

UNI
TECHNICS

INNOVATIONEN
FÜR IHR KANALNETZ

GERUCH | FREMDWASSER | INGENIEURLEISTUNGEN

Niederschlag und seine Auswirkungen

Firmengeschichte

1997

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2018

Heute

1997 Entwicklung der Sulfid-Bilanz zur Berechnung von Geruch und Korrosion in Entwässerungssystemen

2001 Gründung UNITECHNICS

Entwicklung erster Systeme für Hochwasser- und Havarie-Schutz

Entwicklung des Amorphen Abdeck-Systems für Pumpwerke

Erste Systeme auch in Österreich im Einsatz

2002 Entwicklung von Geruchsdämpfungs-Systemen für Schachtbauwerke

2005 Erste Messebeteiligung Internationale Fachmesse für Wasser, Abwasser, Abfall, Recycling (IFAT) in München

2006 Umzug in größere Räumlichkeiten und Erweiterung des Bereichs Fertigung

2009 Marktreife des WaterCounters WaCo zur mengenmäßigen Erfassung von Oberflächen-/Fremdwasser

Ausbau des Bereichs Marketing und Vertrieb

2011 Markteinführung der neuesten Generation von Wasserverschluss-Systemen nach bewährtem Einsatz der Vorgängermodelle

Gründung der Vertriebsniederlassung Bamberg

2013 Markteinführung der neuen Generation des Wasserverschluss-Systems FRK

Gründung der Vertriebsniederlassungen Stuttgart und Köln

Markteinführung der neuen Generation des Geruchsdämpfungs-Systems FVA-4

2014 Entwicklung spezieller Methodiken zum Fremdwasser-Monitoring

Markteinführung des neuen Havarieverschluss-Systems HVS-K

2015 Durchführung von mobilen Dosierversuchen mit Hilfe der UNITECHNICS Testmobile

Eröffnung neues Büro in der Niederlassung Stuttgart/Mötzingen

2016 Umbenennung des Fremdwasserverschluss-Systems "FRK-4" in "Uni-FreWa"

2017 Entwicklung der Abluftbehandlung UNI-OXI-AIR

Planung, Entwicklung und Bau einer Abwasser- und Abluftbehandlungsanlage zur Konditionierung von Schiffsabwässern beim PORT OF KIEL

2018 Entwicklungsstart einer Kanaldrohne zur Inspektion von Abwasserbauwerken in Zusammenarbeit mit der Emqopter GmbH

Allgemeines zu UNITECHNICS

ca. 8000 durchgeführte Projekte
Ø 475 Projekte pro Jahr

25 Mitarbeiter

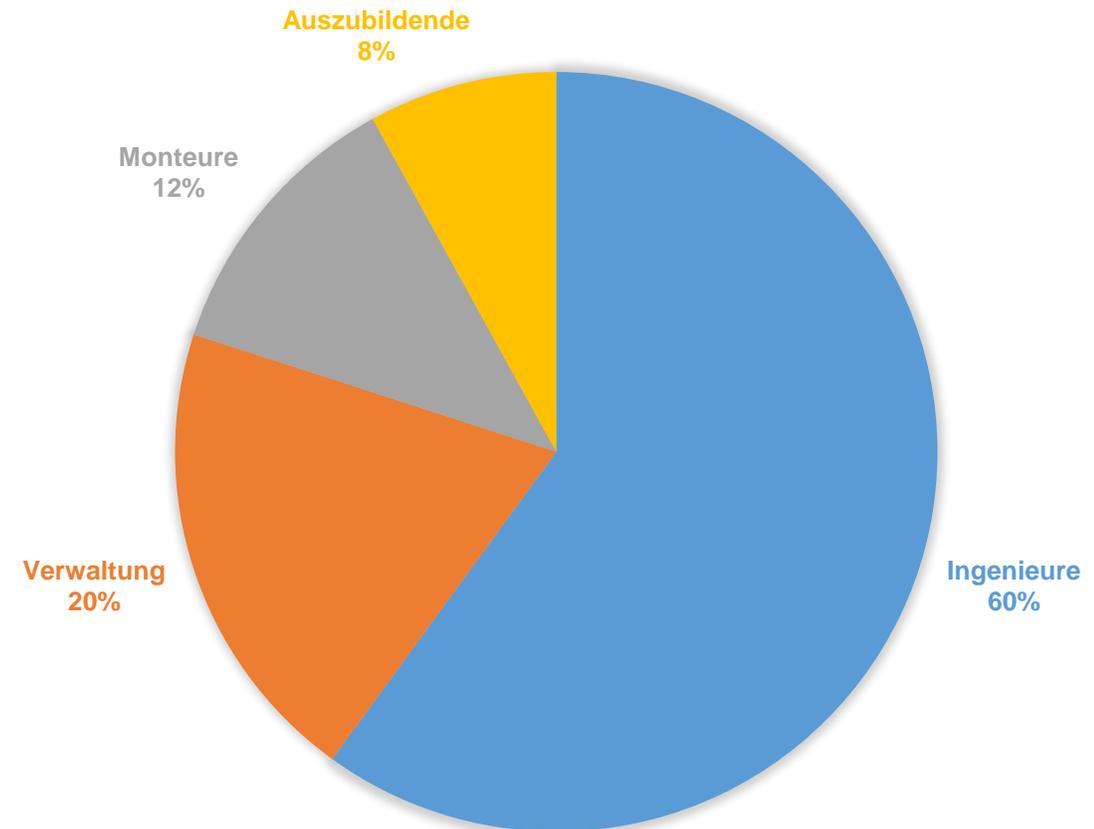
davon:

15 Ingenieure

5 Verwaltung

3 Monteure

2 Auszubildende



Ansprechpartner



Begriffsklärung Niederschlag



leichter Niederschlag:
< 5 mm



moderate bis mäßige Niederschläge:
> 5 mm bis 10 mm



starke Niederschläge / Starkregen:
> 10 mm/h

Begriffsklärung Niederschlag



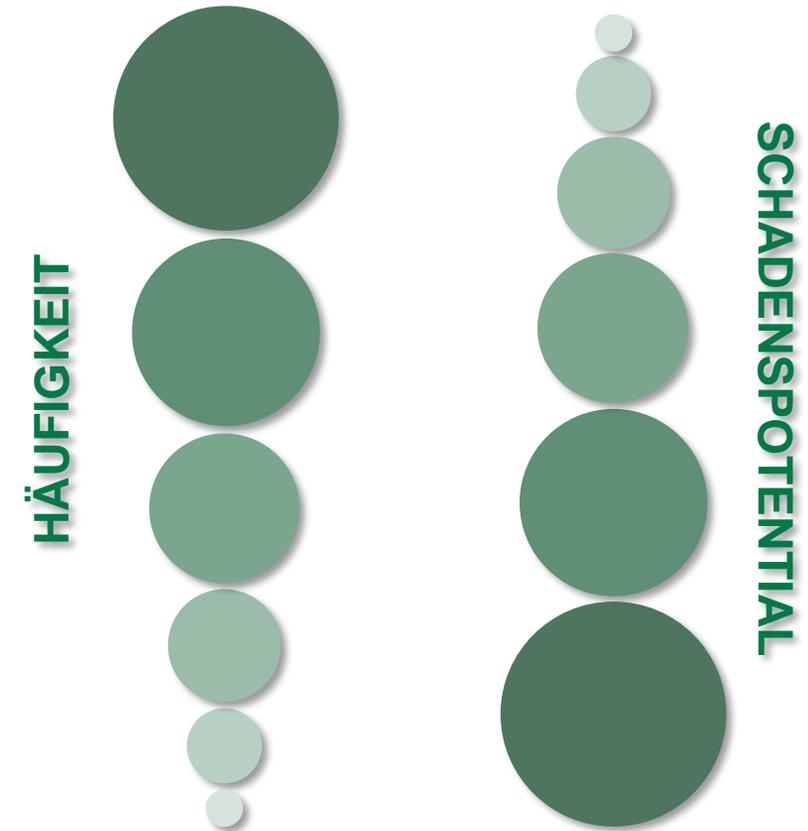
leichter Niederschlag:
< 5 mm



moderate bis mäßige Niederschläge:
> 5 mm bis 10 mm



starke Niederschläge / Starkregen:
> 10 mm/h



Begriffsklärung Niederschlag



leichter Niederschlag:
< 5 mm



moderate bis mäßige Niederschläge:
> 5 mm bis 10 mm

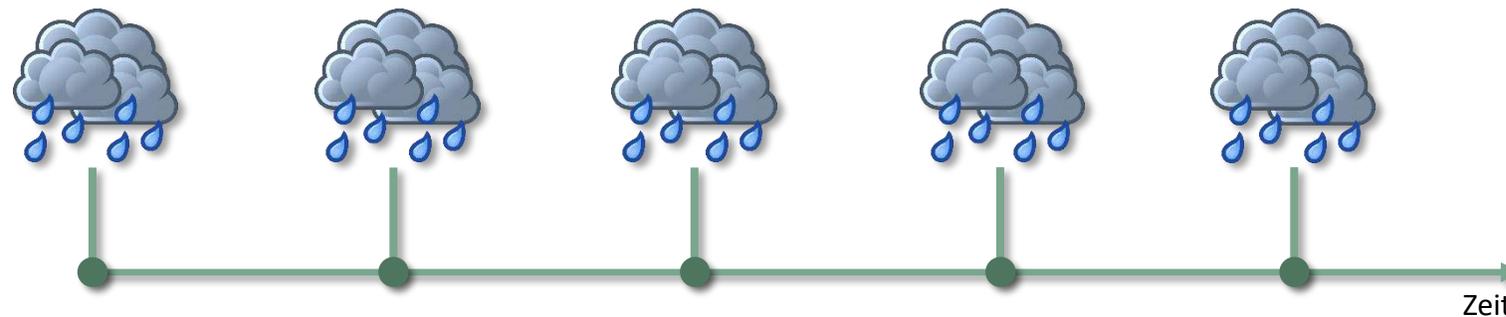
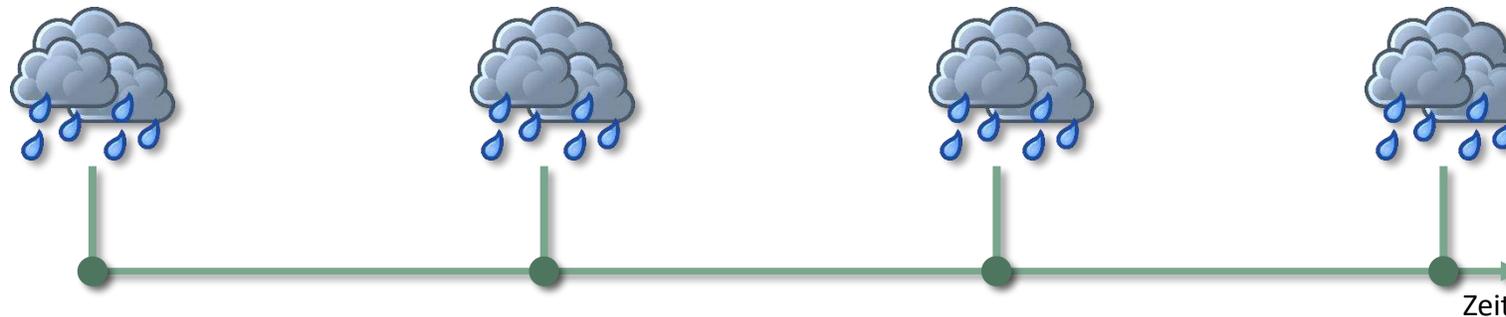


starke Niederschläge / Starkregen:
> 10 mm/h



Niederschlag und Klimawandel

„...bislang als selten eingestufte Extreme mit größerer Häufigkeit auftreten“ (IPCC, 2008) - in den meisten Gebieten!



Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



leichter Niederschlag:

< 5 mm

i.d.R. ohne siedlungswasserwirtschaftliche Relevanz



moderate bis mäßige Niederschläge:

> 5 mm bis 10 mm

Standardlastfälle der Siedlungswasserwirtschaft



starke Niederschläge / Starkregen:

> 10 mm/h

Extremlastfälle der Siedlungswasserwirtschaft

Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



leichter Niederschlag:

< 5 mm

i.d.R. ohne siedlungswasserwirtschaftliche Relevanz



moderate bis mäßige Niederschläge:

> 5 mm bis 10 mm

Standardlastfälle der Siedlungswasserwirtschaft



starke Niederschläge / Starkregen:

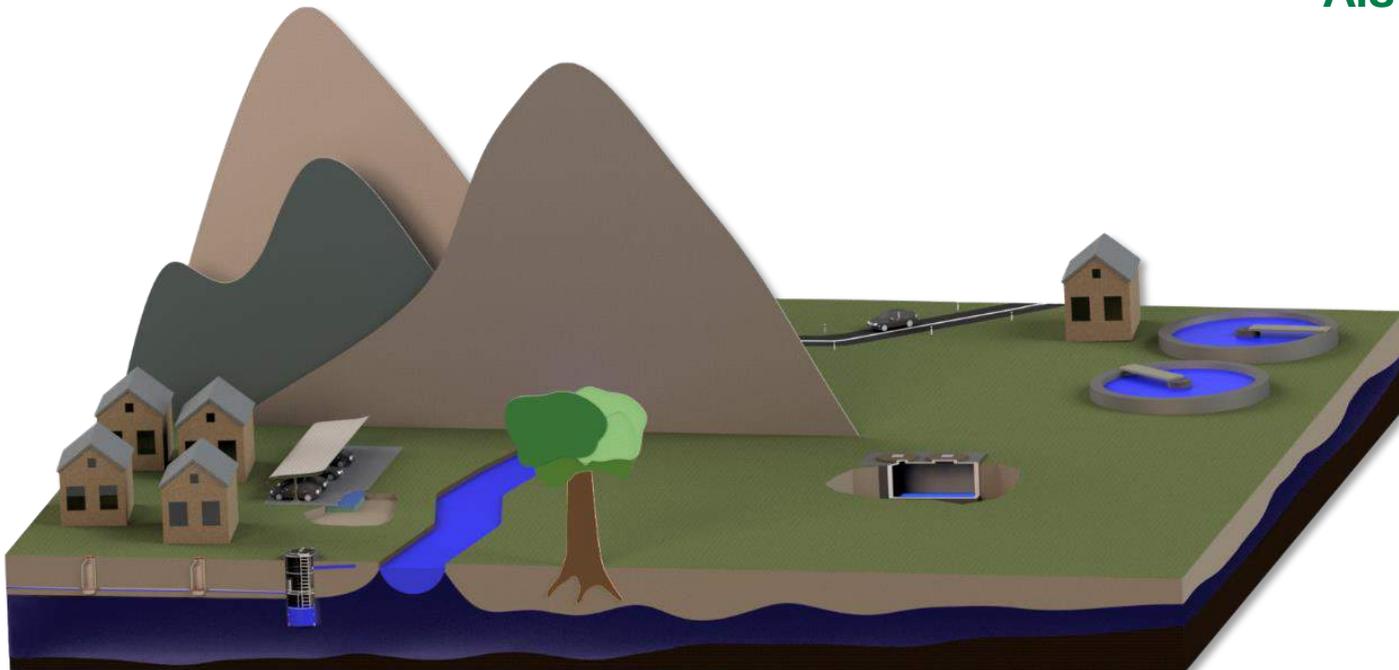
> 10 mm/h

Extremlastfälle der Siedlungswasserwirtschaft

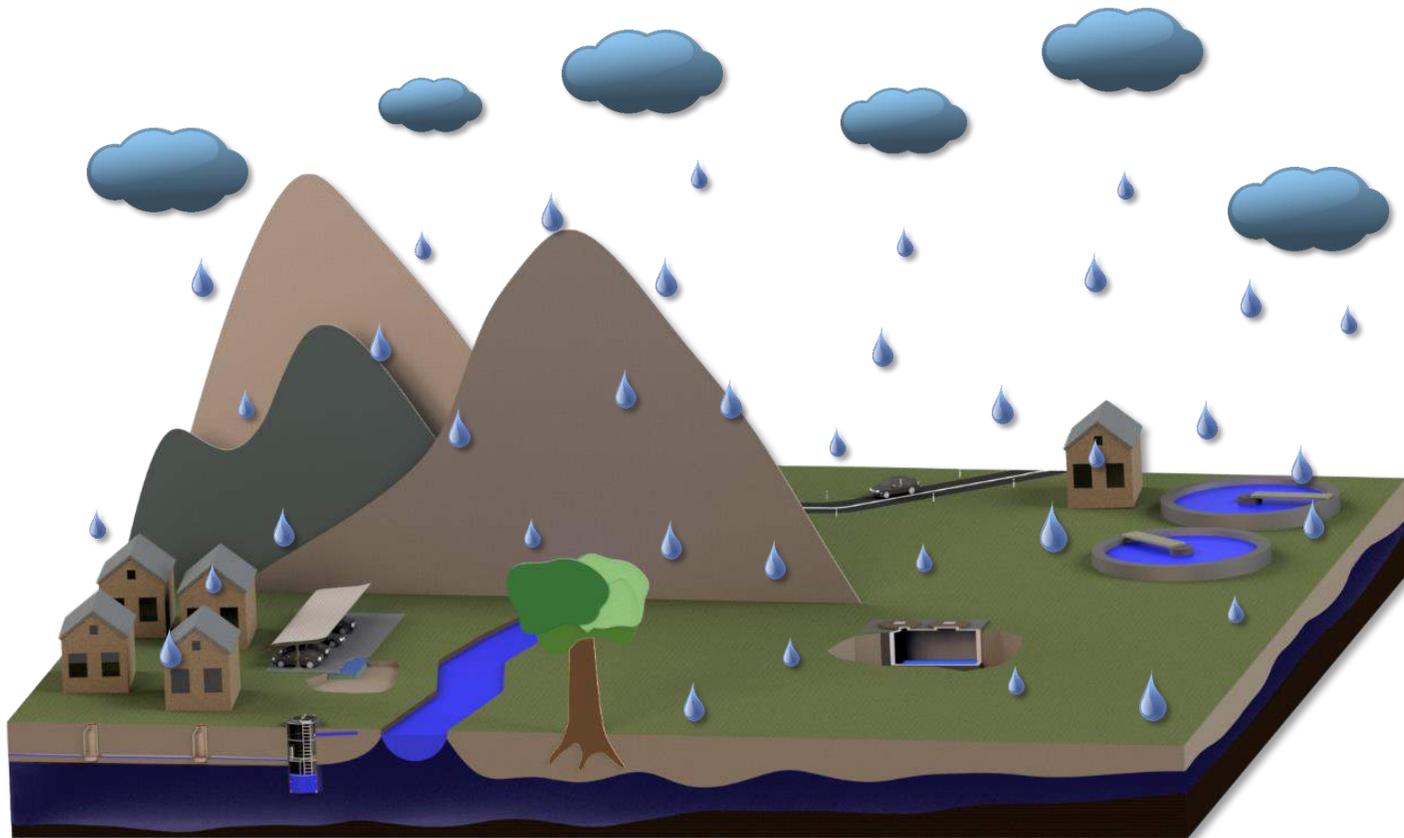
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Standardlastfälle der Siedlungswasserwirtschaft

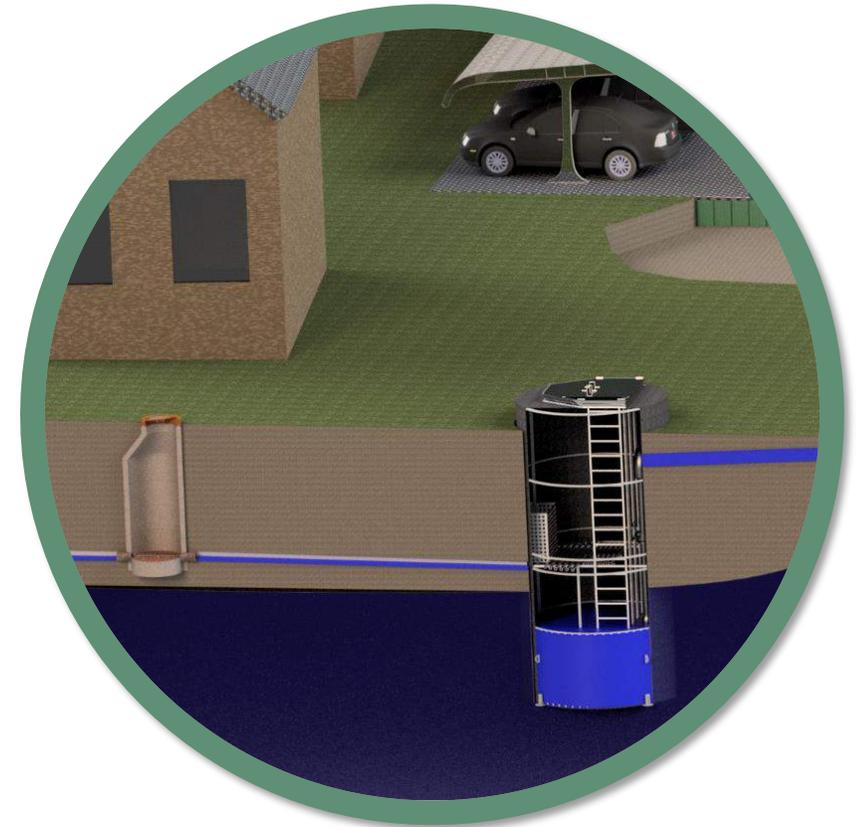
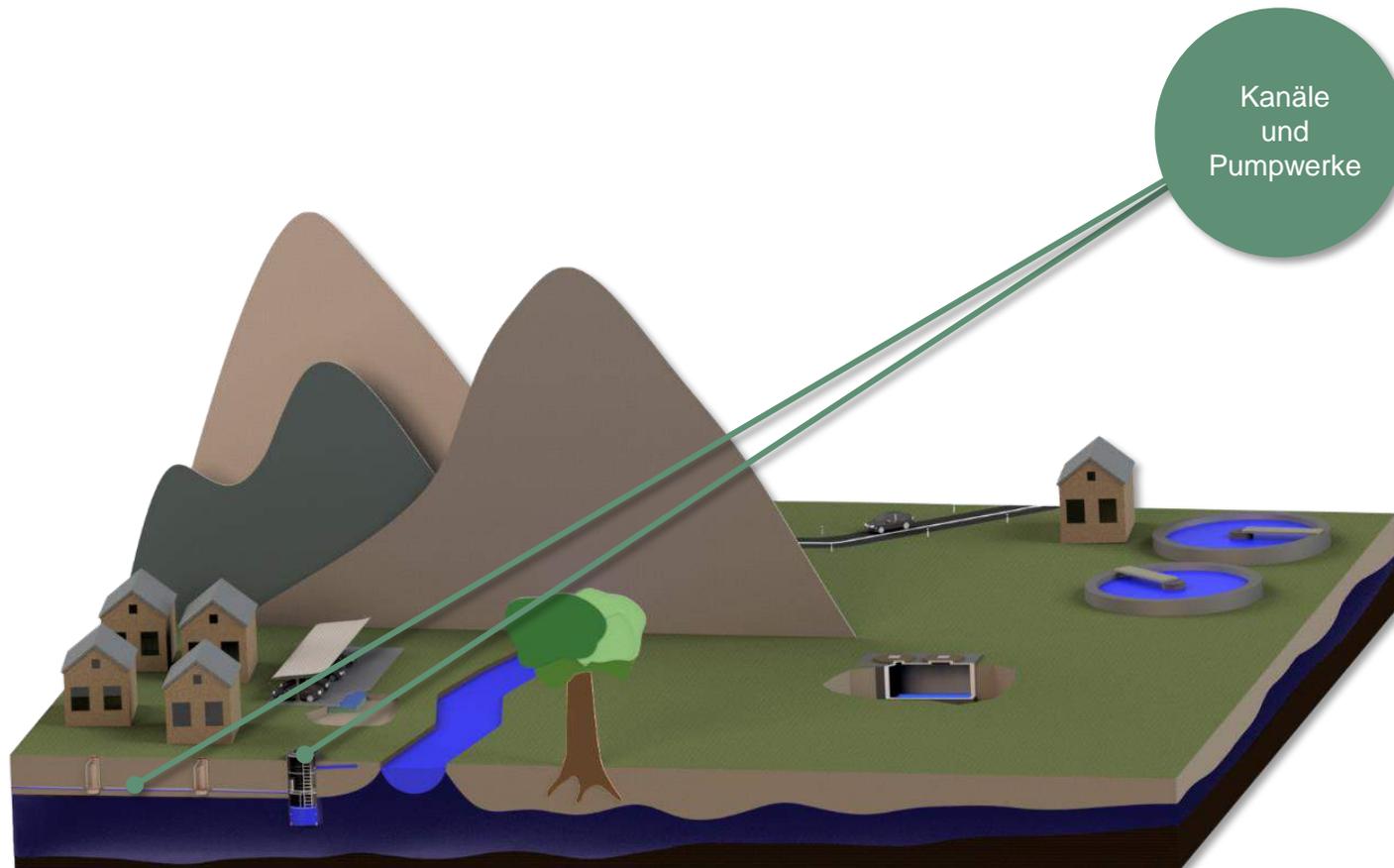
Als Beispiel: normale Regenereignisse



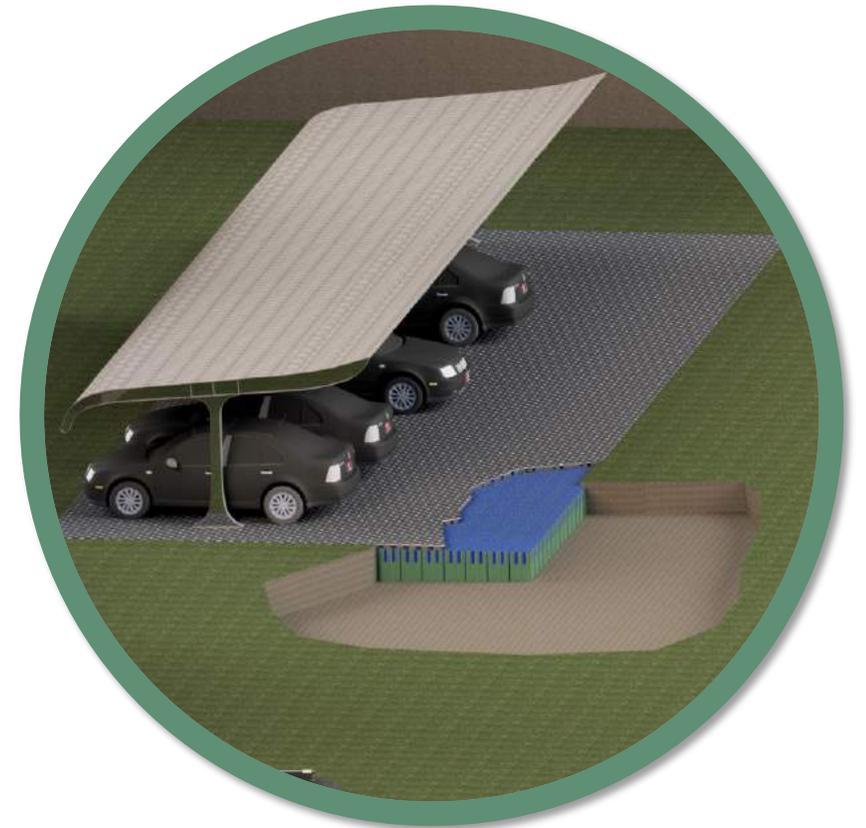
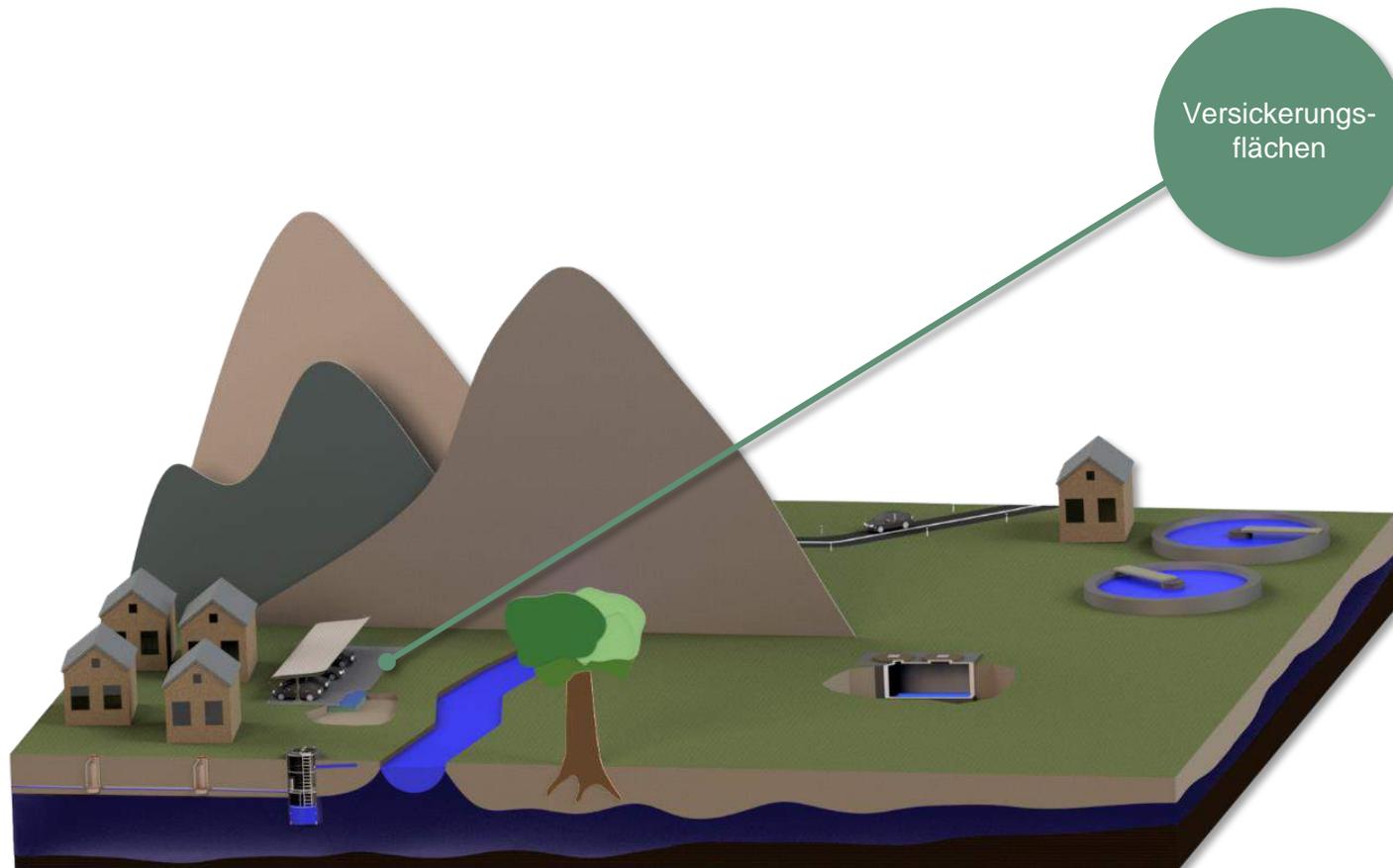
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



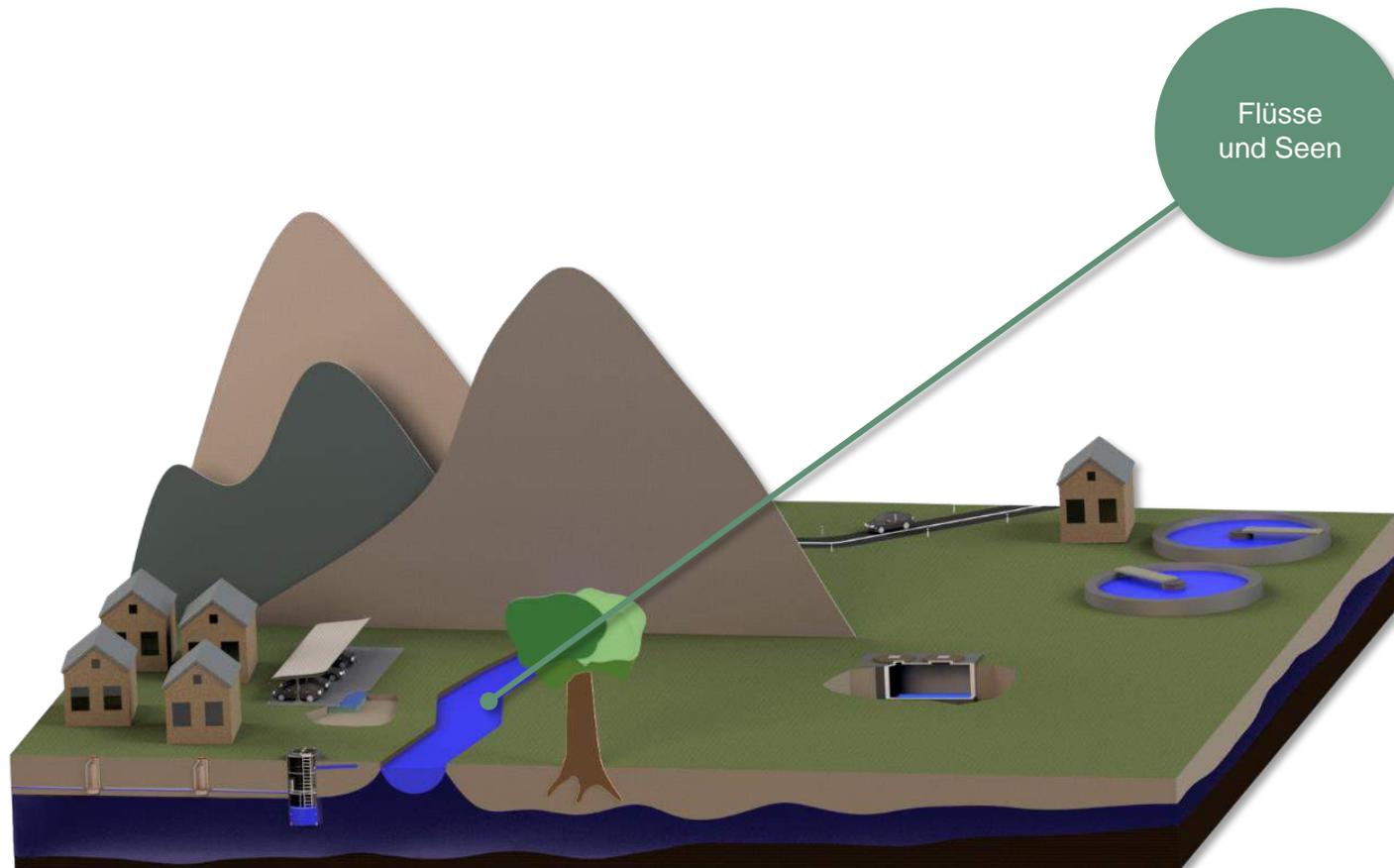
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



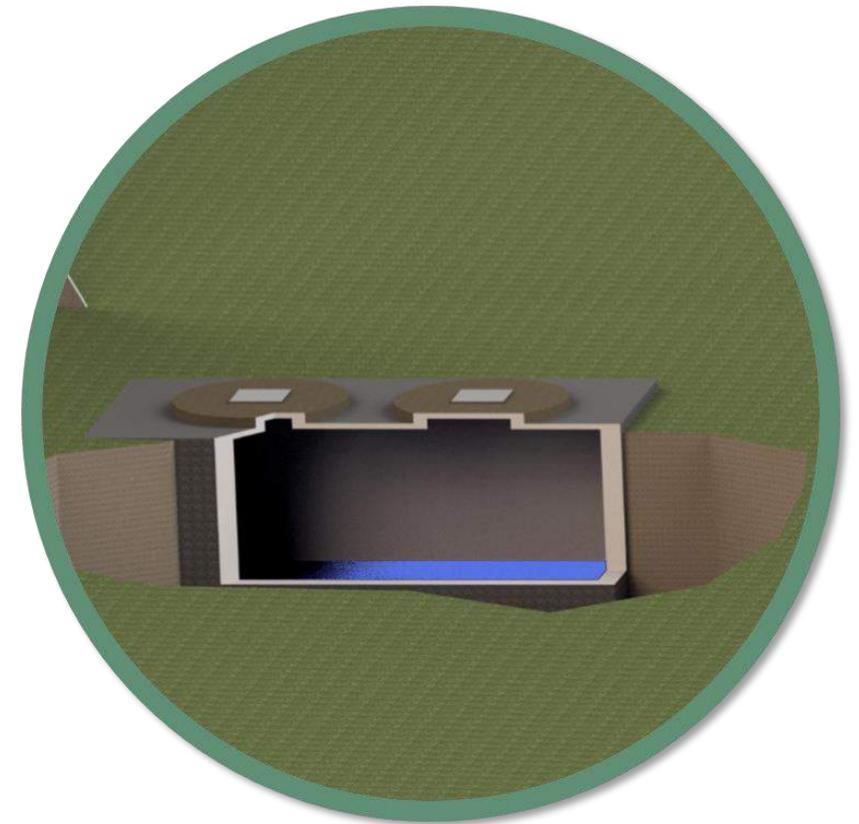
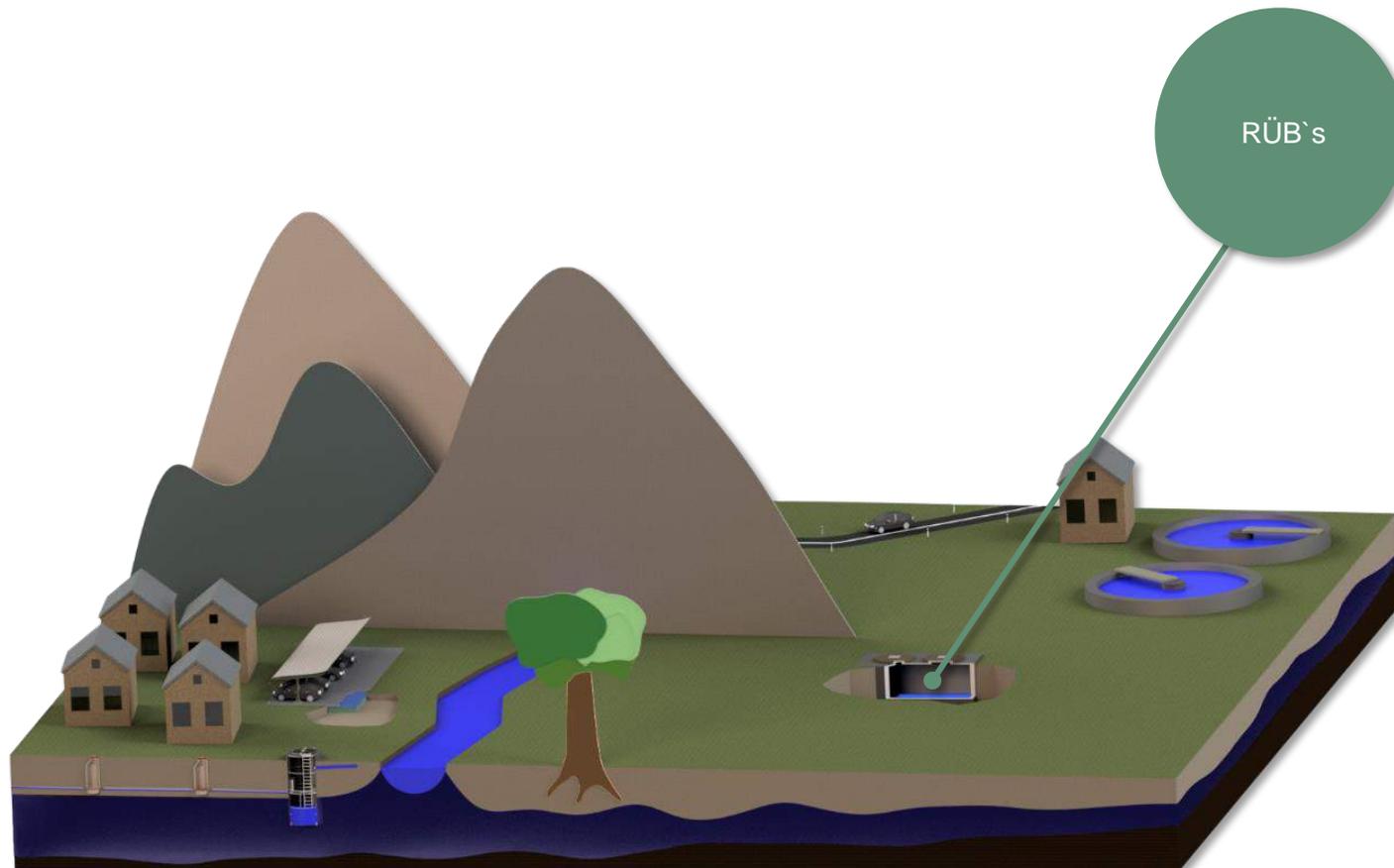
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



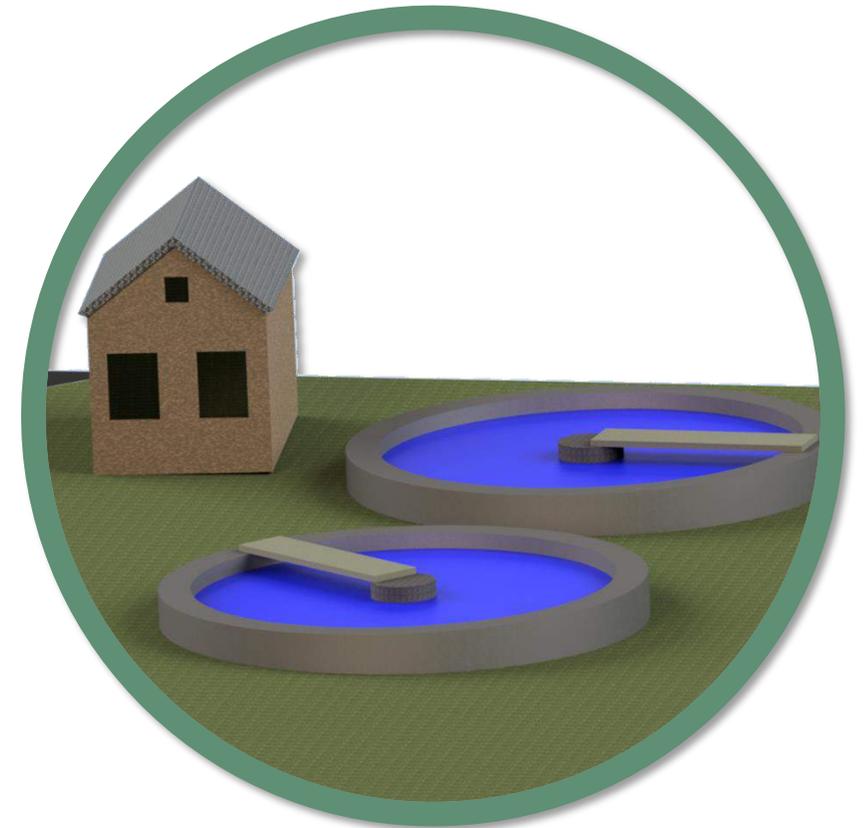
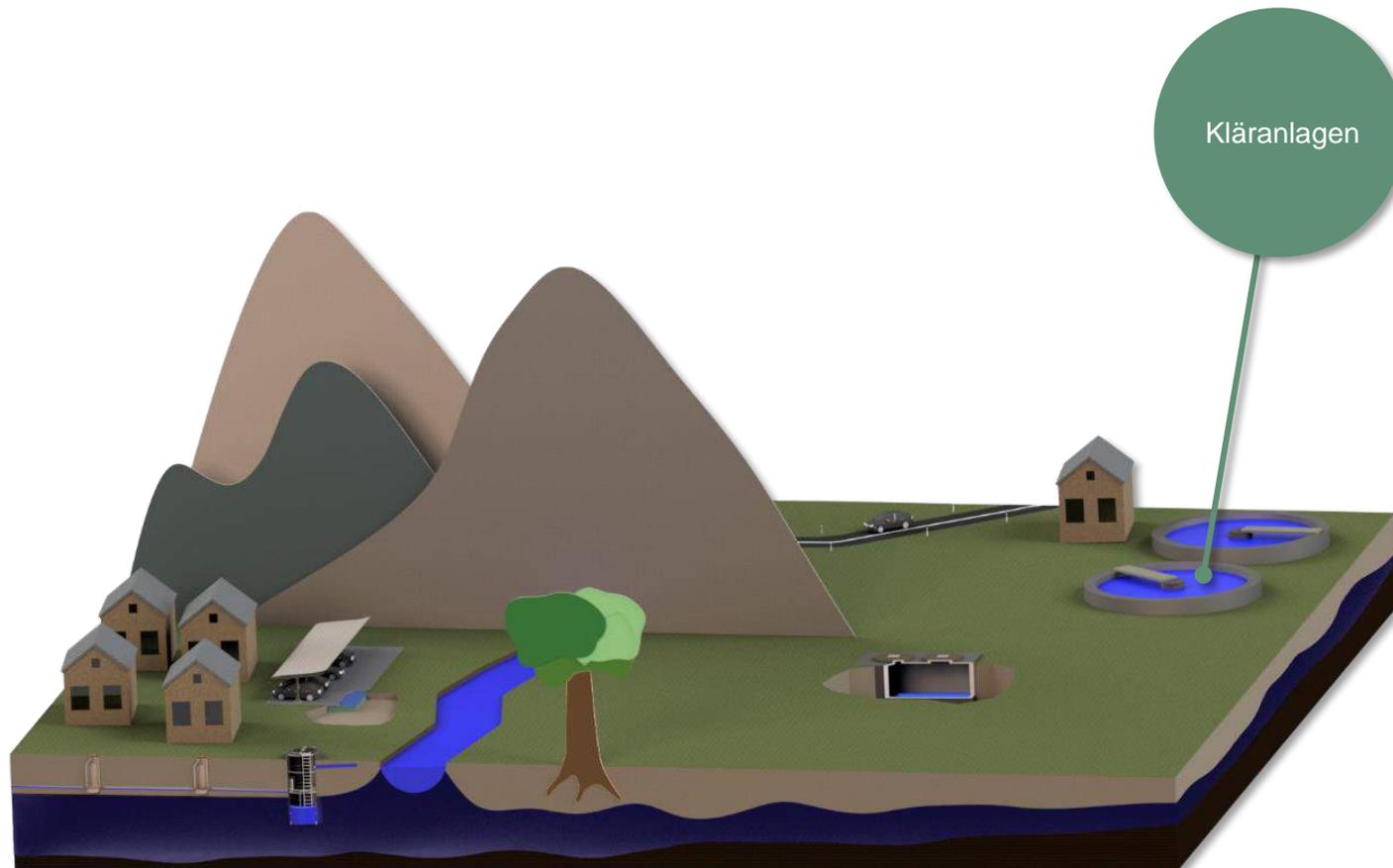
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



leichter Niederschlag:

< 5 mm

i.d.R. ohne siedlungswasserwirtschaftliche Relevanz



moderate bis mäßige Niederschläge:

> 5 mm bis 10 mm

Standardlastfälle der Siedlungswasserwirtschaft



starke Niederschläge / Starkregen:

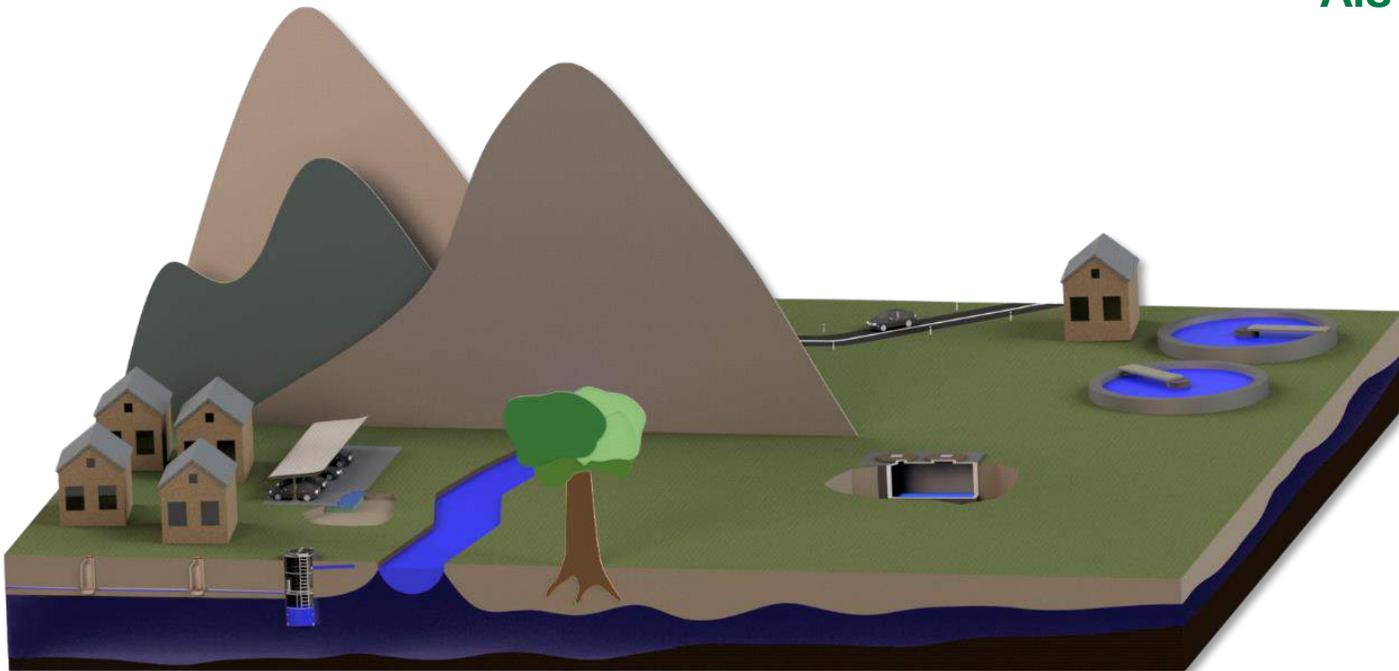
> 10 mm/h

Extremlastfälle der Siedlungswasserwirtschaft

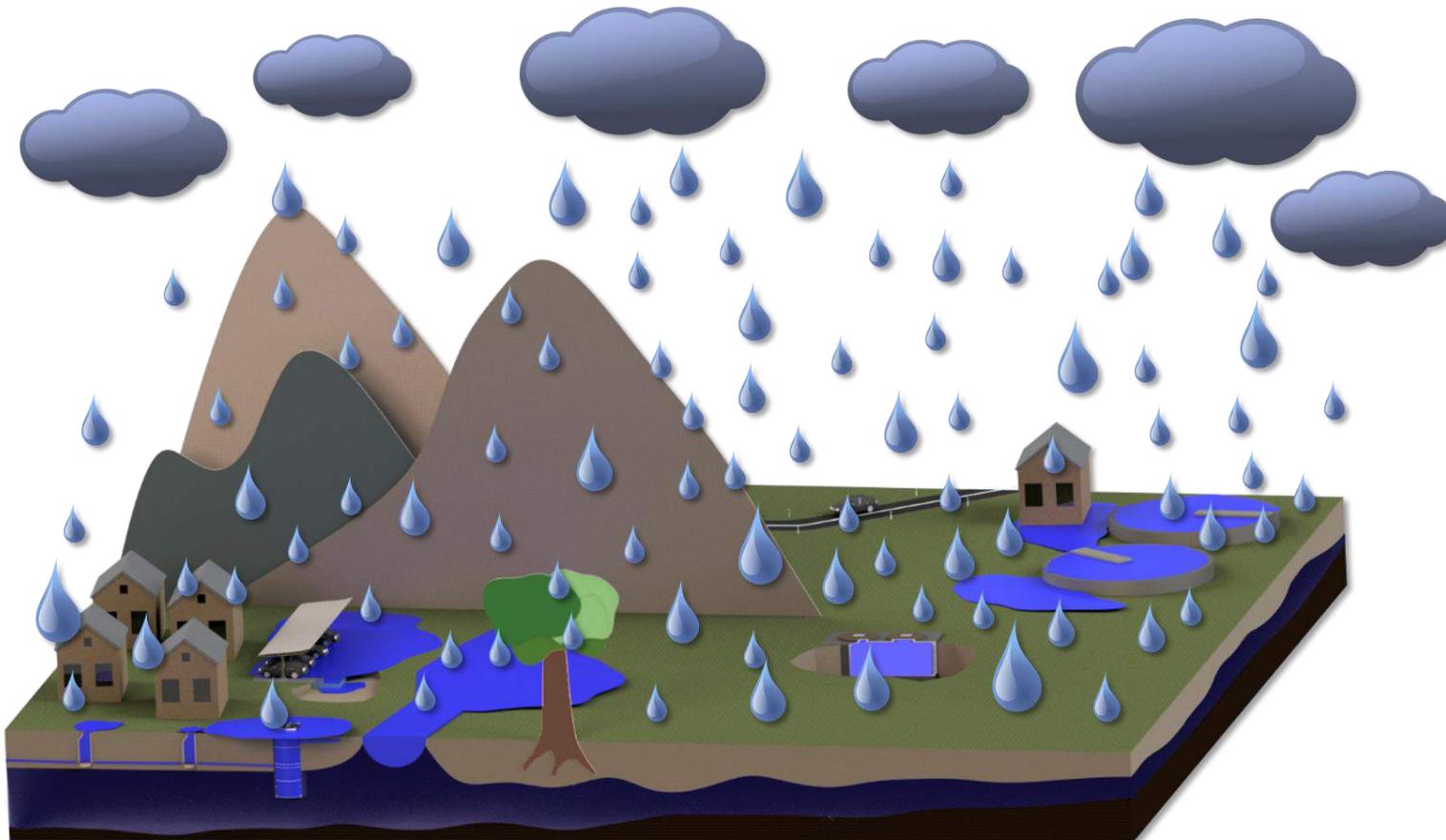
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Extremlastfälle der Siedlungswasserwirtschaft

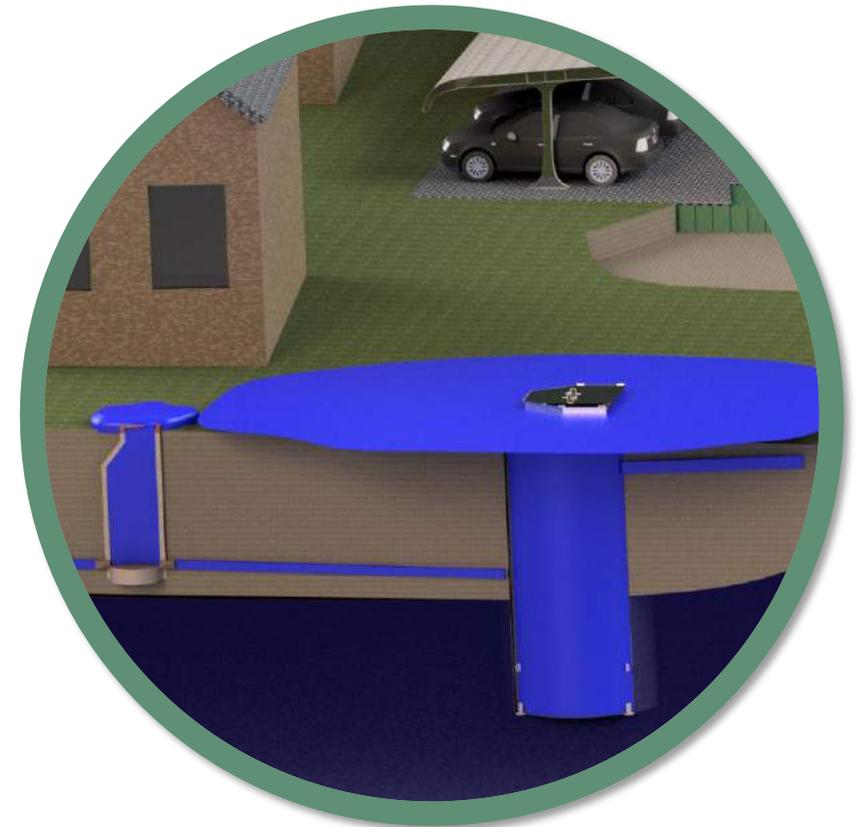
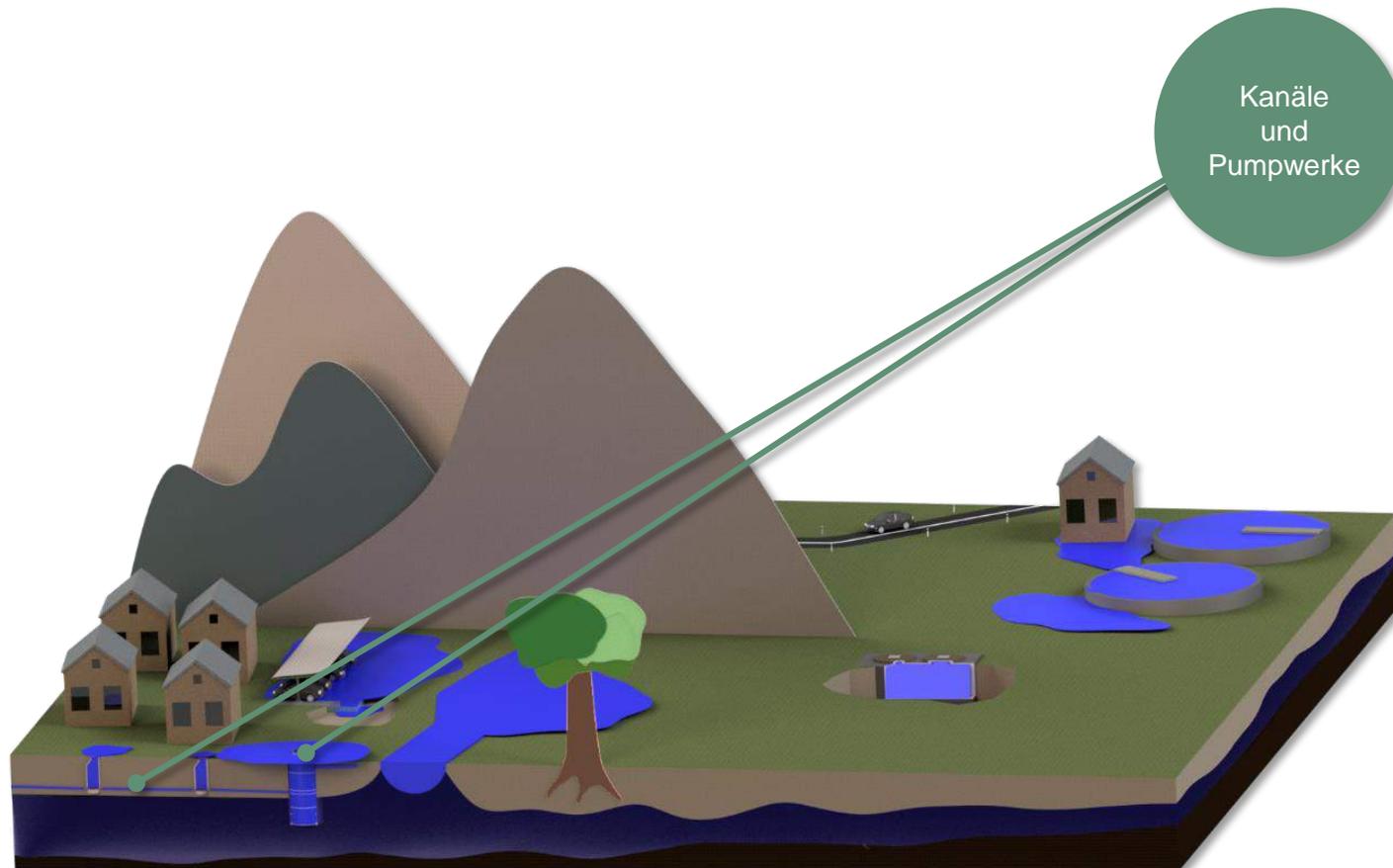
Als Beispiel: Starkregenereignisse



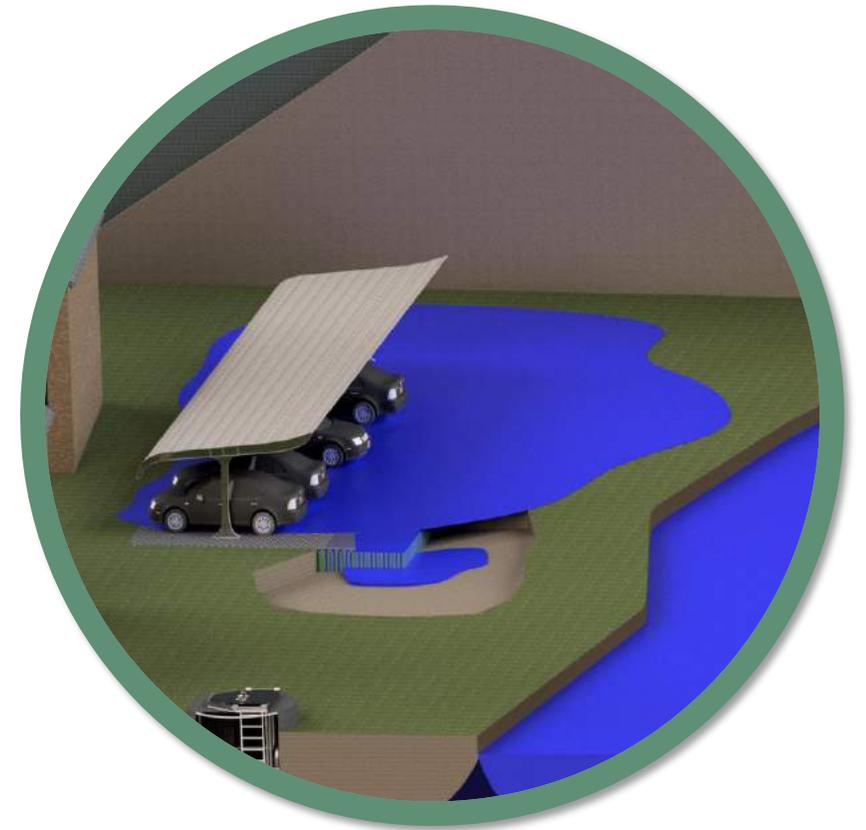
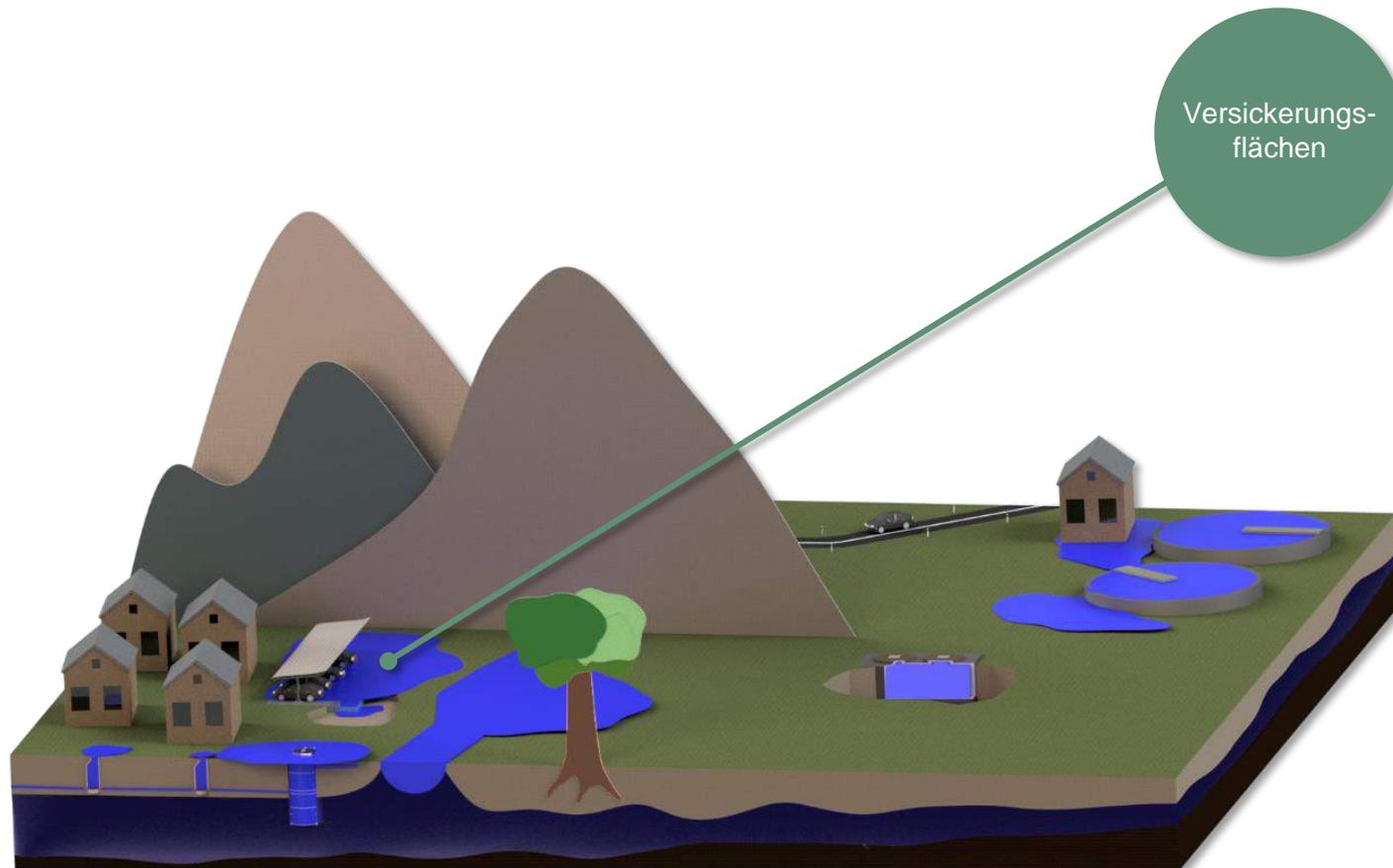
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



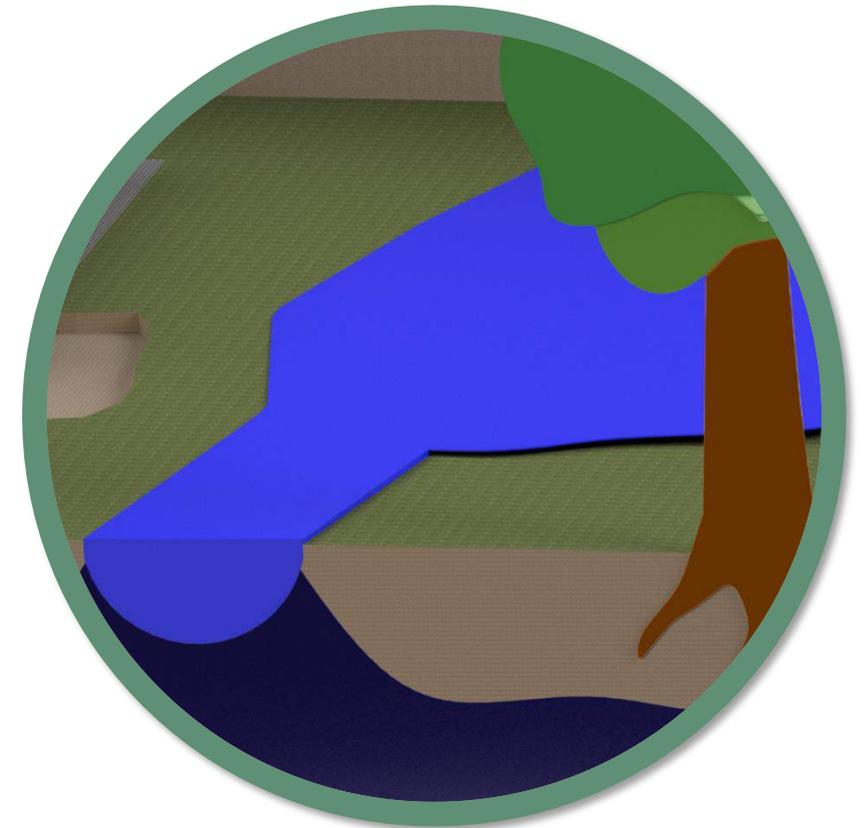
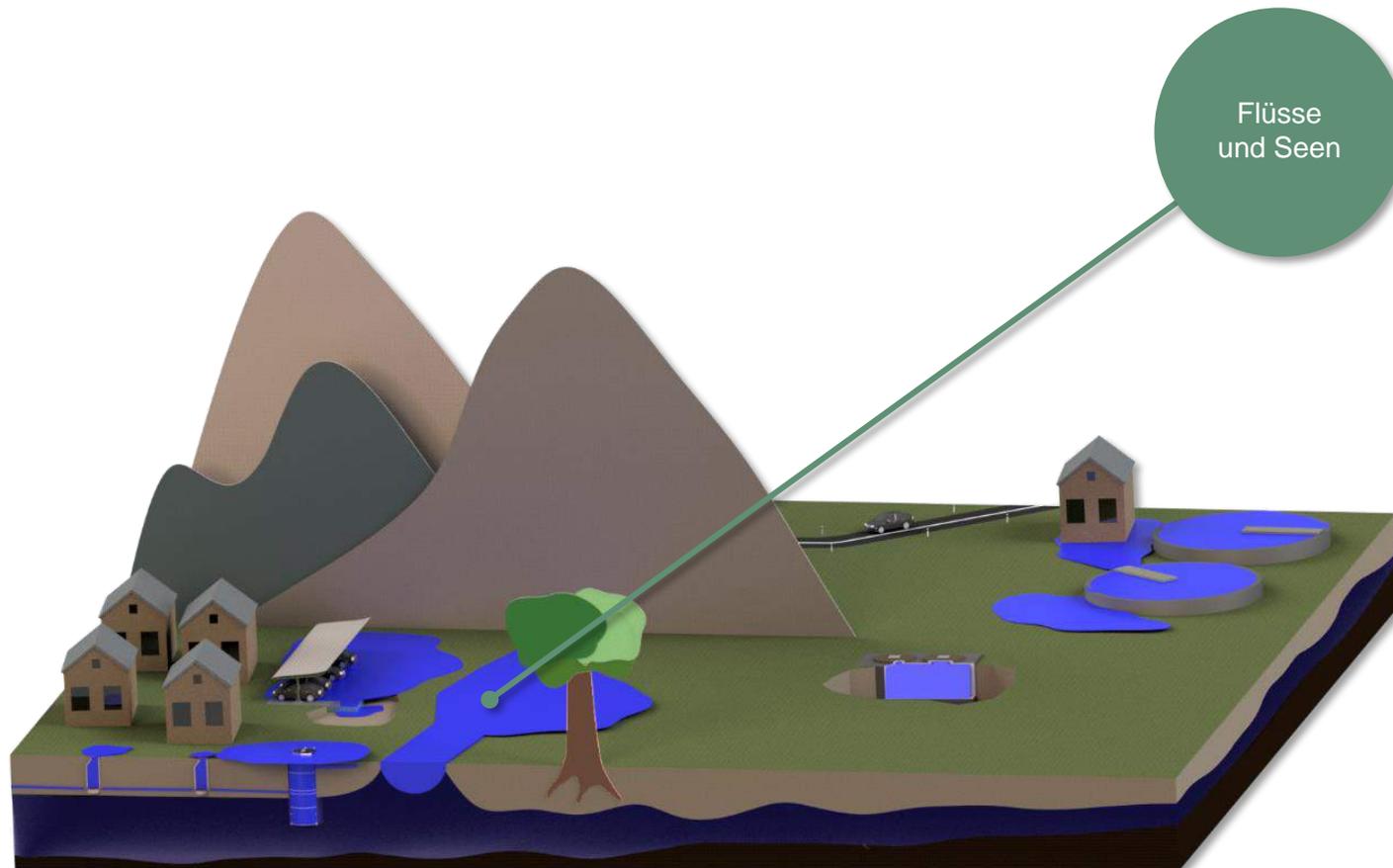
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



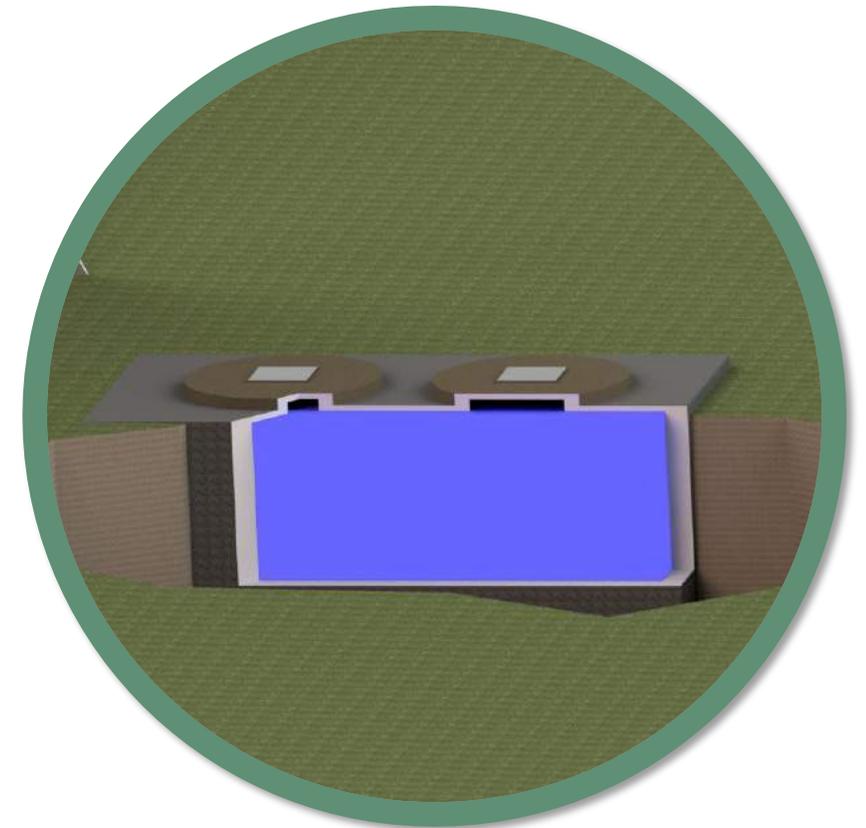
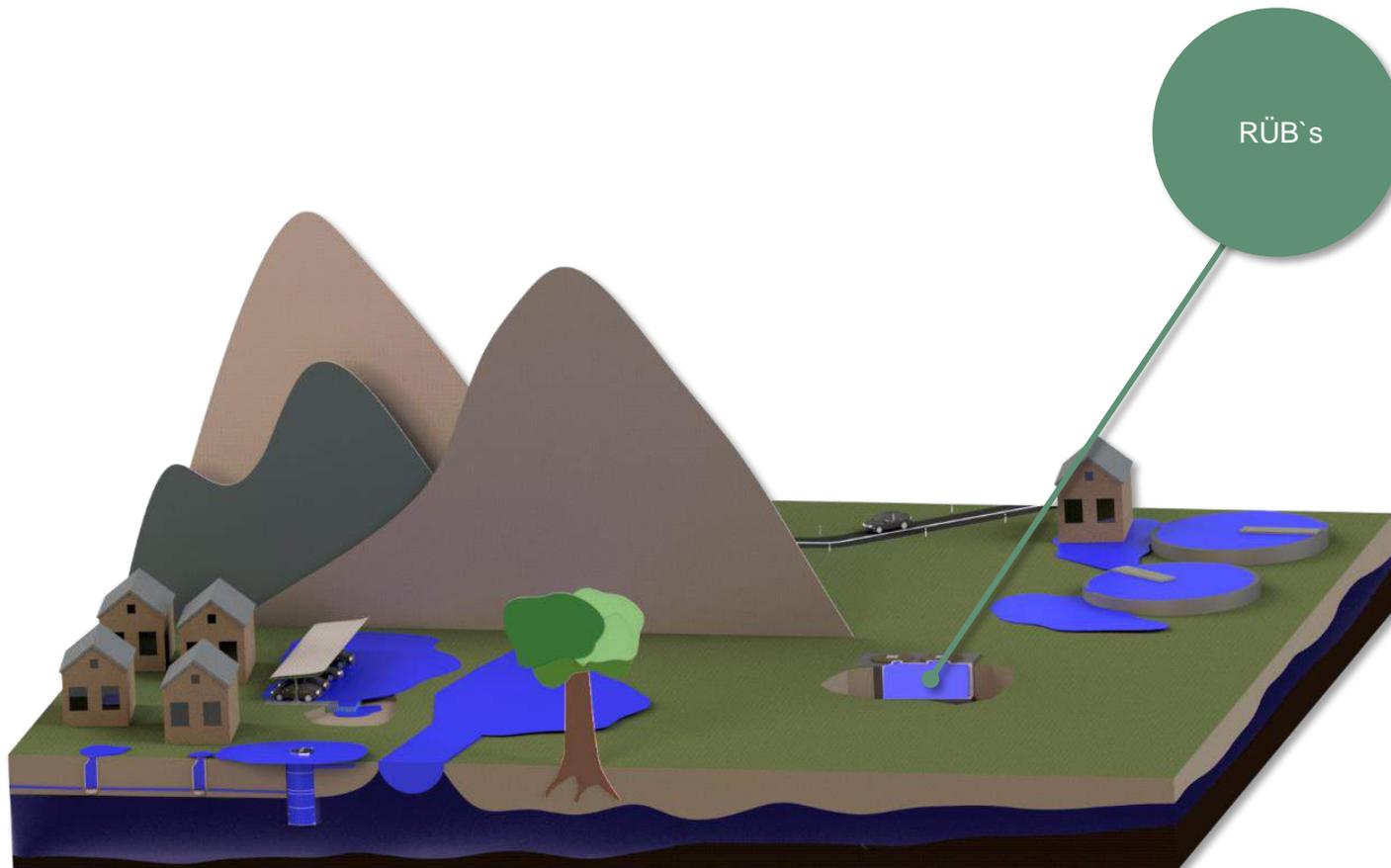
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



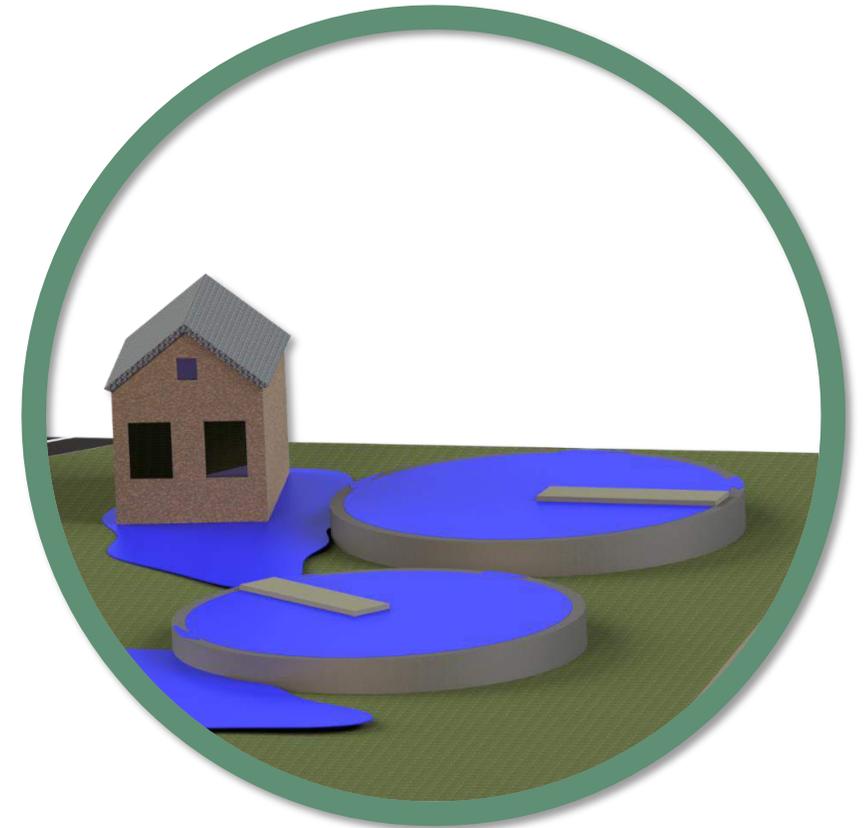
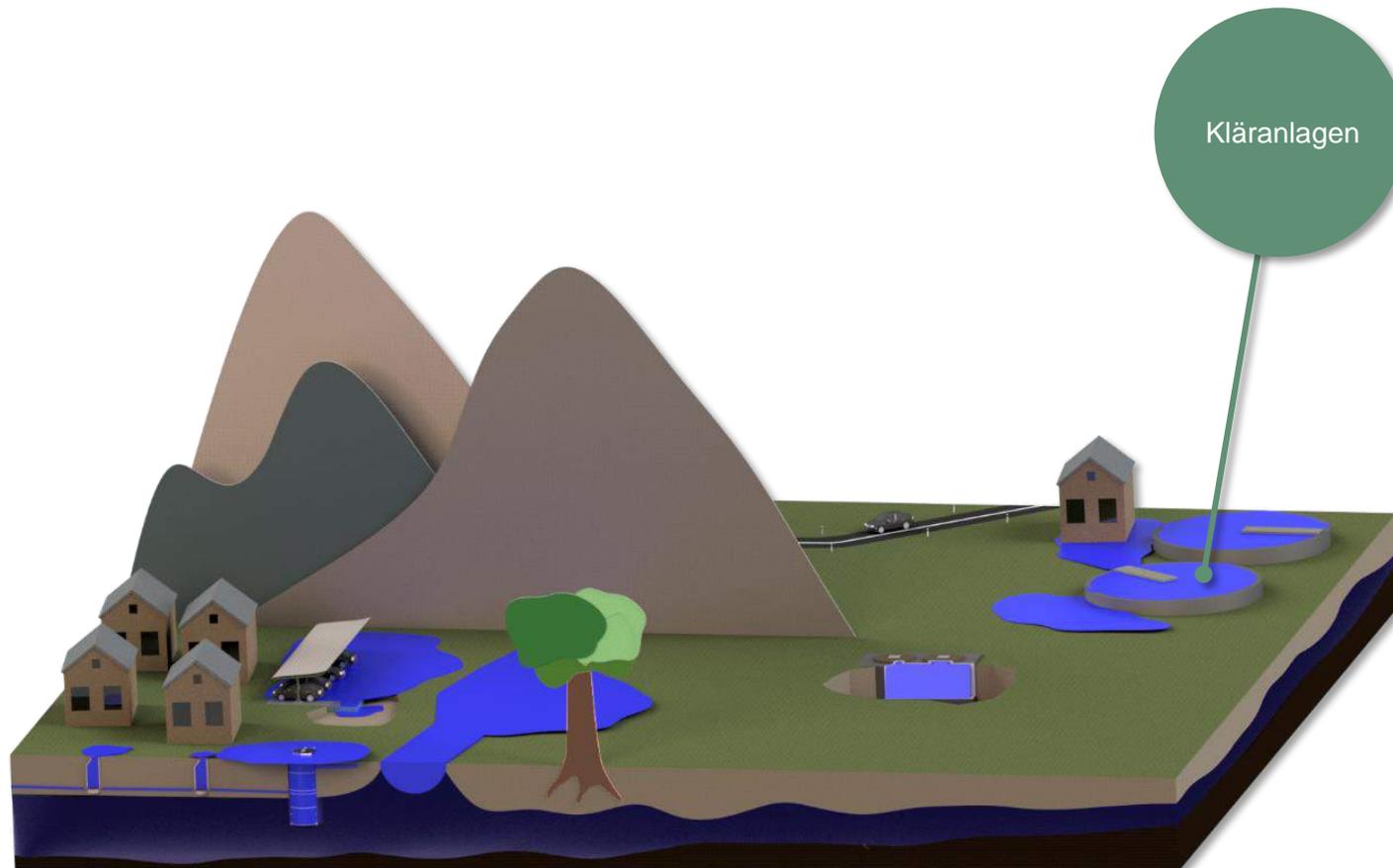
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



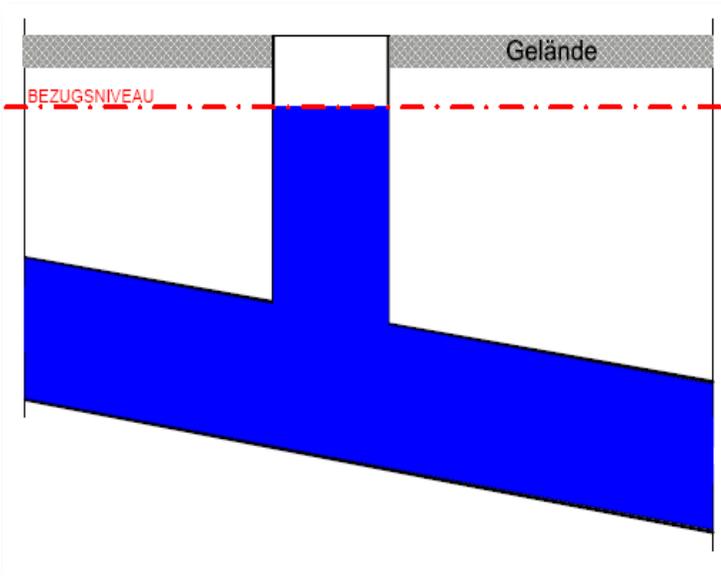
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

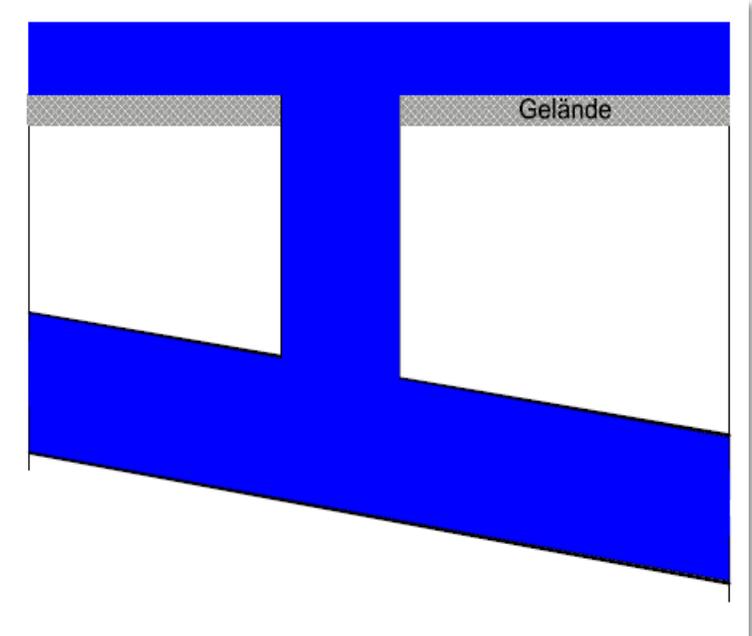
Technische Maßnahmen - Begriffe

ÜBERSTAU



Belastungszustand der Kanalisation, bei dem der Wasserstand ein definiertes Bezugsniveau überschreitet (DWA A 118)

ÜBERFLUTUNG



Zustand, bei dem Schmutzwasser und/oder Niederschlagswasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder in Gebäude eindringen (DIN EN 752)

Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Technische Maßnahmen - Begriffe

Nach DWA A 118 (2006) – Punkt 5.1

„ In der **deutschen Entwässerungspraxis** wird Überflutung mit auftretenden **Schädigungen**, bzw. einer **Funktionsstörung** [...] in Verbindung gebracht, die entweder **durch Wasseraustritt oder nicht möglichen Wassereintritt** in das Entwässerungssystem infolge Überlastung verursacht wird.“

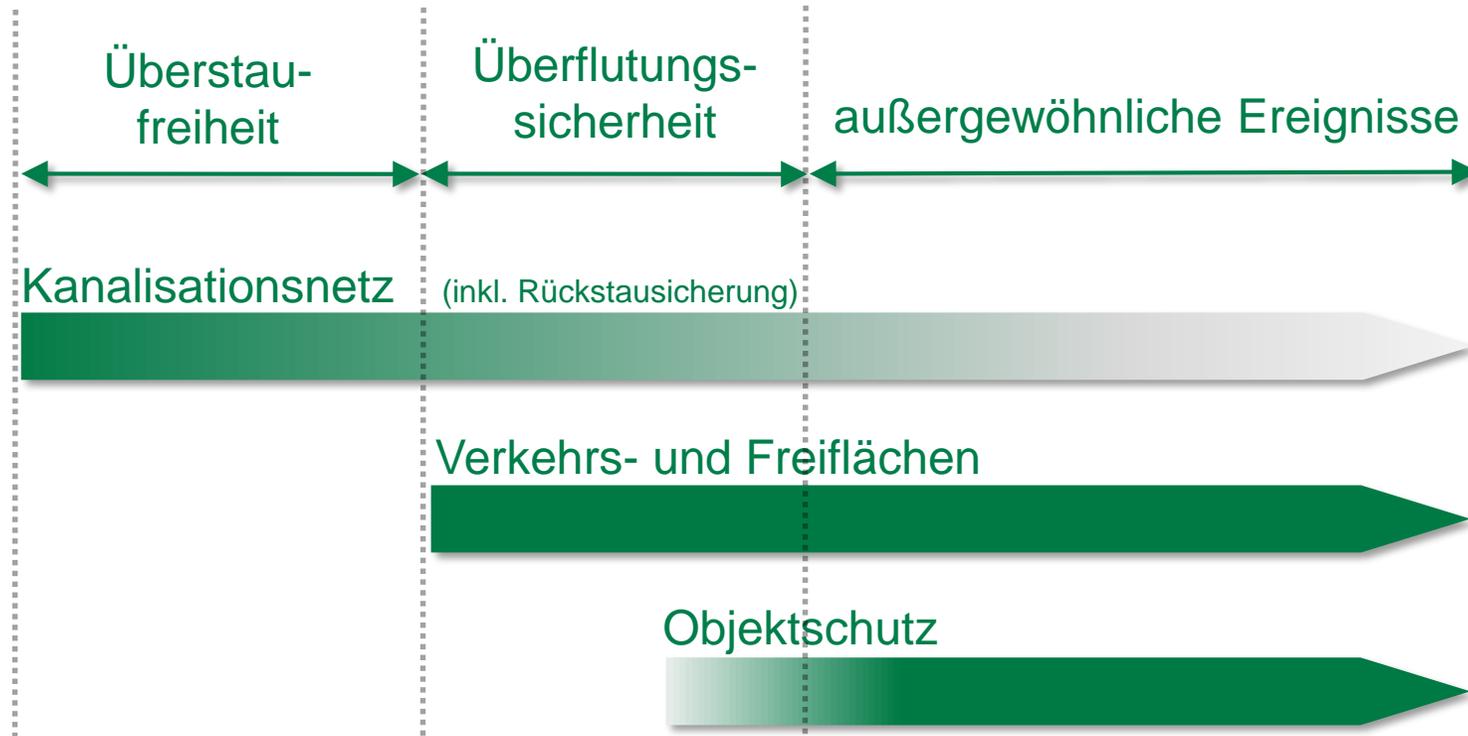
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Technische Maßnahmen – Bemessungsgrößen

Überstauhäufigkeit (1-mal in „n“ Jahren)		Charakterisierung des Einzugsgebietes	Überflutungshäufigkeit (1-mal in „n“ Jahren)
Neuplanung Sanierung	bestehende Netze		
1 in 2	-	ländliche Gebiete	1 in 10
1 in 3	1 in 2	Wohngebiete	1 in 20
< 1 in 5	1 in 3	Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	1 in 30
< 1 in 10	1 in 5	unterirdische Verkehrs- anlagen, Unterführungen	1 in 50

Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Technische Maßnahmen – Elemente des Überflutungsschutzes



nach Arbeitsbericht DWA AG ES 2.5 – KA 09/2008

Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen



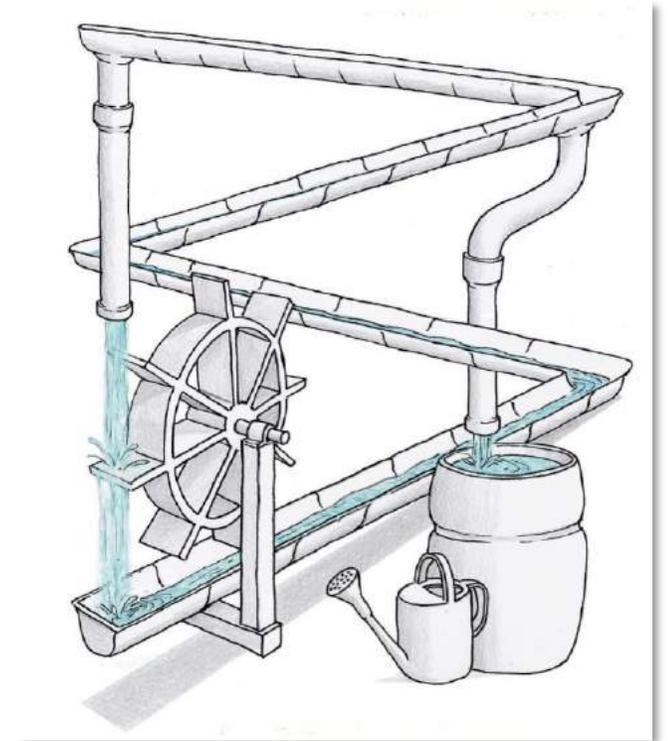
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Technische Maßnahmen - Überflutungsschutz

Abflussminderung

Ziele des Niederschlagswassermanagementes:

- ▶ möglichst vollständige Rückgabe in den Wasserkreislauf
- ▶ möglichst Nahe am Ort des Anfalls
- ▶ Verhinderung von Schäden



Quelle: Magistrat der Stadt Wien, 2011

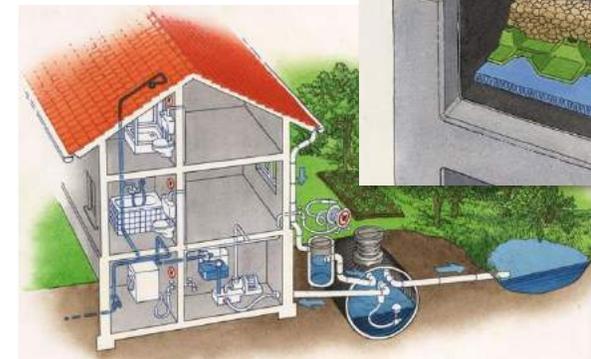
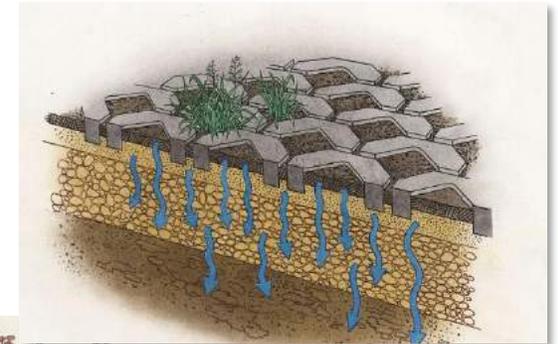
Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Technische Maßnahmen - Überflutungsschutz

Abflussminderung

Strategien des Niederschlagswassermanagements:

- ▶ Versickerung
- ▶ Verdunstung
- ▶ Zwischenspeicherung
- ▶ Nutzung

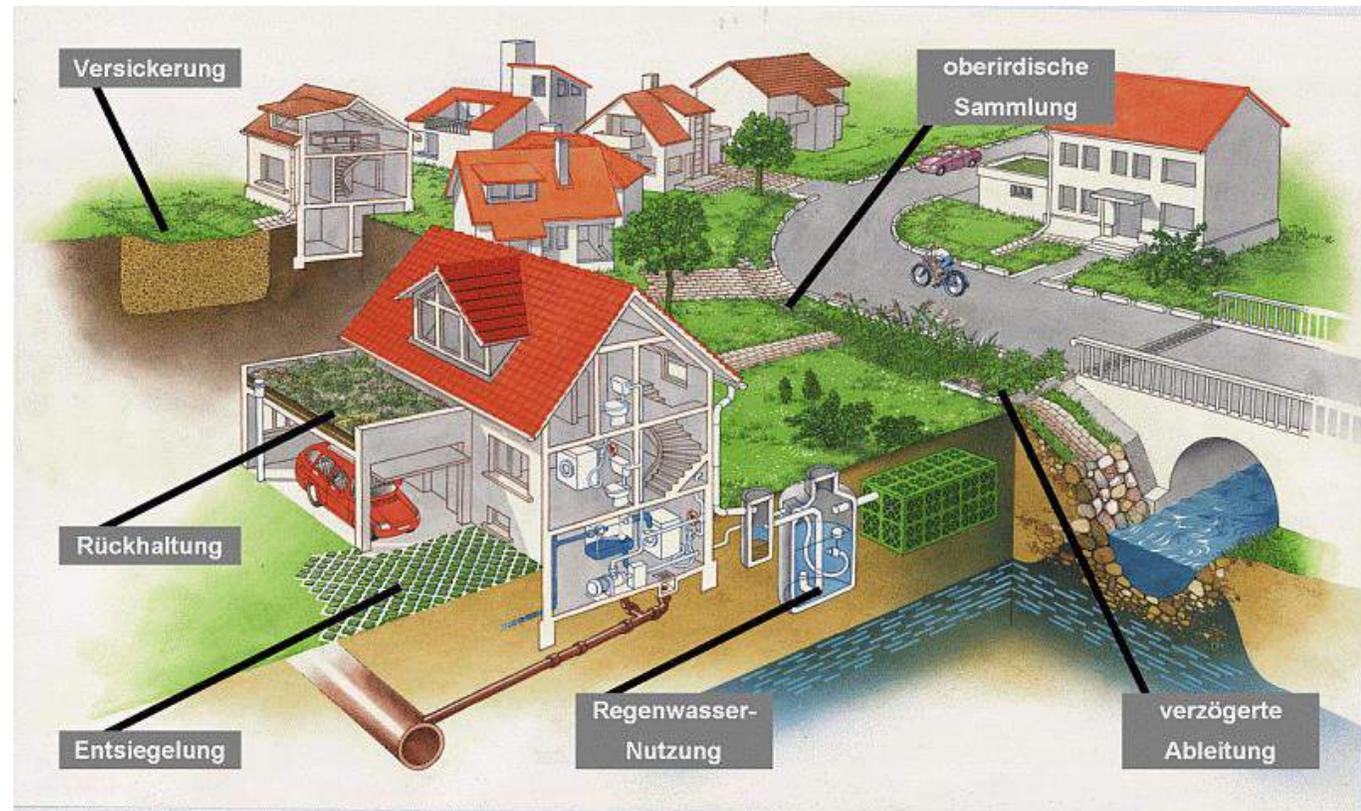


Bilder: LfU Bayern, 2013

Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Technische Maßnahmen - Überflutungsschutz

Abflussminderung



Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Welches Problem wird in Zusammenhang mit starken Niederschlägen am wenigsten beachtet?

Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Das Hygieneproblem beim Rückstau aus dem Schmutzwasser-Kanal...



Niederschlagsereignisse und deren Auswirkungen

Das Hygieneproblem beim Rückstau aus dem Schmutzwasser-Kanal...



z.B. Rotavieren und Camphylobacter

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen



Messung

Modellierung

Begehung

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen



Messung

Modellierung

Begehung

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen

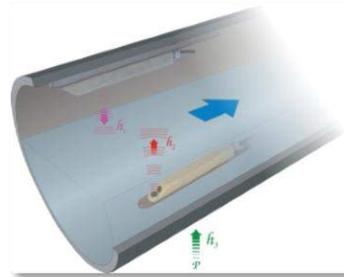
berührungslose
Messung



Nebelung



Messung im
Medium



Tracer-
Flüssigkeit



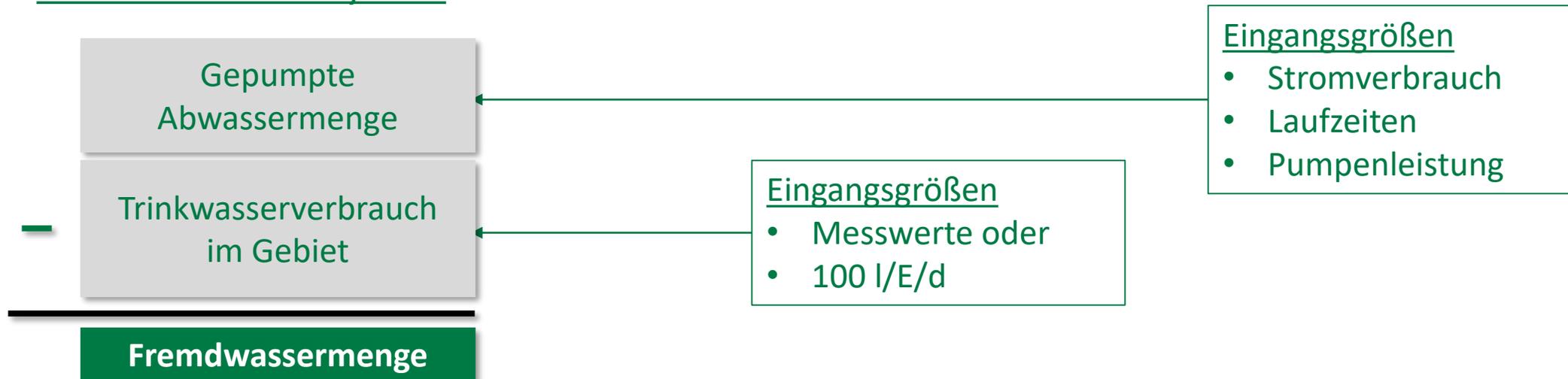
Watercounter
WaCo



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen

Fremdwasseranfall je PW



Annahme: Abwasser – Trinkwasser = Fremdwasser
(Trinkwasserverbrauch = 100 % Abwassermenge)

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen

Fremdwasseranfall je PW

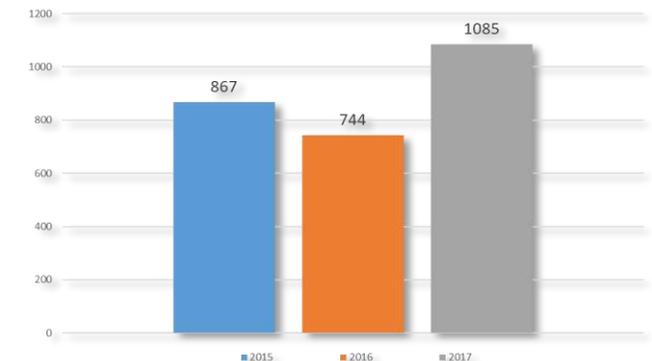


Korrelation mit Niederschlag

Pumpwerk		Fremdwasser je PW [m ³]		
		2015	2016	2017
Neu Nüssau	➔	0	334	354
Waldhalle	⬆	19	0	306
Wiesenweg	➔	4.447	4.391	4.923
Am Bahndamm	➔	3.213	2.756	2.401
Asylheim	⬆	374	485	1.190

Korrelation Fremdwasser und Niederschlag
= Ursache Oberflächenfremdwasser

Jahresniederschlag



Niederschlagsdaten zur Ursachenanalyse:

Besteht ein Zusammenhang zwischen erhöhtem Fremdwasseranteil und der Niederschlagsmenge?

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen

Messung

Modellierung

Begehung

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen

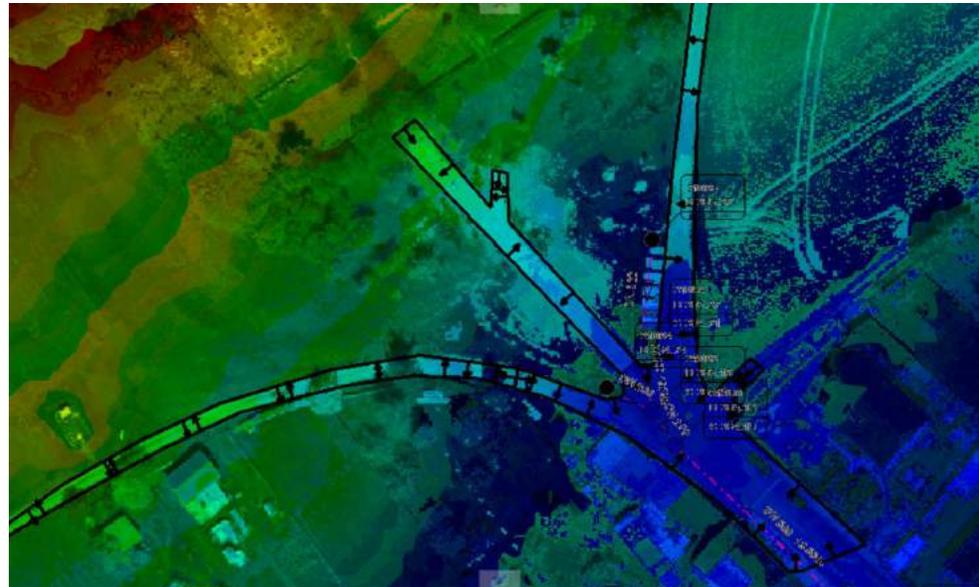
Digitales Geländemodell

DGM5 im 5 m x 5 m Raster
DGM1 im 1 m x 1 m Raster
...

...

+

Satellitenaufnahmen



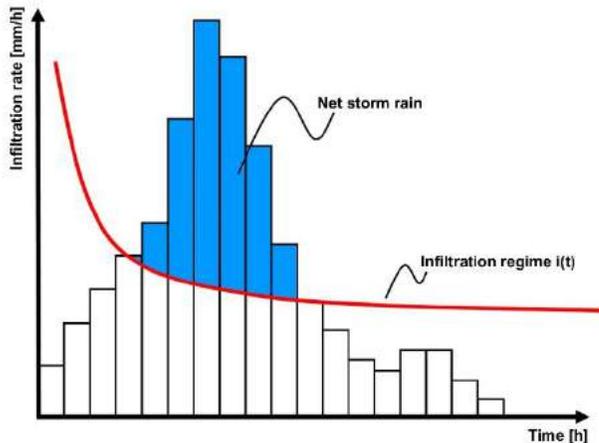
Umsetzung in Kanal++ mit Bruchkanten an den versiegelten Flächen



Ausdünnen des DGM



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen



Gültigkeit etwa Aufzeichnungszeitraum * Eulerzahl e (2,718)
Im Fall Herrenhof etwa 10 Jahre



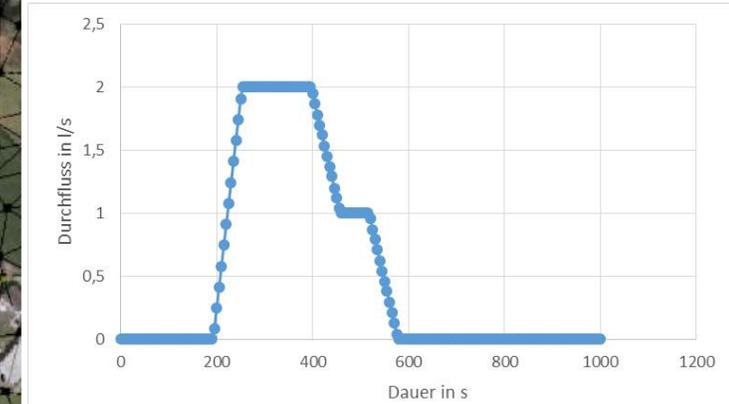
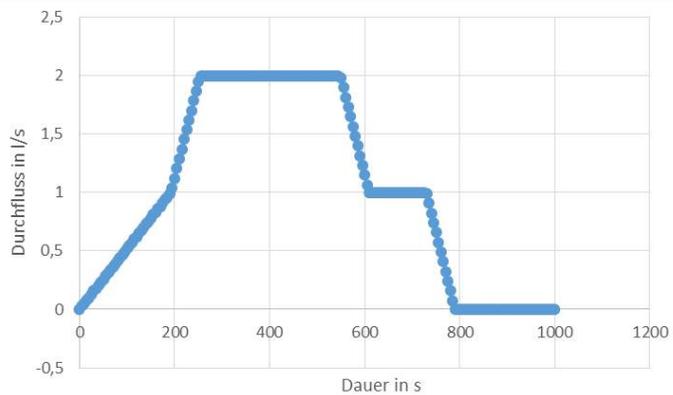
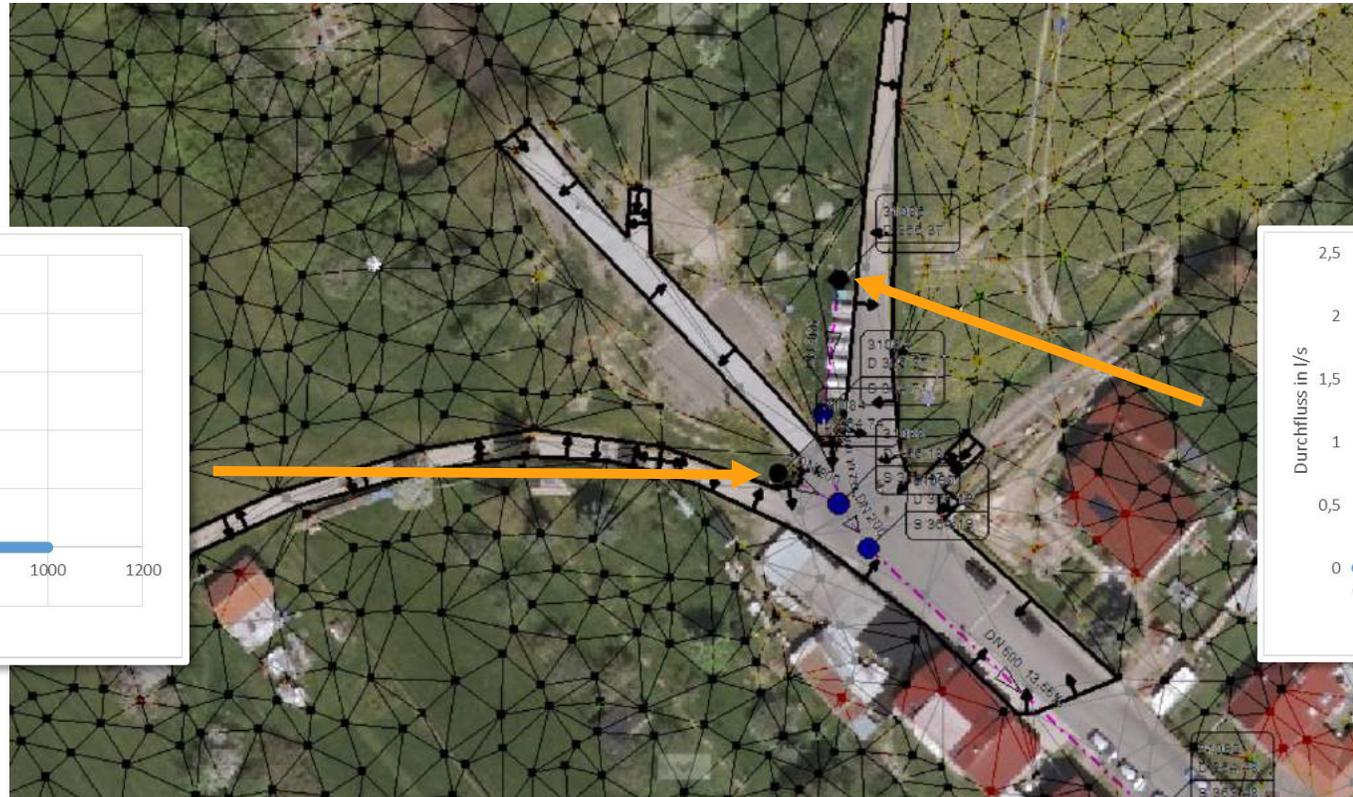
Hochrechnung über
Gumbelverteilung



Datengrundlage: Tagesniederschläge

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen

Ergebnisse Berechnung
für 1/4 jährigen Regen



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen

Zusammenstellung der Gesamtfremdwassermengen je Schacht

Jahr	Schacht 1	Schacht 2	Schacht 3	Schacht 4
2013	ca. 1.180 m ³	ca. 1.140 m ³	ca. 290 m ³	ca. 420 m ³
2014	ca. 930 m ³	ca. 900 m ³	ca. 216 m ³	ca. 300 m ³
2015	ca. 0 m ³	ca. 6 m ³	ca. 17 m ³	ca. 160 m ³
2016 (1.HJ)	ca. 80 m ³	ca. 90 m ³	ca. 40 m ³	ca. 120 m ³

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen



Messung

Modellierung

Begehung

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen



Gebiet definieren

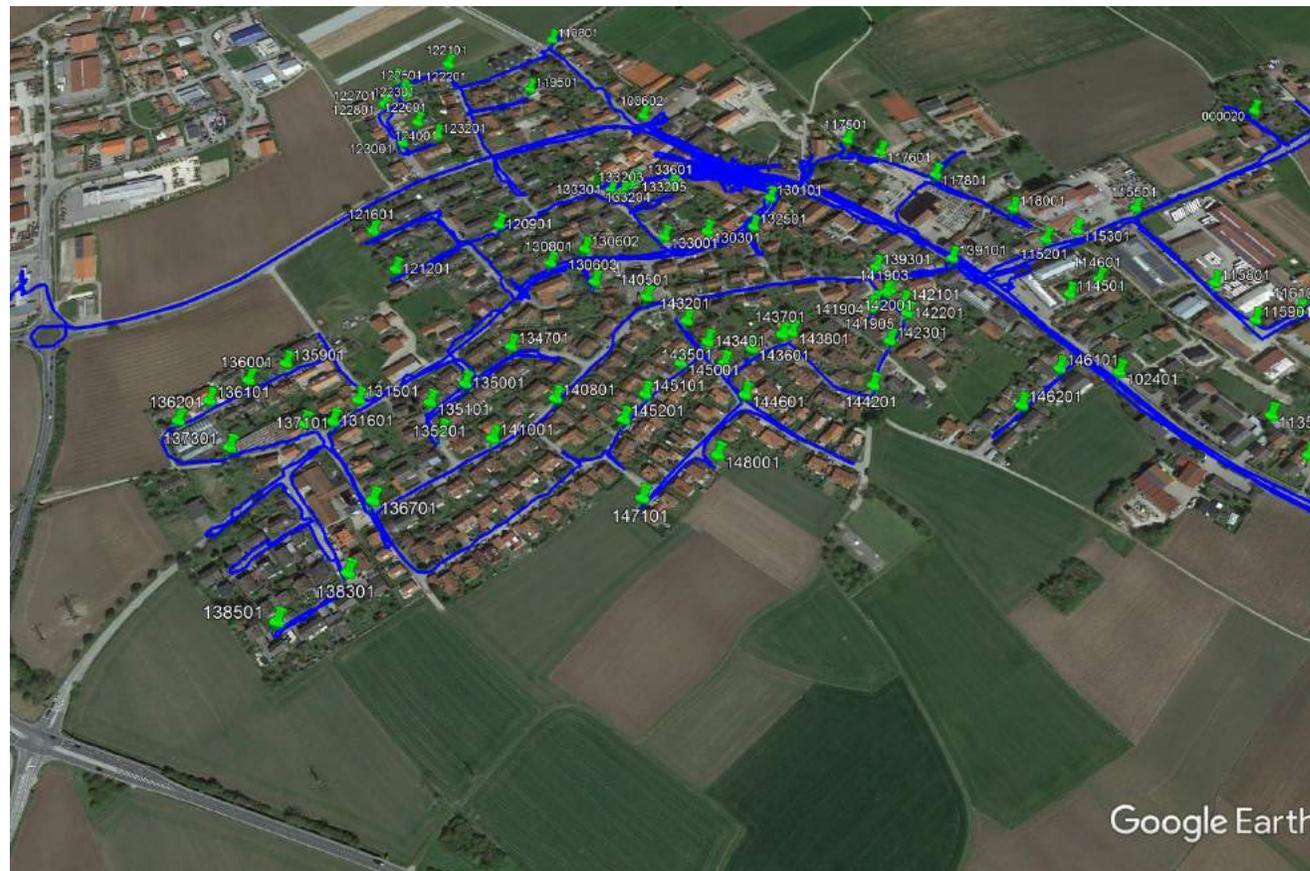
Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen



Gebiet begehen und Pfad aufzeichnen

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen

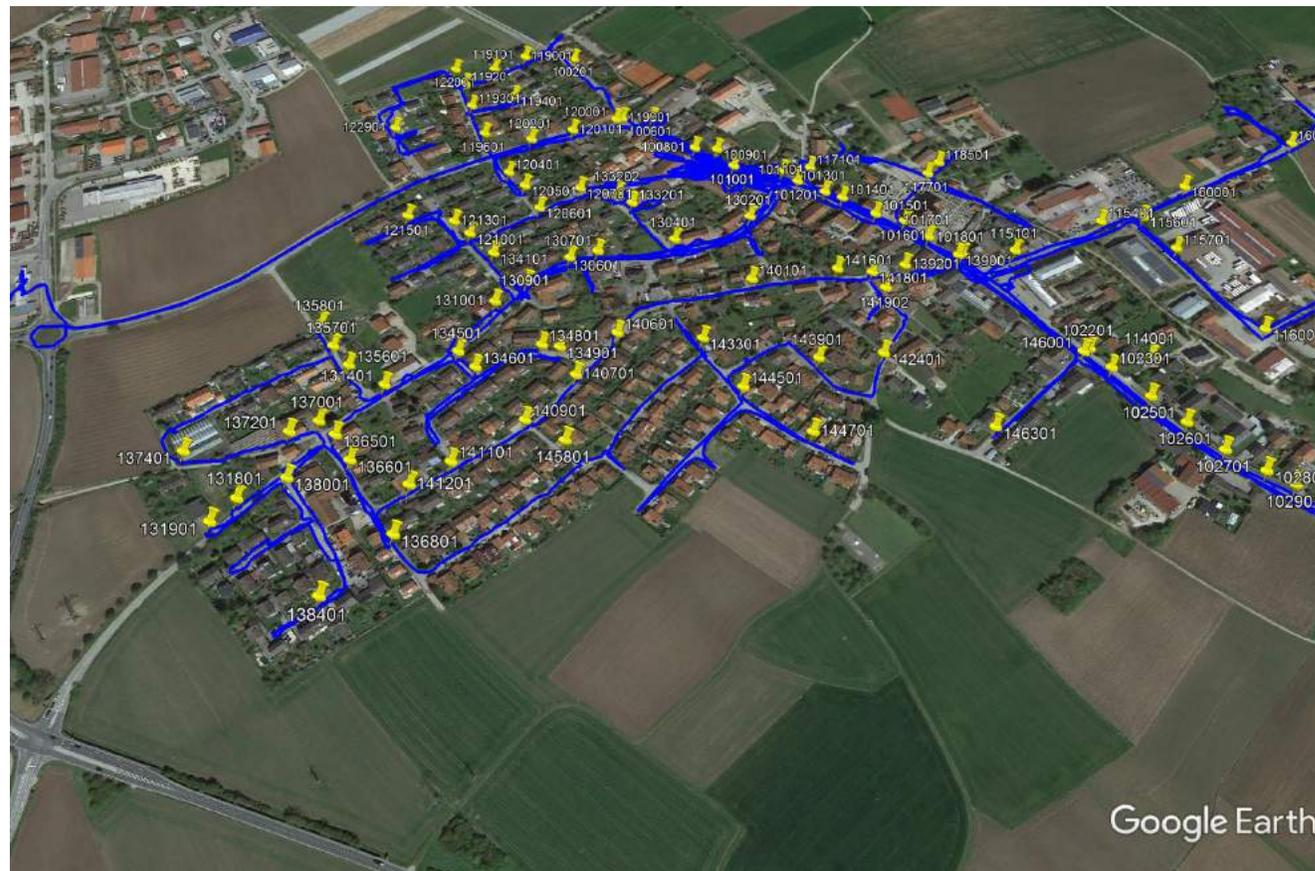


Schachtabdeckungen einzeln begutachten und kategorisieren



gering betroffen:
Zulauf unter $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen

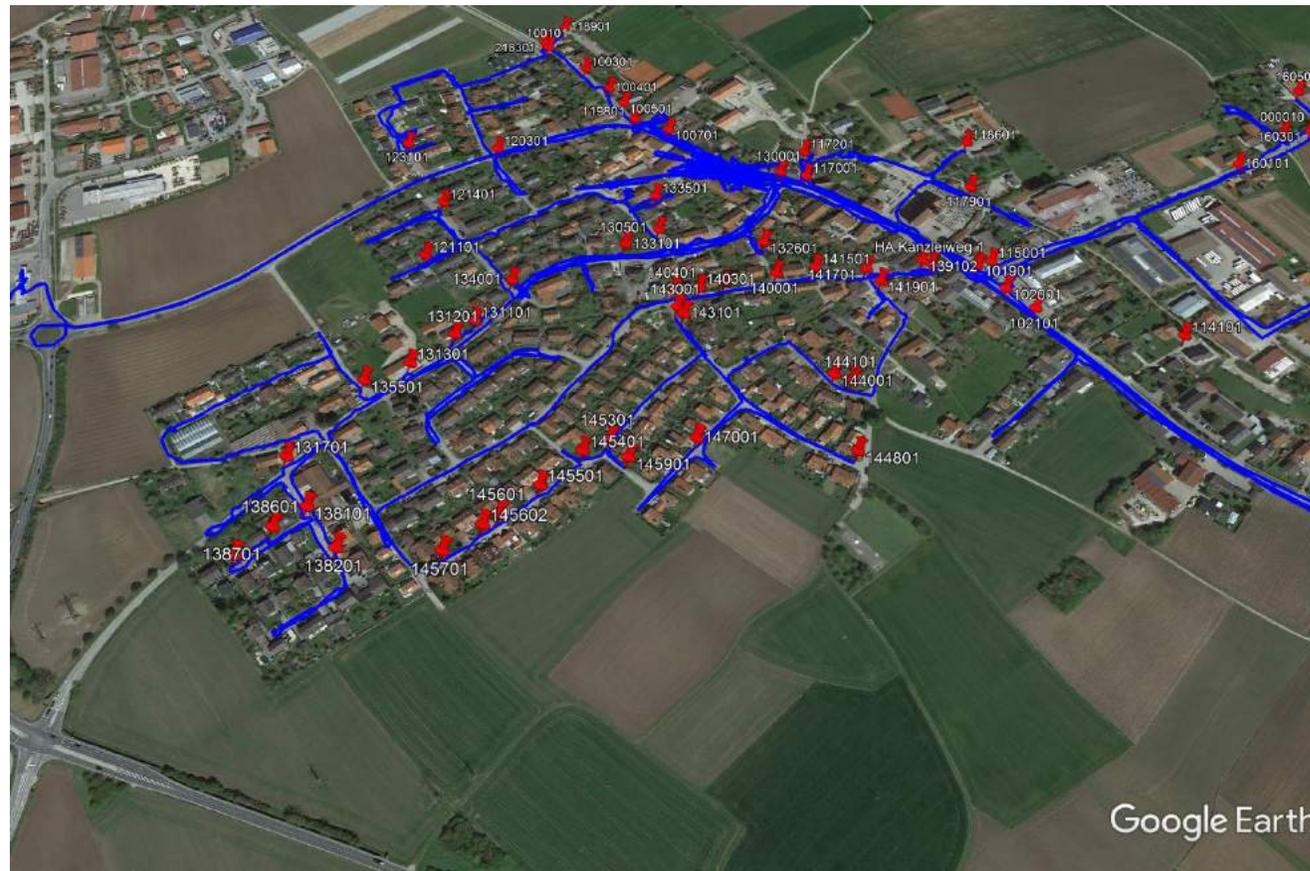


Schachtabdeckungen einzeln begutachten und kategorisieren



mäßig betroffen:
Zulauf von 0,5 - 2 m³/h

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen

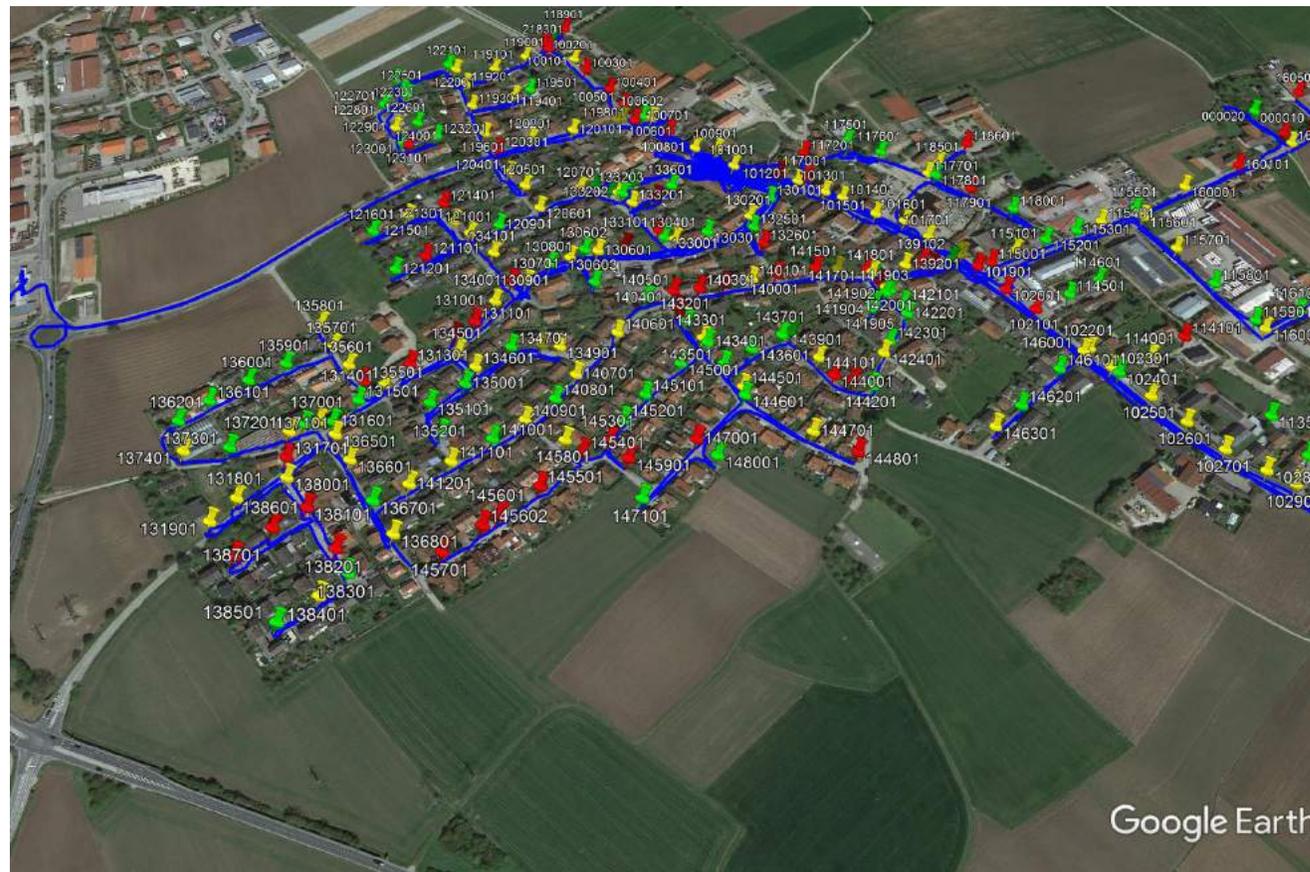


Schachtabdeckungen einzeln begutachten und kategorisieren



stark betroffen:
Zulauf über 2 m³/h

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen



Einzeldaten zusammenführen

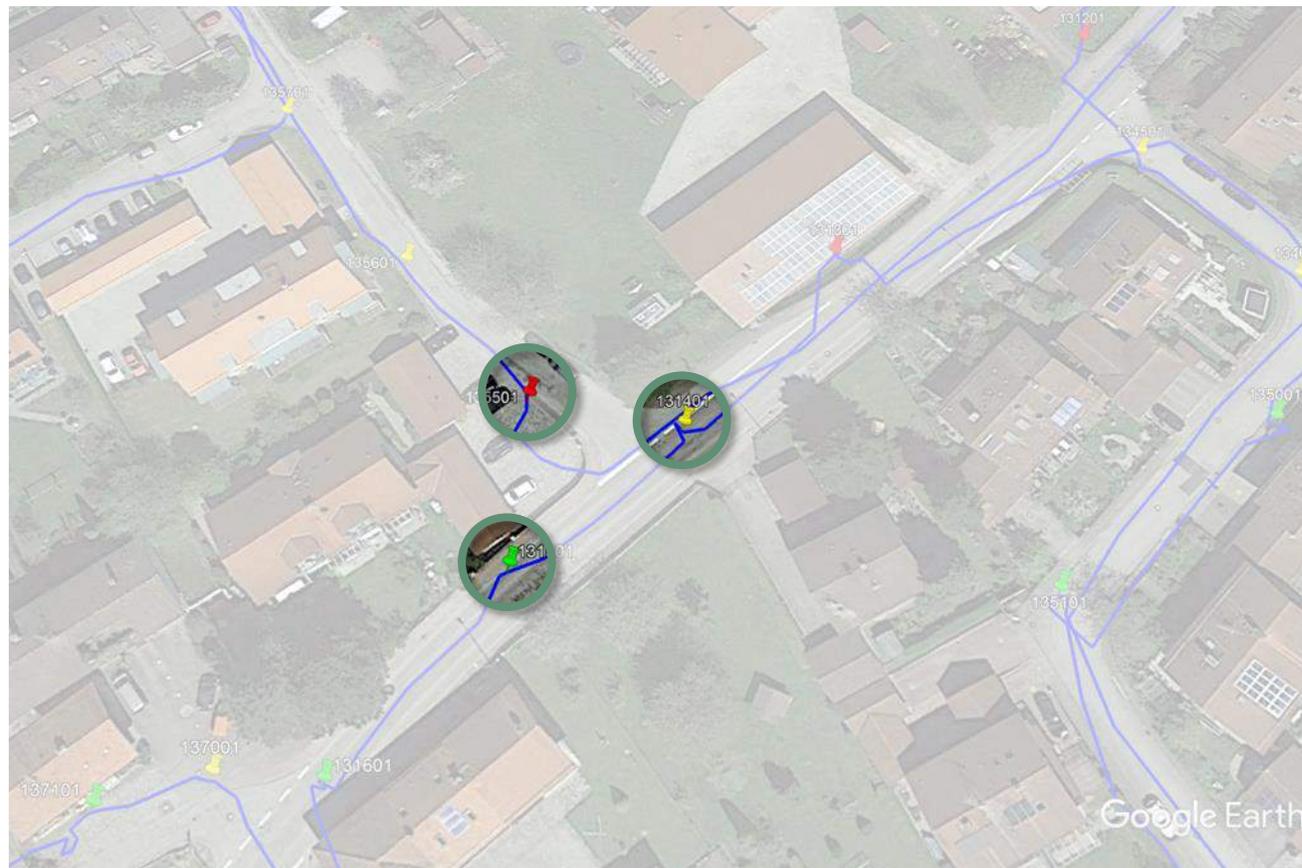
- Pfad
- Kategorisierung
- Fotos

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen



Zoom auf einen Gebietsausschnitt

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen



Fotos werden hinter den Pins hinterlegt



gering betroffen:
Zulauf unter $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen



Fotos werden hinter den Pins hinterlegt



stark betroffen:
Zulauf über 2 m³/h

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen

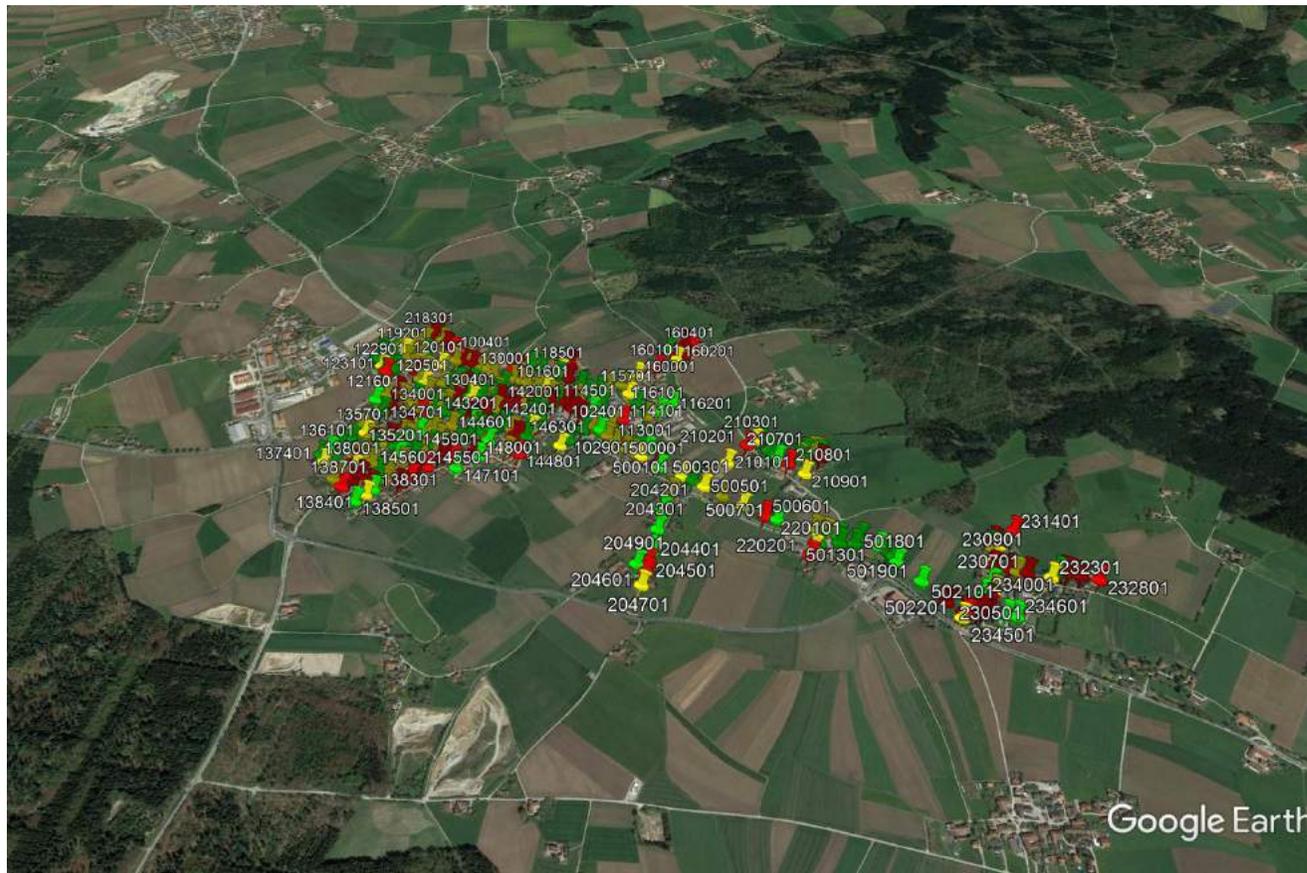


Fotos werden hinter den Pins hinterlegt



mäßig betroffen:
Zulauf von 0,5 - 2 m³/h

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Quellen erkennen



komplette Dokumentation für ein Entwässerungsgebiet



37%



37%

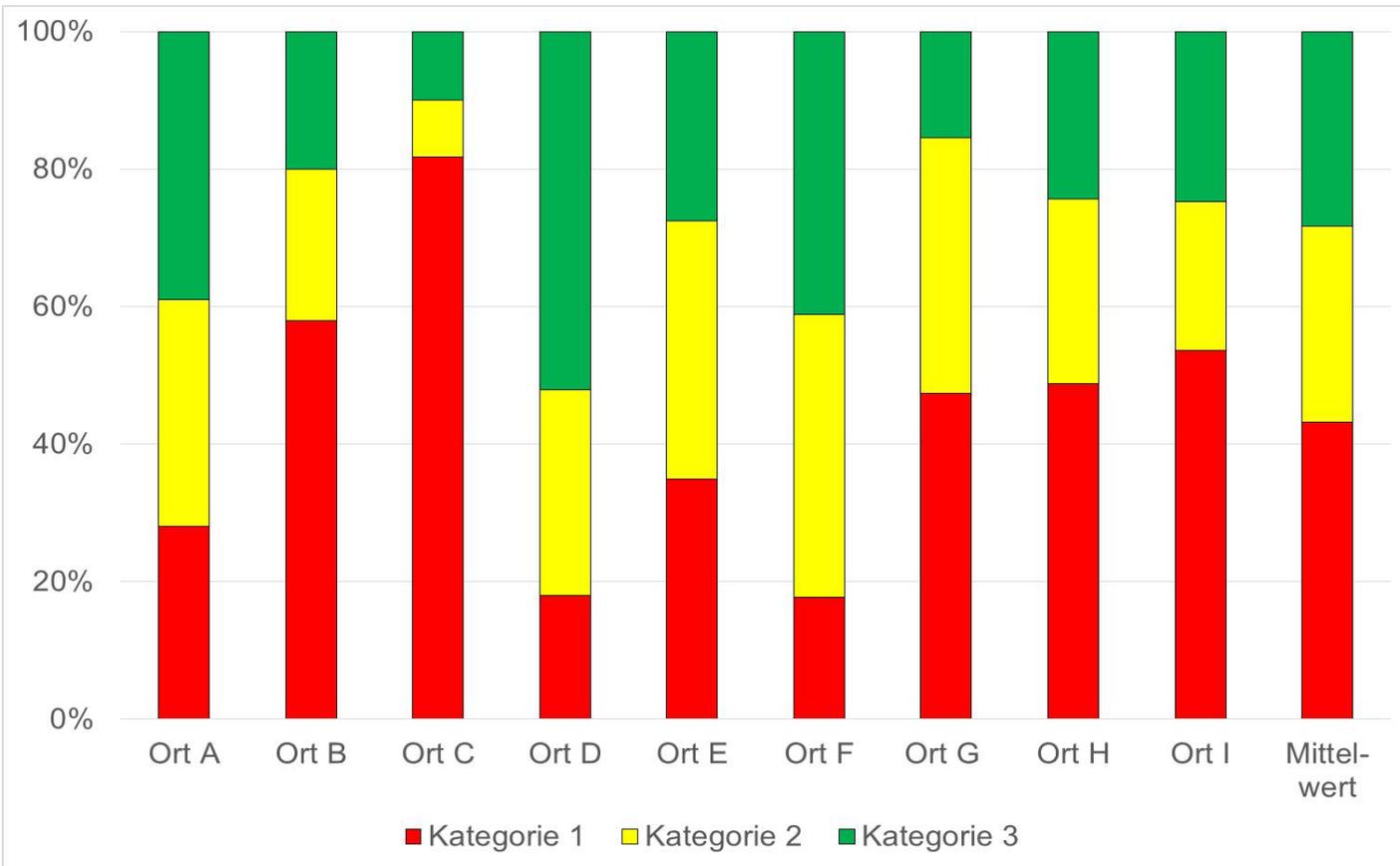


26%

Str. Nr.	Schichtnr.	Gabel	Gully	Straßenbelastung			Einbau des Schichtes			Straßenneigung			Bemerkungen (z.B. spezielle Einbautage, Deckel, Deckel, Sperredeckel, Schutzumfang fehlt, Deckel nicht auffindbar...)	Kategorisierung			
				Stärke	Art	Art	Stärke	Art	Art	Stärke	Art	Art		rot	gelb	grün	
1	201401	Hohlende	1	1										Sekundärstr.	1		
2	201201	Hohlende	1	1											1		
3	201201	Hohlende	1	1													1
4	201101	Hohlende	1	1													1
5	201001	Hohlende	1	1													1
6	200901	Hohlende	1	1													1
7	200801	Hohlende	1	1										Sekundärstr. / Wasserzähler	1		
8	200701	Hohlende	1	1													1
9	202101	Hohlende	1	1													1
10	202001	Hohlende	1	1													1
11	202001	Hohlende	1	1													1
12	202401	Hohlende	1	1													1
13	202501	Hohlende	1	1													1
14	202601	Hohlende	1	1													1
15	202601	Hohlende	1	1													1
16	202701	Hohlende	1	1													1
17	202801	Hohlende	1	1										Sekundärstr.	1		
18	204601	Hohlende	1	1													1
19	204501	Hohlende	1	1													1
20	202001	Hohlende	1	1										hohe Zuläufe	1		
21	202101	Hohlende	1	1										in Entwässerungsgraben Wasserz.	1		
22	204001	Hohlende	1	1													1
23	502101	Hohlende	1	1										große Fläche	1		
24	HAMBACH	Hohlende	1	1													1
25	502001	Hohlende	1	1													1
26	501901	Hohlende	1	1										1 Prüflin ab bei Starkregen an Hochwasser	1		1

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Quellen erkennen



durchschnittliche Verteilung der Kategorisierungen der Schachtabdeckungen anhand von 9 Beispielprojekten



30%



28%



42%

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Maßnahmen ergreifen



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Maßnahmen ergreifen

Bau

Nachrüstung

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Maßnahmen ergreifen



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Maßnahmen ergreifen



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Maßnahmen ergreifen



Konsequenzen:

- Klärung mit Beteiligten
- teuer
- zeitaufwändig

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Maßnahmen ergreifen



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Maßnahmen ergreifen

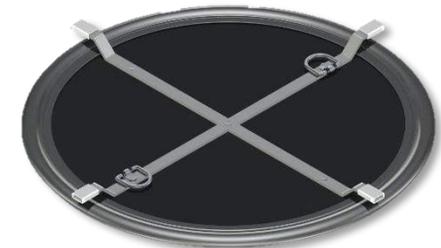
HVS



Uni-FreWa



FRV



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring Maßnahmen ergreifen



Konsequenzen:

- **Wartung**
- **ggf. Ein- oder Ausbau vor oder nach Havarieereignissen**

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Wirkungsweise überprüfen



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Wirkungsweise überprüfen



Big
Data

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Wirkungsweise überprüfen (am Beispiel eines Trennsystems)

Abwasser der Einzugsgebiete



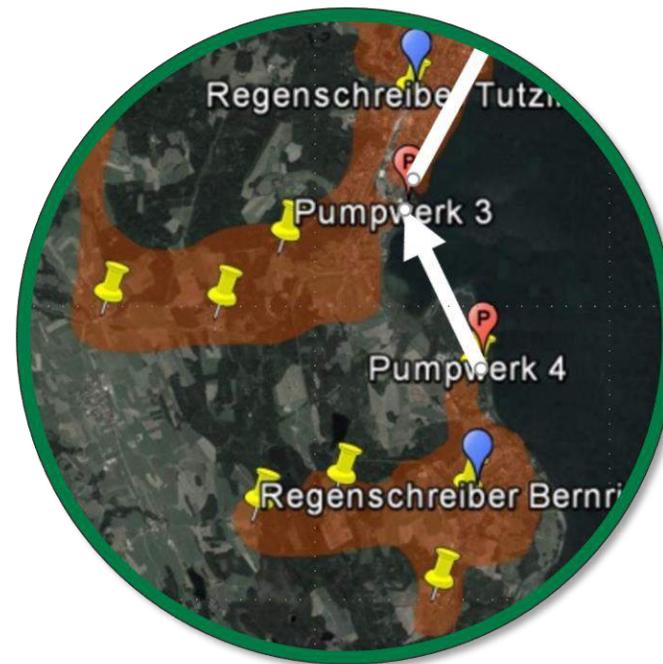
fließt zu den Hebewerken



über Freispiegel
zum nächsten Pumpwerk

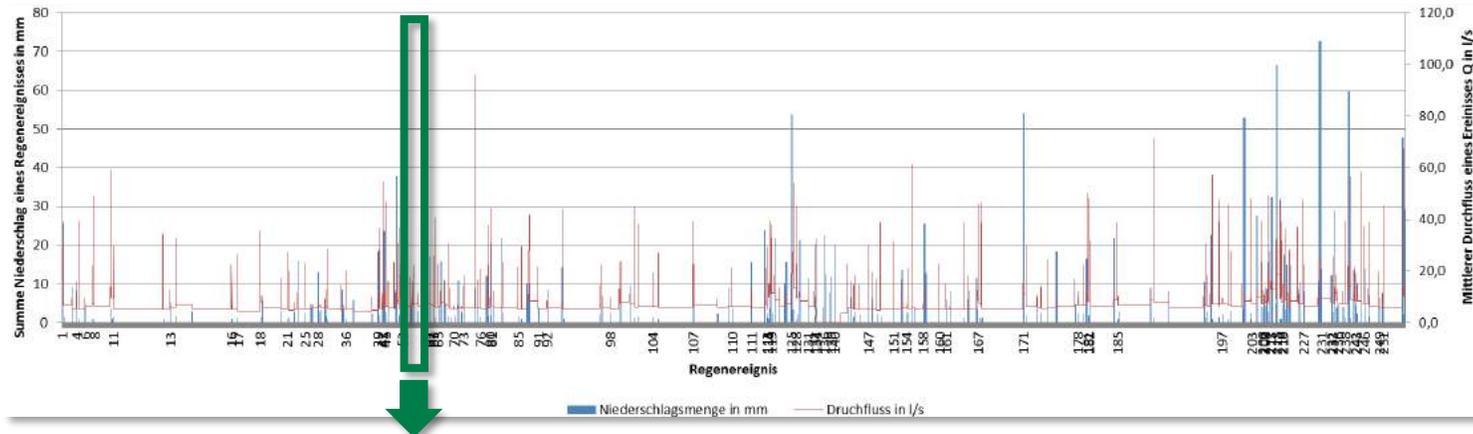


In den Einzugsgebieten befinden
sich Regenschreiber



Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Wirkungsweise überprüfen (am Beispiel eines Trennsystems)

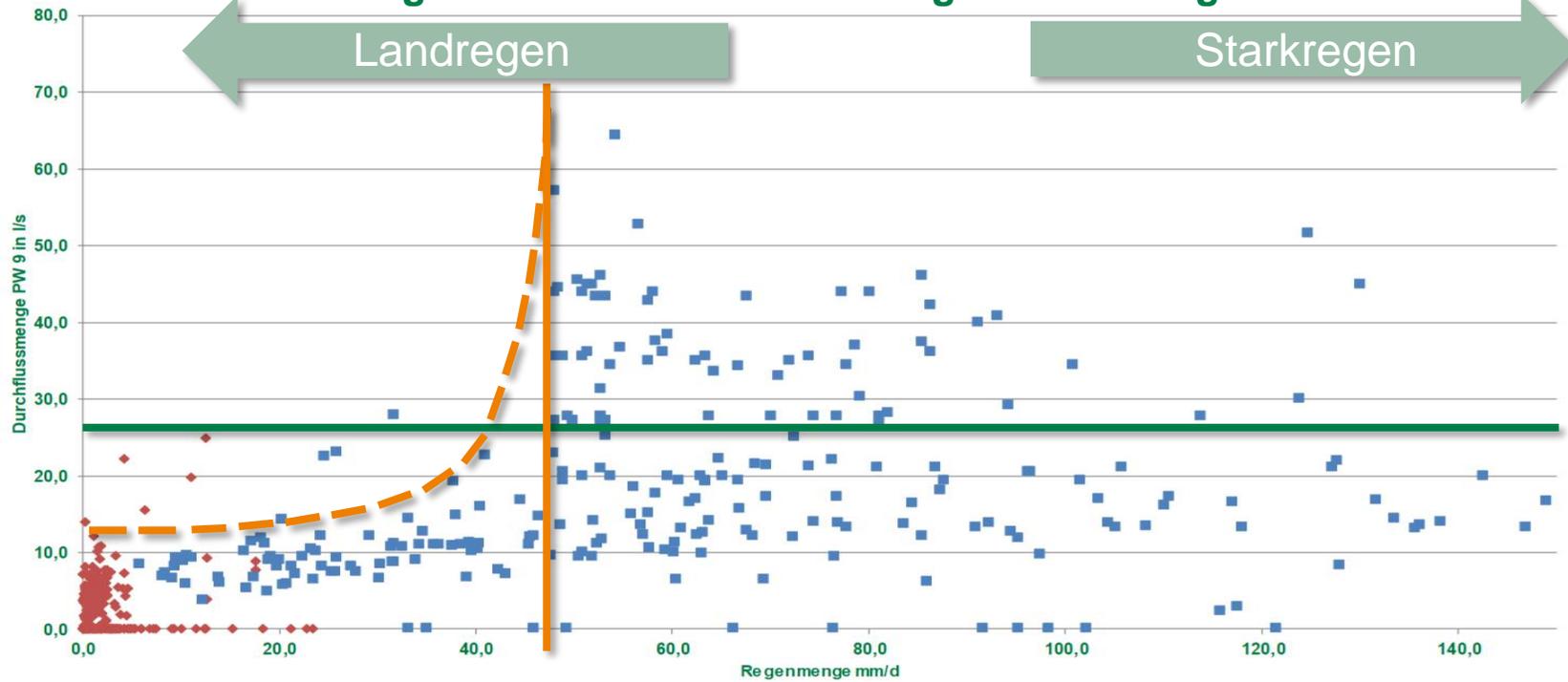


- Aufzeichnung der Durchflüsse an den Pumpwerken und Niederschläge über 3 Jahre
- Zuordnung der Pumpereignisse zu Niederschlagsereignissen somit möglich (Was wurde während des Niederschlags XY gepumpt?)

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Wirkungsweise überprüfen

Vergleich von Trocken- und Regenwetterereignissen

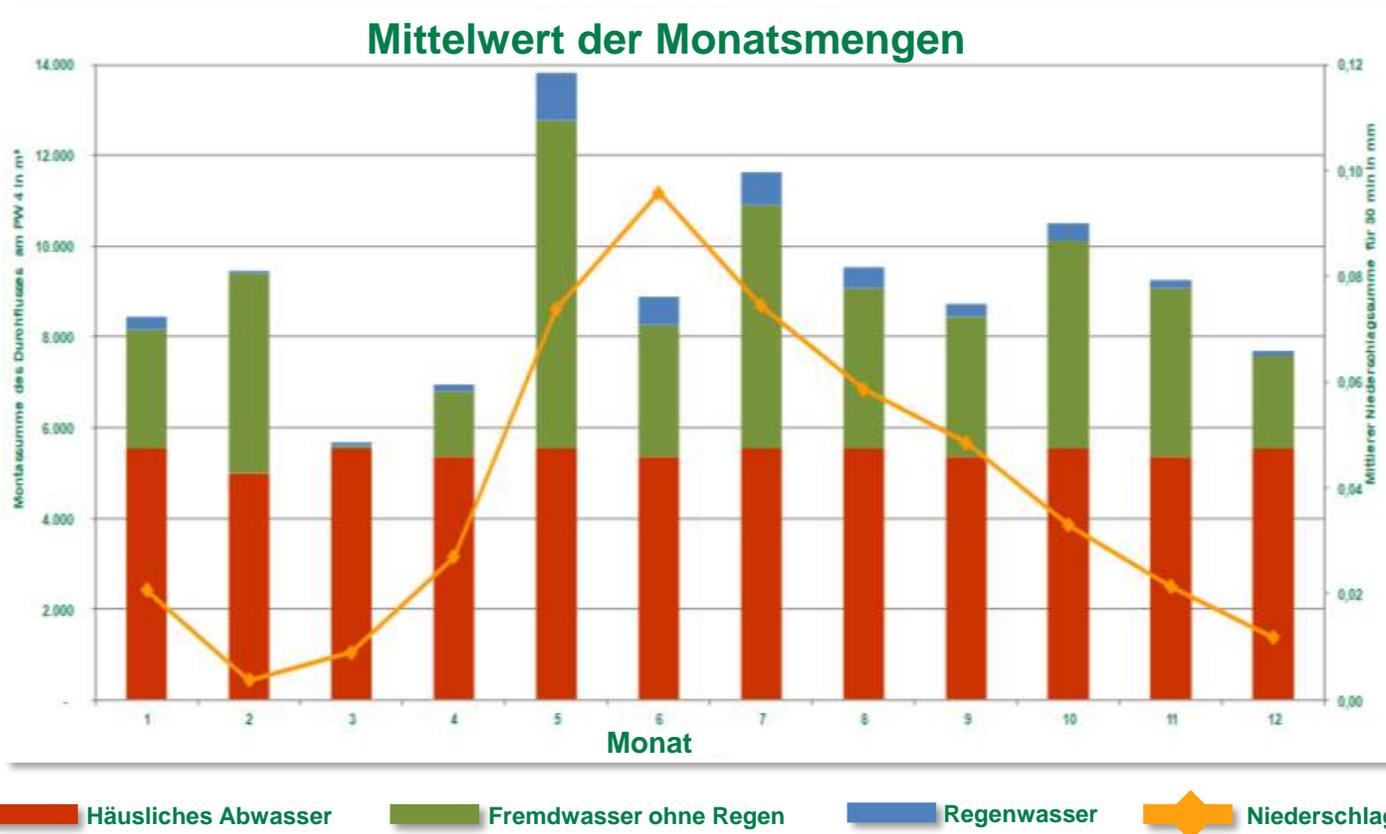


■ Regenwetter ◆ Trockenwetter

- Beispiel am Pumpwerk 4: ab ca. 48 mm/d Regen kommt es vermehrt zu einem höheren Abfluss an den Pumpwerken
- Trockenwetterdurchfluss zwischen 0 und 26 l/s; bei Regen bis zu 65 l/s

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Wirkungsweise überprüfen (am Beispiel eines Trennsystems)



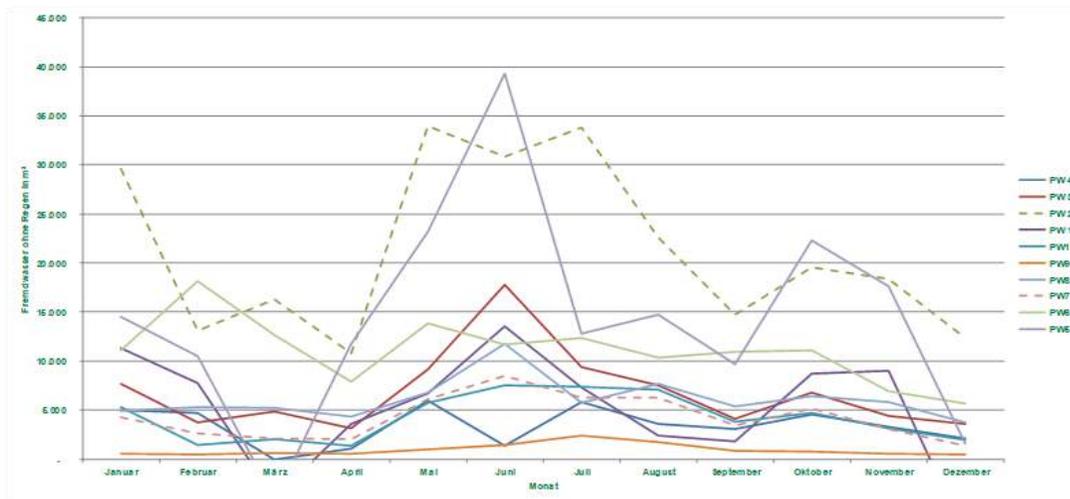
Durch den Datenvergleich lässt sich weiter zwischen Fremdwasser ohne Niederschlag und Niederschlagswasser trennen!

Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

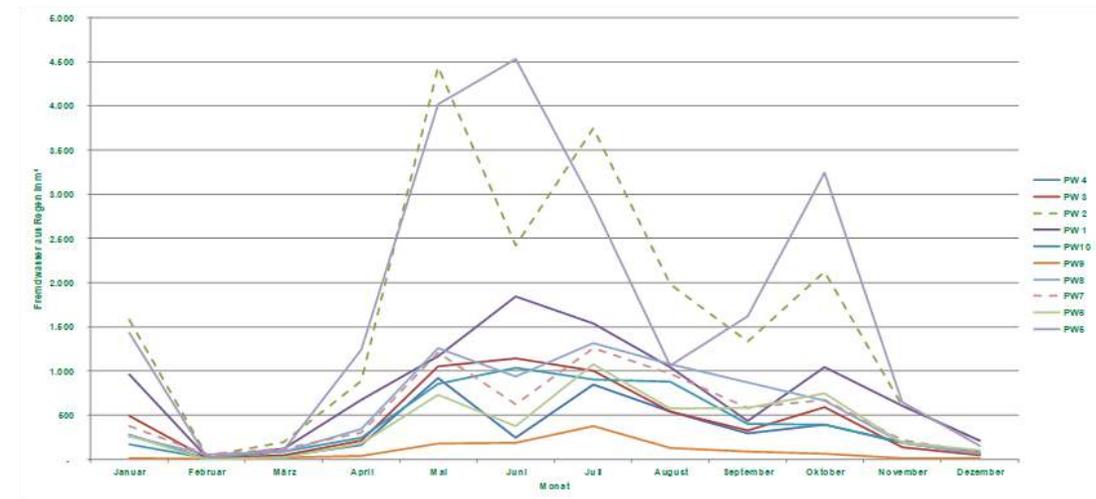
Wirkungsweise überprüfen (am Beispiel eines Trennsystems)

Nun lassen sich die Einzugsbiete nach ihrem Einsparungspotential hinsichtlich der Fremdwasserreduktion priorisieren!

Fremdwasser ohne Regenanteil



Nur Regenanteil



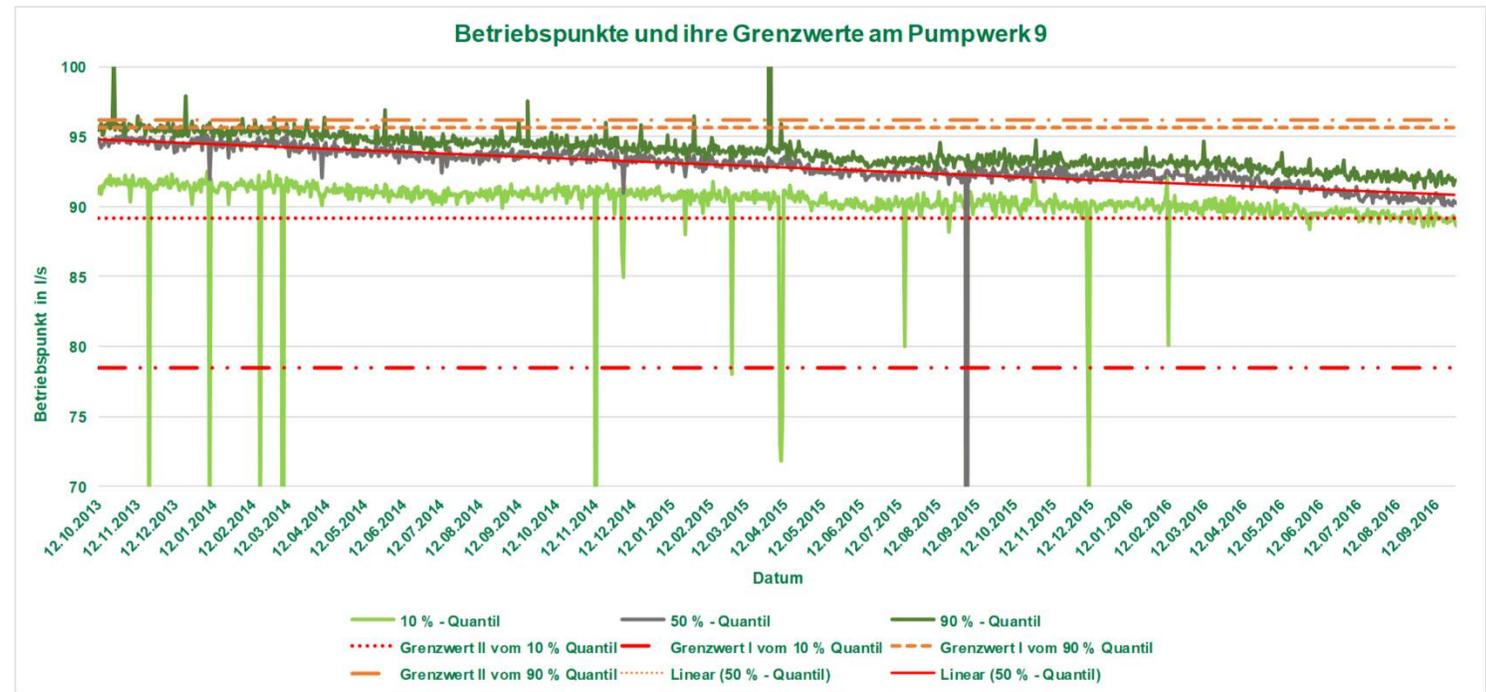
Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring

Wirkungsweise überprüfen (am Beispiel eines Trennsystems)

Mittels Big Data lassen sich zahlreiche weitere Aussagen treffen. So z.B. Die langfristige Verschiebung von Betriebspunkten oder eine schleichende Veränderung im Pumpverhalten. Dies bietet frühzeitig Aufschluss über:

- Verschleiß der Pumpen und Bauteile
- Voranschreitende Ablagerungen in den Rohrleitungen
- etc.

Es lassen sich so Frühwarnsysteme aufbauen.



Zusammenfassung

3 Schritte zu einem kontinuierlichem Fremdwasser-Monitoring



Zusammenfassung



Ausblick



Ausblick

Konsequenzen:

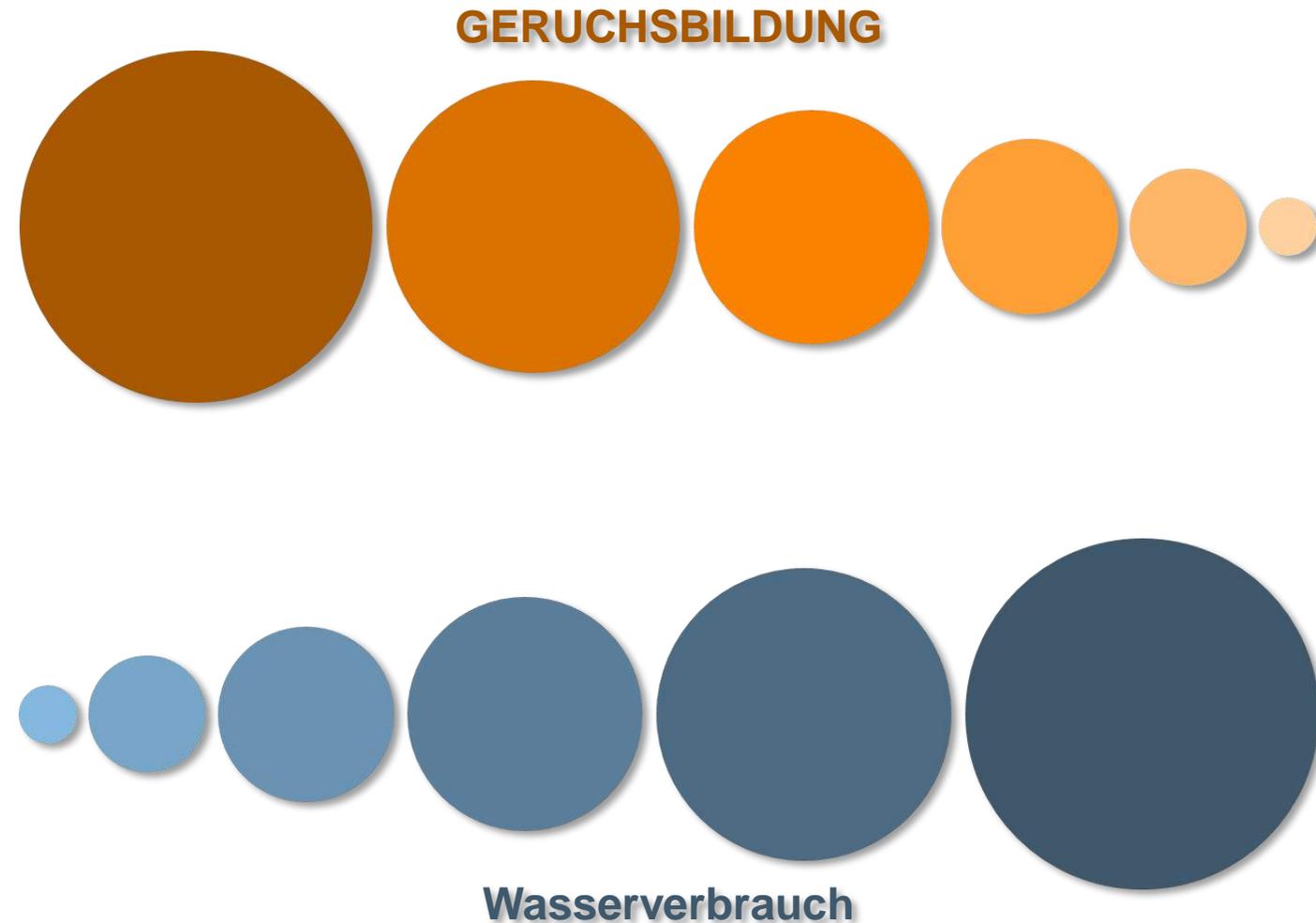
- weniger Fremdwasser im Schmutzwasserkanal führt zu Geruchsbildung



Ausblick

Durch sinkende Wasserverbräuche findet eine geringere Verdünnung des Abwassers statt und die Fließ- und Aufenthaltszeiten werden erhöht.

► das Abwasser fault stärker an



Ausblick

Die UNITECHNICS SULFIDBILANZ Gefahrenvorhersage für Geruch und Korrosion

Analyse

Modellierung

Varianten-
vergleich

Ergebnis

Umsetzung

Ausblick

Die UNITECHNICS SULFIDBILANZ Gefahrenvorhersage für Geruch und Korrosion

Analyse

- Ausgangsdaten
- Eingangsparameter
- Messungen

Modellierung

- Ausgasungsstrecken
- Schadenspotential

Varianten- vergleich

- Verlegung DRL
- Fe-Dosierung
- Nutriox
- Biofilter
- Schachtfilter
- Abluftbehandlung

Ergebnis

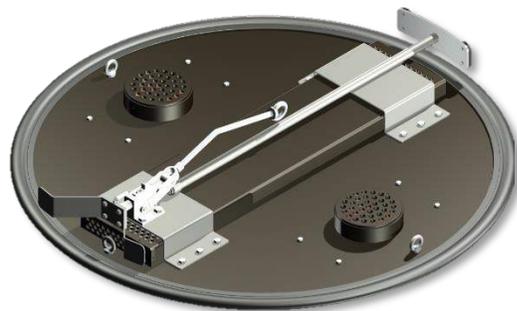
- Betriebssicherheit
- Dimensionierung
- Invest
- Betriebskosten

Umsetzung

- Projektplanung
- Ausschreibungsunterlagen
- Bauüberwachung
- eventuelle Tests

Ausblick

FVA-4



Uni-AdSorber



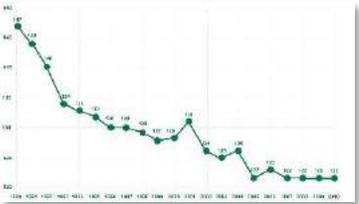
GVK



Zusammenfassung

**Was verursacht eigentlich
Geruch?**

Zusammenfassung



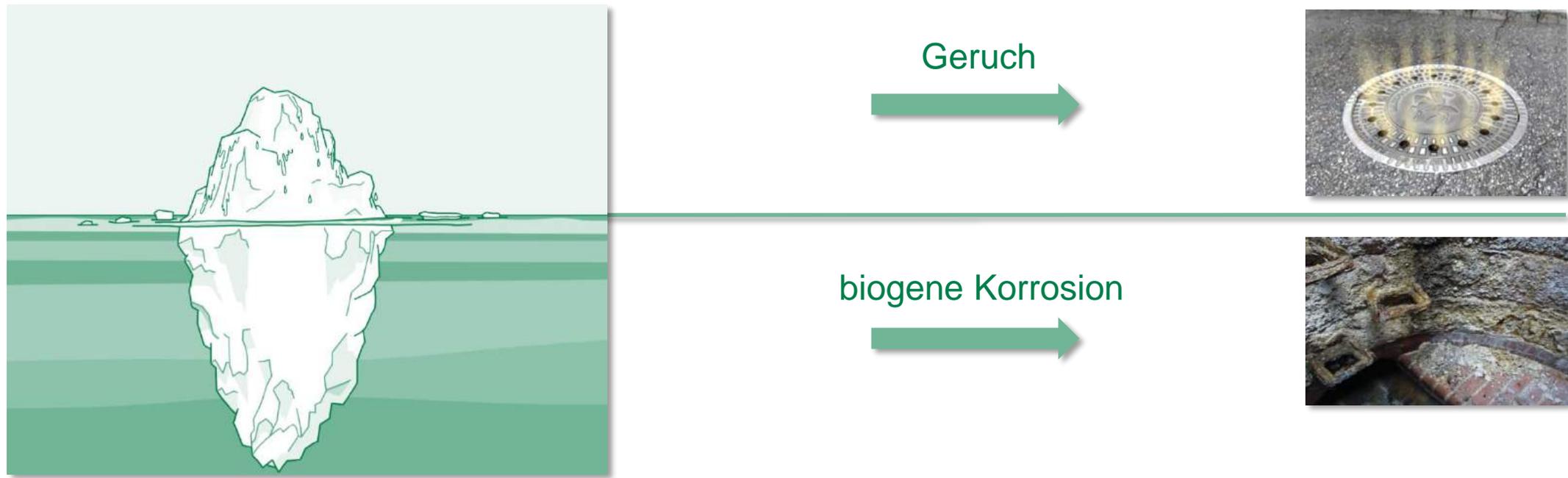
- Veränderung von Prozessen der Ableitung und Überleitung von Abwasser
- Rückläufige Wasserverbräuche von Bevölkerung und Gewerbe/Industrie bei gleichbleibenden Schmutzfrachten
- Veränderte Abwasserinhaltsstoffe
- Temperaturveränderungen, insbesondere Sommerextreme (bis zu 7% Wachstumsrate an Schwefelwasserstoff pro °C Temperaturanstieg)

Zusammenfassung

**Geruch ist nicht die einzige
Gefahr für Ihr Netz ...**

Zusammenfassung

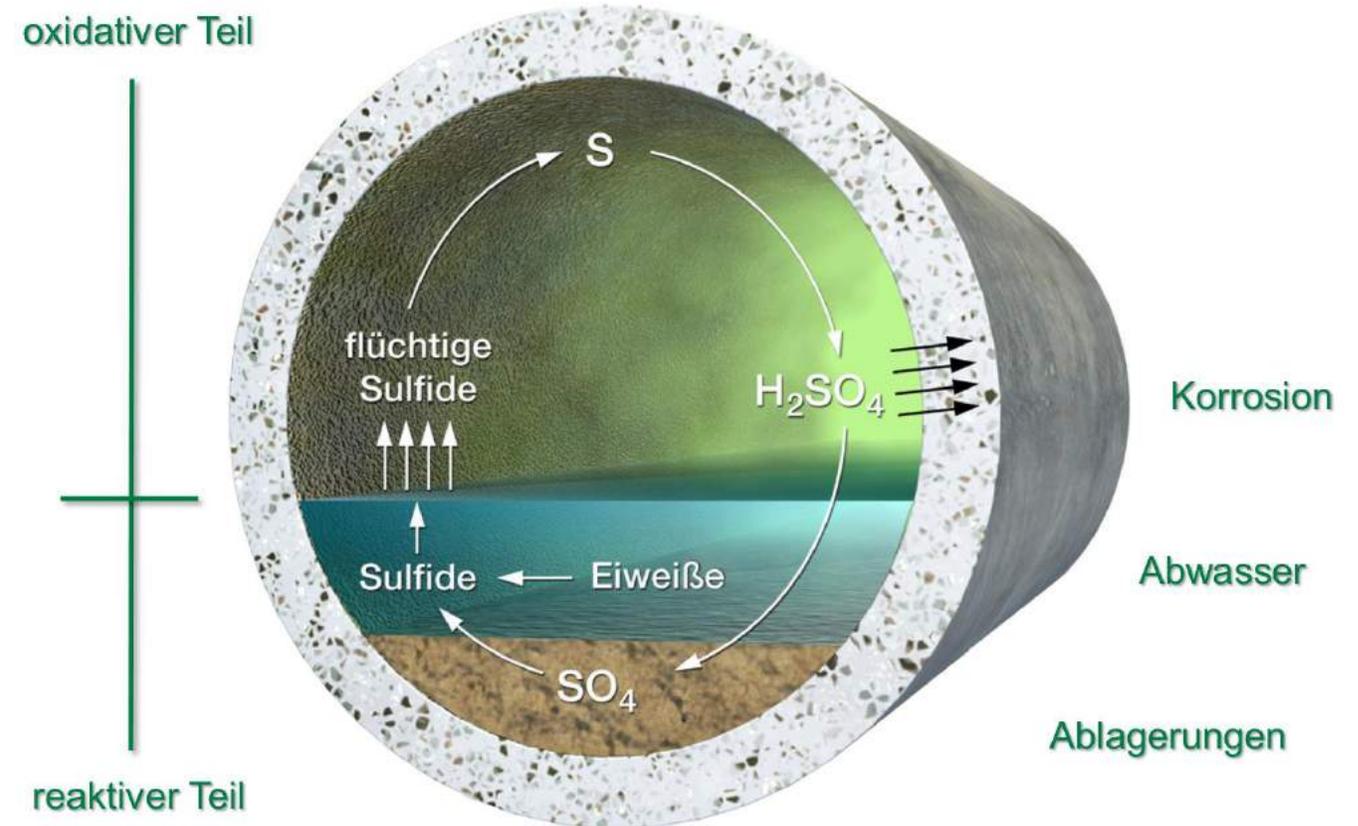
...denn Geruch und biogene Korrosion treten häufig gemeinsam auf.



Zusammenfassung

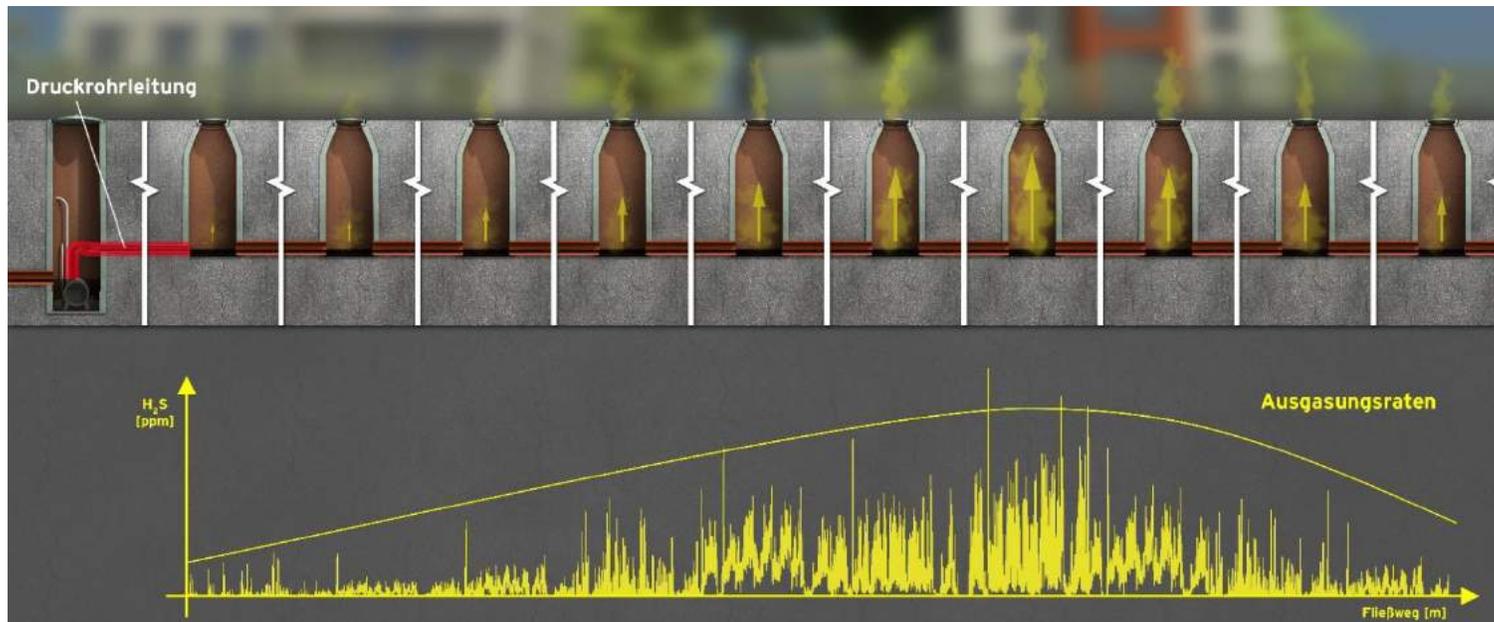
Hauptinflussfaktoren

- Sulfatgehalt
- Temperatur
- organische Verschmutzung
- Sauerstoffgehalt / Nitrat
- Sielhaut
- pH-Wert
- Fließgeschwindigkeit
- Fließzeit
- Betriebsweise / -systeme



Zusammenfassung

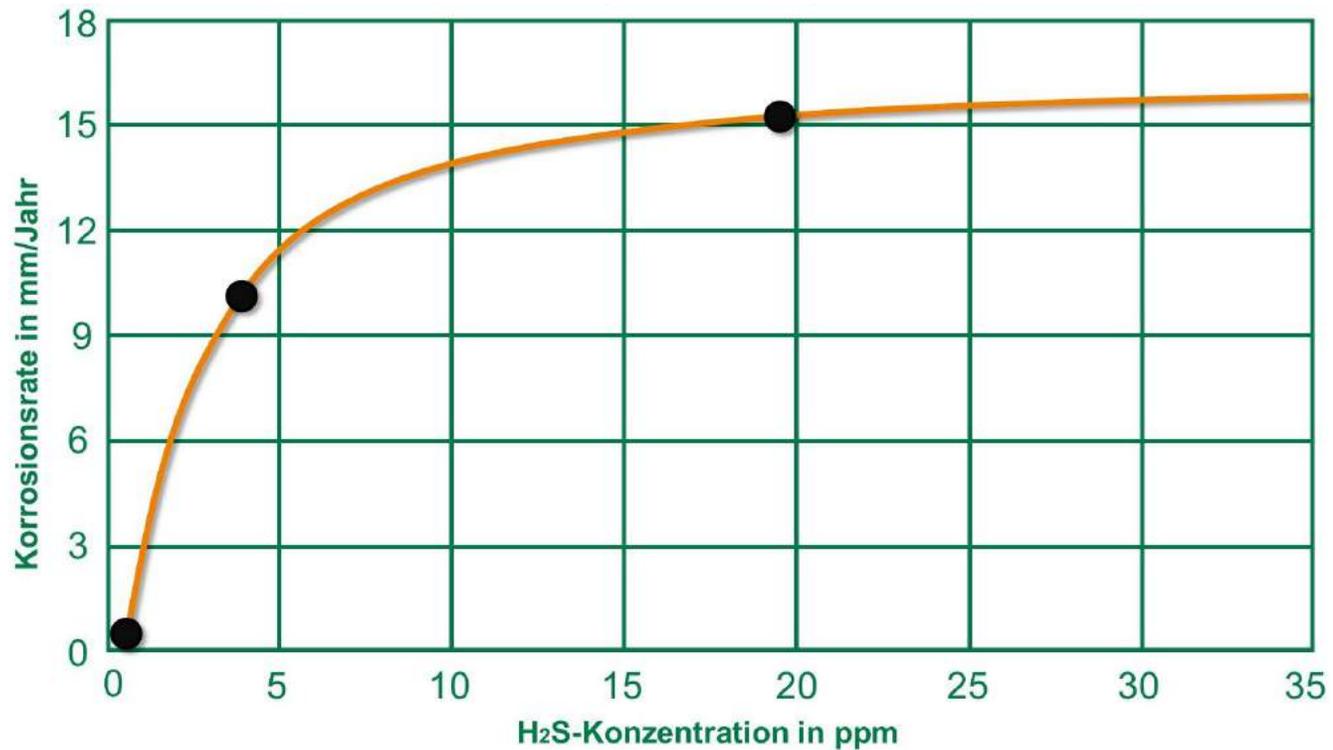
H₂S-Ausgasungen – nach fast **JEDER** Druckrohrleitung Teilentwässerungsgebiet im Schnitt



- H₂S Ausgasung mitunter bereits im Pumpwerk
- H₂S Ausgasung über 1-3 km nach der Druckrohrleitung
- Die größte H₂S Belastung ist nicht am DU-Schacht, sondern einige Schächte später
- Geruch als Indikator biogener Korrosion
- Lebensdauerreduktion auf teilweise nur noch **5-15 Jahre**

Zusammenfassung

Korrosionsrate in Abhängigkeit der H₂S Konzentration



Zusammenfassung



- **Geruch:** anerkannte Geruchsschwelle für Schwefelwasserstoff $\geq 0,1$ ppm



- **Arbeitssicherheit:** MAK-Wert in der Luft 10 (5,0) ppm



- **Biogene Korrosion:** starke biogene Korrosionserscheinungen durch Schwefelwasserstoff (Durchschnittswert) $\geq 0,5$ ppm



Zusammenfassung

**Was kann man gegen Geruch
und biogene Korrosion tun?**

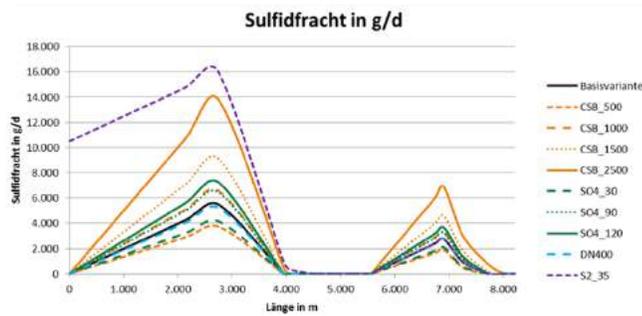
Zusammenfassung



Zusammenfassung

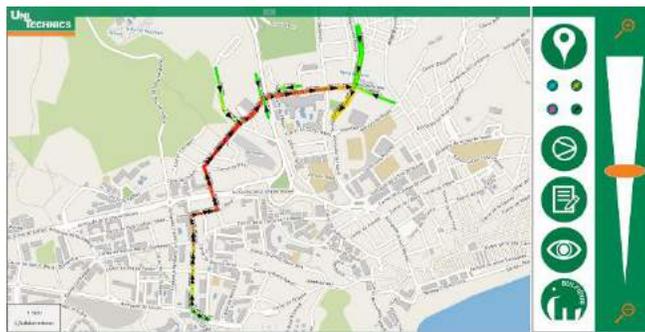


Zusammenfassung



- **Sulfidbilanz**

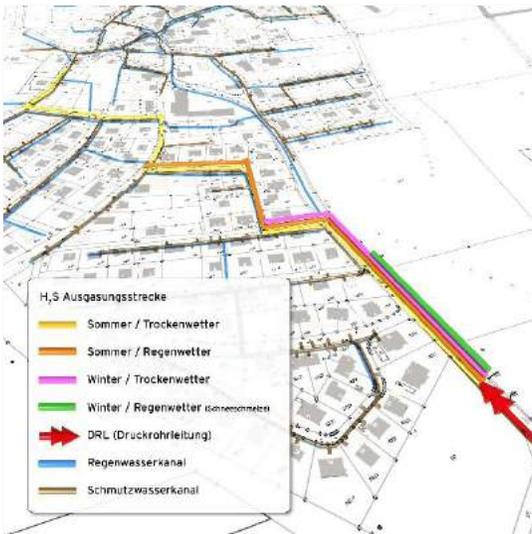
Berechnung der H₂S-Emissionsstrecken bei verschiedenen Wetterlagen (Lastfällen) – danach können Lösungen für den Schutz Ihres Netzes gefunden und mit einander verglichen werden.



- **SULFIDUS**

Unsere Softwarelösung mit der Sie Sulfidbildung und –fracht, Sauerstoffbedarf und Fließzeiten für Ihr Kanalnetz selbstständig berechnen können.

Zusammenfassung

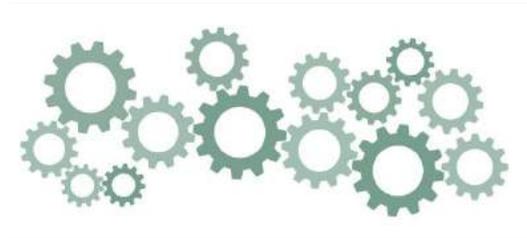


Nach der Sulfidbilanz/ der Berechnung durch SULFIDUS haben Sie Folgende Ergebnisse:

- Sulfidfrachten an den relevanten Stellen
- Kritische Fließzeiten
- Emissionsstrecken im Entwässerungssystem
- Belastete Abluftmengen
- Sauerstoffbedarf in den Druckleitungen

Daraus lassen sich ableiten:

- Maßnahmen zur Vermeidung/Verminderung von Geruch und Korrosion
- Optionale Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen unterstützen die Entscheider



Zusammenfassung



Zusammenfassung



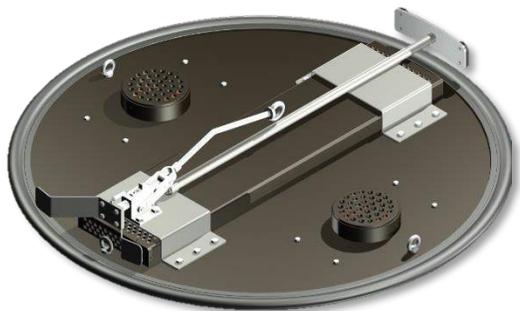
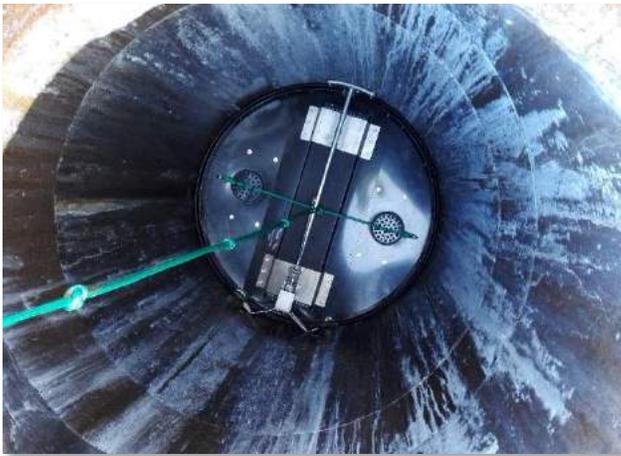
Zusammenfassung

Ausstattung Ihres Netzes mit unseren Systemen
gegen Geruch und biogene Korrosion



Zusammenfassung

FVA-4



Uni-AdSorber

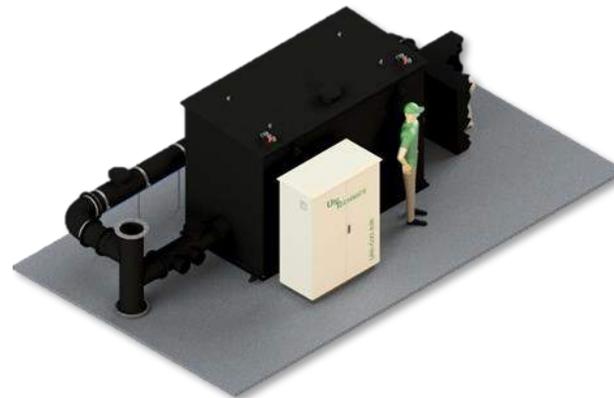
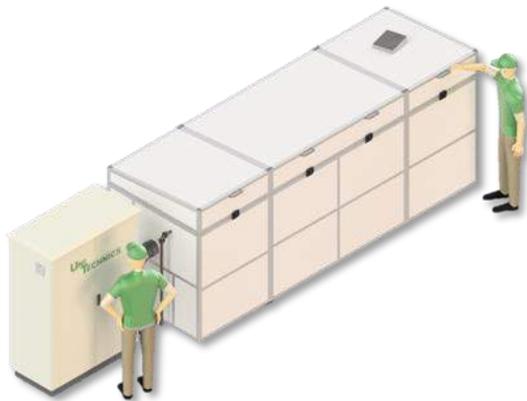


GVK



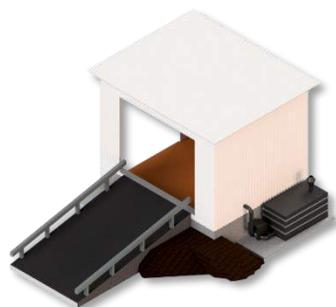
Zusammenfassung

Ausstattung mit unseren UNI-AIR Abluftbehandlungsanlagen



Zusammenfassung

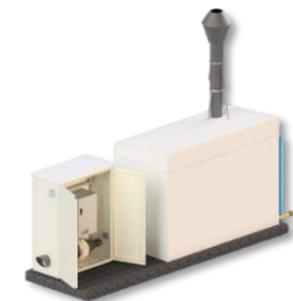
UNI-ADSORB-AIR



UNI-OXI-AIR



UNI-OXI-ADSORB-AIR

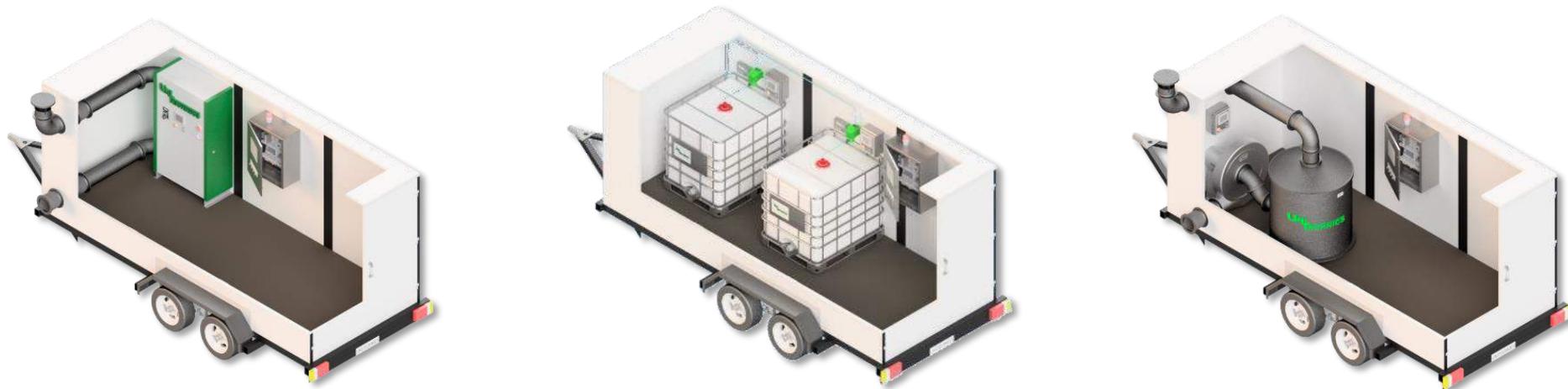


Zusammenfassung

Wie wird das richtige Verfahren und die passende Dimensionierung für Ihre Anlage gefunden?

Zusammenfassung

Mit unseren **UNI-Testmobilen**



Zusammenfassung

Oxidations-Anhänger



Dosierungs-Anhänger



Biofilter-Anhänger



**UNI
TECHNICS**

**INNOVATIONEN
FÜR IHR KANALNETZ**

GERUCH | FREMDWASSER | INGENIEURLEISTUNGEN

UNITECHNICS KG

Hauptsitz

Werkstraße 717 • 19061 Schwerin
Telefon 0385 343371-20 • Fax 0385 343371-31
info@unitechnics.de • www.unitechnics.de

UNITECHNICS KG

NL Stuttgart/Mötzingen

Siemensstraße 8 • 71159 Mötzingen
Telefon 0172 6456092 • Fax 0385 343371-31
info@unitechnics.de • www.unitechnics.de

