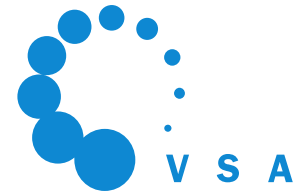




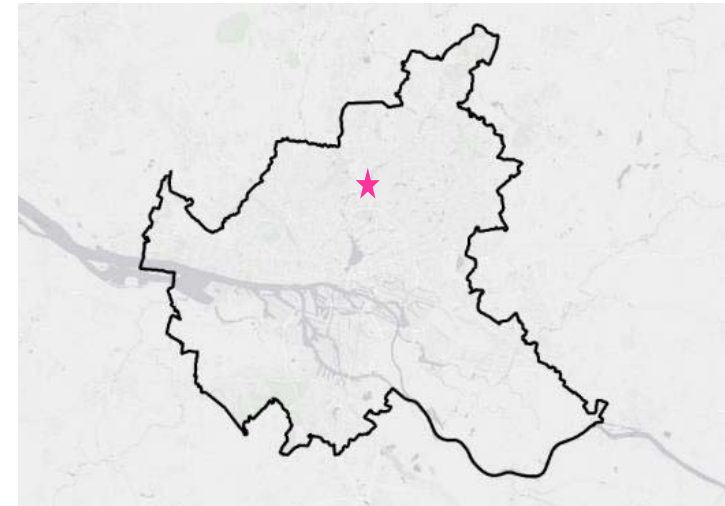
Retentionsgründacher als multifunktionale blau-grüne Infrastrukturen - Ergebnisse eines Langzeit-Monitorings

Glattfelden, 14.11.2022, Dr. Michael Richter

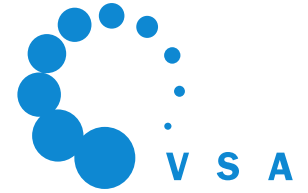
RISA Pilotprojekt „Am Weißenberge“



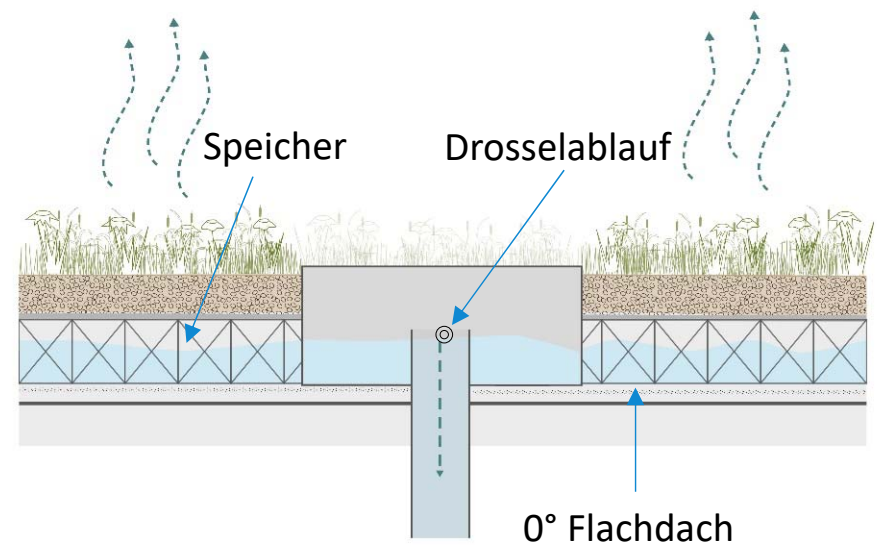
RW-Management - Planung - Bau – Unterhaltung – langfristige Entwicklung - ...



Retentionsdachbegrünung – Definition(en)

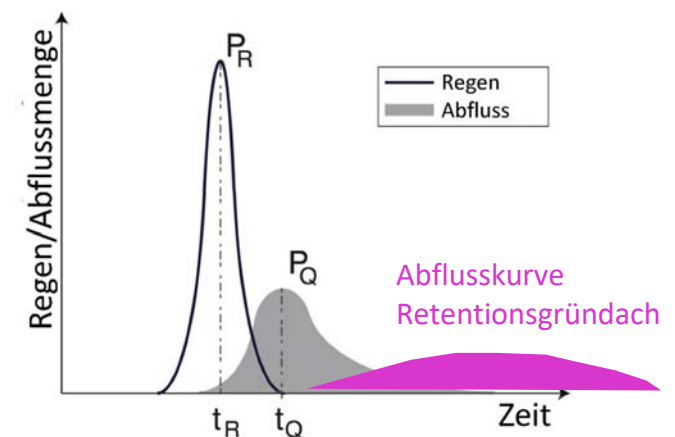


- Retentionsdachbegrünung
- Einstaudach
- Blue-green roof / blau-grüne Dächer
- Multilayered blue-green roofs
- Hybrid Green Roofs

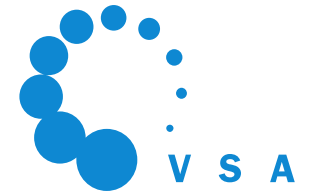


„Bei [...] Retentionsdächern wird das Wasser im Begrünungsaufbau, ggf. auch in einer zusätzlichen Schicht eingestaut und temporär gespeichert. Der Abfluss erfolgt unter definierten Bedingungen im Volumen gedrosselt und/oder mit zeitlicher Verzögerung.“ - FLL Dachbegrünungsrichtlinien 2018

Statisch/Dynamisch („smart roofs“)



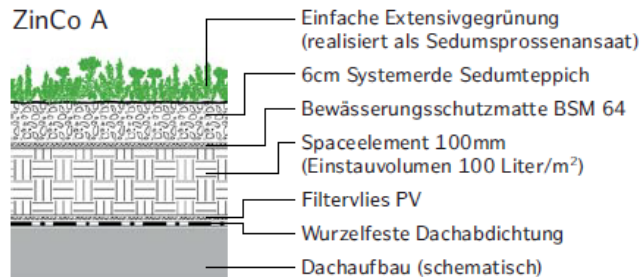
Gründach-Typen



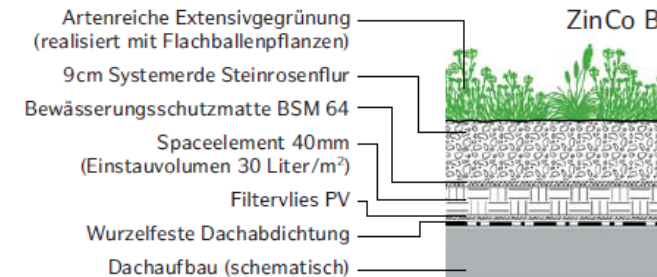
Extensives Gründach

Kiesdach

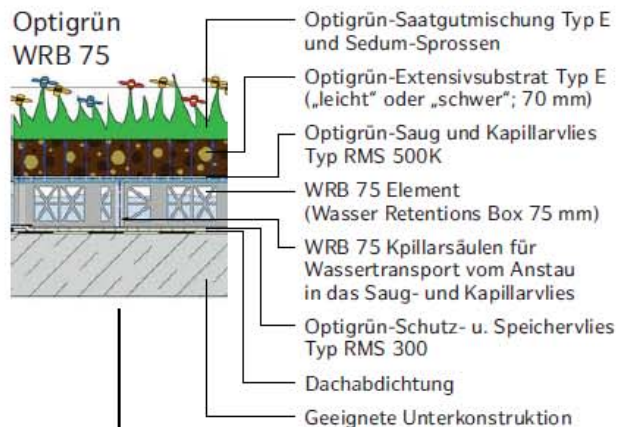
ZinCo A



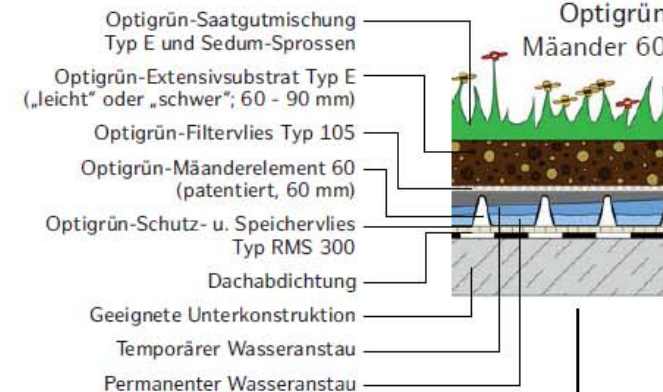
ZinCo B



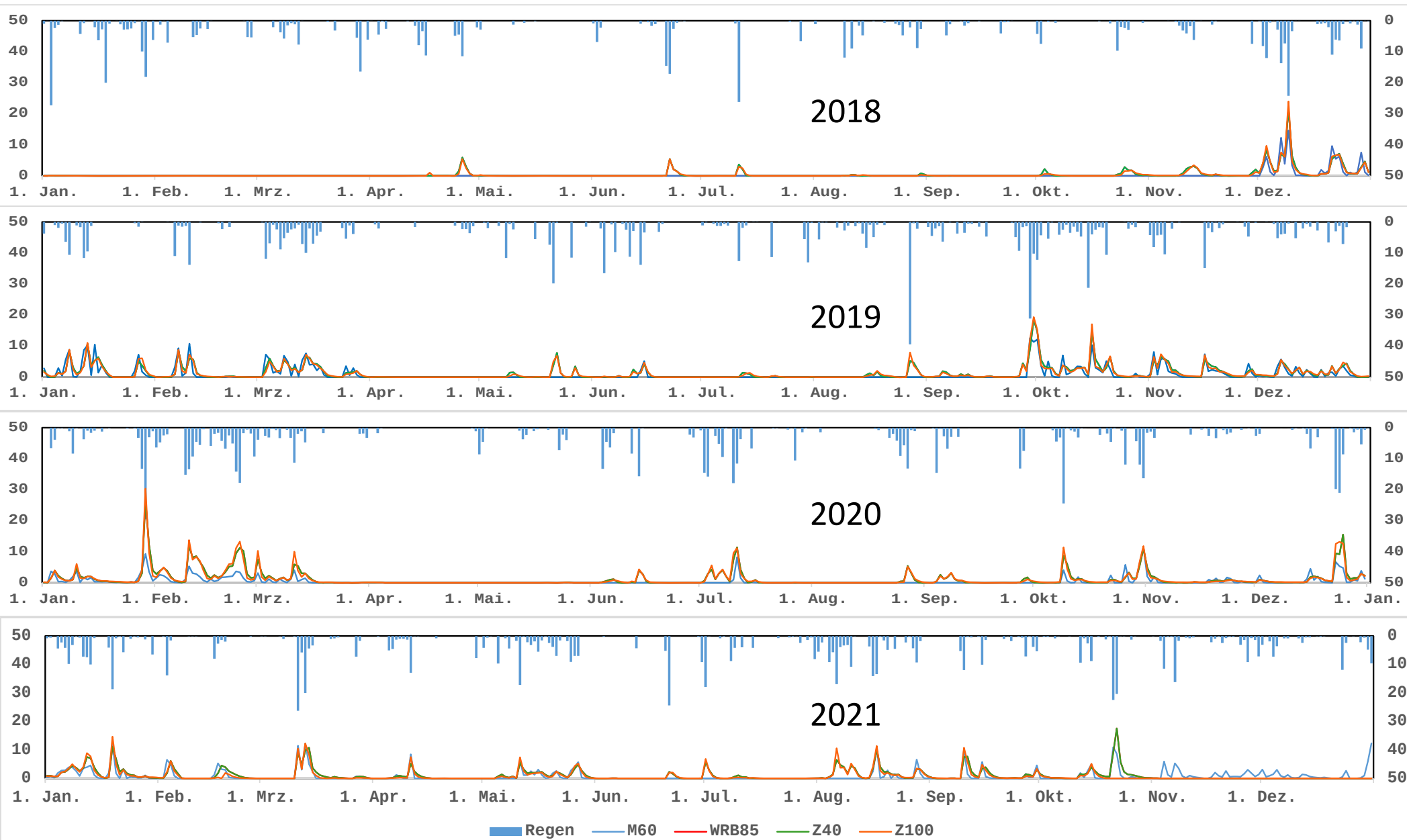
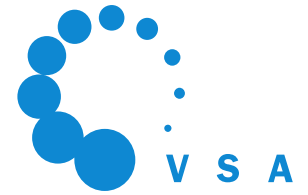
Optigrün
WRB 75



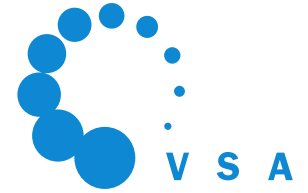
Optigrün
Mäander 60



RW Abflussmengen 2017 - 2022



RW Abflussmengen 2017 - 2022



Saisonaler Abfluss

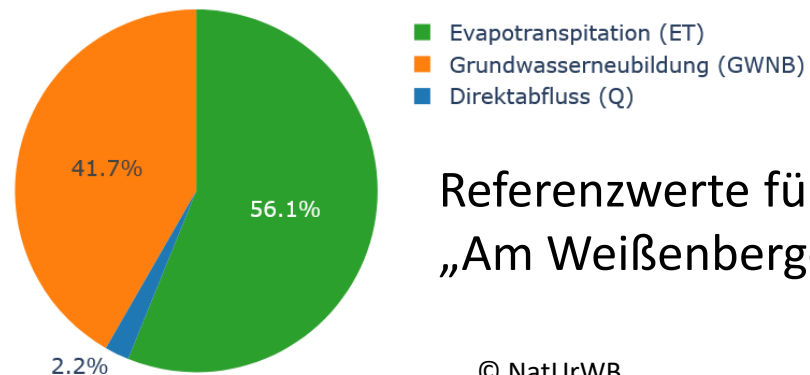
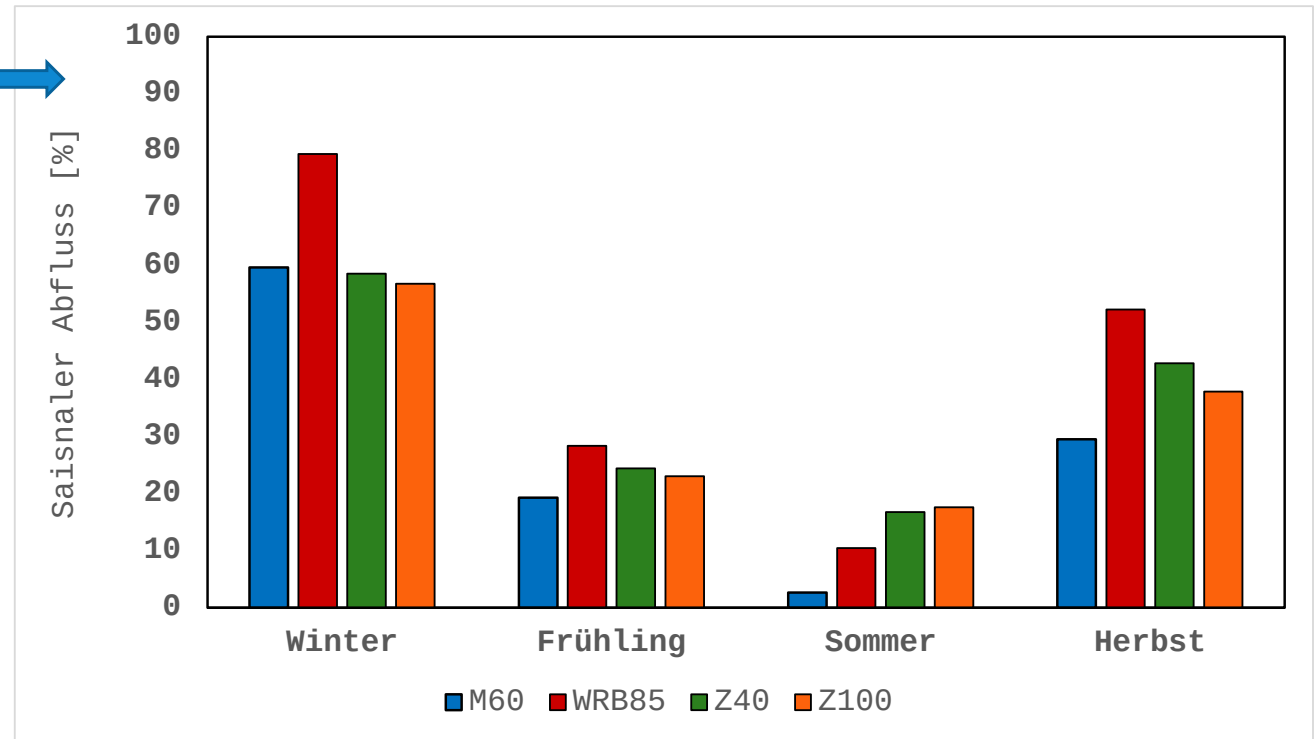


Gesamtzeitraum



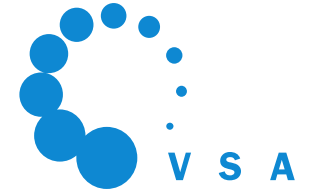
- M60: 21 %
- WRB85: 34 %
- Z40: 32 %
- Z100: 30%

→ 66 – 79 % Verdunstung

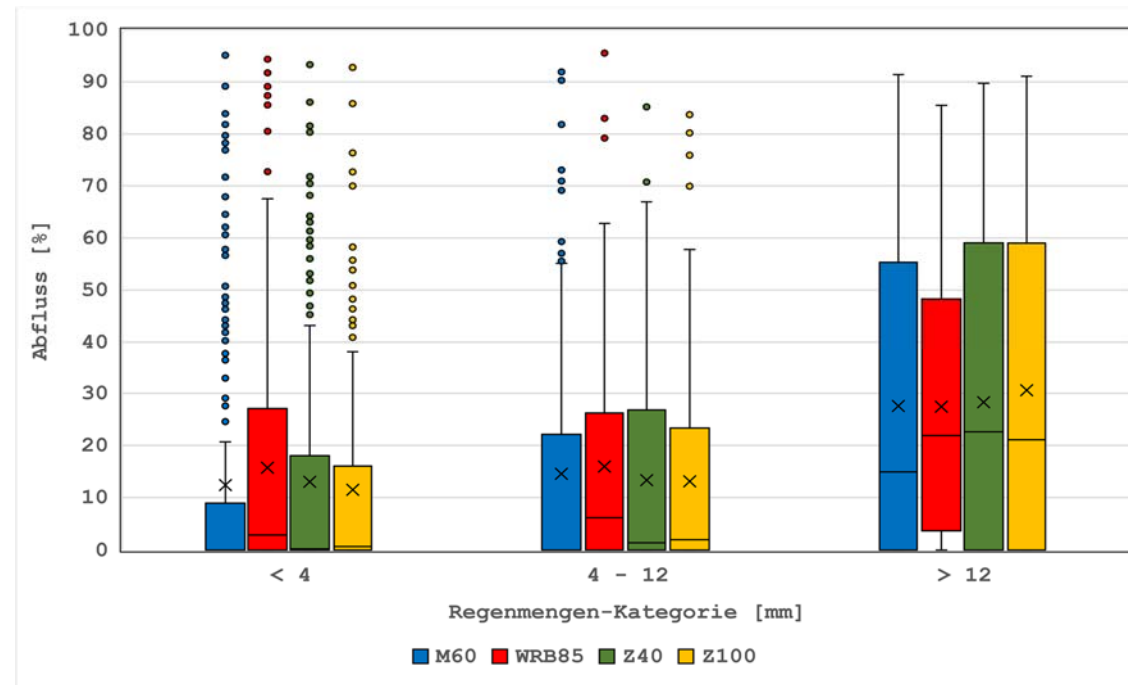
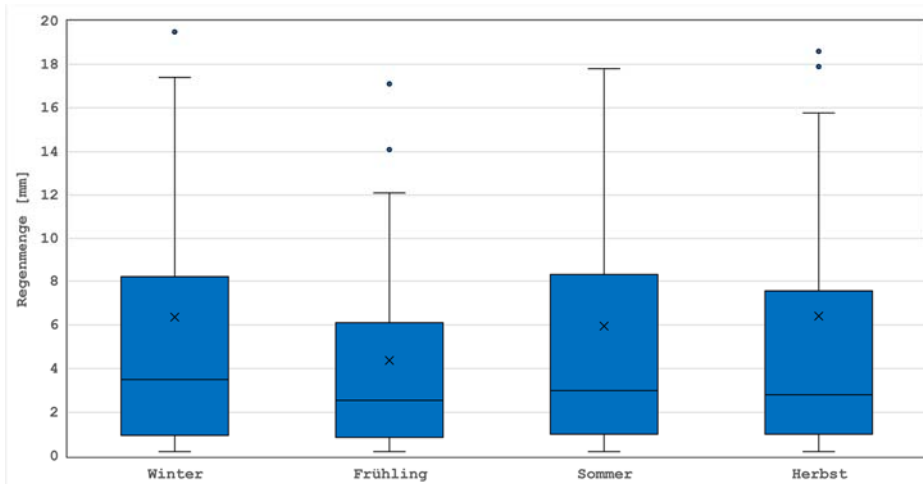
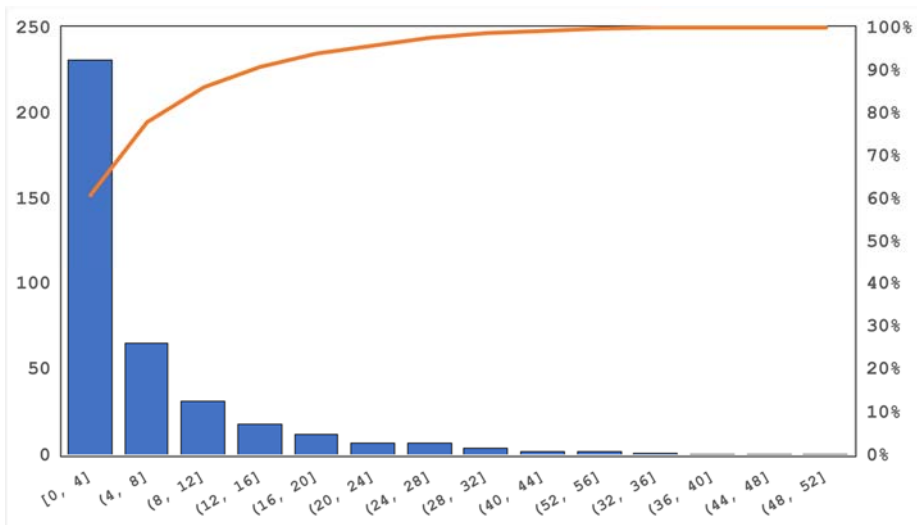


Referenzwerte für Standort
„Am Weißenberge“

RW Abflussmessungen 2017 - 2022



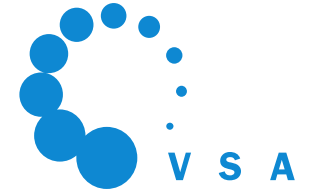
Regenereignisse 2017 – 2022



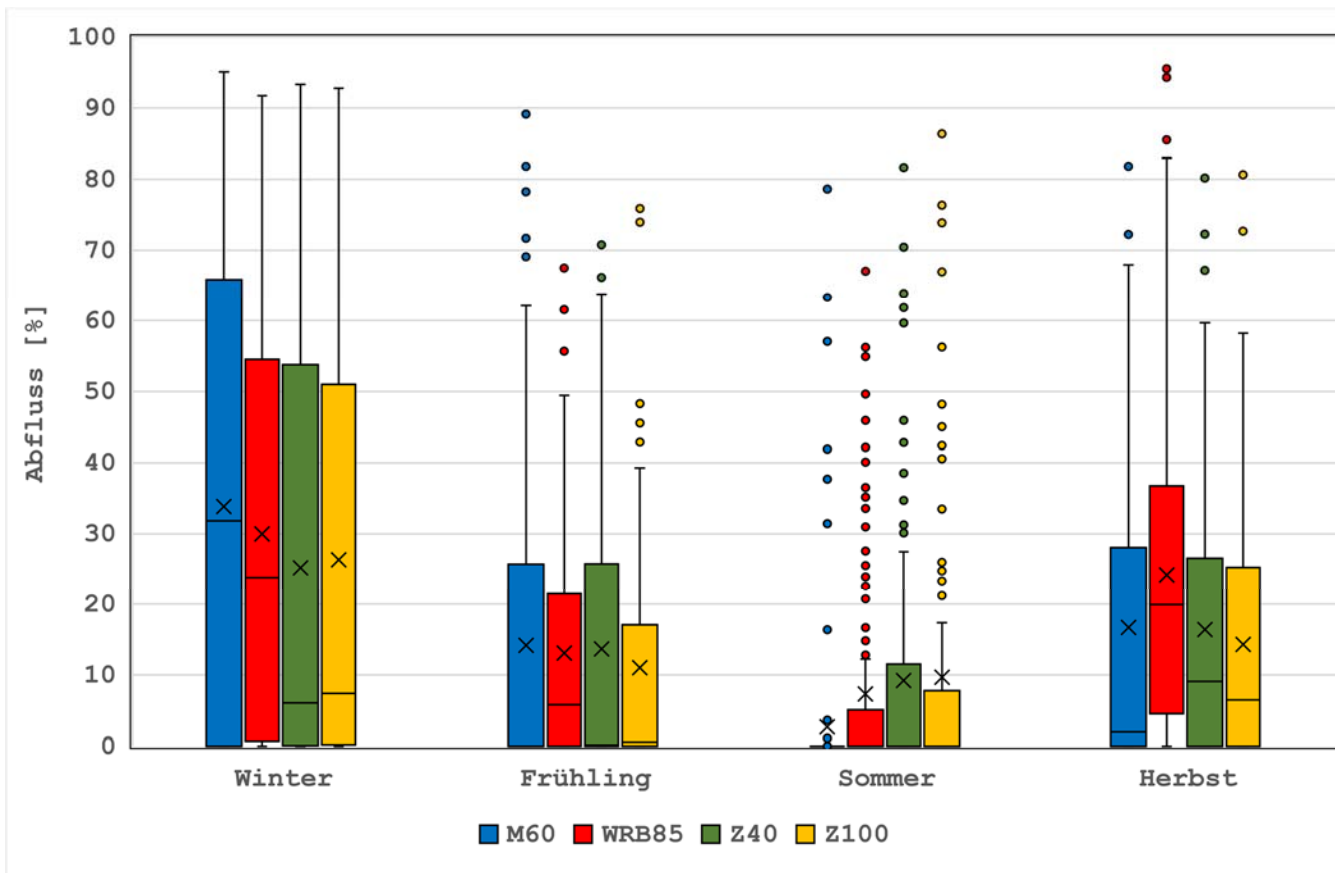
Mittlere Abflussmenge je Regenereignis

- M60: 15 %
- WRB85: 17 %
- Z40: 21 %
- Z100: 20%

RW Abflussmessungen 2017 - 2022



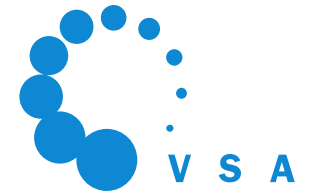
Abfluss Regenereignisse saisonal



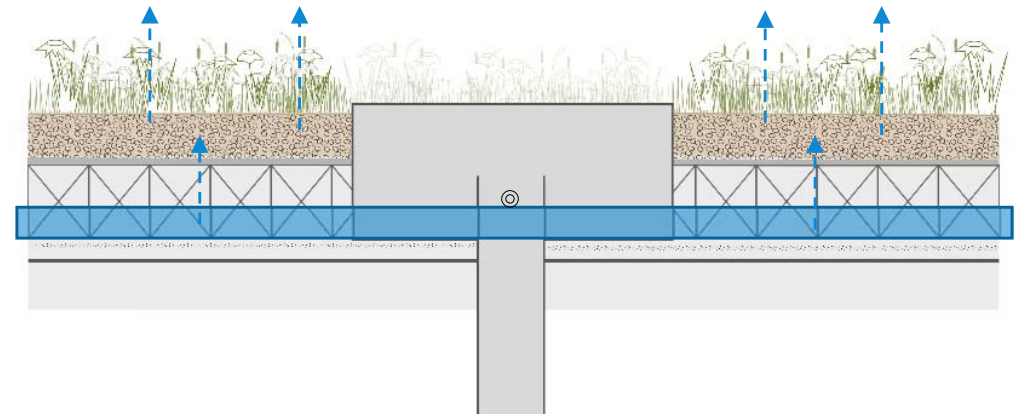
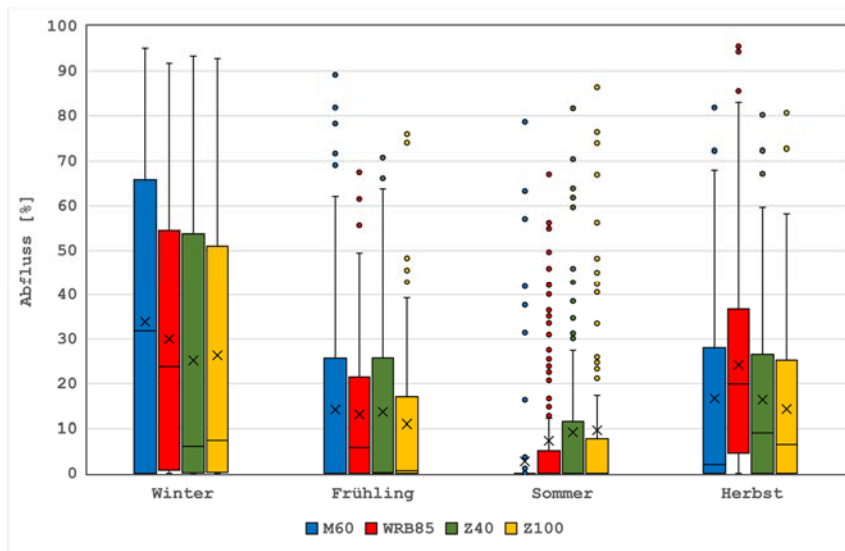
Wieviel % der Regenereignisse erzeugen überhaupt Abfluss vom Dach?

	Gesamt	Sommer	Winter
M60	36	10	66
WRB85	61	35	76
Z40	54	44	65
Z100	58	45	73

RW Abflussmessungen 2017 - 2022

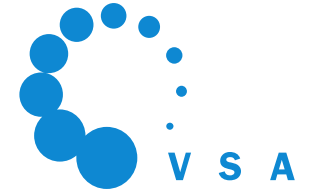


Abfluss Regenereignisse saisonal

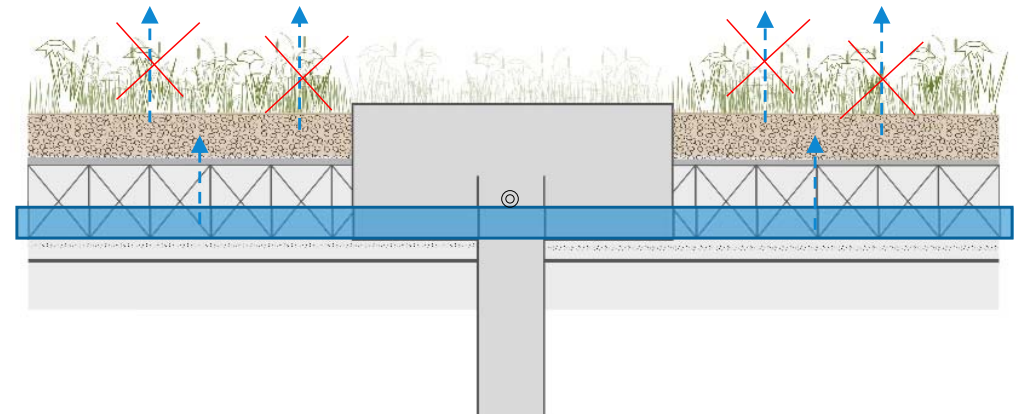
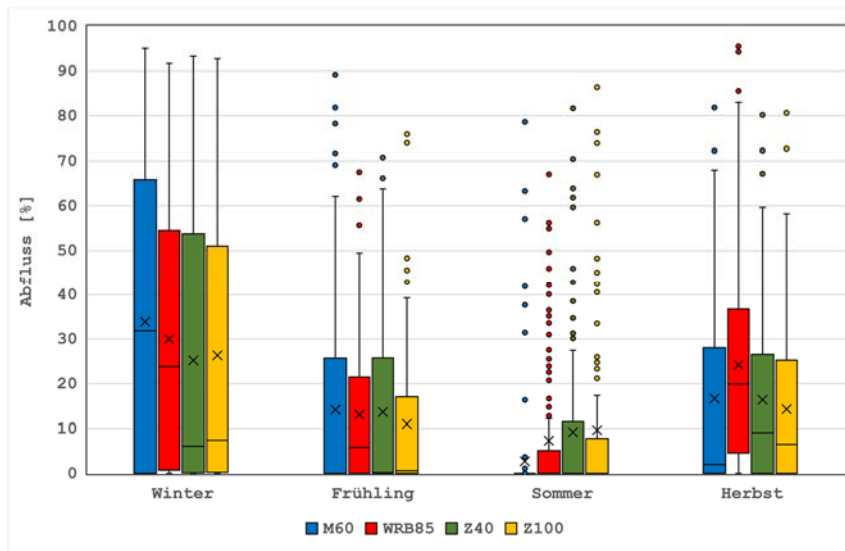


Schnellere Entleerung durch
Verdunstung im Sommer
bis ca. 5 mm/d

RW Abflussmessungen 2017 - 2022

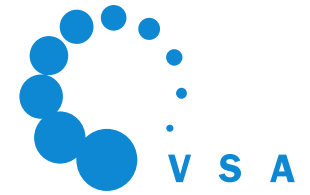


Abfluss Regenereignisse saisonal

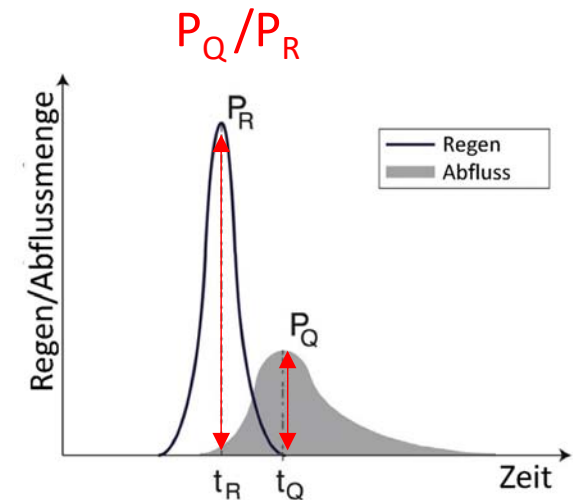
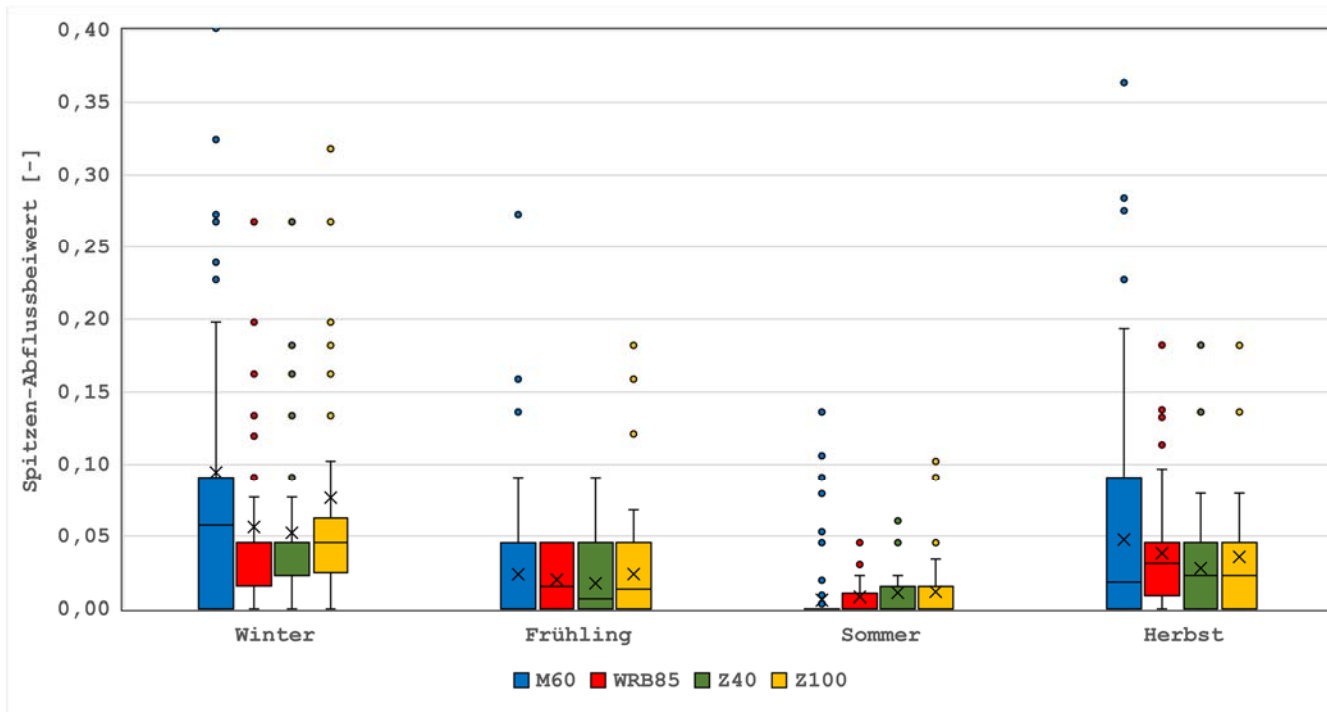


Kaum Entleerung durch
Verdunstung im Winter
→ konstant gefüllter Speicher

RW Abflussmessungen 2017 - 2022



Spitzenabflussbeiwert saisonal

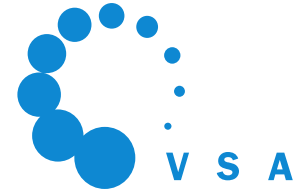


Spitzenabflussbeiwerte
in allen Jahreszeiten < 0,1

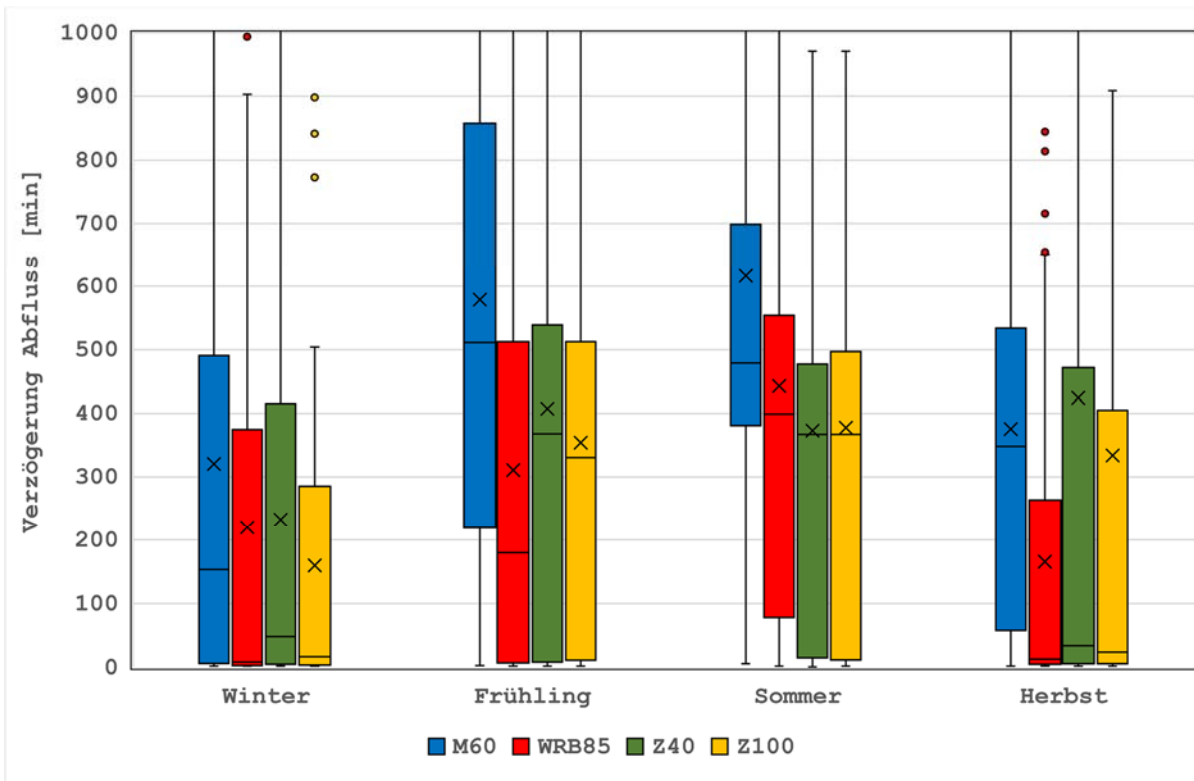
Mittlere Spitzenabflussbeiwerte

- M60: 0,04
- WRB85: 0,03
- Z40: 0,03
- Z100: 0,03

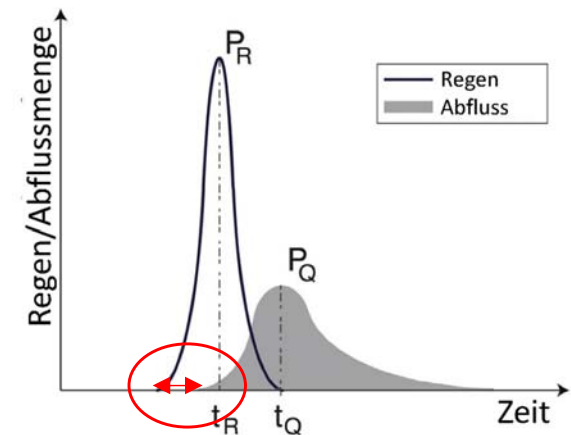
RW Abflussmessungen 2017 - 2022



Verzögerung Abflussbeginn saisonal



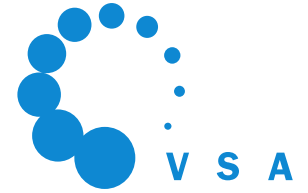
Teilweise erhebliche Unterschiede
Einstaudächer vs. Drosseldächer



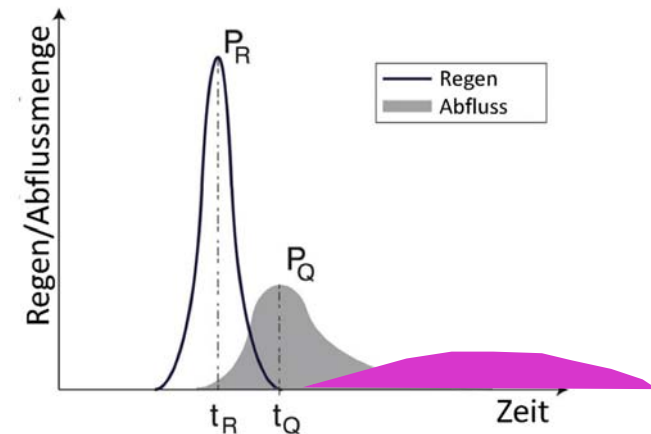
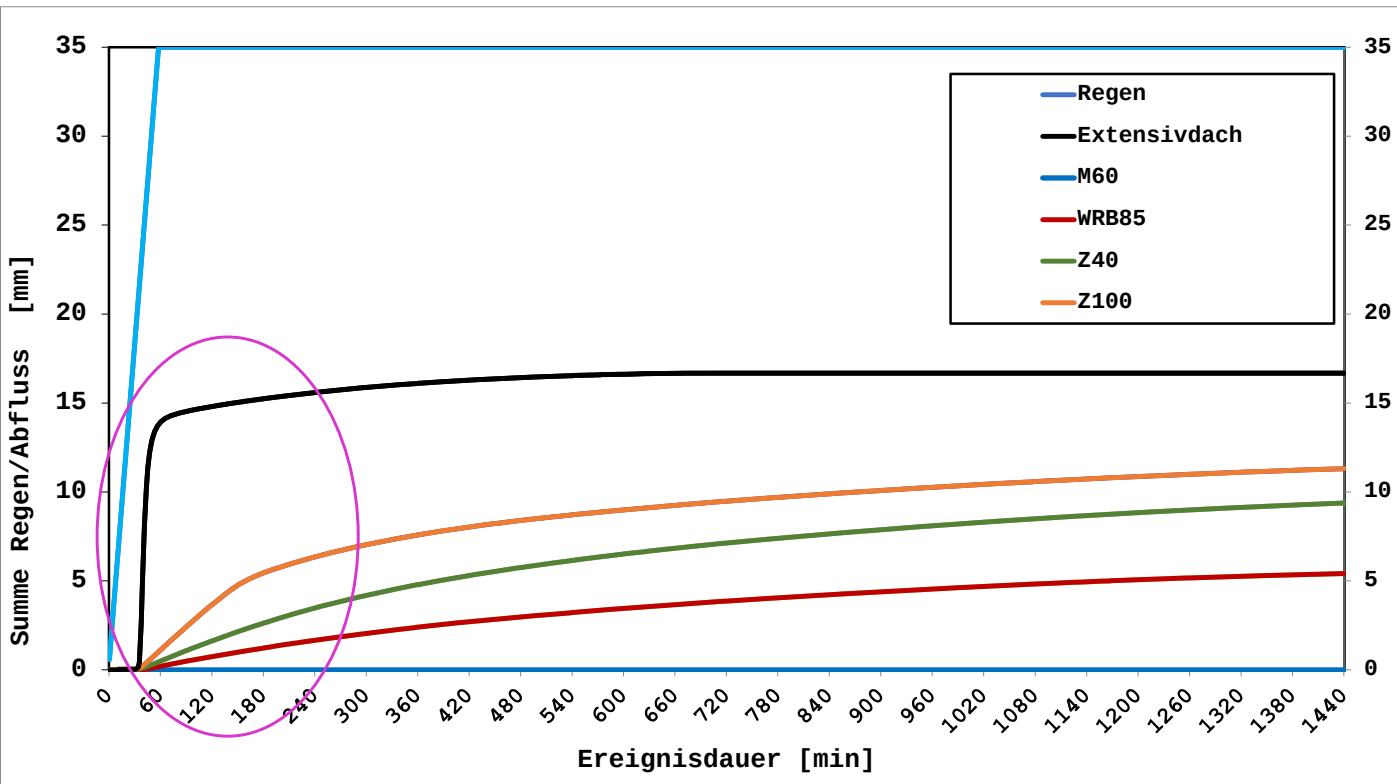
Mittlere Abflussverzögerungen

- M60: 8,1 h
- WRB85: 5 h
- Z40: 3,3 h
- Z100: 3,3 h

RW Abflussmessungen 2017 - 2022



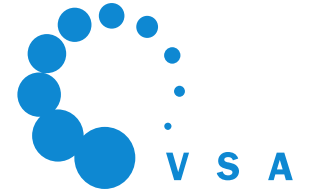
Effekt der Abflussdrosseln



Max. Intensität Abfluss
Gesamtzeitraum

- M60: 0,22 l/s
- WRB85: 0,07 l/s
- Z40: 0,15 l/s
- Z100: 0,20 l/s

Biodiversität



Extensivgründach

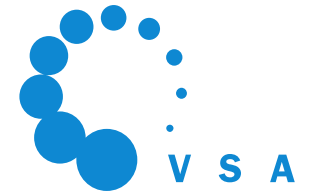


Retentionsdach ohne Einstau

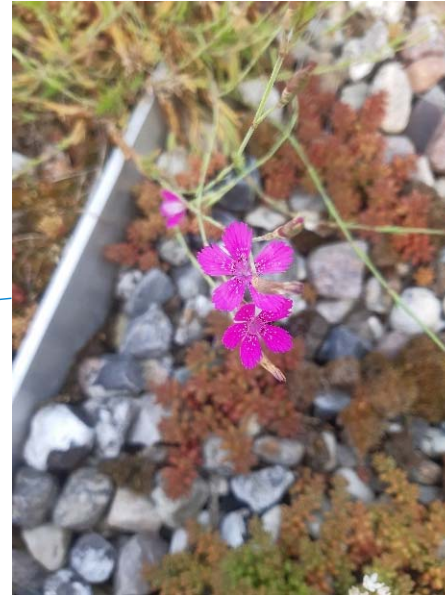


Retentionsdach mit Einstau

Biodiversität



	WRB85	M60	Z40	Z100	SD	RL HH
Dach	220	220	220	220	135	
Fläche	7	7	9	6	6	
Substrathöhe	28	24	25	16	14	
Artenzahl						
<i>Sedum album</i>	2	2	2	2	3	
<i>Sedum hispanicum</i>	r		1	1	1	
<i>Sedum sexangulare</i>	2	2	1	1	2	2
<i>Sedum kamtschatikum</i>	2	2	2	1	2	
<i>Sedum spurium</i>	2	2	2	1	2	
<i>Taraxacum officinale</i>	+	1	1	+	1	
<i>Trifolium dubium</i>		1	1	1	1	
<i>Trifolium pratense</i>	2	2	r		+	
<i>Holcus lanatus</i>		+	1	+	+	
<i>Hieracium piloselloides</i>	+	r			r	1
<i>Trifolium arvense</i>	1	+			r	
<i>Silene vulgaris</i>	+		+	+		3
<i>Dianthus deltoides</i>	1	1	+	r		1
<i>Potentilla argentea</i>	1	r	+			
<i>Bromus hordeaceus</i>	1		1	1		
<i>Epilobium spec.</i>	+	r		r		
<i>Vicia parviflora</i>	+		r			
<i>Senecio inaequidens</i>	+		r			
<i>Achillea millefolium</i>	+	2				
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	1				
<i>Prunella grandiflora</i>	r	+				
<i>Prunella vulgaris</i>	r	+				
<i>Origanum vulgare</i>	+	+				
<i>Cirsium vulgare</i>	r	r				
<i>Plantago argentea</i>	+	r				
<i>Anthemis tinctoria</i>	+	+				
<i>Plantago lanceolata</i>	+					
<i>Poa annua</i>	r					
<i>Petrorrhagia saxifraga</i>	+					
<i>Veronica filiformis</i>	r					
<i>Linaria vulgaris</i>		r				
<i>Melilotus officinalis</i>		1				
<i>Trifolium repens</i>		2				
<i>Hypericum perforatum</i>			1			
<i>Erodium cicutarium</i>			r			
<i>Stellaria media</i>			r			
<i>Saxifraga granulata</i>			+			1
<i>Campanula spec.</i>			+			
<i>Hieracium pilosella</i>			r	+		
<i>Clinopodium vulgare</i>			+	+		1
<i>Festuca ovina</i>			1	+		V
<i>Crepis spec.</i>			+	+	1	
<i>Senecio vulgaris</i>			r		r	
<i>Tragopogon pratensis</i>					r	



74 Käferarten in 2021

Apionidae (Spitzmausrüssler)



Protapion
apricans

Protapion
nigritarse

Byrrhidae (Pillenkäfer)



Cytillus
sericeus

Carabidae (Laufkäfer)



Agonum
sexpunctatum

Amara
aenea

Anisodactylus
binotatus

Bembidion
properans

Bembidion
quadrimaculatum



Calathus
cinctus



Elaphropus
diabrachys



Elaphropus
parvulus



Elaphropus
quadrisignatus



Harpalus
affinis



Harpalus
rubripes



Nebria
salina

Chrysomelidae (Blattkäfer)



Notiophilus
substriatus

Pterostichus
vernalis

Stenolophus
teutonius



Altica
oleracea



Longitarsus
pratensis



Longitarsus
rubiginosus



Longitarsus
succineus



Psylliodes
chrysocephalus



Harmonia
axiridis



Hippodamia
variegata

Curculionidae (Rüsselkäfer)



Hypera
meles

Hypera
postica

Hypera
ziolus



Tychius
brevisculus



Dryops
ernesti

Dryopidae (Hakenkäfer)



Corticarina
fuscula

Cortinicara
gibbosa

Latridiidae (Moderkäfer)

Phalacridae (Glattkäfer)



Olibrus
aeneus

Staphylinidae (Kurzflügel-Käfer)



Amischa
analis

Atheta
fungi

Autalia
rivularis

Carpelimus
corticinus

Gabrius
appendiculatus



Gabrius
spec



Omalium
rivulare



Quedius
levicollis



Quedius
semiaeneus



Scopaeus
laevigatus



Tasgius
ater



Xantholinus
linearis



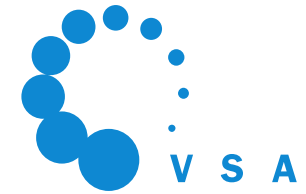
Trixagus
dermestoides

Throscidae (Hüpfkäfer)

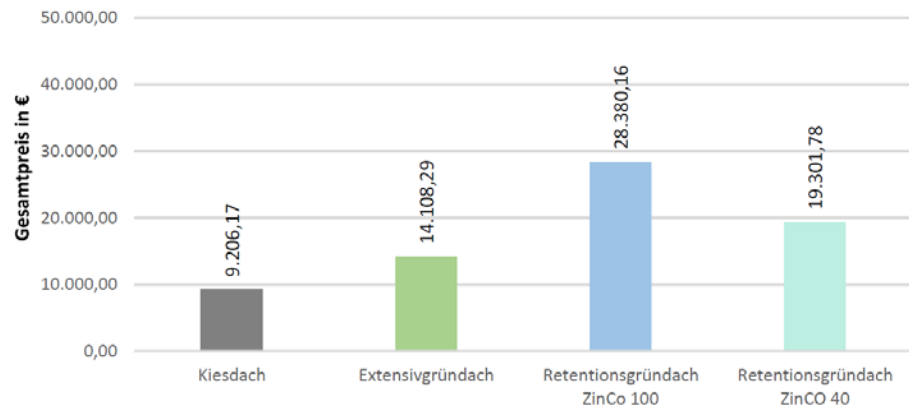


© Isadora Tast

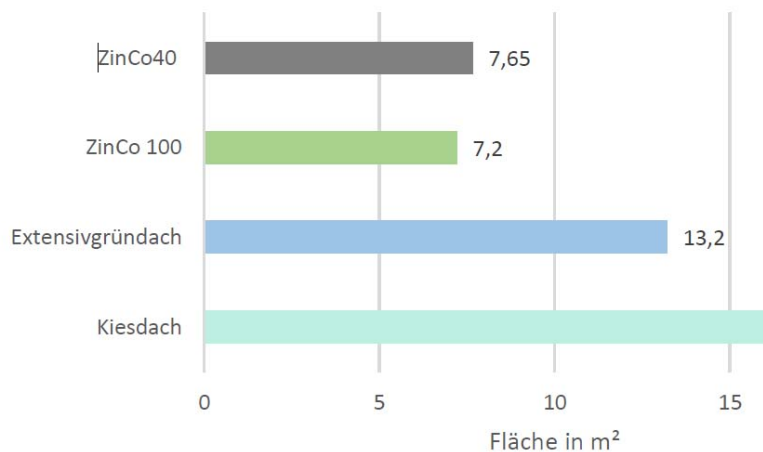
Ökonomischer Vergleich



Kosten der Dachaufbauten



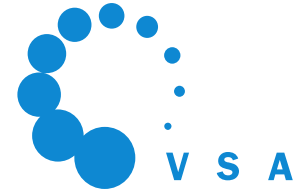
Fläche Mulden-Rigolen-Element



Kostenart	Kiesdach	Extensivgründach	Retentionsgründach ZinCo 100	Retentionsgründach ZinCo 40
1. Einmalige Kosten				
Erstellungskosten Dachaufbau in €	9.206,17	14.108,29	28.380,16	19.301,78
Summe einmalige Kosten in €	9.206,17	14.108,29	28.380,16	19.301,78
2. Laufende Kosten (über 40 Jahre)				
Niederschlagswasser Gebühr in €	15.130,4	7.565,6	7.565,6	7.565,6
Unterhaltungspflege in €	5.111,7	12.268,08	12.268,08	12.268,08
Summe laufende Kosten in €	20.242,1	19.833,68	19.833,68	19.833,68
Summe Gesamt in einem Zyklus über 40 Jahre in €	29.448,27	33.941,97	48.213,84	39.135,46
Kostendifferenz gegenüber Kiesdach in €		4.493,70	18.765,57	9.687,19
Kostendifferenz gegenüber Extensivgründach in €			14.271,87	5.193,49
Summe Gesamt in einem Zyklus über 40 Jahre in €/m²	57,61	66,40	94,32	76,56
Kostendifferenz gegenüber Kiesdach €/m²		8,79	36,71	18,95
Kostendifferenz gegenüber Extensivgründach in €/m²			27,92	10,16
Mögliche Fördersumme in €	0	0	0	11.138,39

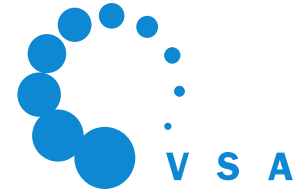
Dachtyp	Gesamtkosten Dachaufbau + Mulden-Rigolen-System	Unterhaltungskosten
Retentions-Gründach Wasser-Retentionsbox	30.845,12 € netto	1.720,09 € pro Jahr
Retentions-Gründach Mäander nach Messdaten	18.586,81 € netto	1.720,09 € pro Jahr
Extensivgründach	17.366,99 € netto	1.208,92 € pro Jahr
Kiesdach	30.812,24 € netto	730,97 € pro Jahr

Herausforderungen



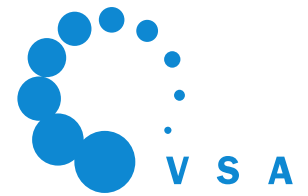
- **Gefällelose Bauweise – stehendes Wasser?**
→ Qualitätskontrolle Abdichtung
- **Unterhaltung?**
→ Bisher kein Mehraufwand
- **Statik?**
→ kein Mehraufwand bei Stahlbetonbauweise (Neubau)

Vorläufiges Fazit & To-do



- **Zusätzliche benefits zu „normalen“ Dachbegrünungen**
 - Wasserwirtschaftliche Wirksamkeit
 - Retention ↑
 - Abflussverzögerung ↑
 - Verdunstung ↑
 - Biodiversität
 - Wasserspeicher: Artenzahlen Vegetation + Käfer ↑
- **To-do?**
 - Erfassung Verdunstung/Pegelstände Speicherraum
 - Entwicklung Vegetation langfristig (Trocken-/Nassjahre)
 - Veränderung Substrat (Organik)

360° Rundgang



Herzlich Willkommen
Am Weißenberge 360° Rundgang
RISA Pilotprojekt



www.hcu-hamburg.de/gruendach



*Dr. Michael Richter
HafenCity Universität Hamburg
Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung*

*+49 40 42827 5335
michael.richter@hcu-hamburg.de*