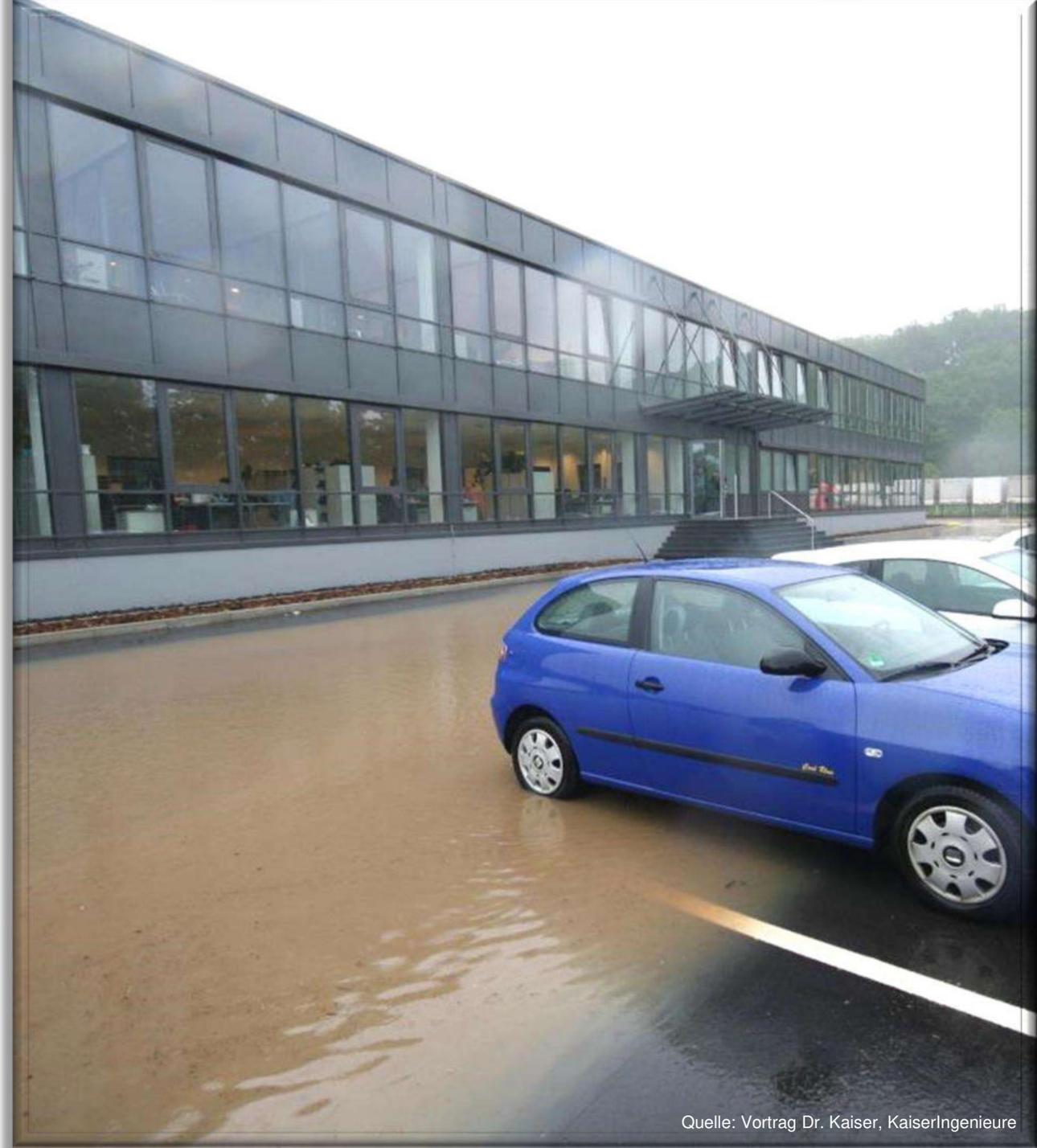


Engineering progress
Enhancing lives

Überflutungsschutz

.... nach DIN 1986-100 auf dem Grundstück mit
Beispielrechnung

Holger Lang
REHAU Außendienst



Überflutungsschutz auf dem Grundstück

- 1 Ein kurzer Blick auf Regelwerke und Normen
- 2 Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100
- 3 Jetzt haben wir ein Rückstauvolumen – und nun?
- 4 Praxisbeispiele
- 5 Digitalisierung auch in der Starkregenvorsorge – wir zeigen, was heute schon geht



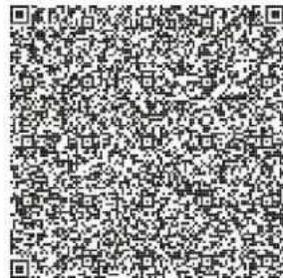
Wer spricht denn da?

Tel.: +49 9131 92-5312

Mobil +49 151 / 426 098 91

Fax: +49 34292 75180

holger.lang@rehau.com



**Holger
Lang**

Außendienst Vertrieb
Kanaltechnik+
Regenwasserbewirtschaftung
Gebiet BaWü, RP, Saarland
Postleitzahl 66,67,68,69,77,79

Die REHAU Group

„Gemeinsam definieren wir als weltweit führendes Unternehmen im Bereich polymerbasierter Lösungen und darüber hinaus die Grenzen des Möglichen jeden Tag neu.“

**Führender
Entwickler von
polymerbasierten
Lösungen und
mehr**

- 20.000 Mitarbeitende
- 190 Standorte
- 4 Mrd. Euro Jahresumsatz

REHAU Industries

REHAU Automotive

REHAU New Ventures

Meraxis Gruppe

RAUMEDIC



MERAXIS



Division Building Solutions

Kanaltechnik

Regenwassermanagement

RAUSIKKO

- Produkte für die Sammlung, den Transport, die Reinigung, Speicherung und Rückhaltung von Regenwasser
- Verhindert Überschwemmungen und sorgt für eine kontrollierte Regenwasserversickerung

AWADUKT PP

- System für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
- Gewährleistet einen sicheren und zuverlässigen Wassertransport
- 100 Jahre Lebensdauer und Cradle-to-Cradle-Zertifizierung



Überflutungsschutz auf dem Grundstück

- 1 **Ein kurzer Blick auf Regelwerke und Normen**
- 2 Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100
- 3 Jetzt haben wir das Rückstauvolumen – und nun?
- 4 Praxisbeispiele
- 5 Digitalisierung auch in der Starkregenvorsorge – wir zeigen, was heute schon geht



Rechtlicher Rahmen - WHG

WHG vom 31.07.2009 zuletzt geändert 19. Juni 2020

Allgemeine Bestimmungen

§ 5 Sorgfaltspflichten

- (1) **Jede Person ist verpflichtet**, bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, **die** nach den Umständen **erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um**
1. **eine nachteilige Veränderung der Gewässereigenschaften zu vermeiden,**
 2. eine mit Rücksicht auf den Wasserhaushalt gebotene sparsame Verwendung des Wassers sicherzustellen,
 3. die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushalts zu erhalten und
 4. eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden.
- (2) **Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.**

Geländeprofilierung auf dem Grundstück

Bauvorsorge!



Rechtlicher Rahmen - WHG

Bewirtschaftung oberirdischer Gewässer

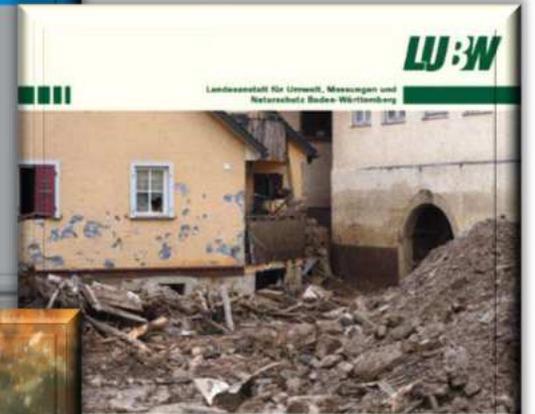
§ 37 Wasserabfluss

- (1) **Der natürliche Ablauf wild abfließenden Wassers auf ein tiefer liegendes Grundstück darf nicht zum Nachteil eines höher liegenden Grundstücks behindert werden.** Der natürliche Ablauf wild abfließenden Wassers darf nicht zum Nachteil eines tiefer liegenden Grundstücks verstärkt oder auf andere Weise verändert werden.
- (2) Eigentümer oder Nutzungsberechtigte von Grundstücken, auf denen der natürliche Ablauf wild abfließenden Wassers zum Nachteil eines höher liegenden Grundstücks behindert oder zum Nachteil eines tiefer liegenden Grundstücks verstärkt oder auf andere Weise verändert wird, haben die Beseitigung des Hindernisses oder der eingetretenen Veränderung durch die Eigentümer oder Nutzungsberechtigten der benachteiligten Grundstücke zu dulden. Satz 1 gilt nur, soweit die zur Duldung Verpflichteten die Behinderung, Verstärkung oder sonstige Veränderung des Wasserabflusses nicht zu vertreten haben und die Beseitigung vorher angekündigt wurde. Der Eigentümer des Grundstücks, auf dem das Hindernis oder die Veränderung entstanden ist, kann das Hindernis oder die eingetretene Veränderung auf seine Kosten auch selbst beseitigen.
- (3) **Aus Gründen des Wohls der Allgemeinheit**, insbesondere der Wasserwirtschaft, der Landeskultur und des öffentlichen Verkehrs, **kann die zuständige Behörde Abweichungen von den Absätzen 1 und 2 zulassen.** Soweit dadurch das Eigentum unzumutbar beschränkt wird, ist eine Entschädigung zu leisten.
- (4) Die Absätze 1 bis 3 gelten auch für **wild abfließendes Wasser, das nicht aus Quellen stammt.**

Begriffe und Normen

- EU – Wasserrahmenrichtlinie (EU – WRRL)
- WHG des Bundes und der Länder
- Kommunales Satzungsrecht
- Rechtliche Grundlagen Starkregen:
 - Urbane Starkregen fallen nicht unter den Hochwasserbegriff...
 - ...sondern: gesammeltes Regenwasser = Abwasser!
 - Regen(ab)wasser ist nach dem Stand der Technik zu bewirtschaften
 - Problem: Stand der Technik ist für Starkregen nicht definiert!
- Für alle Flächen: DWA-A 117 (2013) und DWA-A 138 (2005)
- Grundstücke: DIN 1986 -100 (2016)
- Öffentliche Flächen:
 - DIN EN 752 (2017)
 - DWA-A 118 (2006)
 - DWA-M 119 (2016)
 - DWA-M 102-4 (2020)
- Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement

<http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/261161/>; <https://www.risa-hamburg.de/starkregenvorsorge>
Quelle: Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH



Der Blick der Anderen

Vierjähriges Forschungsprojekt mit Niederschlagsdaten aus 19 Jahren



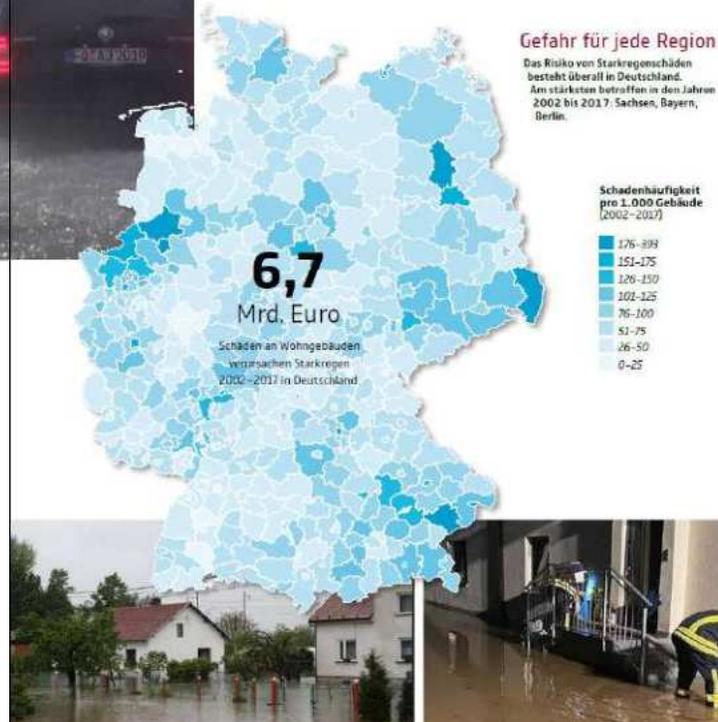
Starkregenprojekt

Das neu erforschte Nass

Mit dem Starkregenprojekt von Deutschem Wetterdienst (DWD) und GDV liegen nun erstmals datenbasierte Erkenntnisse zum Starkregen und seinen Schäden vor. Die Grundlage für risikogerechten Versicherungsschutz – und für weitere Forschungen zu diesem Phänomen.

Wolken. Oft sind es dabei nur wenige Höhenzentimeter, die den Unterschied machen. Im brandenburgischen Lesebruch etwa, auf das am 29. Juni 2017 der verheerendste Starkregen der bisherigen Geschichte niedergeht, zeigt sich diese Spezifik des Starkregens. Komplette Zerstörung und leichte Schäden liegen

oft nur wenige Hausnummern voneinander entfernt. Burghoff: „Deswegen ist es wichtig, das Risiko transparent zu machen.“ Gerade für Städte und Gemeinden sind die Erkenntnisse über die flächendeckende Gefahr nützlich. DWD-Projektleiter Andreas Becker: „Vor allem im Norden Deutschlands, wo Stark-



Die überraschendste Erkenntnis für mich ist tatsächlich, dass Starkregen in ganz Deutschland auftritt.“ Die Meteorologin Katharina Lengfeld hat die Daten des Deutschen Wetterdienstes ausgewertet und systematisiert. Die Daten von 17 Radarstationen in ganz Deutschland, in fünfminütigen Abständen flächendeckend gemessen. Die Daten aus 19 Jahren Niederschlag, eine Flut von Regenbildern und -mengen, die Lengfeld, die maßgebliche Frau des Starkregen-Forschungsprojekts, in ein System bringt. Schritt für Schritt entsteht aus den Messungen ein Ereigniskatalog. Diejenigen Regen filtern Lengfeld und ihre KollegInnen heraus, die mindestens 25 Liter pro Stunde bzw. 35 Liter in sechs Stunden Wasser pro Quadratmeter bringen – laut DWD-Definition heftiger Starkregen. Mehr als 20.000 solcher Starkregen in 19 Jahren sind es am Ende der vierjährigen Forschungen. Überall in Deutschland.

nicht mehr als 30 Quadratkilometern. Wie groß die Gefahr ist, wie stark das Risiko von Zerstörung, berechnet der GDV im Lauf der Forschungen aus diesen Daten und einer Geländemodellierung. „Worauf der Regen fällt, macht einen Unterschied“, sagt GDV-Projektleiter Olaf Burghoff: in Tälern, Senken und der Nähe kleinerer Gewässer besteht die höchste Gefahr von Schäden, in Ebenen eine mittlere Gefahr, eine geringere auf Bergkuppen. Doch auch dort zeigen die Statistiken Schäden.

Der GDV weist deutschlandweit drei Gefahrenklassen aus. Diese können nun die Mitgliedsunternehmen für eine detaillierte Beratung ihrer Kundinnen zum Schutz vor Starkregen nutzen – und für ihre individuelle Risikokalkulation. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Gefährdungsklassen sind dabei geringer als etwa die der Risikozonen für Hochwasser.

Wissenschaftlich belegt ist mit diesen Forschungen, dass auch Regionen fernab großer Flüsse und Seen überschwemmt werden können – allein durch die Sturzflut aus den



Starkregen tritt überall auf – zwölf Prozent der Gebäude sind durch Tal- und Senkenlagen besonders gefährdet

Vor allem die kurzen Regen von bis zu neun Stunden Dauer richten starke Schäden an. Lokal begrenzt, oft auf Rinnen von

Ereignisse ab 25l/h, bzw. 35l/6h

1. Mehr als 20.000 solcher Starkregen
2. Starkregen tritt überall auf!
3. Kurze Regen (bis 9h) richten mehr Schaden an
4. Zunahme von Starkregen durch den Klimawandel sehr wahrscheinlich
5. In diesem Zeitraum am stärksten betroffene Bundesländer (Schäden pro 1.000 Gebäude):

Sachsen: 133
Berlin: 131
Bayern: 88



Versicherungsverband

Mehr als 320.000 Adressen von Hochwasser bedroht

Stand: 27.02.2024 11:47 Uhr

Einer Untersuchung zufolge sind Hunderttausende Anschriften in Deutschland durch Hochwasser gefährdet. Der Verband der Versicherer fordert daher mehr Maßnahmen von der Politik - unter anderem einen Neubaustopp in bedrohten Gebieten.

In Deutschland sind laut einer Studie mehr als 320.000 Adressen von Hochwasser bedroht. Bei den Anschriften handelt es sich um Wohnhäuser, gewerbliche Bauten sowie landwirtschaftliche oder öffentliche Gebäude, wie der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) mitteilte.

"Aufgrund des Klimawandels und damit häufiger auftretenden Wetterextremen sind Schäden in Milliardenhöhe vorprogrammiert", teilte die stellvertretende GDV-Hauptgeschäftsführerin Anja Käfer-Rohrbach mit.

Was ist Starkregen?

Regenmenge/Zeiteinheit

Worüber reden wir?

Wann ist ein Regen ein Starkregen?

Definition des DWD:

15-25 l/h oder
20-35 l in 6 h



Markante
Wetterwarnung

25-40 l/h oder
35-60 l in 6 h



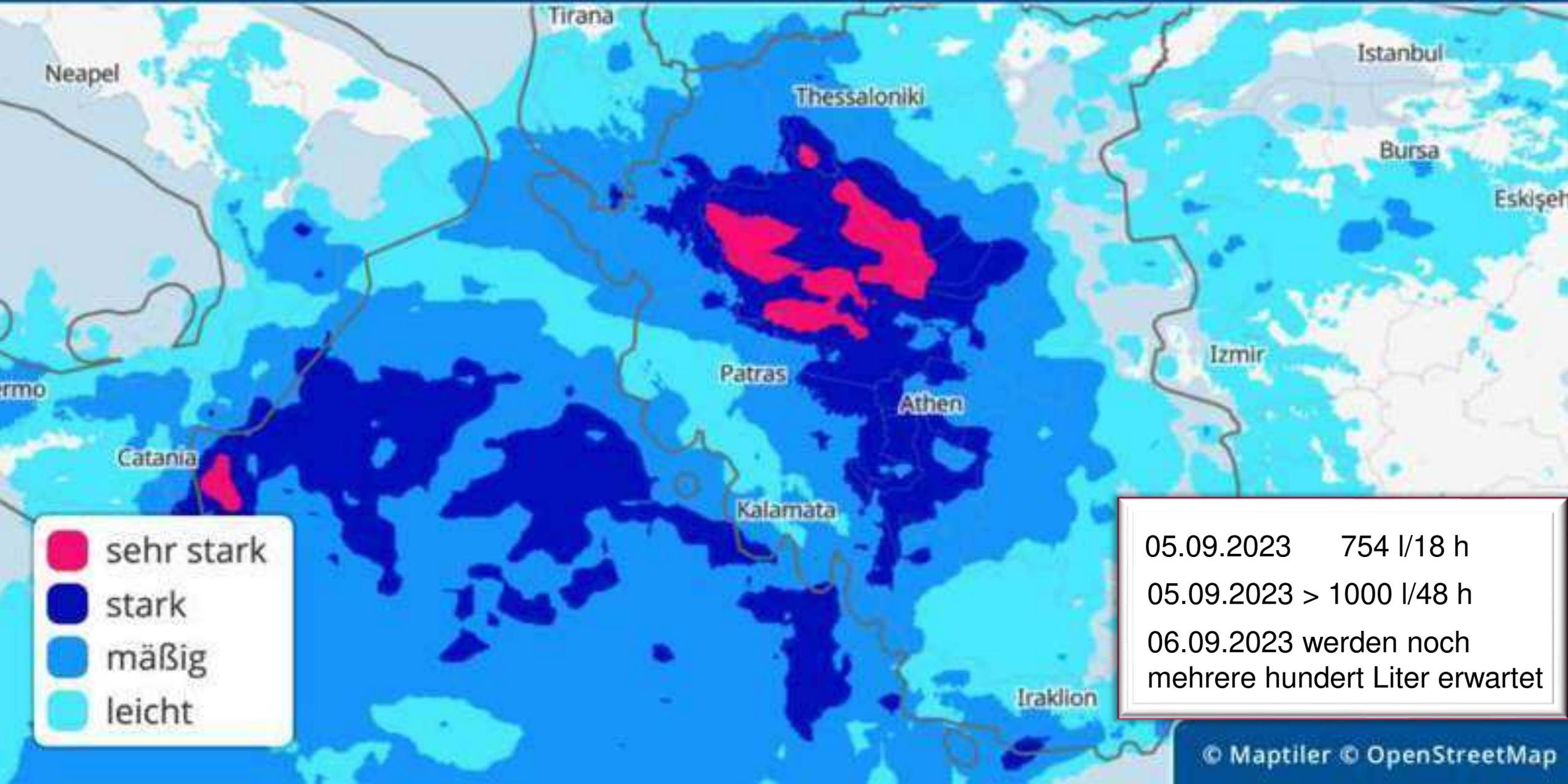
Unwetterwarnung

> 40 l/h oder
> 60 l in 6 h



Warnung vor
extremem Unwetter



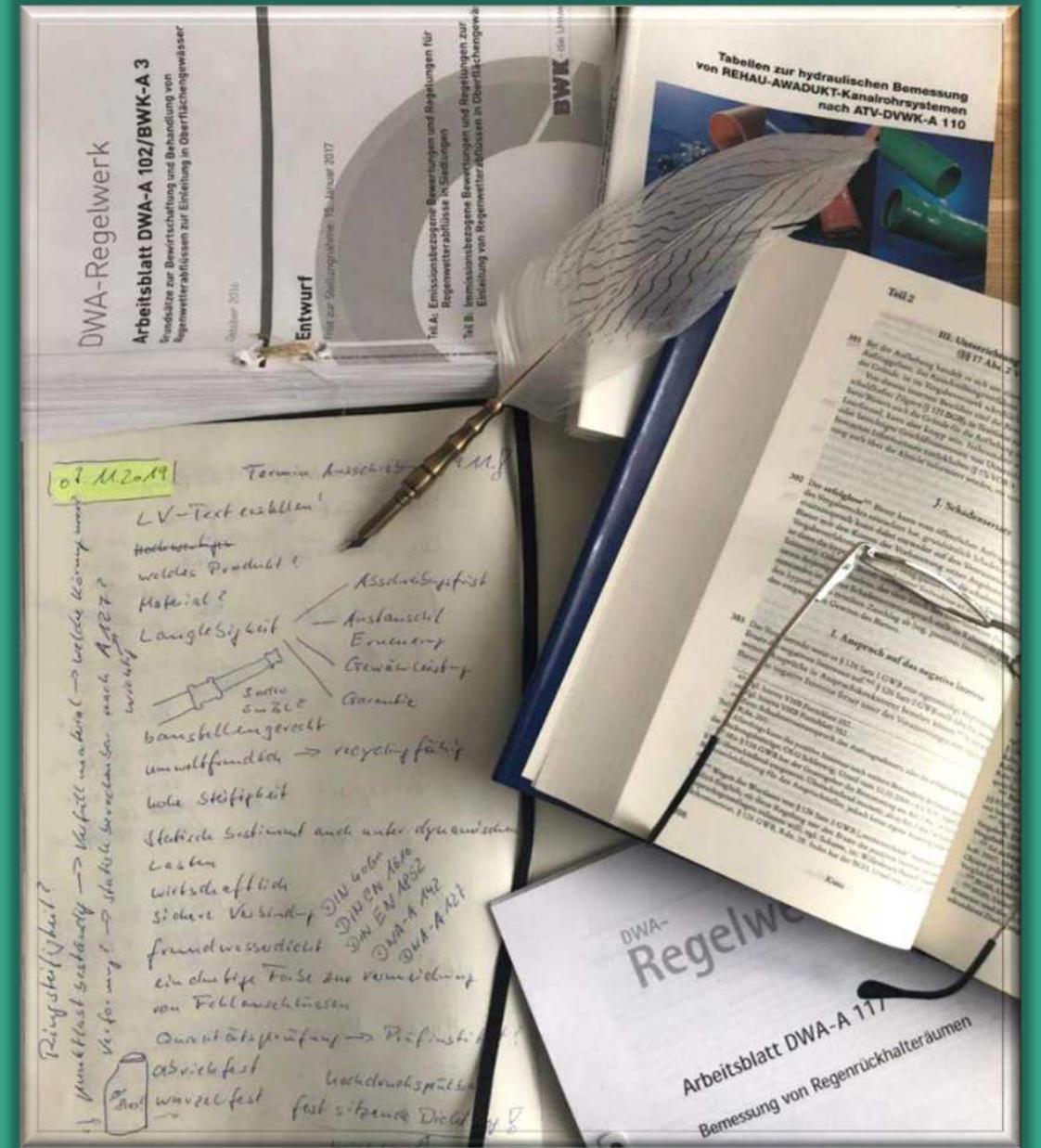


- sehr stark
- stark
- mäßig
- leicht

05.09.2023 754 l/18 h
05.09.2023 > 1000 l/48 h
06.09.2023 werden noch
mehrere hundert Liter erwartet

Überflutungsschutz auf dem Grundstück

- 1 Ein kurzer Blick auf Regelwerke und Normen
- 2 **Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100**
- 3 Jetzt haben wir ein Rückstauvolumen – und nun?
- 4 Praxisbeispiele
- 5 Digitalisierung auch in der Starkregenvorsorge – wir zeigen, was heute schon geht



(Stark-) Regenwassermanagement

Tabelle 2: In DIN EN 752 empfohlene Häufigkeiten für den Entwurf

Häufigkeit der Bemessungsregen ¹⁾ (1-mal in „n“ Jahren)	Ort	Überflutungshäufigkeit (1-mal in „n“ Jahren)
1 in 1	Ländliche Gebiete	1 in 10
1 in 2	Wohngebiete	1 in 20
1 in 2	Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete: – mit Überflutungsprüfung, – ohne Überflutungsprüfung	1 in 30
1 in 5		–
1 in 10	Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 50

Quelle: DWA-A 118



Kommentar zur DIN 1986-100

Achtung!

Das bisher praktizierte ausschließliche Ableitungsprinzip steht in teilweisem Widerspruch zu den wasserwirtschaftlichen Zielvorgaben*

- Dämpfung von Abflußspitzen
- Niedrigwassererhöhung im Gewässer
- Erhaltung der Verdunstung und der
- Grundwasserneubildung

* § 55 Grundsätze der Abwasserbeseitigung

2. Niederschlagswasser **soll** **ortsnah versickert, verrieselt** **oder direkt oder indirekt über eine Kanalisation** ohne Vermischung mit Schmutzwasser **in ein Gewässer eingeleitet werden**, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Quelle: DIN 1986-100; Kommentar Gebäude- und Grundstücksentwässerung, 6. Auflage

Quelle: WHG 2009/2020



Überflutungsschutz

Das Grundprinzip

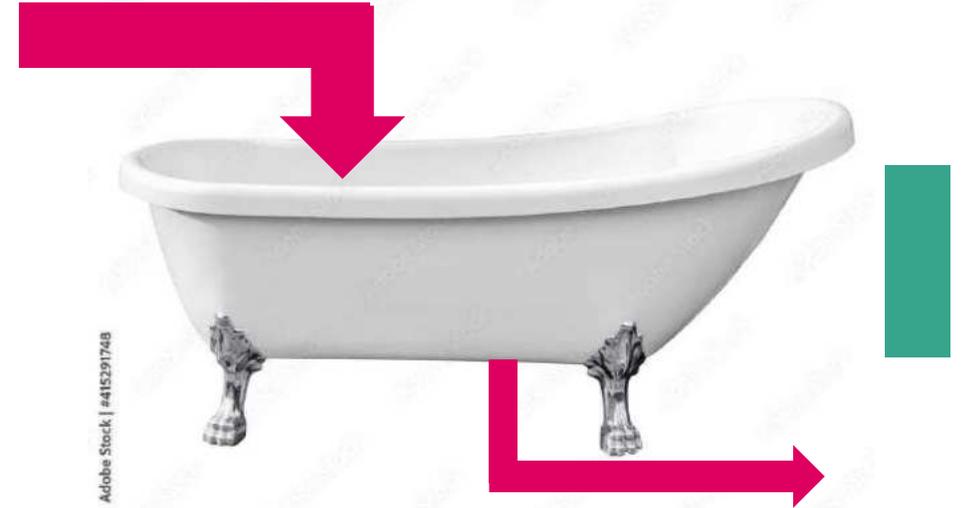
Der Grundgedanke der DIN 1986-100
(Überflutungsschutz; Gl. 20)

Regenereignis < Bemessungsregen

Regenereignis = Bemessungsregen

Regenereignis > Bemessungsregen

Rückhaltevolumen



[Badewanne Bilder](#) – Durchsuchen 2,185,453 Archivfotos, Vektorgrafiken und Videos | Adobe Stock



Bilder: Güssow / Dr. Kaiser Ingenieure

DIN 1986-100

Überflutungsnachweis

- Berücksichtigung der Differenz zwischen mindestens 30-jährigem Ereignis und 2-jährigem Bemessungsregen
 - ▶ schadlose Überflutung auf dem Grundstück
- In sensiblen Bereichen höhere Jährlichkeit wählen
- Nachweis für 100-jähriges Ereignis bei weitgehendem (>70%) Dachflächenanteil und nicht schadlos überflutbaren Flächen!
- erforderlich bei Grundstücken ($AU > 800 \text{ m}^2$), für die ein Anschlusskanal größer DN150 erforderlich ist

30-jähriger Regen

2-jähriger
Regen

Überflutungsnachweis DIN 1986-100

Achtung!

Der Überflutungsnachweis gem. DIN 1986-100 (Gleichung 20, 21 und 22) ist separat zu führen und nicht durch die Ermittlung des Retentionsvolumens durch das Arbeitsblatt DWA-A117 abgegolten!



DIN 1986-100

Die Formeln

Gleichung 20

$$V_{Rück} = \left(r_{(D,30)} \times A_{ges} - (r_{(D,2)} \times A_{Dach} \times C_{S,Dach} + r_{(D,2)} \times A_{FaG} \times C_{S,FaG}) \right) \frac{D \times 60}{10.000 \times 1.000}$$

Gleichung 21

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D30)} \times A_{ges}}{10.000} - Q_{voll} \right) \frac{D \times 60}{1.000}$$

Gleichung 22

$$V_{RRR} = \frac{A_{(u)} \times r_{D,T}}{10.000} \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

Gleichung 23

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D30)} \times (A_{ges} + A_S)}{10.000} - (Q_S + Q_{Dr}) \right) \frac{D \times 60}{1.000} - V_{S-Mulde}$$

Überflutungsnachweis DIN 1986-100

Gleichung 20

$V_{Rück} =$

$V_{Rück}$ die zurückzuhaltende Regenwassermenge in m^3

A_{ges} die **(gesamte befestigte!)** Fläche des Grundstücks in m^2 ($A_{ges} = A_{Dach} + A_{FaG}$)

A_{Dach} die gesamte Gebäudedachfläche in m^2

C_s der Spitzenabflussbeiwert (sh. Tabelle 9)

A_{FaG} die **(gesamte befestigte!)** Fläche außerhalb der Gebäude in m^2

D die **kürzeste maßgebende Regendauer in Minuten**, für die Bemessung der Entwässerung außerhalb der Gebäude nach DWA –A 118:2006, Tabelle 4, **sonst $D=5$ min** für einen Berechnungsregen, dessen Jährlichkeit einmal in zwei Jahren nicht unterschritten werden darf

<https://www.rehau.com/de-de/service-planung-tiefbau>

Aber:



Die Berücksichtigung des Abflussbeiwertes C für die jeweilige Fläche ist nur bei der Ermittlung der Abflussmenge mit dem 2- bzw. 5 jährigen Ereignis zulässig.

Überflutungsnachweis DIN 1986-100

Gleichung 20

Achtung! Eigene Anmerkung!

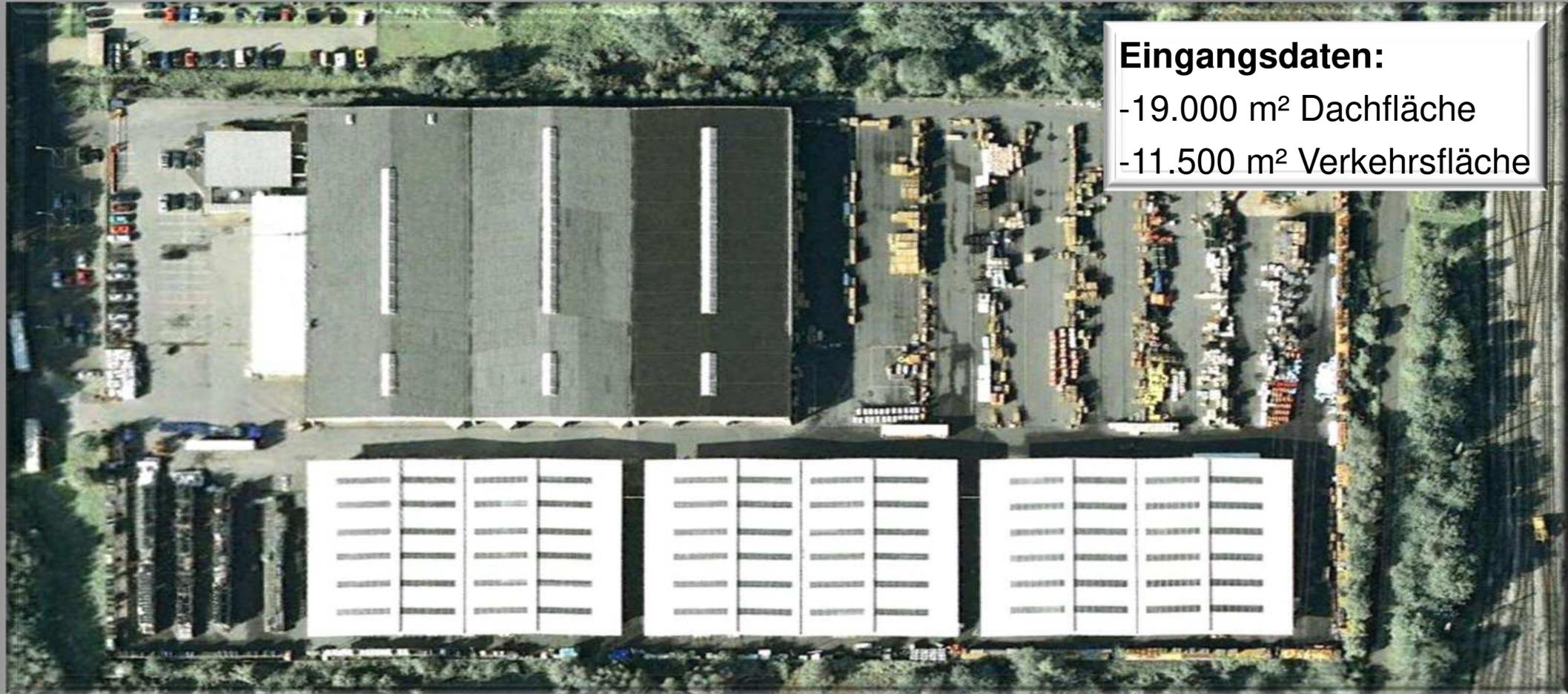
In der Norm wird die „**gesamte befestigte Fläche**“ genannt.

Dies ist (m.E.) missverständlich, da bei Starkregen nicht nur die versiegelten Flächen abflusswirksam sind.

Die korrekte Formulierung sollte an dieser Stelle lauten: die „**gesamte abflußwirksame Fläche**“.

Überflutungsnachweis DIN 1986-100

Gleichung 20



Eingangsdaten:

-19.000 m² Dachfläche

-11.500 m² Verkehrsfläche

Überflutungsnachweis DIN 1986-100

Gleichung 20

Anhang A
(informativ)

Regenspenden in Deutschland

A.1 Ermittlung der Regenspenden

Die Ermittlung der Regenspenden kann nach Tabelle A.1 erfolgen.

Tabelle A.1 — Regenspenden in Deutschland⁵⁾

Ort	Dachflächen bzw. Flächen nach 14.7		Grundstücksflächen					
	Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 5$ min		Regendauer $D = 10$ min		Regendauer $D = 15$ min	
	Bemessung	Notentwässerung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung	Bemessung	Überflutungsprüfung
	$r_{(5,5)}$	$r_{(5,100)}$	$r_{(5,2)}$	$r_{(5,30)}$	$r_{(10,2)}$	$r_{(10,30)}$	$r_{(15,2)}$	$r_{(15,30)}$
	l/(s·ha)	l/(s·ha)	l/(s·ha)	l/(s·ha)	l/(s·ha)	l/(s·ha)	l/(s·ha)	l/(s·ha)
Erlangen	330	633	237	511	180	362	148	292

Überflutungsnachweis DIN 1986-100

Gleichung 20

$$V_{Rück} = \left(r_{(D,30)} \times A_{ges} - (r_{(D,2)} \times A_{Dach} \times C_{S,Dach} + r_{(D,2)} \times A_{FaG} \times C_{S,FaG}) \right) \frac{D \times 60}{10.000 \times 1.000}$$

$$A_{ges} = 30.500 \text{ m}^2$$

$$C_{S,Dach} = 1,00$$

$$r_{5,2} = 237,0 \text{ l/sha}$$

$$A_{Dach} = 19.000 \text{ m}^2$$

$$C_{S,FaG} = 0,70$$

$$r_{5,30} = 511,0 \text{ l/sha}$$

$$A_{FaG} = 11.500 \text{ m}^2$$

$$D = 5 \text{ min}$$

$$V_{Rück} = \left(\frac{511,0 \text{ l}}{\text{s*ha}} * 30.500 \text{ m}^2 - \left(\frac{237,0 \text{ l}}{\text{s*ha}} * 19.000 \text{ m}^2 * 1,00 + \frac{237,0 \text{ l}}{\text{s*ha}} * 11.500 \text{ m}^2 * 0,70 \right) \right) \frac{5 \text{ min} \times 60}{10.000 \times 1.000}$$

$$V_{Rück} = \left(\frac{511,0 \text{ l}}{\text{s*ha}} * 30.500 \text{ m}^2 - \left(4.503.000 \frac{\text{l*m}^2}{\text{s*ha}} + 1.907.850 \frac{\text{l*m}^2}{\text{s*ha}} \right) \right) \frac{300}{10.000.000}$$

$$V_{Rück} = \left(15.585.500 - 6.410.850 \right) \frac{300}{10.000.000}$$

$$V_{Rück} = 9.174.650 * 0,00003$$

$$V_{Rück} = 275,23 \text{ m}^3$$

Überflutungsnachweis DIN 1986-100

Gleichung 21

Sind die **Grundleitungen nach DWA-A 118:2006, Tabelle 4 und dem 2-jährigen Bemessungsregen bemessen**, so kann statt des Bemessungsabflusses **der (meist größere) maximale Abfluss der Grundleitungen bei Vollenfüllung Q_{voll} angesetzt werden**, sh. Gleichung 21.

$V_{Rück} =$

$V_{Rück}$ die zurückzuhaltende Regenwassermenge in m^3

A_{ges} die **(gesamte befestigte!)** Fläche des Grundstücks in m^2 ($A_{ges} = A_{Dach} + A_{FaG}$)

Q_{voll} maximaler Abfluß der Grundleitung bei Vollenfüllung

D die kürzeste maßgebende Regendauer in Minuten, für die Bemessung der Entwässerung außerhalb der Gebäude nach DWA –A 118:2006, Tabelle 4, sonst $D=5$ min für eine Berechnungsregen, dessen Jährlichkeit einmal in zwei Jahren nicht unterschritten werden darf für **$D= 5$ min, 10 min und 15 min. Der größte dieser drei Werte ist für $V_{Rück}$ maßgebend.**

Überflutungsnachweis DIN 1986-100

Gleichung 22

$V_{RRR} =$

V_{RRR} Volumen des Regenrückhaltebeckens in m^3

A_u Abflußwirksame (undurchlässige Fläche) des Grundstücks in m^2 für die Berechnung von V_{RRR} , d.h., die Addition der jeweiligen Einzelflächen A_n , **multipliziert mit dem jeweiligen zugehörigen mittleren Abflussbeiwert C_m nach Tabelle 9.**

$r_{D,T}$ Regenspende in $l/(s \times ha)$ (der Regendauer D und der Jährlichkeit T

D Regendauer in min

f_z Mittleres Risikomaß mit Zuschlagsfaktor 1,15 für Grundstücksentwässerungsanlagen bei Anwendung des einfachen Verfahrens (DWA-A 117)

Q_{Dr} **Drosselabfluss (konstant) des RRR in l/s der in der Regel als arithmetisches Mittel zw. dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollfüllung ermittelt werden kann.**



Achtung: Das sich aus den Berechnungen für den Überflutungsnachweis und für die Einleitbeschränkung ergebende größere Volumen ist maßgebend.

Überflutungsnachweis DIN 1986-100



Achtung: Was fällt uns bei allen Gleichungen (20, 21 und 22) gemeinsam auf?

Bei allen Gleichungen wird davon ausgegangen, dass die Vorflut, oftmals der öffentliche Kanal das 2-jährliche Regenereignis aufnehmen kann.

Kann er das?

Projektbezogene Überlegungen und Lösungen sind gefragt

Überflutungsnachweis (Kom.) DIN 1986-100

Gleichung 23

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{(D30)} \times (A_{\text{ges}} + A_S)}{10.000} - (Q_S + Q_{Dr}) \right) \frac{D \times 60}{1.000} - V_{S-\text{Mulde}}$$

A_S Versickerungswirksame Fläche einer oberirdischen Versickerungsanlage in m^2

Anmerkung: A_S entspricht der max. Fläche der Anlage, die überregnet wird. Dieser Wert ist als Option zu betrachten, da er sich in der Regel erst aus der genaueren Planung der Anlage ergibt.

Q_S Versickerungsrate in l/s

Q_{Dr} Drosselabfluss in l/s (z.B. bei Mulden – Rigolen - Elementen)

V_S Erforderliches Muldenvolumen in m^3 gem. Planung/Bemessung nach DWA –A 138

Bei großen Liegenschaften sollte der Überflutungsnachweis jeweils objektbezogen (eine Art Aufteilung in kleinere Einzugsgebiete) durchgeführt werden. Auch auf großen Liegenschaften dürfen durch Regen mit der Jährlichkeit $T=30$ a keine Schäden an Gebäuden, oder auf dem Gelände lagernden Gütern und Personen oder Überflutungen auf Nachbargrundstücken entstehen.

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach dem Kommentar zu DIN 1986-100:2016-12 von Beuth

Gleichung 23: Überflutungsnachweis bei dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

Bestimmung des Speichervolumens:

Kenndaten:

(Werte eintragen)

A_{ges} =

A_s =

Q_s =

Q_{Dr} =

V_s =

Niederschlagswerte: n =

Dauerstufe D min	30 Jahres- regen T [l*s/ha *]	V Rückhalte- raum RRR [m³]	Dauerstufe D min	30 Jahres- regen T [l*s/ha *]	V Rückhalte- raum RRR [m³]
5	465,50	30,0	180	48,90	195,4
10	339,90	61,8	240	38,50	197,8
15	276,70	83,8	360	27,50	196,1
20	236,70	100,6	540	19,70	185,7
30	187,40	125,9	720	15,50	168,8
45	146,50	152,7	1080	11,70	148,1
60	122,40	172,9	1440	9,80	127,3
90	87,20	182,8	2880	5,50	-82,8
120	68,60	189,0	4320	3,90	-314,8

Speichervolumen:

Gemäß DIN 1986-100:2016-09 ist ein zusätzlicher Rückhalt von **197,8 m³** notwendig.

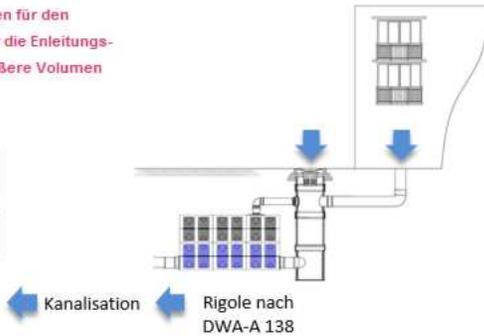
Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach dem Kommentar zu DIN 1986-100:2016-12 von Beuth

Gleichung 23: Überflutungsnachweis bei dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

$$V_{Rück} = \left[\frac{r_{(D,n)} * (A_{ges} + A_s)}{10000} - (Q_s + Q_{Dr}) \right] * \frac{D * 60}{1000} - V_s \geq 0$$

- $V_{rück}$ zurückzuhaltende Regenwassermenge in m³ (Anmerkung: Ergibt die Berechnung ein negatives Ergebnis für $V_{rück}$, so wird $V_{rück} = 0$ gesetzt)
- D Regendauer in min
- $r_{(p,n)}$ Regenspende für die Dauer D und Wiederkehrzeit von T in 30 Jahren in l(s*ha) nach KOSTRA-DWD 2000
- A_{ges} gesamte befestigte Fläche des Grundstücks in m² (brutto) (Anmerkung: A_{ges} entspricht dem befestigten Anteil von $A_{ex,k}$ der Fläche des kanalisiertem bzw. durch ein Entwässerungssystem erfassten Fläche)
- A_s versickerungswirksame Fläche einer oberirdischen Versickerungsanlage in m²
- Q_s Versickerrate in l/s
- Q_{Dr} Drosselabfluss in l/s
- V_s gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage in m³
- *) Bei den Niederschlagswerten handelt es sich hierbei um exemplarische und nicht ortsggebundene Werte gemäß Kostra DWD.

Das sich aus den Berechnungen für den Überflutungsnachweis und für die Einleitungsbeschränkung ergebende größere Volumen ist maßgebend.



REHAU AG + Co - Business Team Regenwasserbewirtschaftung | Ytterbium 4, 91058 ERLANGEN-ELTERS DORF
Email: planungscen@rehaus.com | Tel.: 09131 - 925289

Dieses Tool wird Ihnen von REHAU kostenlos zur Verfügung gestellt. Das Ergebnis dieses Tools beruht auf den von Ihnen zur Verfügung gestellten Daten sowie den einschlägigen technischen Regelwerken (DIN 1986-100 sowie KOSTRA-DWD 2000), für deren Richtigkeit und Vollständigkeit wir keine Gewähr übernehmen. Bitte prüfen Sie anhand der Unterlagen, ob die Daten und Ergebnisse für Ihr Bauvorhaben zutreffen. Wir weisen darauf hin, dass die Vorgaben aus den aktuellen Technischen Informationen zu den eingesetzten Produkten zu beachten sind. Im Übrigen gelten unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen, welche Sie unter (http://www.rehau.de/tzb) einsehen können.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

<https://www.rehau.com/de-de/service-planung-tiefbau>

Überflutungsschutz

auf dem Grundstück / am Gebäude

Falsche oder zu geringe Profilierung
Lichtschächte zu niedrig
Kellerfenster ungeeignet
Zugänge/Zufahrten unter der Rückstauenebene



© Leitfaden Kommunales Starkregenmanagement Sachsen-Anhalt

Überflutungsschutz auf dem Grundstück / am Gebäude

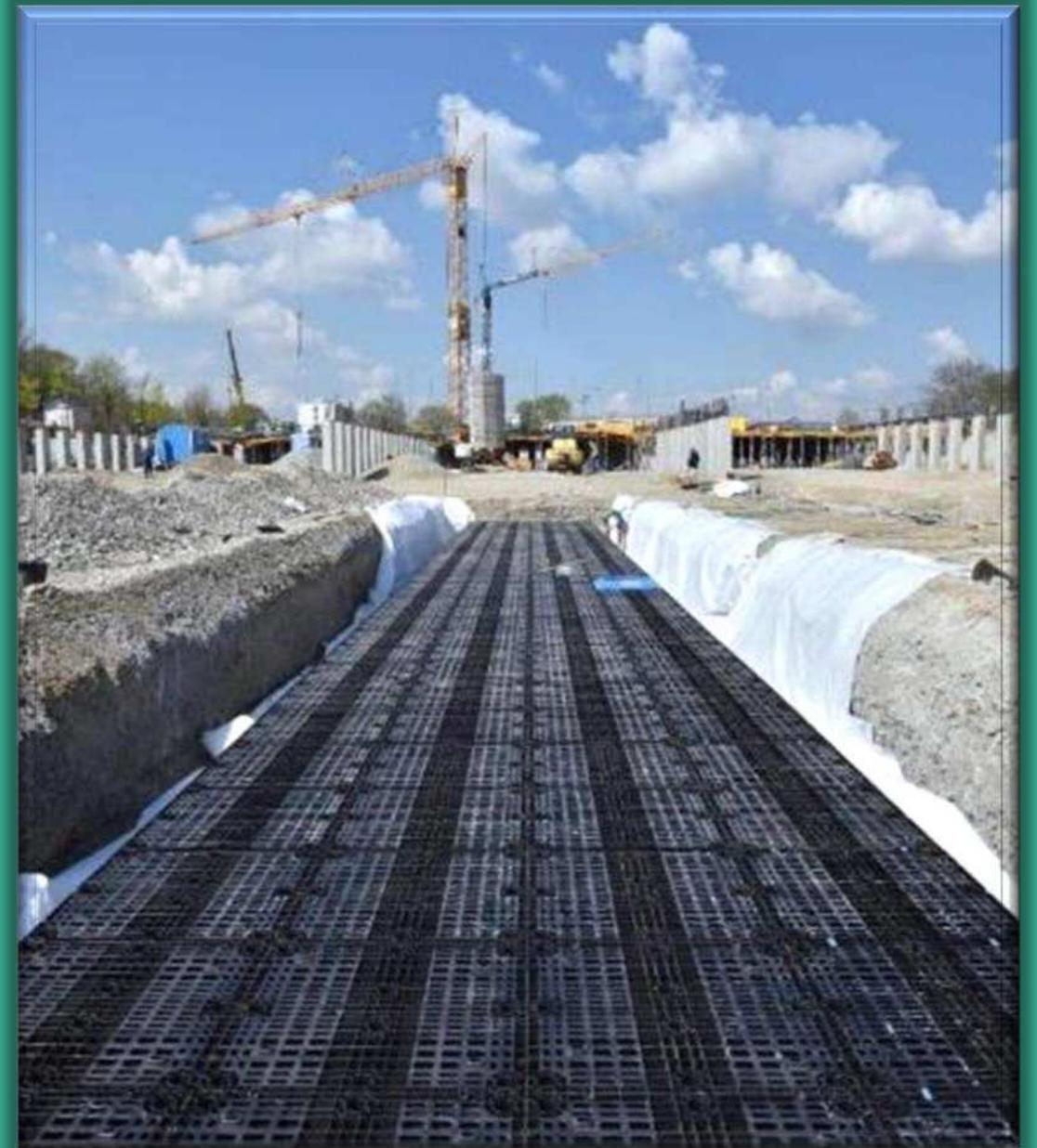
Falsche oder zu geringe Profilierung
Lichtschächte zu niedrig
Kellerfenster ungeeignet
Zugänge/Zufahrten unter der Rückstauenebene

Baugrundgutachten! / Baugrunddrainage
Größerer Dachüberstand
Richtige Profilierung des Grundstücks
Zufahrten/Zugänge/Zuwegung durch
Hochbord oder Schwellen geschützt
Lichtschächte deutlich über Geländeniveau
Druckdichte Kellerfenster
Zugänge (z.B. zum Keller) kleinstmöglich
objektbezogene Rückstausicherung



Überflutungsschutz auf dem Grundstück

- 1 Ein kurzer Blick auf Regelwerke und Normen
- 2 Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100
- 3 **Jetzt haben wir das Rückstauvolumen – und nun?**
- 4 **Praxisbeispiele**
- 5 Digitalisierung auch in der Starkregenvorsorge – wir zeigen, was heute schon geht





RAUSIKKO®-BOX

Polymeres Speicherelement für die
Niederschlagswasserversickerung

RAUSIKKO®- Box

Polymerer Speicher- und Versickerblock
mit integriertem Reinigungskanal

Hydraulik in der RAUSIKKO Box

- Wasserverteilung
- Trennung von Absetz- und Versickerungszone
- Inspezierbarkeit und Hochdruckspülung

DIBT-Zulassung Z-42.1-480



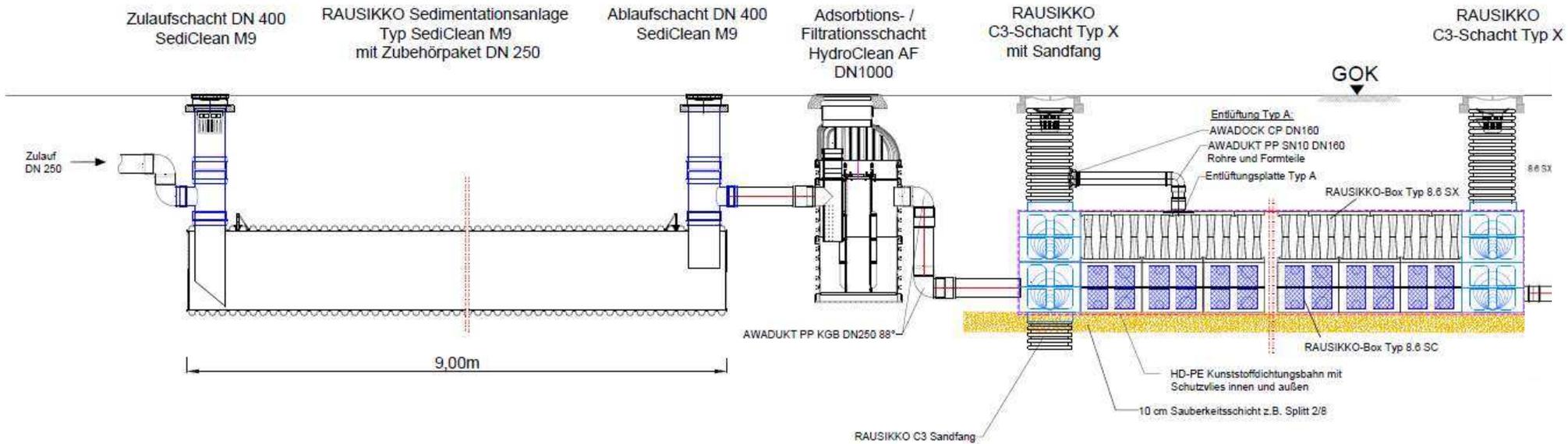
[Inspektion und Reinigung einer RAUSIKKO Box Rigole - YouTube](#)





Reinigung mit anschließendem Überflutungsschutz

RAUSIKKO HydroMaxx



Reinigung

Versickerung

Retention

Überflutungsschutz

Löschwasser

Nutzung



Achtung Baustelle



Dornstetten – BG Kreuz II

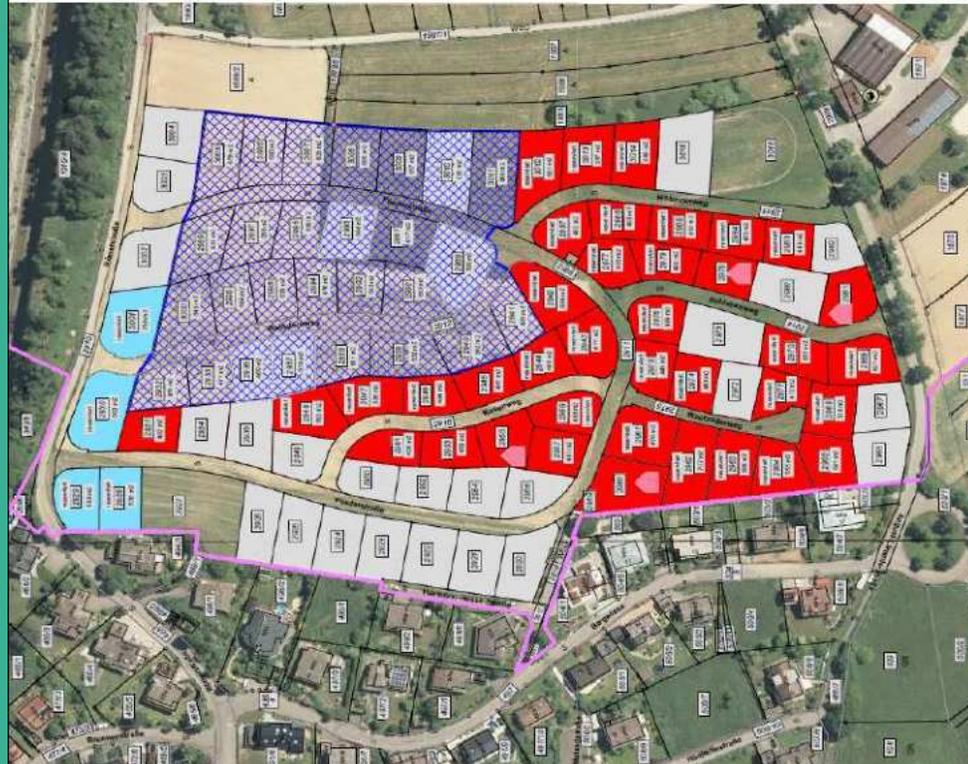
Randbedingungen

- Neubaugebiet in Hanglage am Aacher Berg
- Von der Fläche der vorhandenen Felder lief das RW bereits in der Vergangenheit über die Gradienten des Aacher Berges in Richtung der vorhandenen Wohnbebauung
- Aufgabenstellung, dies durch gezielte Planung zu verhindern

Die Stadt Dornstetten verkauft Bauplätze im Wohngebiet "Kreuz II"



Stadt Dornstetten



Logo: bevorzugte Stadttrände zwischen den Stadtteilen Dornstetten und Aach

Preis: **195,- €/m²**

- rote Bauplätze: gewöhnliche Bauplätze
- blaue Bauplätze: für Mehrfamilienhäuser

Preis inklusive Erschließungskosten die Bauplätze im 1. Bauabschnitt werden im Jahr 2019 bebaut sein

Bauabschnitt 2

3.000,- € Kinderbonus je Kind

- bis max. drei Kinder
- bis max. 14 Jahre bei Grunderwerb
- im Haushalt der Grundstückserwerber lebend
- nachträglich für Geburten bis max. 12 Monate nach Grunderwerb
- gilt nicht für die blau markierten Bauplätze für Mehrfamilienhäuser

verkaufte Baugrundstücke

Info: Stadtverwaltung Dornstetten
72280 Dornstetten, Marktplatz 1

Jochen Köhler
Telefon 07443 962020 Fax 07443 962029
E-Mail: jochen.koehler@dornstetten.de

Unser Bauplatzangebot im Internet:
<http://www.dornstetten.de>



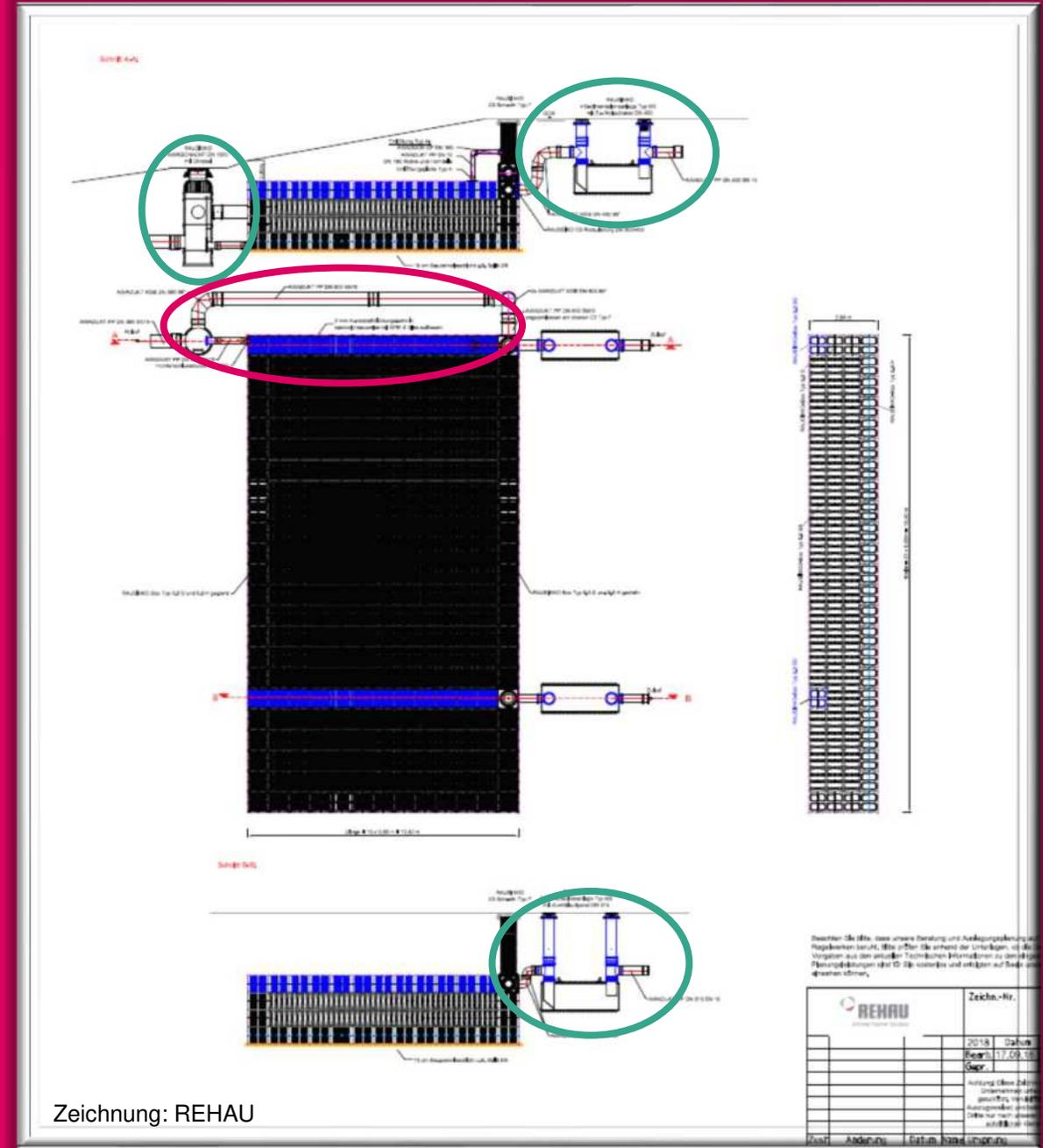
Achtung Baustelle



Dornstetten – BG Kreuz II

Die Lösung

- Unterirdische Rückhaltung nach DWA-A 117
- Gesamtvolumen der Retention: 490 m³
- Das Volumen wurde während der Planungsphase mehrfach vergrößert
- Jährlichkeit der Retention: 0,03
- Reinigung des NW in zwei SediClean M3 mit Zuläufen DN 315 und DN 400
- Gedrosselter Abschlag über einen offenen Graben in den Kübelbach
- Überlauf bei hydraulischer Überlastung DN 500



Zeichnung: REHAU



Achtung Baustelle



Dornstetten – BG Kreuz II

Die Lösung

- Unterirdische Rückhaltung nach DWA-A 117
- Gesamtvolumen der Retention: 490 m³
- Das Volumen wurde während der Planungsphase mehrfach vergrößert
- Jährlichkeit der Retention: 0,03
- Reinigung des NW in zwei SediClean M3 mit Zuläufen DN 315 und DN 400
- Gedrosselter Abschlag über einen offenen Graben in den Kübelbach
- Überlauf bei hydraulischer Überlastung DN 500
- Kalkulation einer erfahrenen Baufirma: 5 d
- Tatsächlich Einbauzeit: 3 d



Bilder: Scherer



Google Earth

Referenz – Karlsruhe-Wettersbach ca. 300 cbm

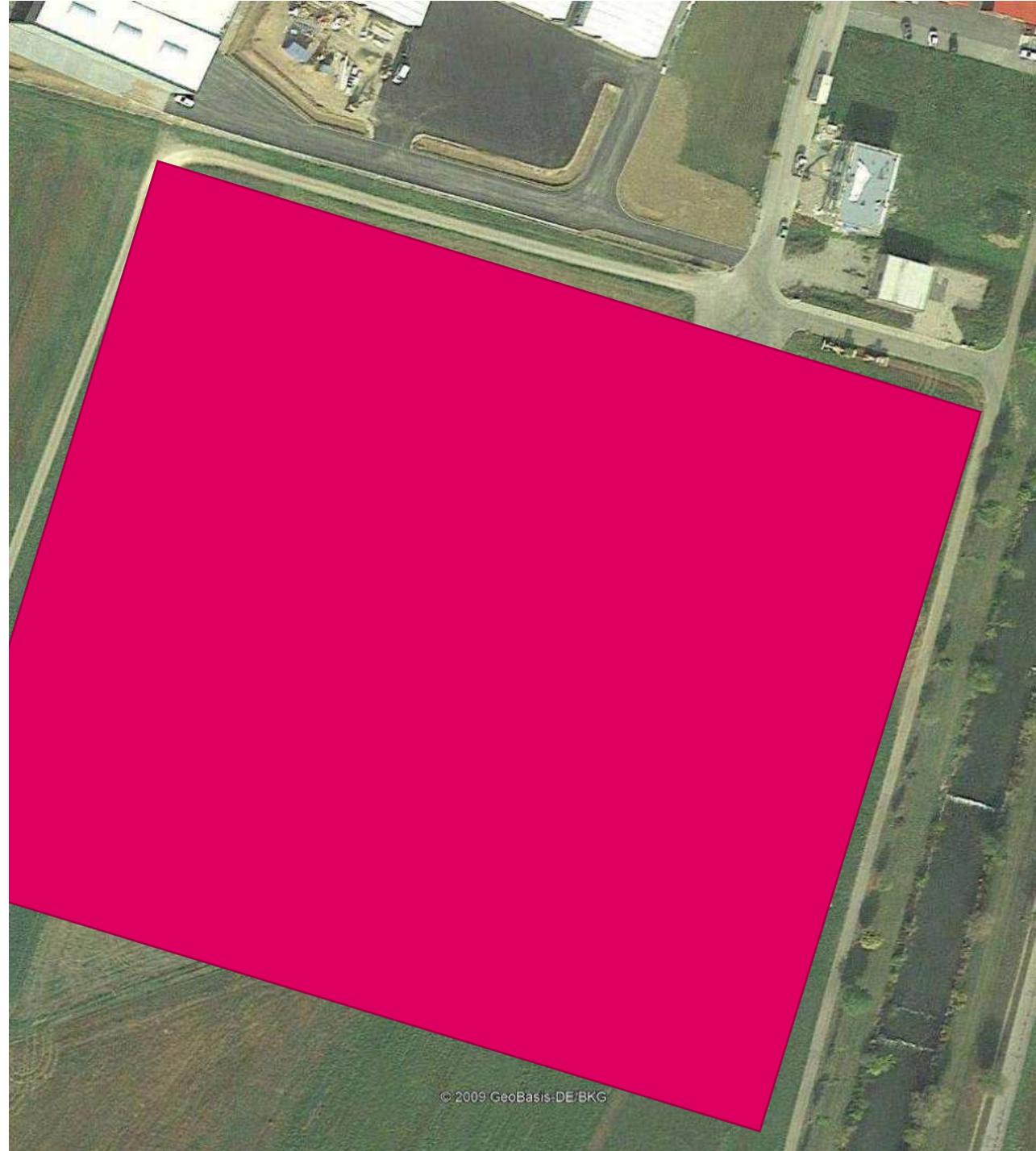


Achtung Baustelle

Wutöschingen – Gewerbegebiet Markäcker/Markwiesen

Randbedingungen

- Erweiterung des vorhandenen Gewerbegebietes im OT Horheim um 13,1 ha
- Forderung des Landkreises, zu versickern, um die Wutach als Vorflut nicht weiter zu belasten
- Gebiet liegt teilweise in einem HQ 100 Gefährdungsgebiet durch Hochwasser der Wutach



Achtung Baustelle

Wutöschingen – Gewerbegebiet Markäcker/Markwiesen

Die Lösung

- Oberirdische Verdunstung und unterirdische Versickerung über eine Muldenrigole nach DWA A 138
- Rigolenvolumen: 736 m³
 - RAUSIKKO 8.6 SC-Boxen
 - RAUSIKKO 8.6 S-Boxen
 - RAUSIKKO SX-Boxen
 - 10 C3-Schächte

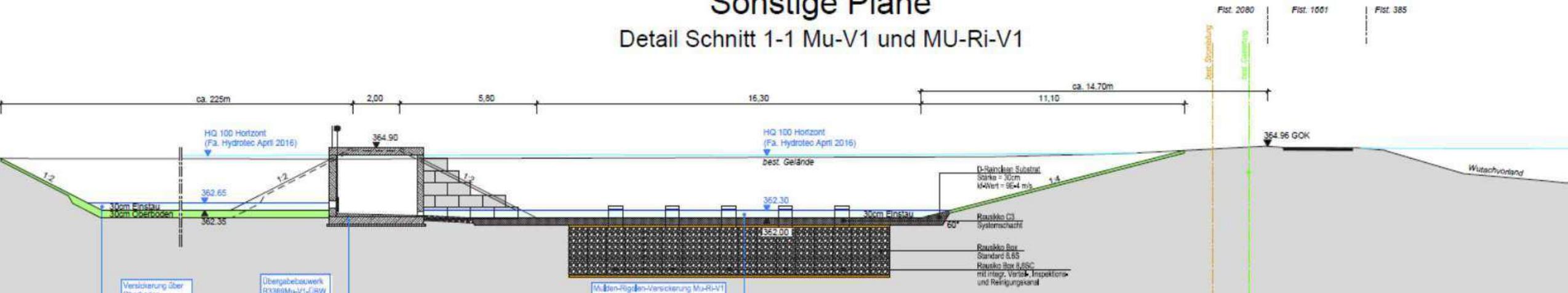


Wutöschingen – Gewerbegebiet Markäcker/Markwiesen

Die Lösung

- Funktionsprinzip und Anordnung der Vorreinigung und der Muldenrigole

Sonstige Pläne Detail Schnitt 1-1 Mu-V1 und MU-Ri-V1



Achtung Baustelle

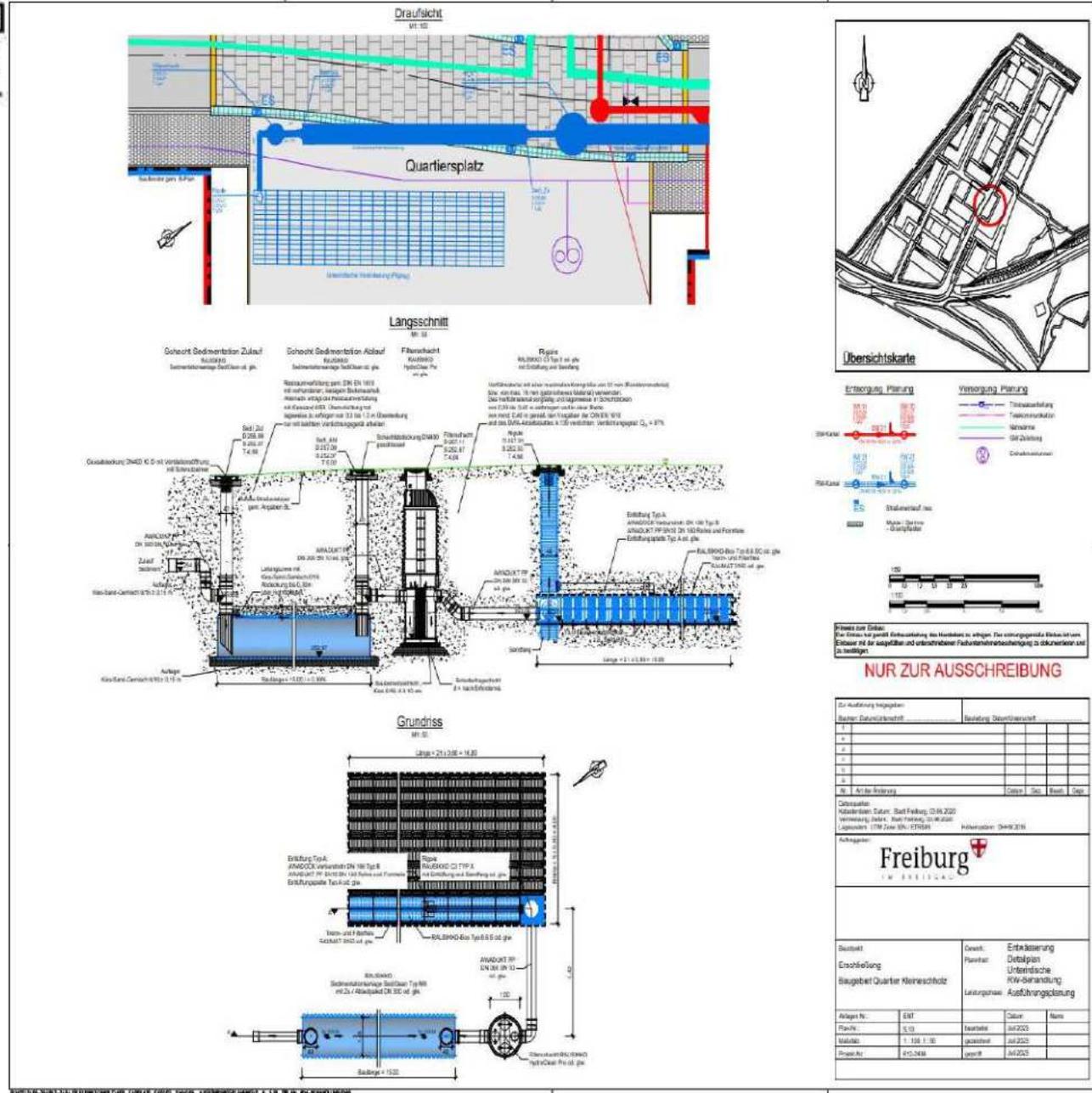
Freiburg Baugebiet Kleineschholz 2024-

Unterirdische Vorbehandlung von Oberflächenwasser aus Verkehrsflächen inkl. anschließender Versickerung

Die Lösung

- Bemessung der Anlage nach A138 inkl. Vorbehandlung mit DIBT- Zulassung und unterirdische Versickerung
- Rigolenvolumen: ca. 40m³
 - RAUSIKKO 8.6 Hochlastboxen
 - RAUSIKKO 8.6 HC Hochlastboxen
 - RAUSIKKO
 - Rausikko HydroMaxx Pro 15 Behandlung

Bilder: folgen



NUR ZUR AUSSCHREIBUNG

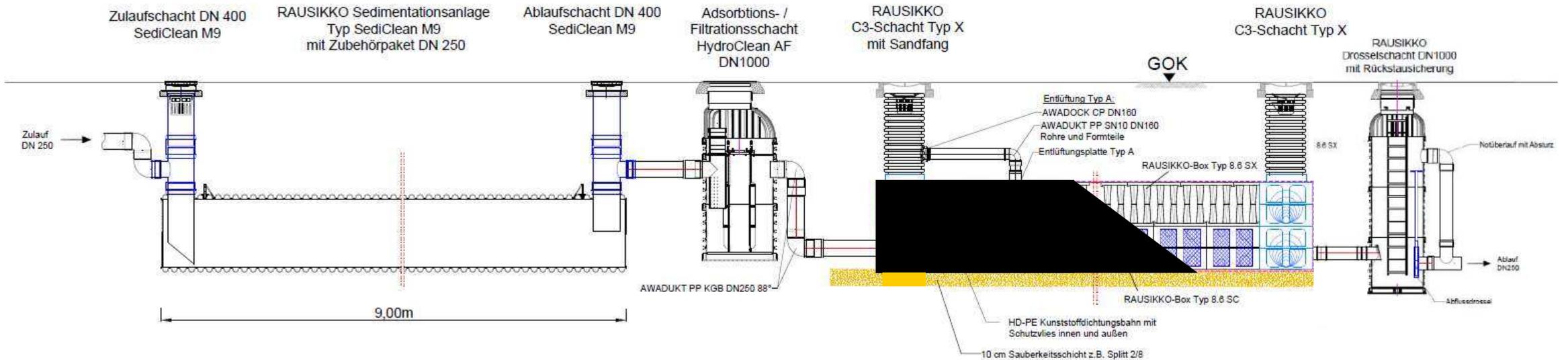
Für Ausfertigung freigegeben		Baustelle: Baugrubenbereich	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

Auftraggeber: **Freiburg**
 Auftrag: **Freiburg**
 Baustelle: **Baugebiet Kleineschholz**
 Entwurf: **Entwurf**
 Planart: **Detailplan**
 Unterart: **Unterirdische Vorbehandlung**
 Ausführung: **Ausführung**

Anlagen-Nr.:	ENT	Datum:	Jan 2024
Plan-Nr.:	5.13	Zeichner:	Jan 2024
Maßstab:	1:100	Gezeichnet:	Jan 2024
Prozess-Nr.:	810-2408	Geprüft:	Jan 2024

RAUSIKKO®- One

RAUSIKKO HydroMaxx



Reinigung

Versickerung

Retention

Überflutungsschutz

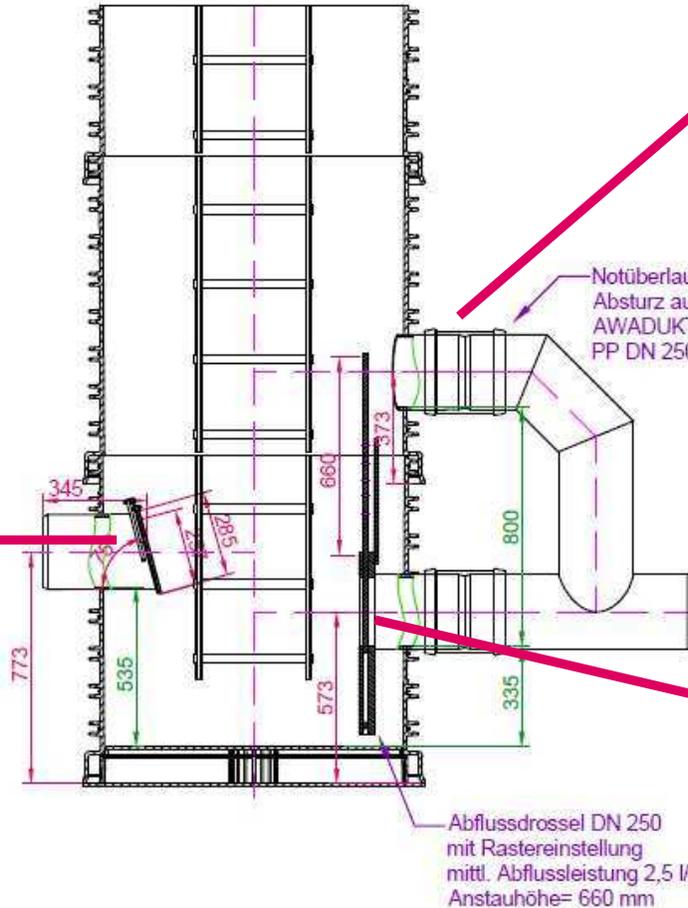
Löschwasser

Nutzung

RAUSIKKO®- Drosselschacht



Rückstauverschluss schützt die Retention vor fremdem Wasser und Schmutz



außenliegender Notüberlauf sorgt für mehr Platz im Schacht

bewährte Abflussdrossel ablaufseitig angeordnet



Reinigung

Versickerung

Retention

Überflutungsschutz

Löschwasser

Nutzung

RAUSIKKO®- One

Das kompakte Fertigmodul



RAUSIKKO®- One

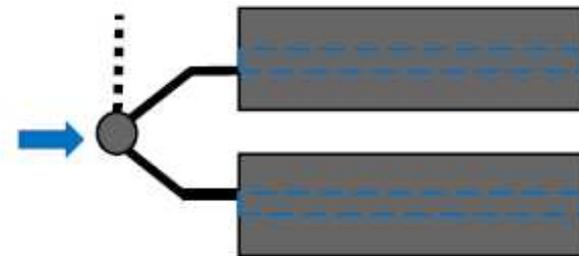
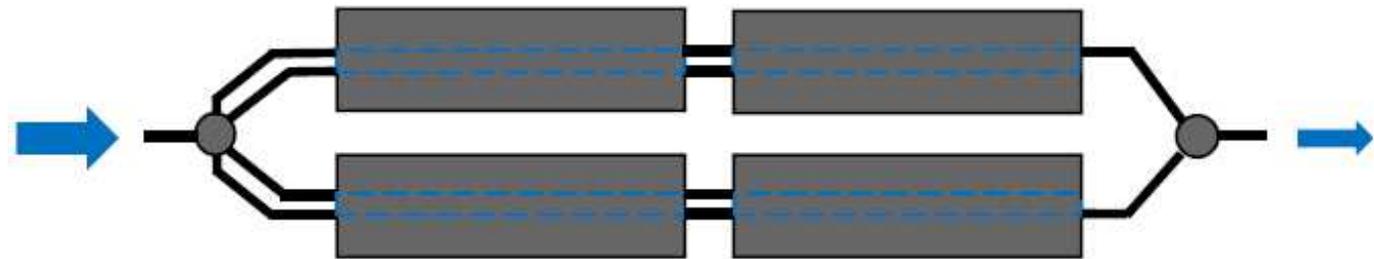
Das kompakte Fertigmodul

Vorgefertigte RAUSIKKO Retentionsmodule

Kombination von Modulen:

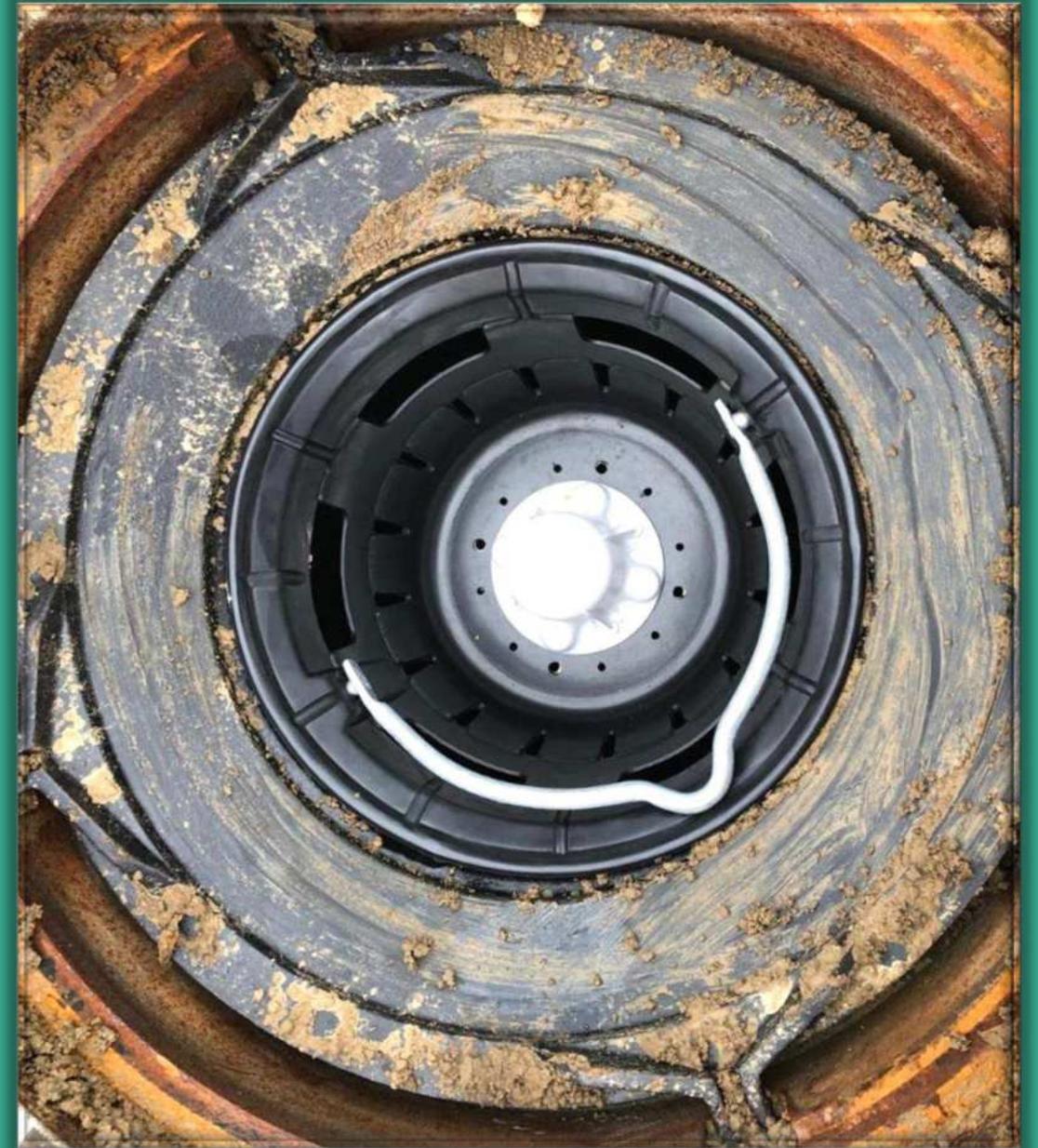
z.B. Retentionsbecken mit $V = 96 \text{ m}^3$
bestehend aus 4 Modulen a 24 m^3
mit Zulauf- und Drosselschacht

z.B. Löschwasserspeicher mit $V = 48 \text{ m}^3$
bestehend aus 2 Modulen a 24 m^3
mit Zulauf- /
Entnahmeschacht



Überflutungsschutz auf dem Grundstück

- 1 Ein kurzer Blick auf Regelwerke und Normen
- 2 Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100
- 3 Jetzt haben wir ein Rückstauvolumen – und nun?
- 4 Praxisbeispiele
- 5 **Digitalisierung auch in der Starkregenvorsorge – wir zeigen, was heute schon geht**



Achtung Baustelle

Ölbronn – BG Ob dem Oberen Dorf

Randbedingungen

- Erschließung eines Baugebietes
- Rigole soll dauerhaft überwacht werden
- Negative Erfahrung des Planers mit der Wartung von Retentionsanlagen



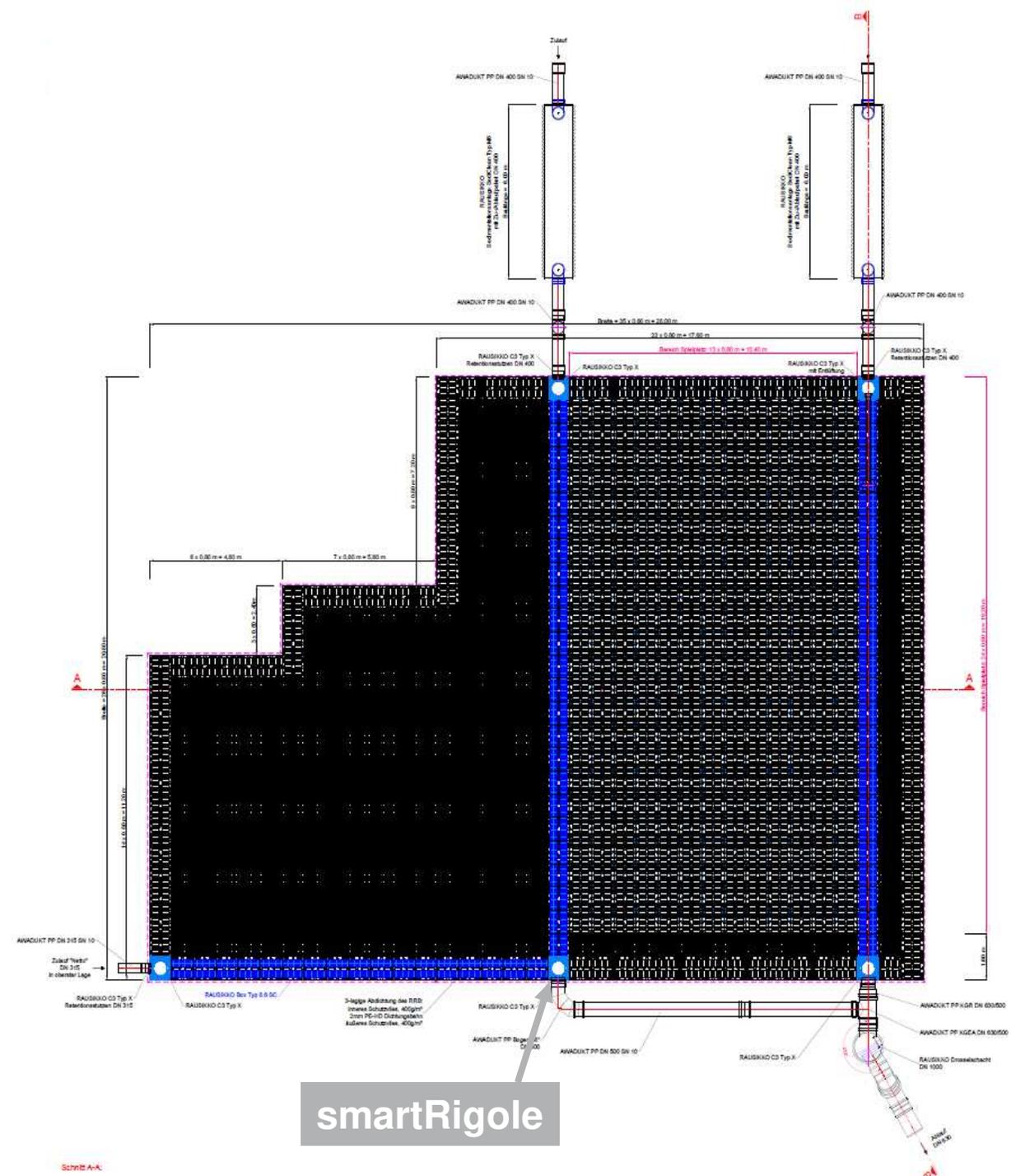
Achtung Baustelle

Ölbronn – BG Ob dem Oberen Dorf

Die Lösung

- Bau einer Retentionsanlage nach DWA - A 117
- 2 Zuläufe DN 400 über über 2 Sedimentationsanlagen SediClean M6 (Verkehrsflächen)
- 1 Zulauf DN 315 (Discounter)
- eingebaut wurden:

256 RAUSIKKO Boxen 8.6 SC
312 RAUSIKKO Boxen 8.6 H
328 RAUSIKKO Boxen 8.6 S
1.520 RAUSIKKO Boxen 8.6 SX
5 C3 Schächte Typ X
1 Drosselschacht DN 1000

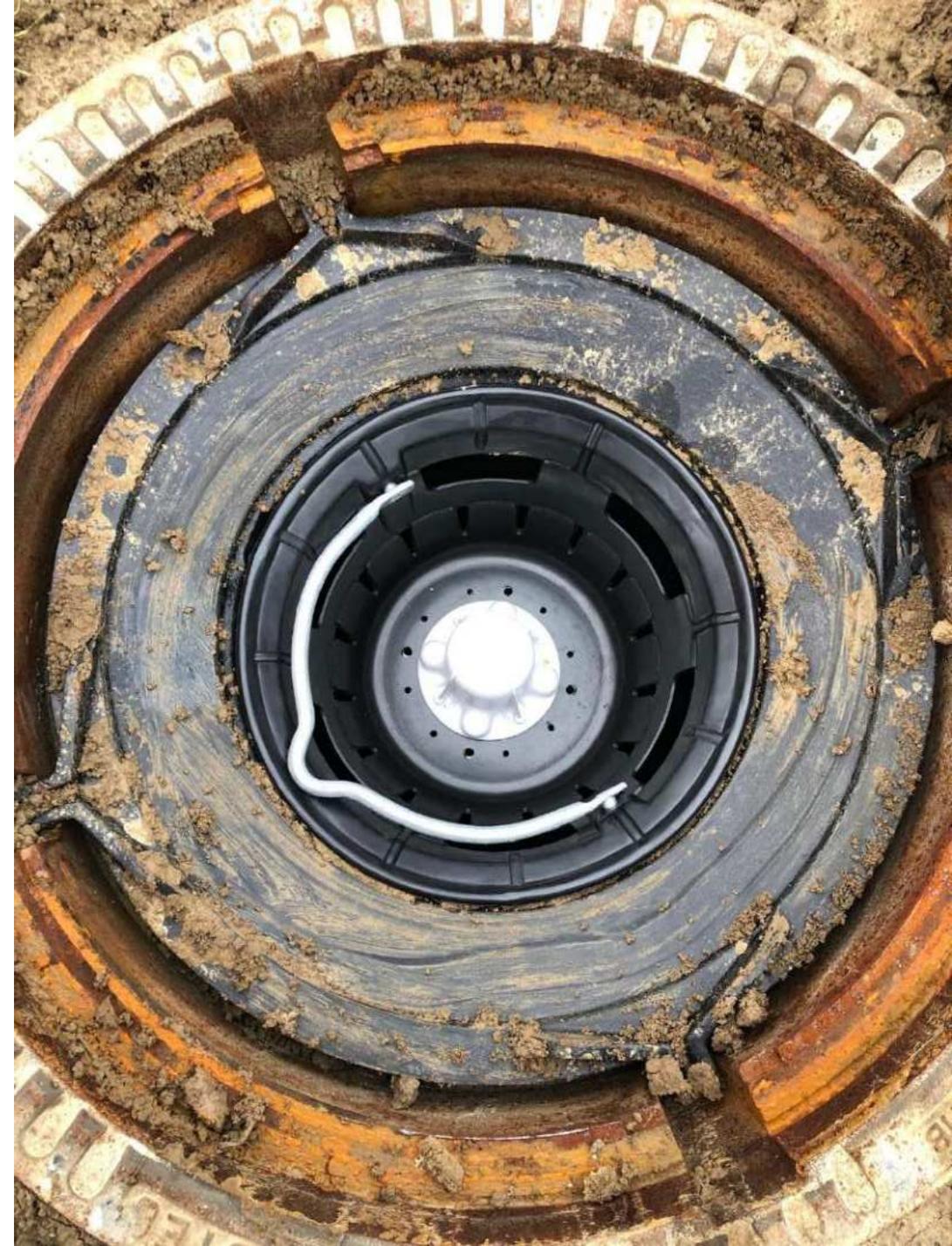


Achtung Baustelle

Ölbronn – BG Ob dem Oberen Dorf

Die Lösung

- smartRigole mit eingebautem Sensor
- Kontrolle der Füllstände ist gegeben
- Warnung vor Überstau wird per Cloud auf das Handy gesendet
- hilft bei der Einhaltung der Wartung
- Eventuell eingetragene Sedimente werden als Ablagerungshöhe erkannt



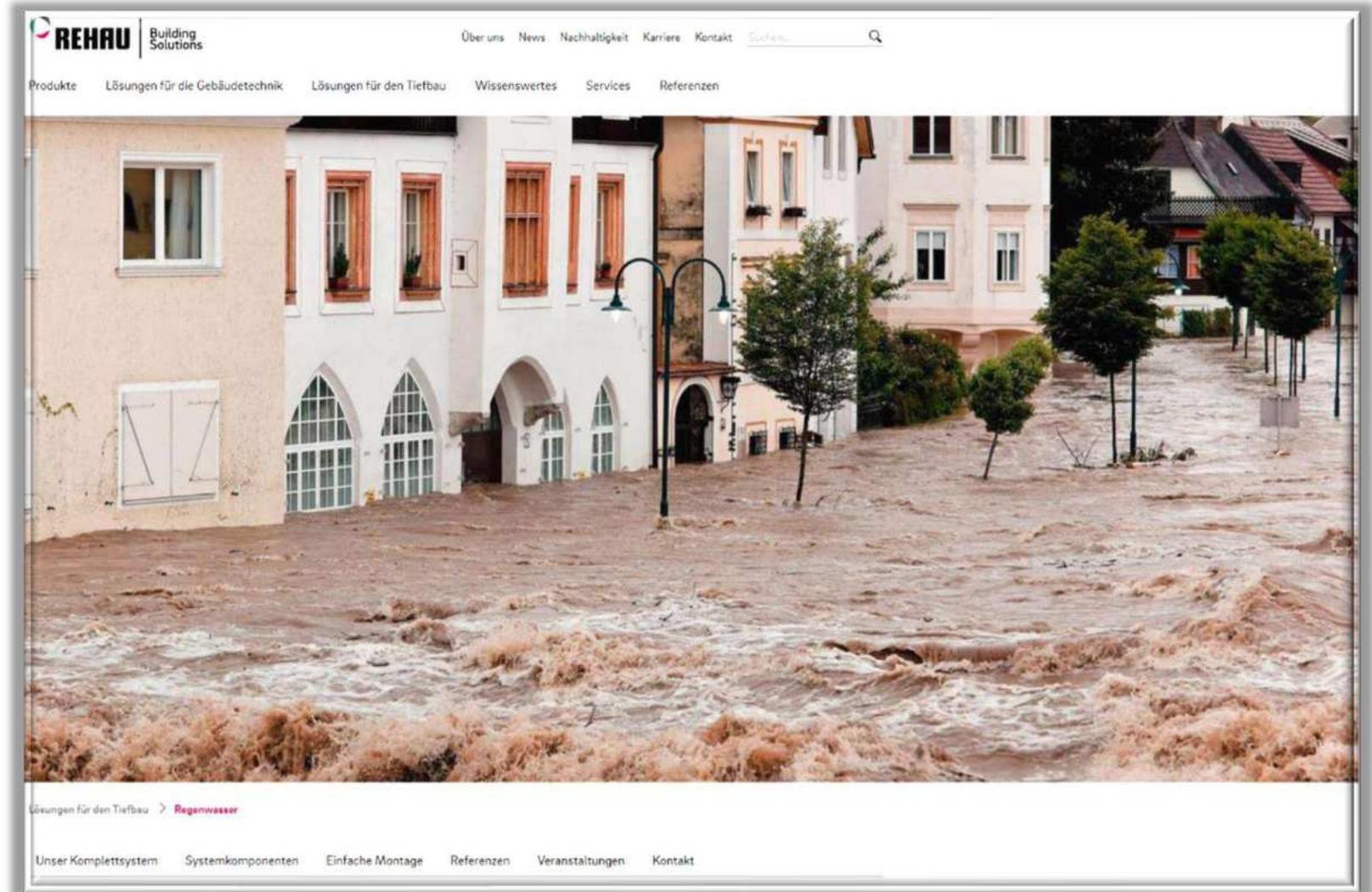
So finden Sie uns ...

[Services in der Übersicht | REHAU Building Solutions](#)

- alle Ausschreibungstexte
- alle Produktunterlagen
- Objekt- und Statikfragebögen
- Software
 - RAUSIKKO Design
 - Excel Tool für M 153
 - Excel Tool für A 102-2
 - Excel Tool DIN 1986 - 100
- ...und .. und .. und

[REHAU Vertrieb \(oxomi.com\)](#)

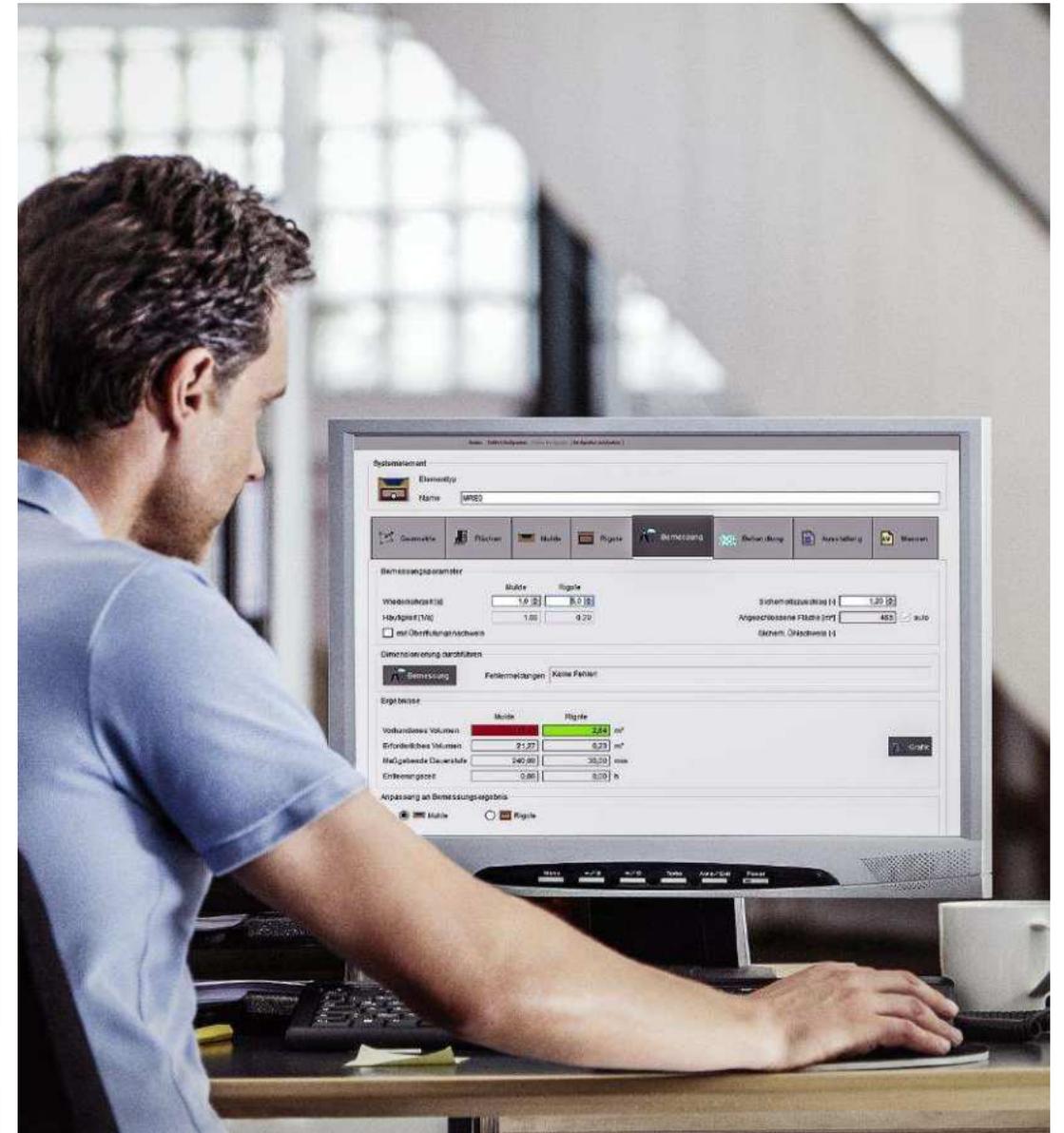
[Regenwasserbewirtschaftung | REHAU](#)



Weitere Seminartermine

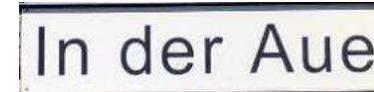
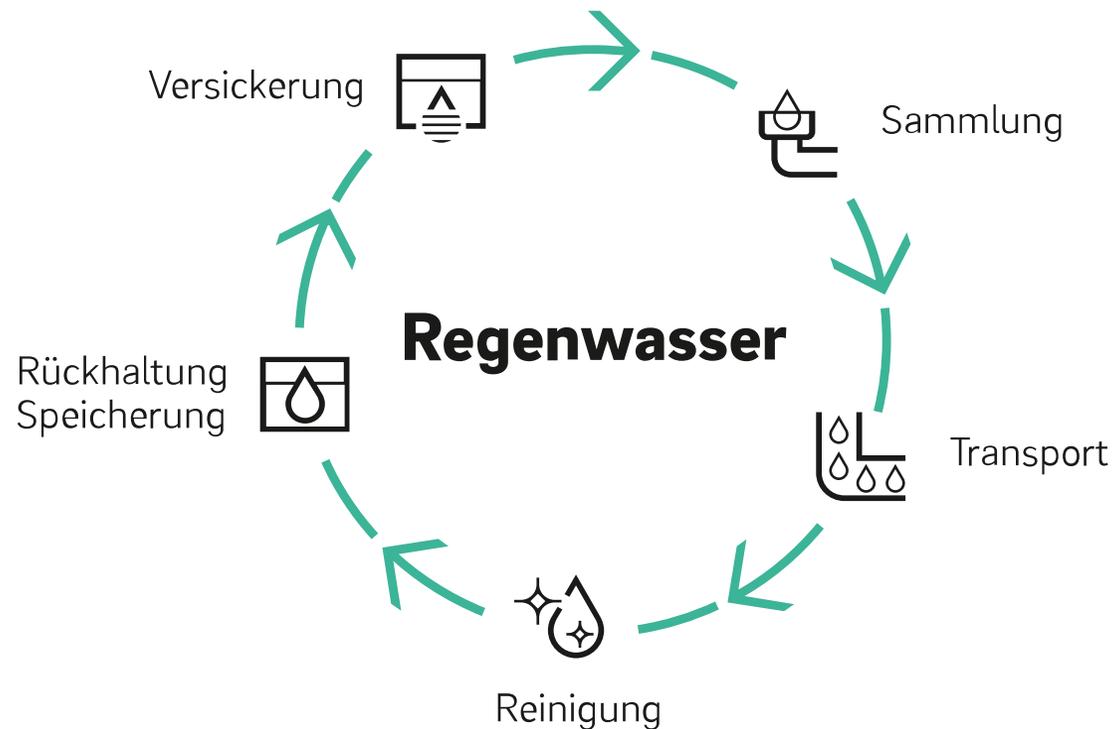
- 09.04. Grundlagen der NW - Bewirtschaftung
- 18.04. NW – Reinigung A 102 + M 153
- 23.04. Kommunales Starkregenrisikomanagement
- 25.04. Überflutungsschutz auf dem Grundstück
- 13.-17.05 IFAT in München
- 05.06. Forum Regenwasser

[Online-Seminarplaner | REHAU](#)



Sensible Planung von Baugebieten

Was verraten uns Straßennamen?



Überflutungsschutz

auf dem Grundstück



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

holger.lang@rehau.com

