Rostocker Abwassertagung

NIEDERSCHLAGSWASSERMANAGEMENT AUF ÜBERÖRTLICHEN STRAßEN

BLOCK 4 NIEDERSCHLAGSWASSER AUßERHALB VON SIEDLUNGEN

Tilo Sahlbach, Hubertus Milke

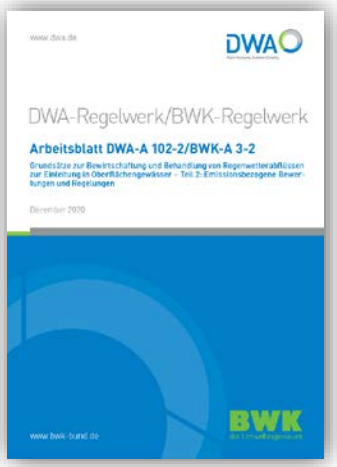
IWS - Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft an der HTWK Leipzig

GLIEDERUNG

- Gegenüberstellung der DWA-A/M 102-X / BWK-M 3-X zur REwS
- Erforderliches Behandlungsvolumen von RKB
- DTV als alleiniges Bewertungskriterium?
- Beispiel eines Niederschlagswassermanagement auf überörtlichen Straßen – Potenziale und Grenzen
- Zusammenfassung

GRUNDSÄTZE ZUR BEWIRTSCHAFTUNG UND BEHANDLUNG VON REGENWETTERABFLÜSSEN ZUR EINLEITUNG IN OBERFLÄCHENGEWÄSSER DWA-A/M 102-X / BWK-M 3-X

- gilt für die Entwässerung in Siedlungsgebieten
- gilt sowohl für Neubau als auch für Bestand (wenn Potenziale vorhanden sind)
- kombinierter Emissionsansatz (Mindestanforderungen) **und** immissionsorientierte Bewertung
- stoffbezogene Bewertung über den Referenzparameter AFS63 in den gering (Zielgröße), mäßig und stark belasteten Niederschlagswasserabflüssen
- zentrale und dezentrale Reinigungsanlagen können in ihrer Wirkung mit einem Berechnungsalgorithmus bewertet werden



RICHTLINIEN FÜR DIE ENTWÄSSERUNG VON STRAßEN (REwS)

- Entwässerung von außerörtlichen Straßen
- gilt sowohl für Neubau als auch für den Um- und Ausbau
- sinngemäß auch für deren Nebenanlagen, z.B. Parkplätze
- Innerhalb von bebauten Gebieten gilt das DWA-Regelwerk, mit anderen Regenhäufigkeiten für die Bemessung, die einen höheren Überflutungsschutz der Bebauung gewährleisten (siehe DIN EN 752, DWA-A 118, DWA-M 119).
- Bemessung RRB min. n = 0,5 1/a
- AFS63 Kat II & III ≠ DWA- A102-2

VERGLEICH DER ERFORDERLICHEN RKB-VOLUMEN

Belastungskategorie)1 DWA-A 102-2	AFS63)1 Abtragsfracht [kg/(ha · a)]	erf. Wirkungs-grad [%]	Oberflächen-beschickung $q_{A,Bem}$ [m/h]	erf. Spez. RKB-Volumen [m³/ha]
BK I Wohngebieten< 300 Kfz/24 h	280	keine		
Belastungskategorie II Wohngebieten 300 bis 15.000 Kfz/24 h, Gewerbe < 2.000 Kfz/24 h	530	47	4,6	11,7
Belastungskategorie III Wohngebieten >15.000 Kfz/24h, Gewerbe > 2.000 Kfz/24 h	760	63	2,2	24,7

)1 Daten wurden aus DWA, 2022, Tabelle A.1 entnommen

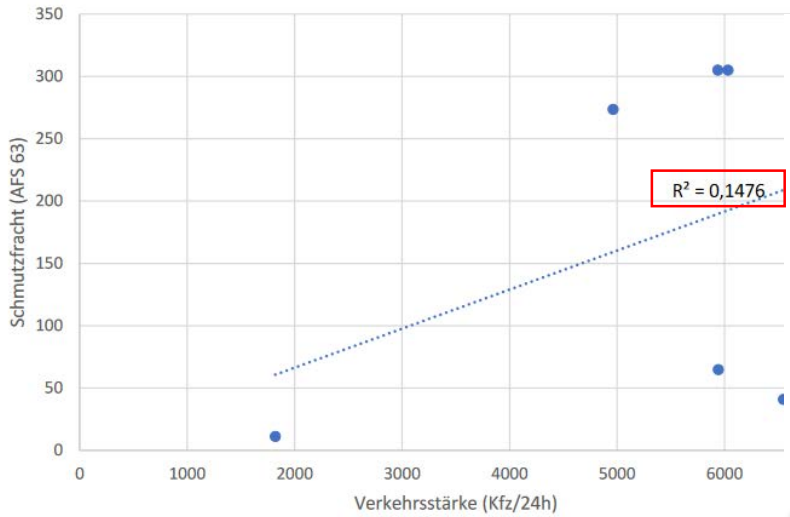
≈ -30 %

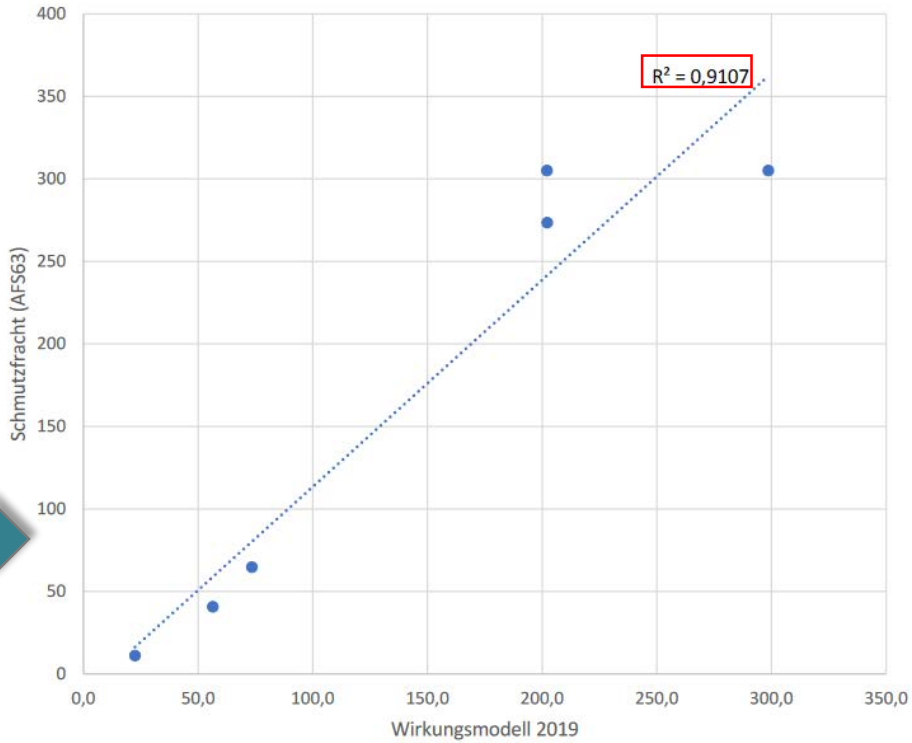
≈ -50 %

Kategorie)2 REwS	AFS63)2 Abtragsfracht [kg/(ha · a)]	erf. Wirkungs-grad)2 [%]	Oberflächen-beschickung $q_{A,Bem}$ [m/h]	erf. Spez. RKB-Volumen [m³/ha]
Kategorie I Straßen DTV < 2.000 Kfz/24 h	280	keine		
Kategorie II Straßen DTV> 2.000 Kfz/24 h	360	25	9,9	5,5
Kategorie III Straßen DTV > 15.000 Kfz/24 h	550	50	4,1	13,1

)2 Daten wurden aus REwS Tabelle 7 und 8 entnommen

SCHMUTZFRACHTEN MIT VERKEHRLICHEN EINFLUSSFAKTOREN

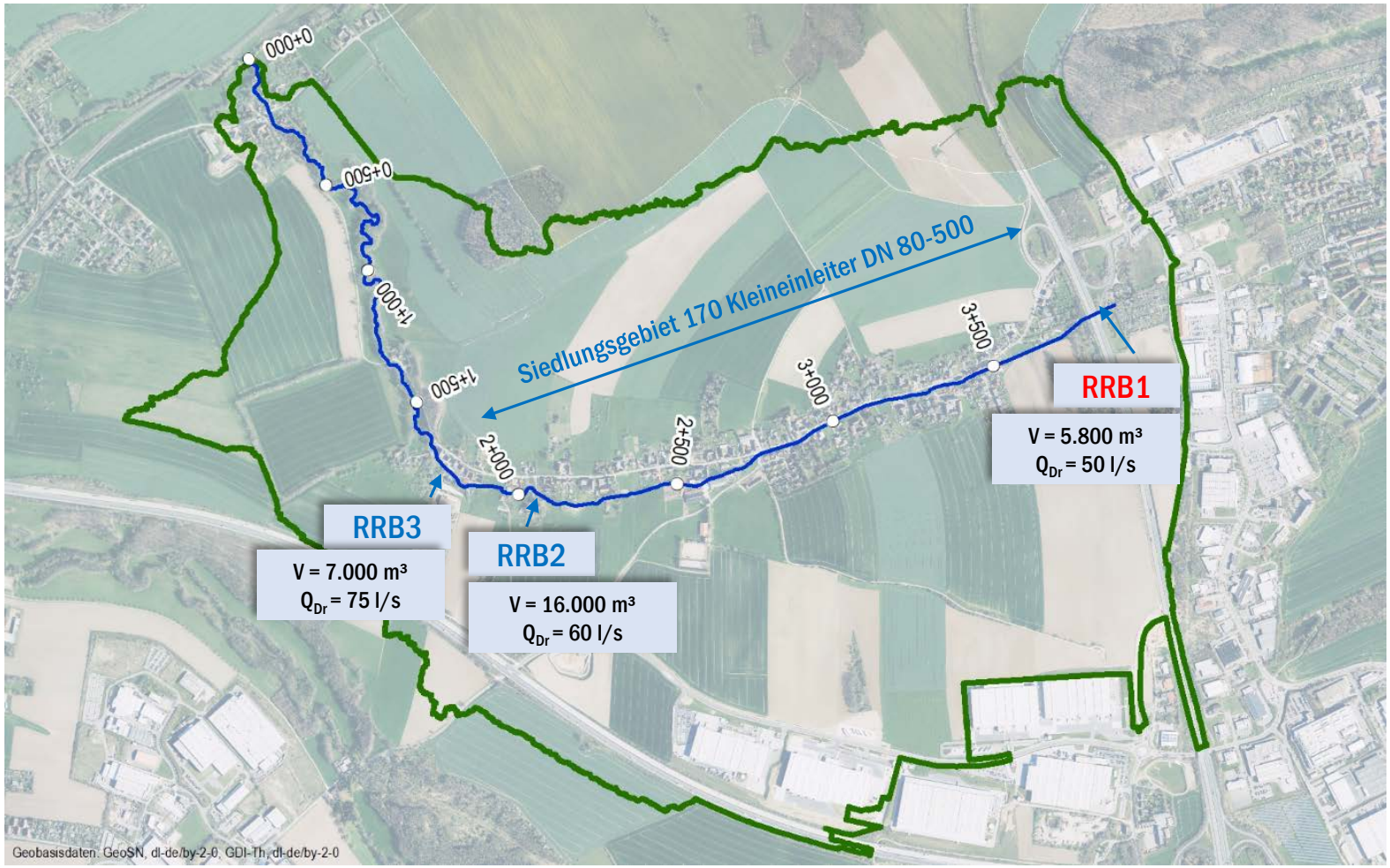




Entwicklung Wirkungsmodell Schmutzfracht von Stadtstraßen
Jochen Eckart und Jonas Fesser
https://www.hcu-hamburg.de/fileadmin/documents/REAP/BGS/Fortsetzung_BGS/Schmutzfracht_von_Strassen_V15.pdf

Wirkungsmodel 2019 = (0,2*PM10*11,75)+(0,8*Gesamtkraft (max)*0,0000038*Verkehrsmenge)

BEISPIELGEBIET



HYDROLOGISCHER NACHWEIS NACH DWA-M 102-3

Bestimmung Nachweisraum

- → MNQ ca. 6 l/s
- → mittlere Geschwindigkeit mit 0,3 m/s
- → mittlere Tiefe mit 3 cm
- ➢ Relevanzprüfung
- → Prüfen: $\Sigma A_{b,a}/A_{E0} < 0{,}01$
- → 0,39/4,48 = 0,08 > 0,01
- → Relevanz liegt vor!

		Mittlere Fließgeschwindigkeit (m/s)		
		≤ 0,1	≤ 0,5	> 0,5
Mittlere Fließ-tiefe (m)	≤ 0,1	< 1,0 km	2,0 km	–
	≤ 0,5	2,8 km	3,5 km	4,0 km
	> 0,5	4,0 km	5,0 km	–

Maximaler Einflussbereich (km) der Einleitung von Regenwetterabflüssen bei Niedrigwasserabflüssen

HYDROLOGISCHER NACHWEIS NACH DWA-M 102-3

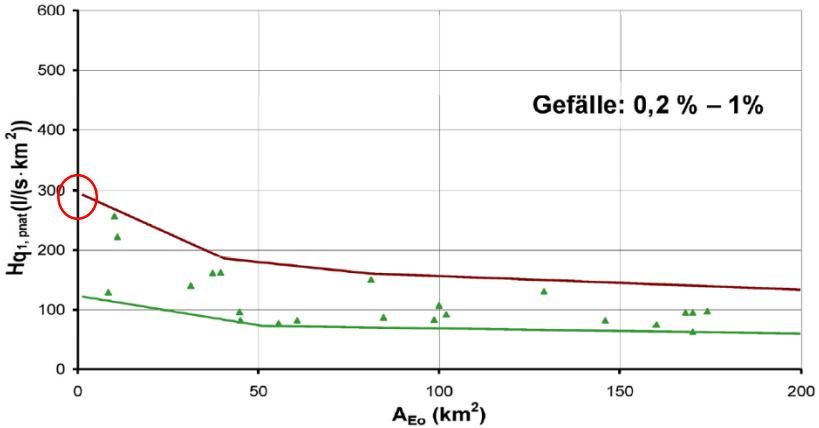
Vereinfachter hydrologischer Nachweis – $Q_{E1,zul}$

- Gewässerlängsgefälle

→ 39,8 m/ 3.500 m = 1,1 %

→ $A_{b,a}$ = 39 ha

→ A_{Eo} = 4,48 km²



$$Q_{E1,zul} = 1{,}0 \cdot Hq_{1,pnat} \cdot \frac{A_{b,a}}{100} + x \cdot Hq_{1,pnat} \cdot A_{E,o}$$

$$Q_{E1,zul} = 1{,}0 \cdot 300 \cdot \frac{39}{100} + 0{,}1 \cdot 300 \cdot 4{,}48 = 251\ l/s$$

HYDROLOGISCHER NACHWEIS NACH DWA-M 102-3

Vereinfachter hydrologischer Nachweis – Q_{E1}

$$Q_{E1} = \sum Q_{Dr,RRA} + \sum (A_{b,a} \cdot f_D \cdot r_{tf,1}) + \sum Q_{T,aM} - \sum Q_{Dr}$$

$$Q_{E1} = (50 + 60 + 75) + 27{,}1 \cdot 0{,}8 \cdot 41{,}4 + 0 \text{ (SW über DL entwässert)}$$

$$Q_{E1} = 185 + 987 = 1.172\ l/s \gg Q_{E1,zul} = 251\ l/s$$

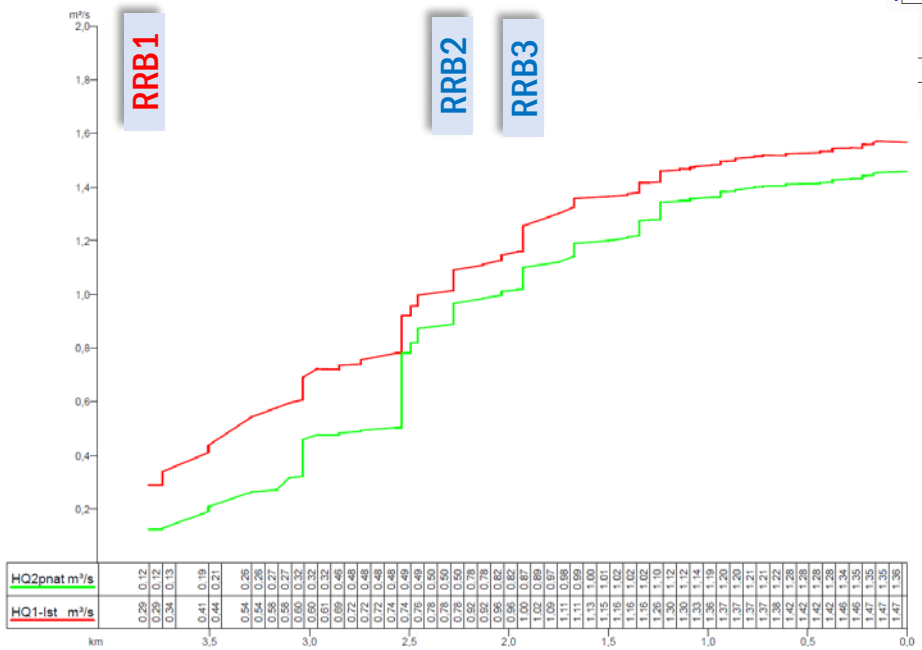
→ Der vereinfachte hydrologische Nachweis wurde nicht erfüllt !

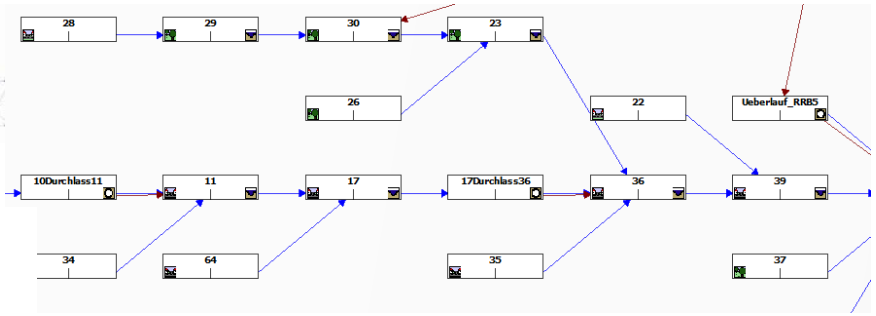
→ Detaillierter hydrologischer Nachweis erforderlich

HYDROLOGISCHER NACHWEIS NACH DWA-M 102-3

Detaillierter hydrologischer Nachweis

- Berechnung mit NASIM © Hydrotec mit 116 SE
- Zielgröße: $HQ_{1,Prognose} \leq HQ_{2,pnat}$





→ Der detaillierter hydrologische Nachweis wurde nicht erfüllt !

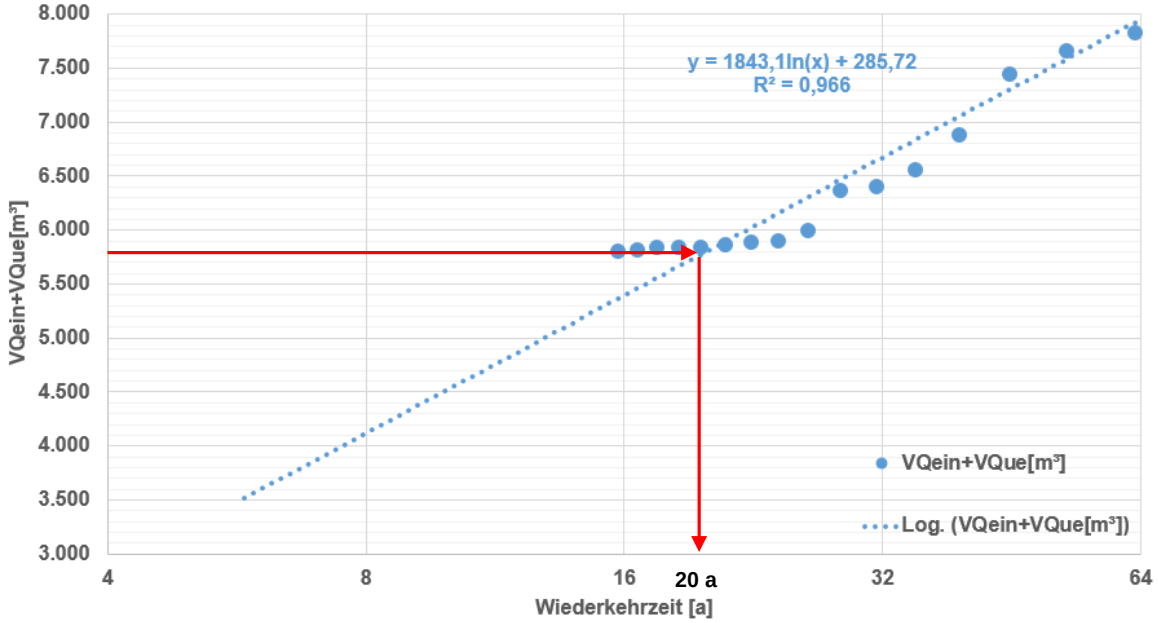
→ Differenz aber geringer:

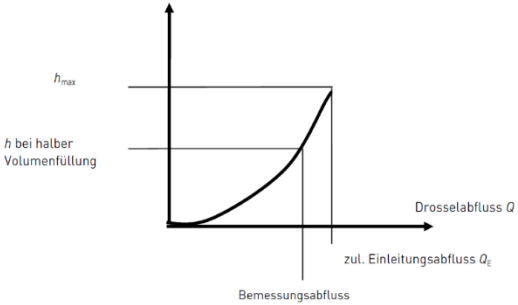
- $\Delta_{\text{Vereinfacht NW}}$ = 921 l/s
- $\Delta_{\text{detailliert NW}}$ = 110 l/s → **Faktor 8!**

HYDROLOGISCHER NACHWEIS NACH DWA-M 102-3

Detaillierter hydrologischer Nachweis – Maßnahmen

- Anpassung Bemessungswiederkehrzeit RRB von T = 5a (20a) auf T=2a (n=0,5)
- Drosselkennlinie von „steil“ auf „passive“ Drossel



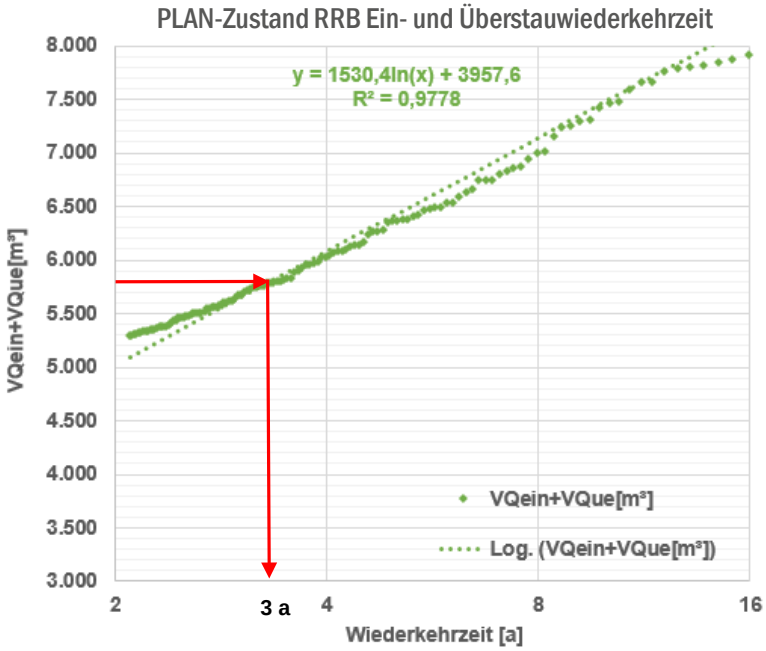


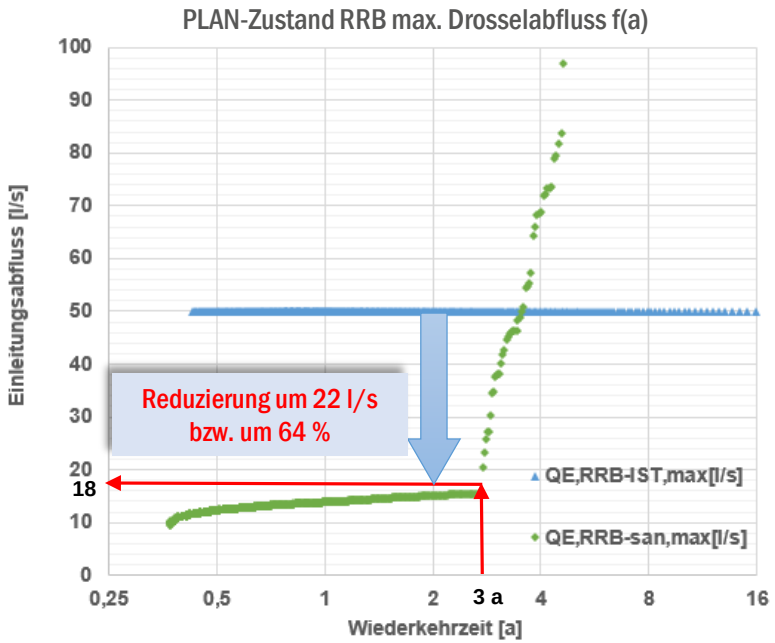
Kennlinie eines passiven Drosselorgans,

HYDROLOGISCHER NACHWEIS NACH DWA-M 102-3

Detaillierter hydrologischer Nachweis – Maßnahmen

- Anpassung Bemessungswiederkehrzeit RRB von T = 5a (20a) auf T=2a (n=0,5)
- Drosselkennlinie von „steil“ auf „passive“ Drossel

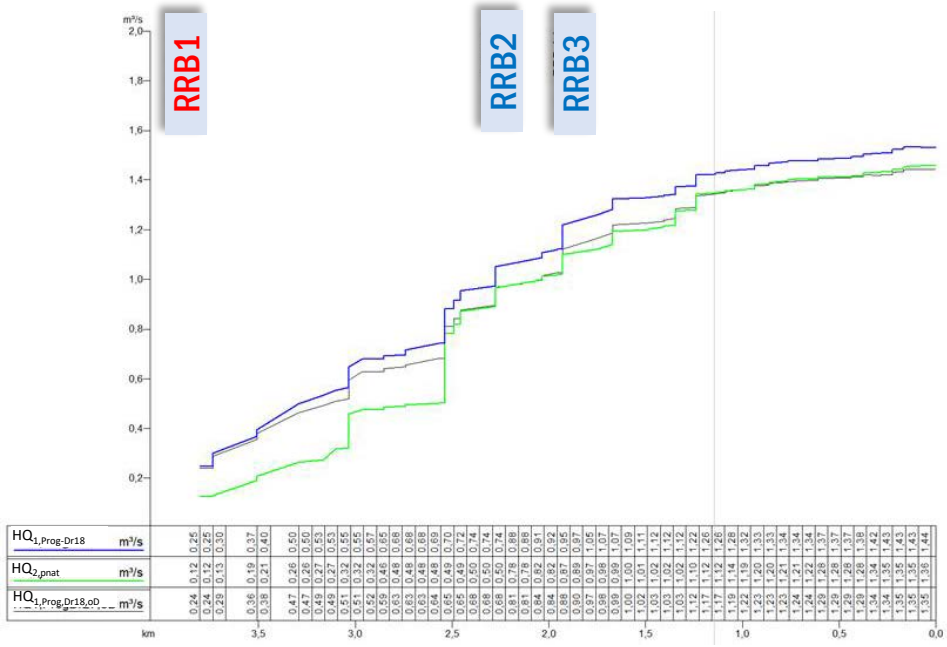




HYDROLOGISCHER NACHWEIS NACH DWA-M 102-3

Detaillierter hydrologischer Nachweis

- Variante1 angepasste Drossel RRB1
- Variante 2 angepasste Drossel RRB1+ Abkopplung Dächer



→ Nachweis nicht erfüllt:

- Δ_{V1} = 80 l/s
- Δ_{V2} = -10 l/s

→ Weitere dezentrale Rückhaltemaßnahmen erforderlich z.B. dränierter Straßengraben/-mulde

MULTIFUNKTIONALES NIEDERSCHLAGSWASSERMANAGEMENT

Beispiel zur Erhöhung der dezentralen Retentionswirkung

+ Dränierter Graben / Mulde,
  - Rückhalt / RW-Behandlung bis T = 1 a
  - Ableitung T > 1 a

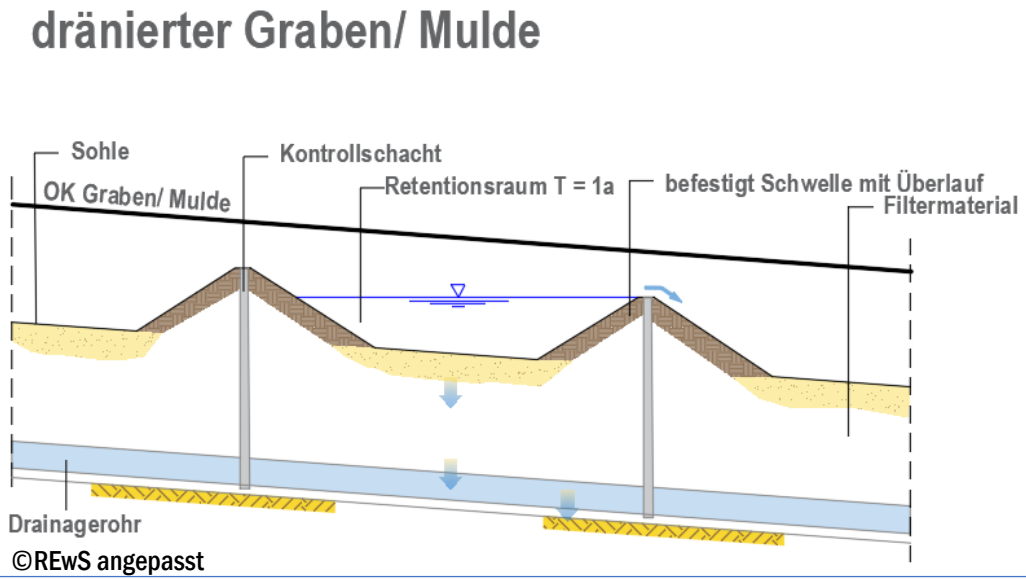


Foto: Sahlbach

ZUSAMMENFASSUNG

- Die Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS) **mindert die Berechnungswerte** für den AFS63-Abtrag gegenüber der DWA-A 102-2 für mäßige und stark verschmutzte Straßenoberfläche um ca. **30 %** ab, die notwendigen Beckenvolumina reduzieren sich um ca. **50 %.**

- Eine **Weiterentwicklung** der Berechnungsansätze für die AFS63-Belastung der Verkehrsflächen, über den **DTV-Ansatz** hinaus, erscheint sinnvoll.

- Die Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS) **verweist deutlich** auf das **DWA-Regelwerk**. Die Weiterbildung zur Umsetzung der REwS muss vorangetrieben werden!

- Überörtliche Straßen können ein Betrag zum Niederschlagswassermanagement, im Rahmen ihrer Flächenanteile am gesamt befestigten Einzugsgebiet, leisten.

- **Innovative** Lösungen zur Vermeidung von Direktabflüssen in Gewässern werden sich weiter durchsetzen. Klärungsbedarf besteht hinsichtlich der **Betreibung dieser Anlagen**.