



EADIPS®

FGR®

**European Association for
Ductile Iron Pipe Systems**

Fachgemeinschaft Guss-Rohrsysteme

Digitalisierung im Tiefbau Gussrohre & Baumstandorte

***Tiefbau-Forum
Ulm, 23. Januar 2020***



***EADIPS®/FGR® e. V.
Dipl.- Ing. Christoph Bennerscheidt***

Klimawandel

Mitigation: CO₂-Reduktion

Adaption: Schwammstadt

Ressourcenschonung

Linearen Wirtschaft - Recyclingwirtschaft –
Kreislaufwirtschaft

Digitalisierung

Prozesse optimieren, - vernetzen

Ordentliche Mitglieder



Fördermitglieder



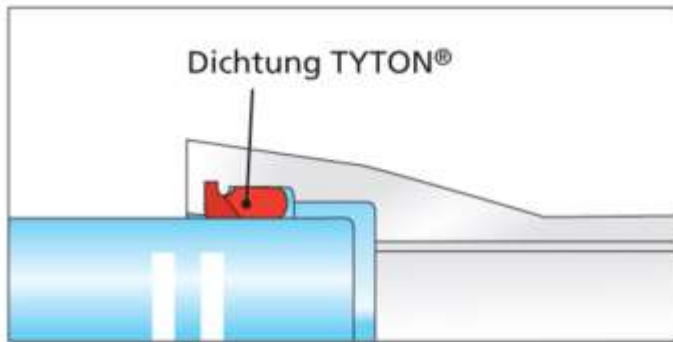
Mitglied der Woco Gruppe



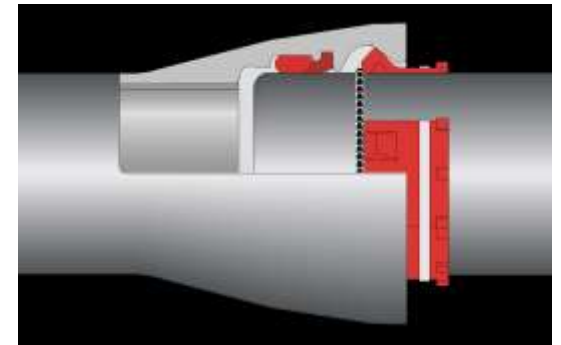
Rohre, Formstücke und Armaturen



- langlebig
- robust
- diffusionsdicht
- wurzelfest
- hygienisch einwandfrei
- kreislauffähig
- Schwammstadt nutzbar

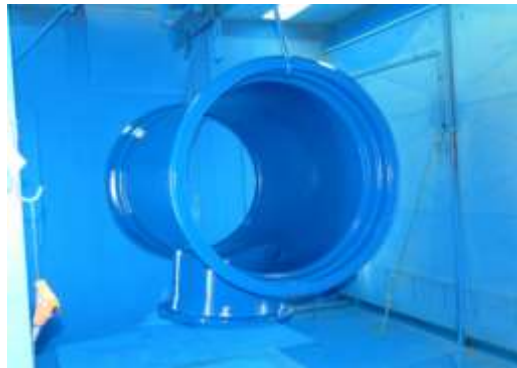


TYTON® - Steckmuffen-Verbindung
(nicht längskraftschlüssig)



BLS®

Rohre, Formstücke und Armaturen



Sekundärrohstoff Schrott

Kupolofen mit Koks

Metallischer Einsatz:

Stahlschrott
Kreislaufmaterial
Blechpakete
Dosenschrott
Gusspänebriketts

Zuschlagstoffe:

13,5 % Koks
3,3 % Kalk
3 % Diabas
6,3 % Siliziumkarbid

10.000 m³/h Heißwind
mit 600 °C
250 m³/h Sauerstoff



15.000 m³/h
Abgas
mit 220 °C

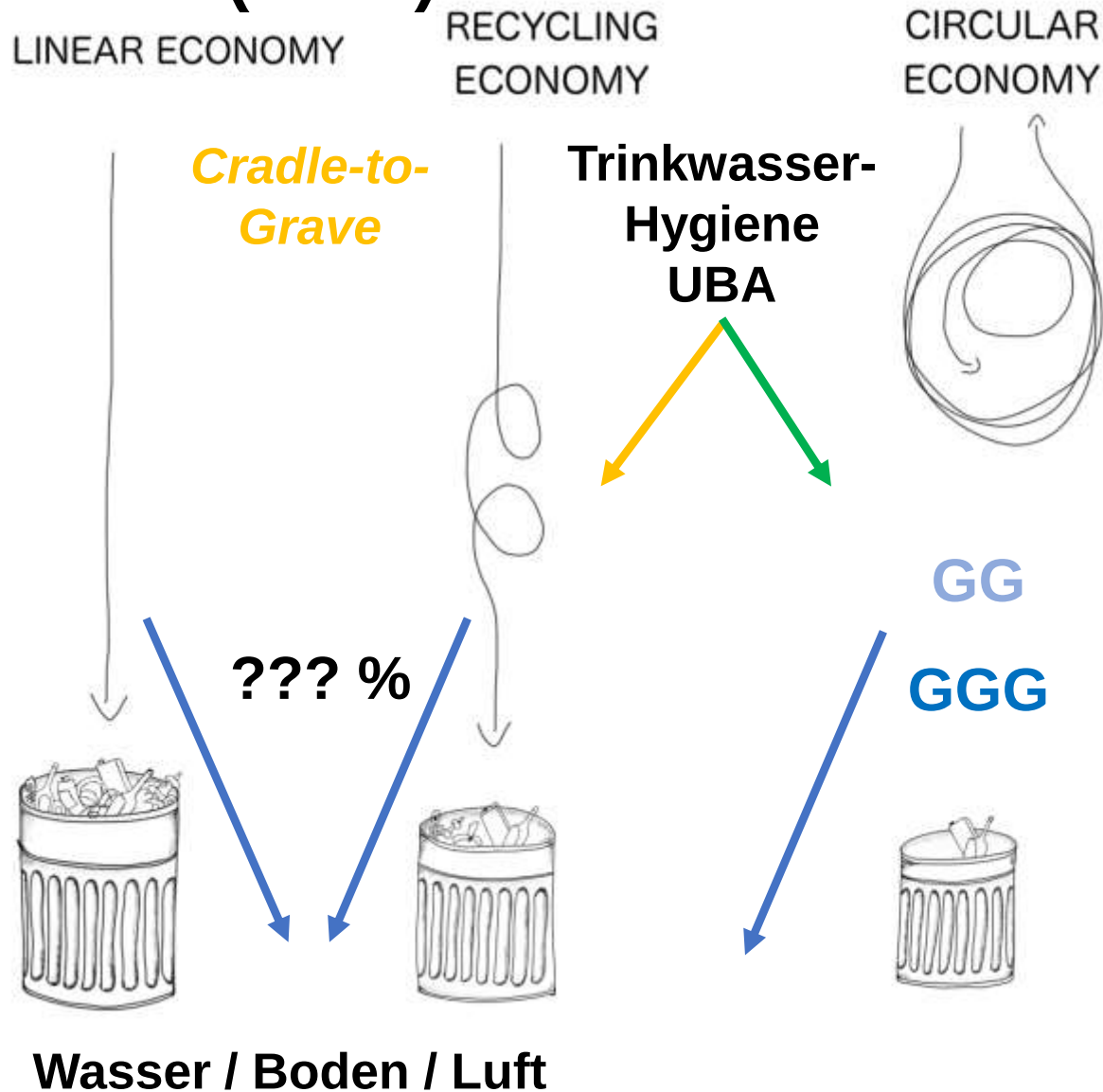


Induktionsofen mit Strom



Der Rohrwerkstoff fast zu 100 % CO₂ frei

Einordnung von Grauguss (GG) und duktilem Guss (GGG)



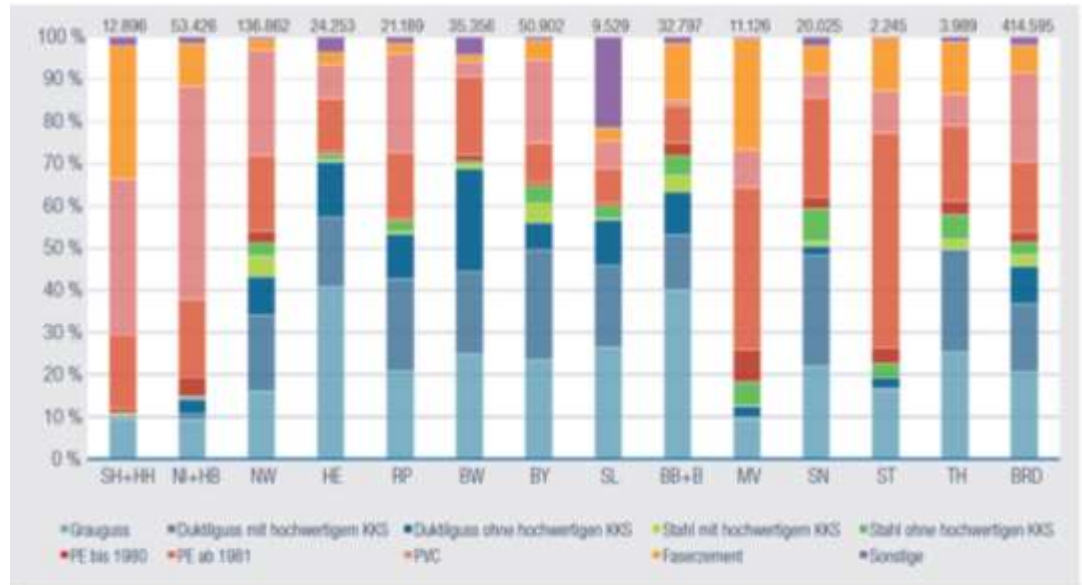
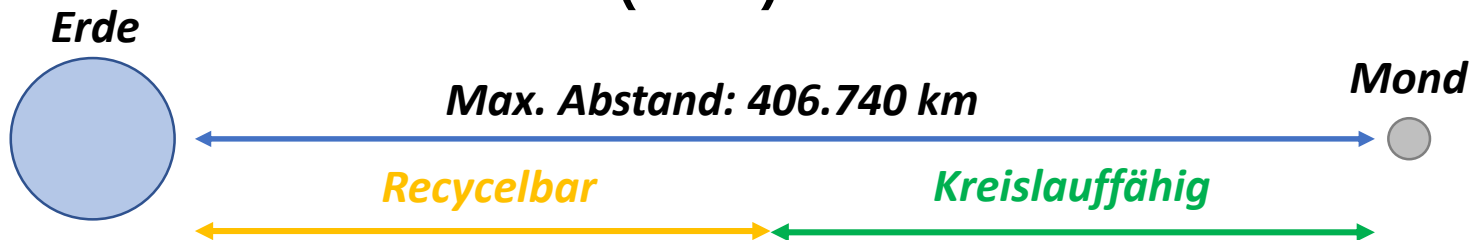


Abb. 1: Prozentuale Aufteilung der eingesetzten Materialien von Haupt- und Versorgungsleitungen nach Bundesländern mit Angabe der ausgewerteten Länge (in km)

Länge Haupt- und Versorgungsleitungen BRD, gesamt: 414.595 km

Längen: Grauguss (GG): 21 % = ca. 87.000 km,

Duktiler Guss (GGG): 25 % = ca. 104.000 km



Digitalisierung ist kein Selbstzweck

Planung



Bau

Rückbau

Länge Haupt- und Versorgungsleitungen BRD
gesamt: 414.595 km = 414.595.000 m

Alle 50 m eine Armatur:

$414.595.000 \text{ m} / 50 \text{ m} = \text{ca. } 8.291.900 \text{ Armaturen}$

=> Rückverfolgbarkeit von Produkten

Produktion Planung

Rückbau



Vertrieb Bau

Beispiel Armaturen

Rückverfolgbarkeit von Produkten (z. B. ASC oder GS1 – Standard)

Optimierung von Betriebsprozessen

Risikobewertungen

Lebenszyklusbetrachtungen

Reparaturen

Ersatz / Austausch

Kreislaufwirtschaft



Digitalisierung in der Wasserversorgung



Beispiel Mengenmessungen

Smart Metering: Entwicklung und Anbindung aller Medien an ein stationäres Fernauslesesystem

 	 	 	 	C L A S S I C S M A R T
				

=> Neue Dienstleistungen /Geschäftsbereiche

Permanente Messung von spezifischen Parametern in der Infrastruktur: Temperaturen

Vorteile von Temperaturmessungen in der kompletten Infrastruktur

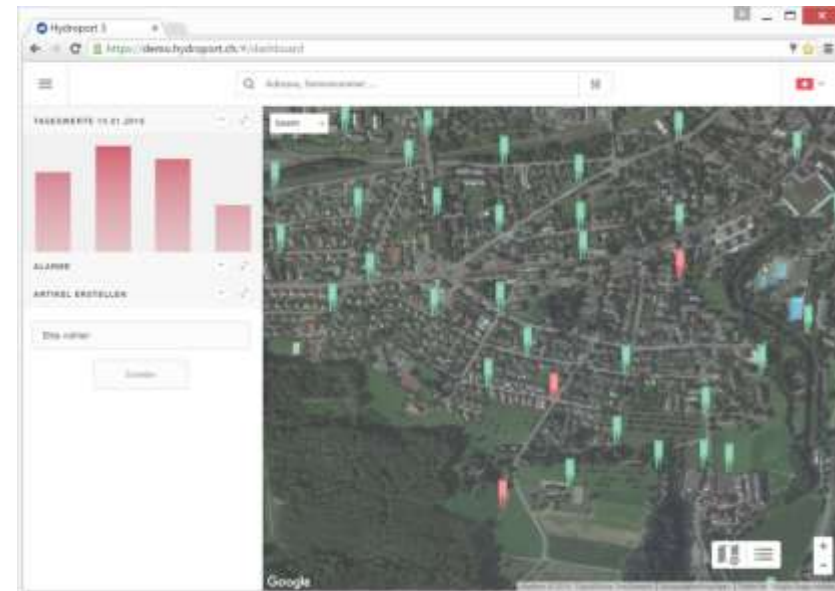
Verhinderung von Kontamination bei stagnierenden Wässern;

Effektive Maßnahme nach Gefährdungsanalyse W 1001

Frühzeitige Reaktion durch Spülung, etc.;

Erhöhung der Versorgungssicherheit;

Datenvisualisierung und Alarmierung.



Tatort Stadt: Folgen des Klimawandels



Nach den schweren Unwettern im Süden und Westen Deutschlands kommen auf die Versicherungen ersten Schätzungen zufolge 1,2 Milliarden Euro an Kosten zu.

So stieg in den Jahren 2000 bis 2010 die Sterblichkeit aufgrund koronarer Herzkrankheiten während Hitzewellen im Mittel um 10 bis 15 Prozent, wie eine Studie des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für das Umweltbundesamt (UBA) ergab.



Das „Schwammstadt-Prinzip“

*Ein Aspekt, der sowohl für die **Hitzevorsorge** als auch für ein **naturnahes 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.***

Klimaanpassung

- Steigerung der Kühlleistung von städtischen Böden
- Steigerung der Kühlleistung von Vegetationsflächen

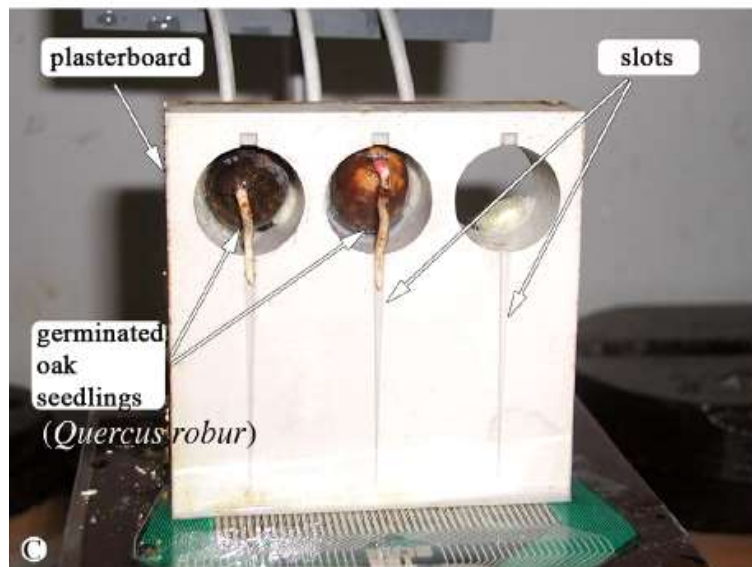
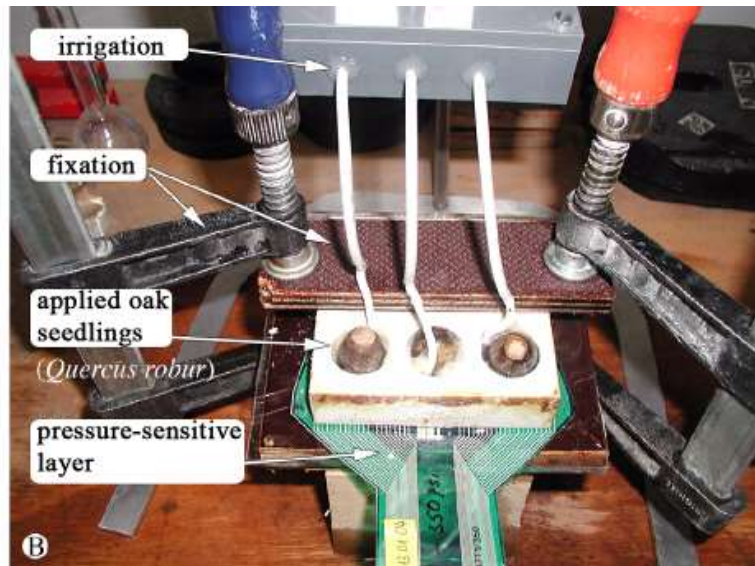
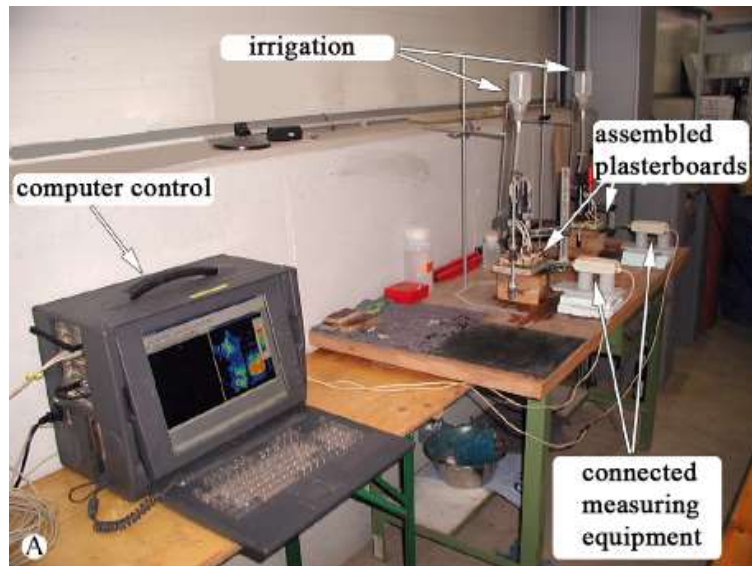
Objekt- und Überflutungsschutz

- Reduzierung hydraulischer Systembelastungen
- Verbesserung des Überflutungsschutzes

Gewässerschutz

- Verringerung der Anzahl und der Höhe von Abschlagsereignissen aus Mischsystemen
- Verringerung der Einleitungsmenge von verschmutztem Niederschlagswasser aus Trennsystemen

Wurzeldruck



Experimental setup
A General view; B Detail with applied seedlings;
C Detail plasterboard (rear side).

Wurzeldrucke

Pflanze/Baum	Messreihe	Messdauer [h]	Max. Druck	Mittl. Druck
Erbse	1	62,5	4,9	4,07 bar
	2	62,5	5,9 bar	
	3	62,5	2,5	
Eiche	1	50	1,2	8,4 bar
	2	50	5,9	
	3	64	12,3 bar	
	4	46	10,8	
	5	46	12,3	
Robinie	1	58	8,8	6,4 bar
	2	58,5	8,4	
	3	48	8,8 bar	
	4	48		
	5	25	3,7	
	6	22	4,5	
Kiefer	1	700	3,6	6,3 bar
	2	700	8,8	
	3	670	9,8 bar	
	4	670	2,9	
Araucarie	1	530	4,0	4,0 bar

Quelle:
Dr. Markus Streckenbach

Wurzelwachstum



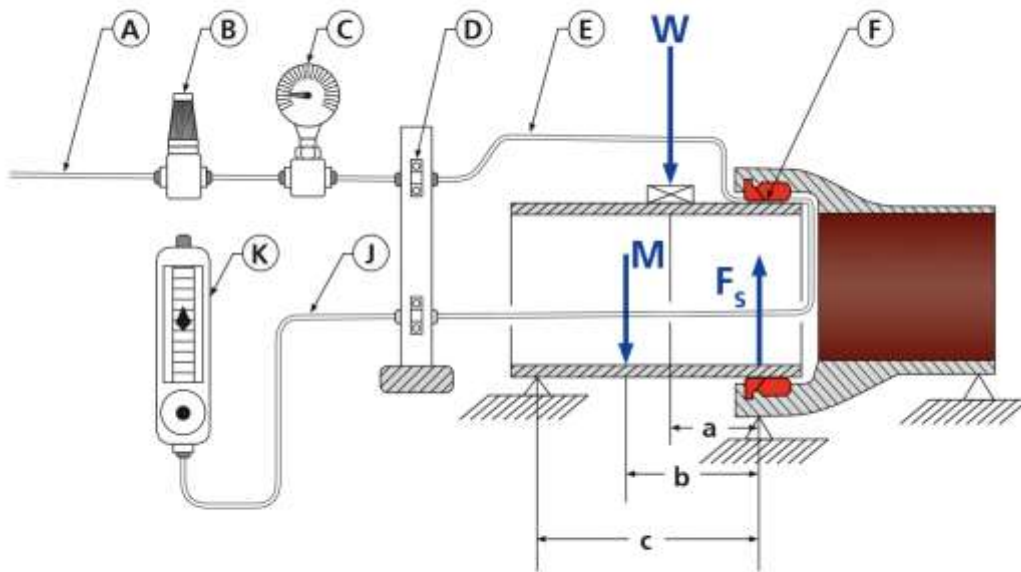
Wurzelfestigkeit von TYTON®-Verbindungen

Duktiles Gusseisen: Anpressdruck 20 bar

Scheitel

Kämpfer rechts

Sohle



**EADIPS FGR-Norm 76/
prEN 598:**

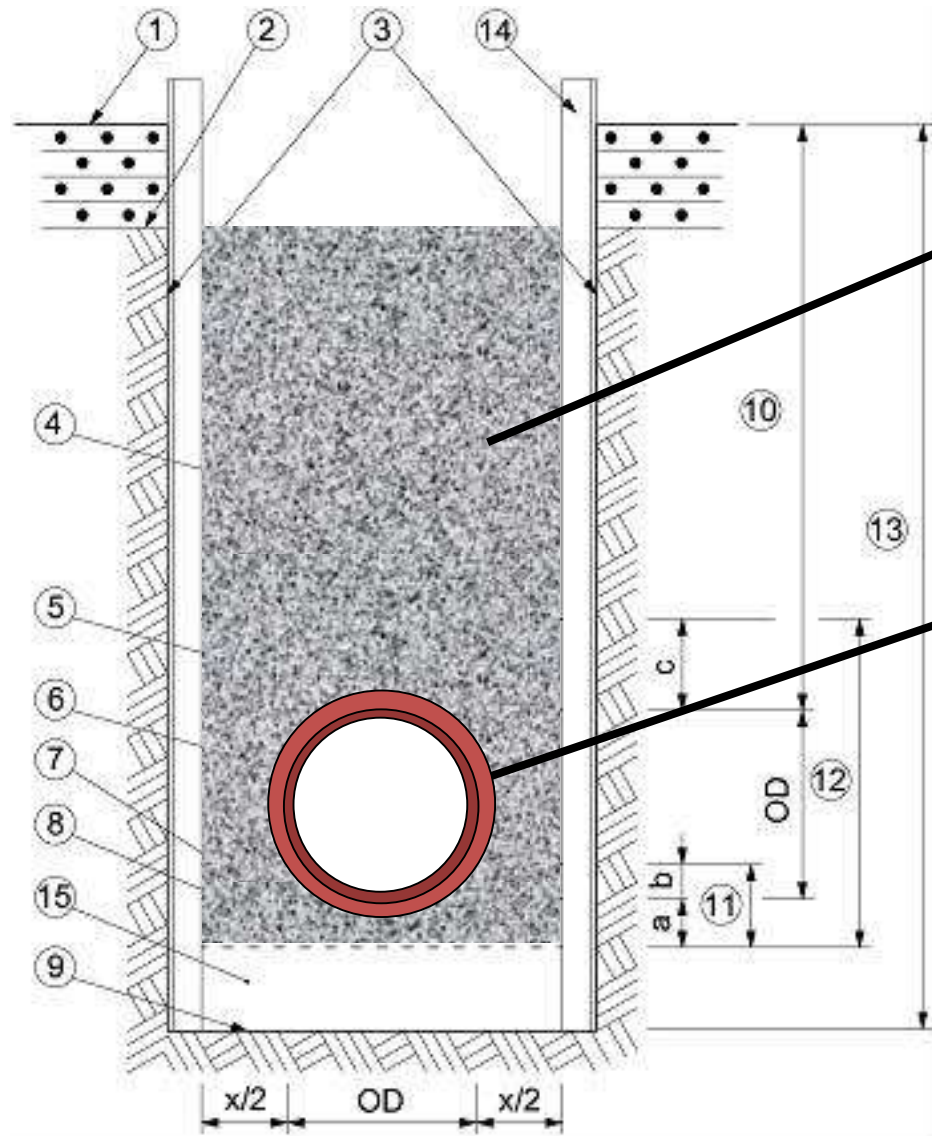
**Nachweis der Anpress-
drücke bei Maximalspalt
(minimaler Anpress-
druck) unter Scherlast.**

Umhüllungen von duktilen Gussrohren

Ifd. Nr.	Umhüllung der Rohre	Schichtdicke
1	Zink-Überzug mit Deckbeschichtung nach DIN 30674-3 [14.9]	Zink, 130 g/m ² mit Deckbeschichtung nach EN 545 [14.1]
2	Zink-Überzug mit Deckbeschichtung nach OENORM B 2560 [14.11]	Zink, 200 g/m ² mit PUR-Deckbeschichtung $\geq 100 \mu\text{m}$
3	Zementmörtelumhüllung nach EN 15542 [14.6] Zementmörtel-Umhüllung	5,0 mm
4	Polyethylenumhüllung nach EN 14628 [14.3]	1,8 bis 3,0 mm
5	Polyurethanumhüllung nach EN 15189 [14.4]	$\geq 700 \mu\text{m}$
6	Polyethylen-Folienumhüllung nach DIN 30674-5 [14.10] in Verbindung mit DIN 30674-3 [14.9]	0,2 mm



Das Schwammstadt-Prinzip mit grobkörnigem Substrat im Leitungsgraben

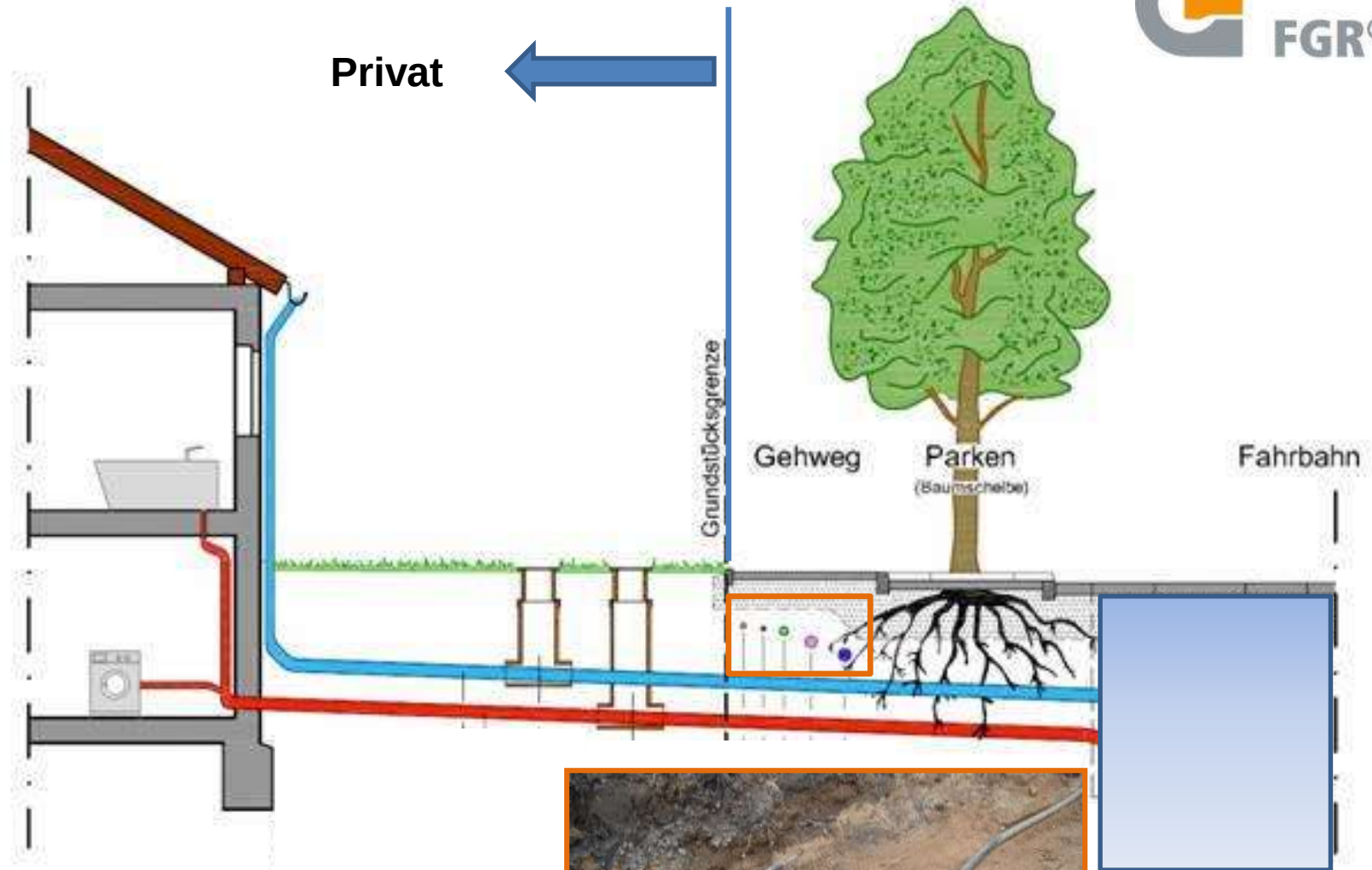


Porenreicher Boden in der Rohrbettung und in der Hauptverfüllung

Rohre:

- Wurzelfest (z.B. nach EN 598)
- Hohe mechanische Belastbarkeit
- Rohrbettung mit maximalen Porenräumen



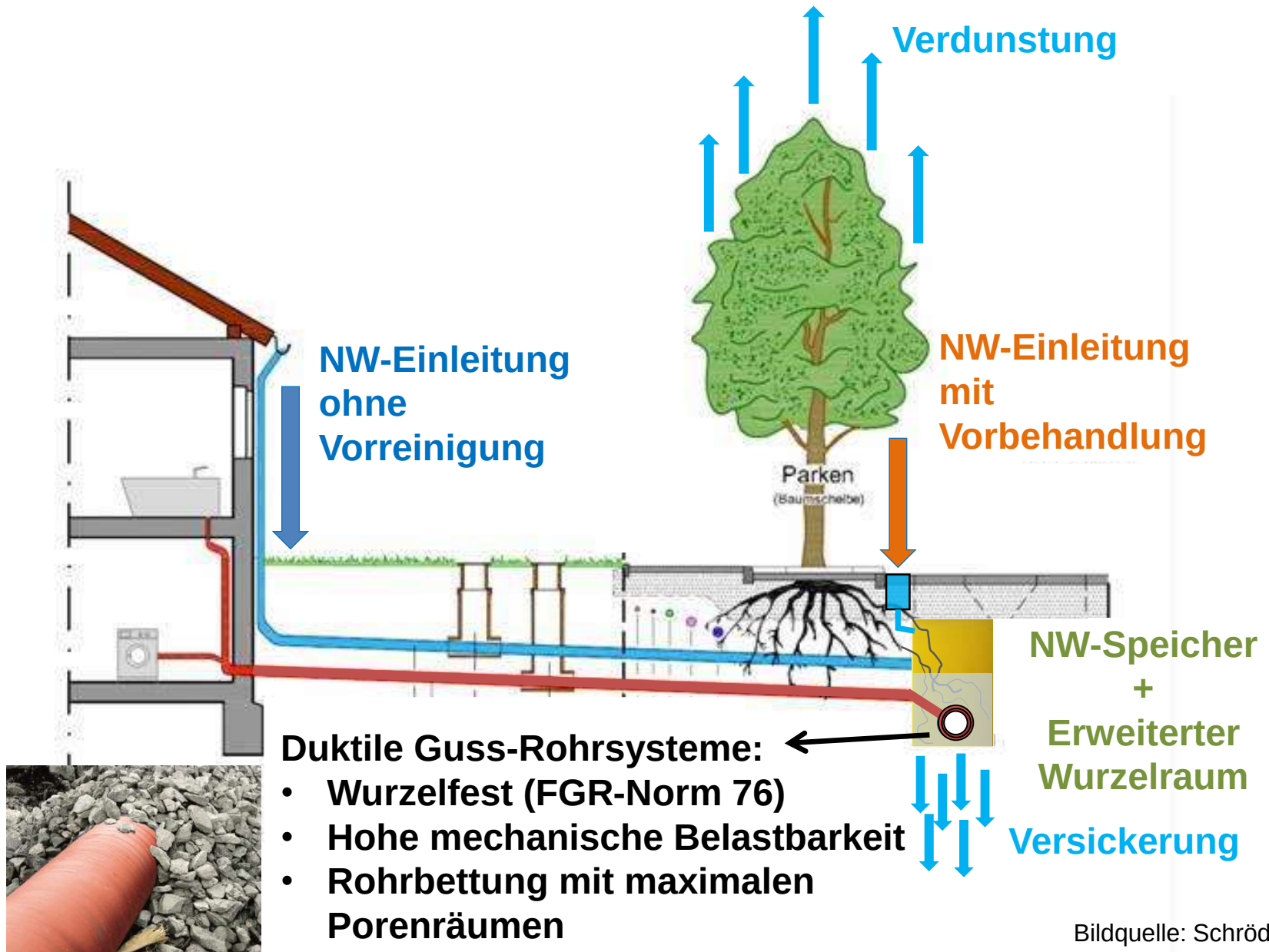


Versorgungsleitungen



**Straßenraum mit
Abwasserkanälen**

Umsetzung im Leitungsgraben



Boden-Rohr-System

Umsetzungsbeispiel Anliegerstraße

Fallbeispiel: Anliegerstraße (Teilabschnitt)



Fallbeispiel: Anliegerstraße (Teilabschnitt)

Einleitung ohne Vorbehandlung

Einleitung mit Vorbehandlung

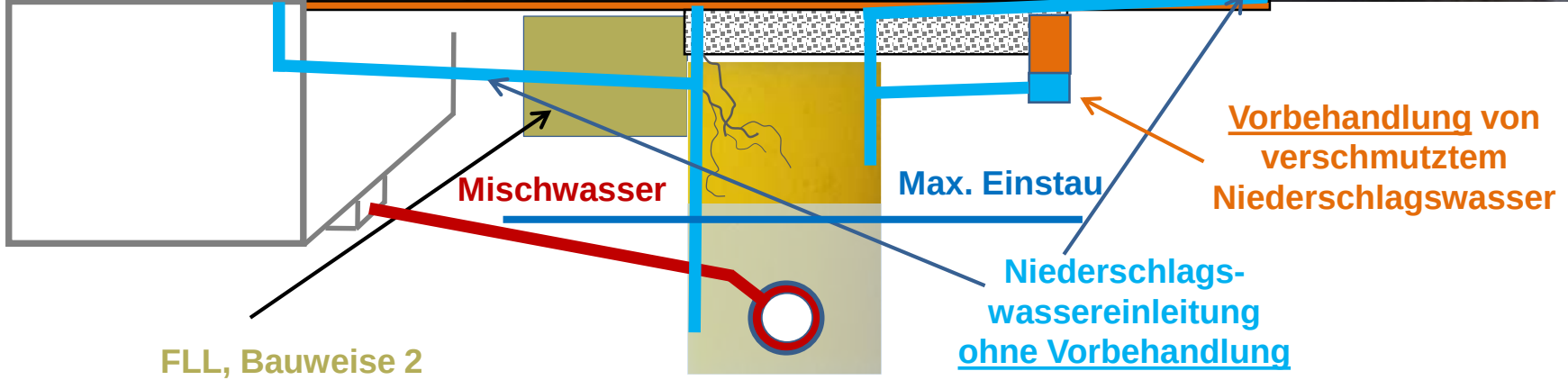


 Baumstandorte

 Duktiles Guss-Rohrsystem

 Quelle: maps.google.de
Leitungsgraben

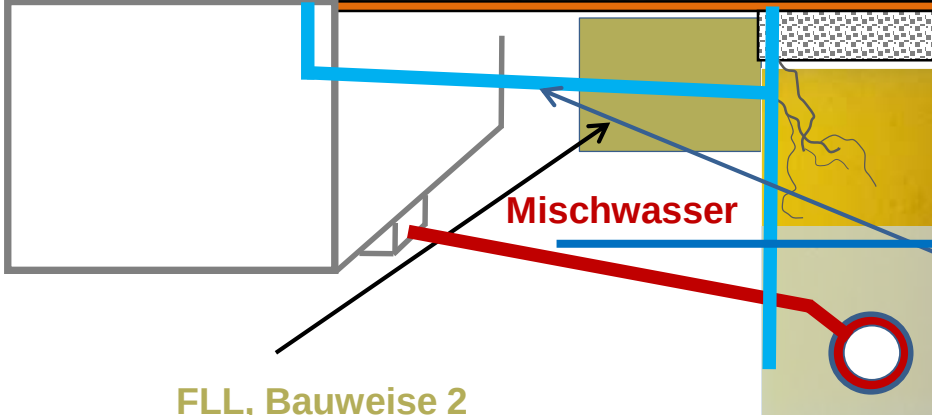
Fallbeispiel: Ausführungsdetails



**Speicher für
Niederschlagswasser**

**Erweiterter
Wurzelraum**

Fallbeispiel: Ausführungsdetails



**Speicher für
Niederschlagswasser**

Speichervolumen

**Gesamtvolumen
des Leitungsgrabens $b \times h \times t$:**
 $1,5 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \times 40 \text{ m} = 150 \text{ m}^3$

Porenvolumen von 35 %
 $\Rightarrow 0,35 \times 150 \text{ m}^3$
52,5 m³ Speichervolumen pro Haltung

Abkoppelbare versiegelte Fläche

Haltungslänge: 50 m
Lichte Weite des Straßenraums:
 $1,5 \text{ m} + 5,5 \text{ m} + 2,0 \text{ m} = 9 \text{ m}$

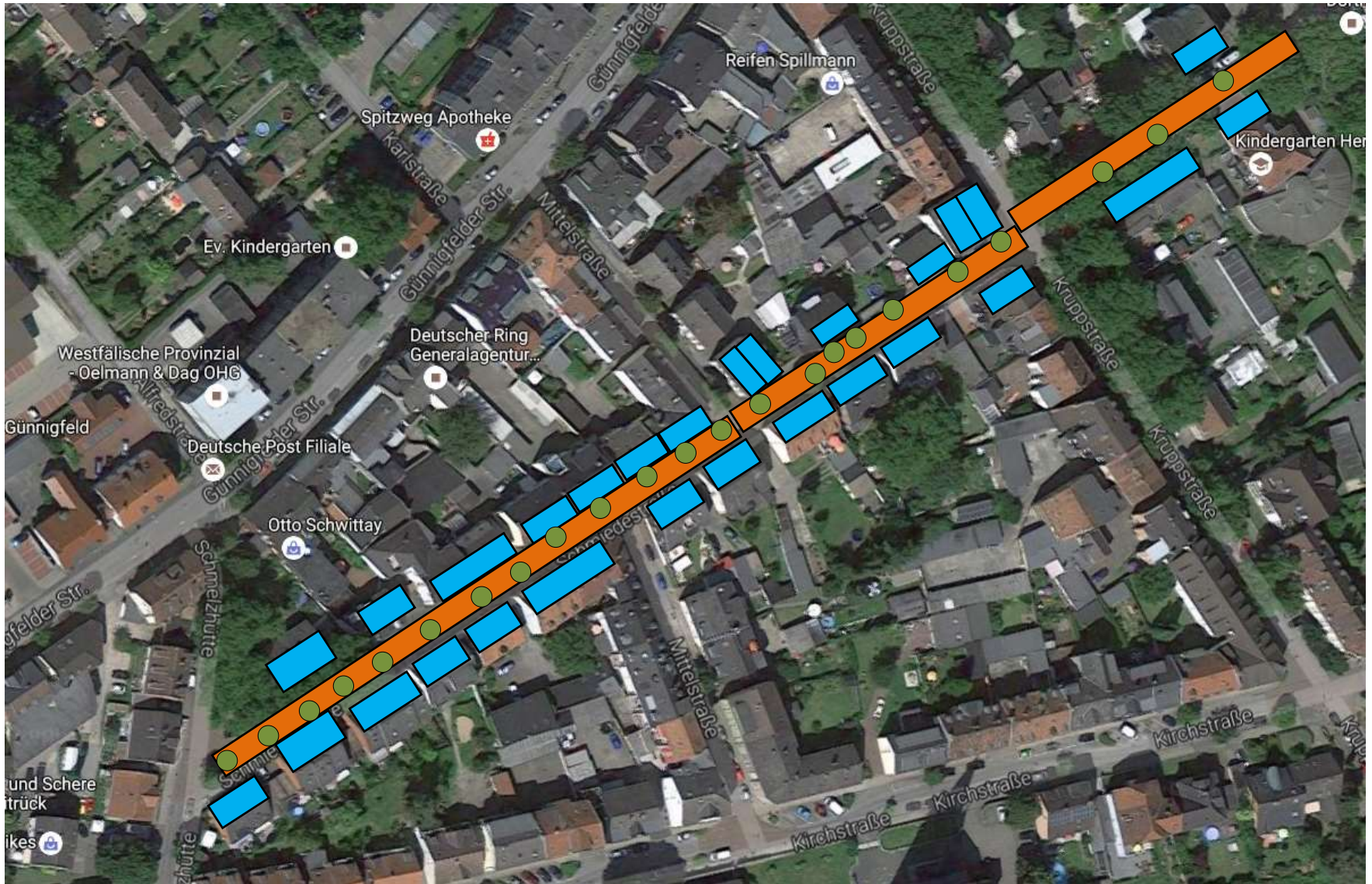
Versiegelte Straßenfläche:
 $9 \text{ m} \times 50 \text{ m} = \underline{450 \text{ m}^2}$

Dachfläche, geschätzt: *Behandlung von*
 $4,5 \text{ m} \times 9,0 \text{ m} \times 8 \text{ Häuser} = \underline{324 \text{ m}^2}$
Gesamtfläche: 774 m² *Max. Einfall Niederschlagswasser*

Regenereignis

Regenintensität: 350 l/s*ha
Dauer 10 min = 600 sek
Bei 774 m² $\Rightarrow 27,09 \text{ l/s} \Rightarrow 16,354 \text{ m}^3$
16,354 m³ < 52,5 m³ !!
Erweiterter wurzelraum

Fallbeispiel: Anliegerstraße (ganze Straße)



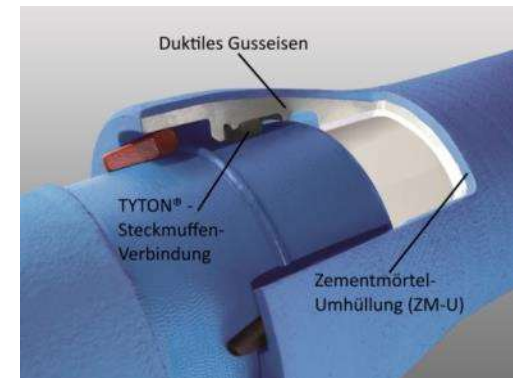
Die Förderung des
„Schwammstadt-Prinzips“
und die

**Entwicklung nachhaltiger Speicher- und
Bewässerungssysteme sind daher zentrale
Zukunftsaufgaben für klimaangepasste Städte.**

Vom **Rohr-Boden**-System zum
Boden-Rohr-System
(Der Bodeneigenschaften legen die
Anforderungen an das Rohrsystem fest)



**Lösungen mit
duktilen
Guss-Rohrsystemen**



Objektschutz

Verbesserung des
Rückstauschutzes

Verbesserung des
Überflutungs-
schutzes

Reduzierung
hydraulischer
Systembelastungen

Verbesserung des
Überflutungsschutzes

Boden-Rohr-System



Minderung der stofflichen
Gewässerbelastung durch
Regenwetterabflüsse

Stadtklima

Steigerung der
Kühlleistung von
Vegetationsflächen

Steigerung der
Kühlleistung von
städtischen
Böden

Minderung der
hydraulischen
Gewässer-
belastung durch
Regenwetterabflüsse

Gewässerschutz



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

Doncaster-Platz 5

45699 Herten

Tel.: +49 2366 9943905

Fax: +49 2366 9943906

email: c.bennerscheidt@eadips.org

www.eadips.org

Artikel im Jahreshaft 51 „Guss-Rohrsysteme“:

***Das Schwammstadt-Prinzip – vom Rohr-Boden- zum
Boden-Rohr-System – Lösungen mit duktilen Guss-
Rohrsystemen***

download: <http://eadips.org/medienportfolio/jahreshefte/>

Aus der Veranlassung:

Bäume und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen tragen auf unterschiedliche Weise maßgeblich zur Steigerung bzw. zum Erhalt der Lebensqualität bei. Die Ziele müssen jeweils im Einzelfall in Einklang gebracht werden.

