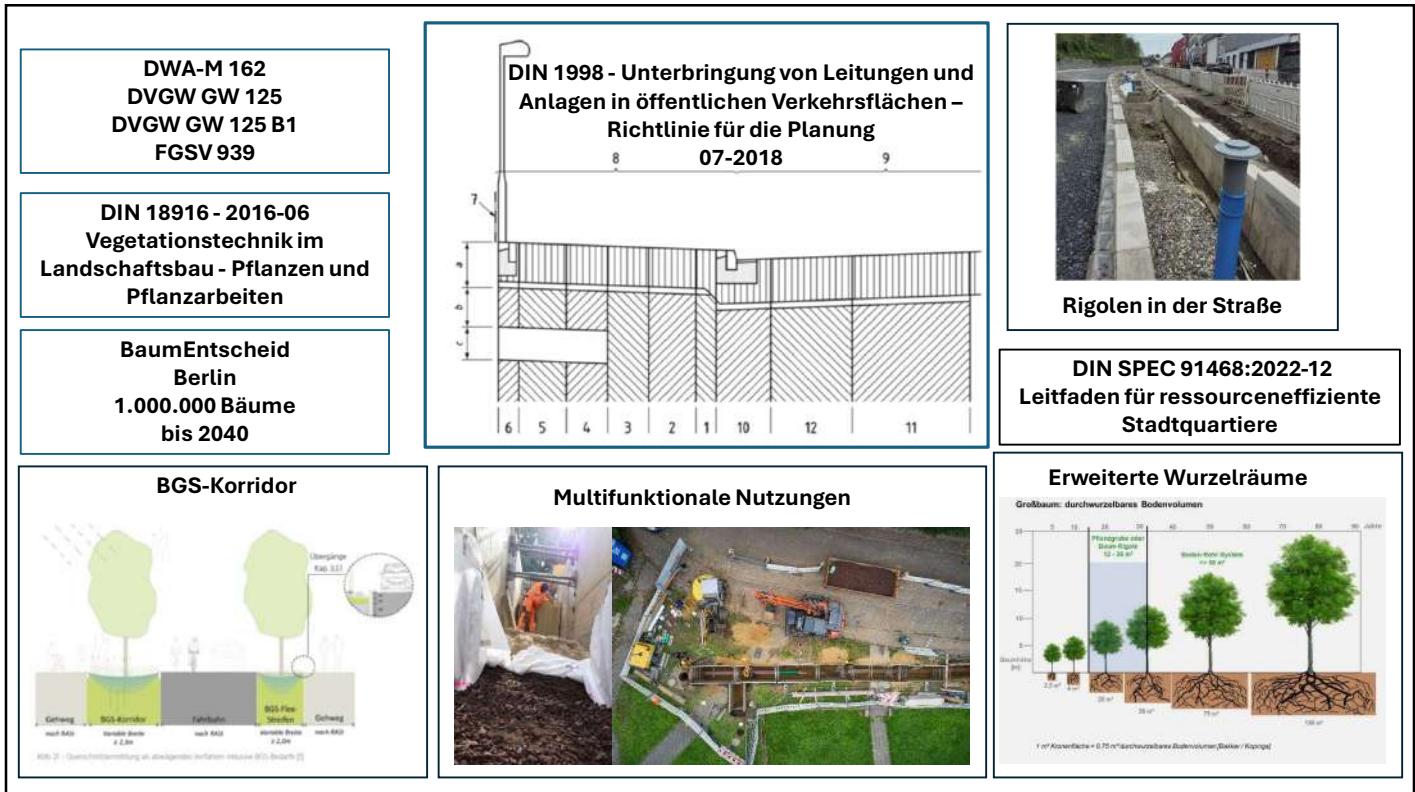
DIN 1998:2018-07

HRW **Bundesministerium
für Bildung
und Forschung** **FORSCHUNG AN
FACHHOCHSCHULEN**

Bild 1 — Unterbringung der Zonen in Gehwegen (Schema)

20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

34



35

**EADIPS®
FGR®**

Kontaktdaten

Dipl.-Ing. Christoph Bennerscheidt

Christoph Bennerscheidt
Doncaster-Platz 5
45699 Herten
Tel.: +49 1523 1986639
E-mail: c.bennerscheidt@eadips.org

EADIPS®/FGR® e. V.: <https://eadips.org>

BoRSiS – Projekthomepage: <https://schwammstadt.de>

BM – Leichlingen: <https://schwammstadt.de/borsis-in-leichlingen/>

20./21.01.2026 IAB-Tage –Rohrbau- 2026 | Weimar

36

- Entwicklung eines Laborprüfverfahrens zum Rückhalt von partikulären Stoffen in dezentralen Niederschlagsbehandlungsanlagen bei Einleitung in Oberflächengewässer (s. Anlage E)
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-eines-laborpruefverfahrens-rueckhalt>

