



**Kanton Zürich**  
**Baudirektion**  
**AWEL - Gewässerschutz - Siedlungsentwässerung**

# **Retention und Versickerung im Bereich der Liegenschaftsentwässerung**

**Gedanken, Erfahrungen und neue Strategien**

7. Erfahrungsaustausch Liegenschaftsentwässerung und BUC

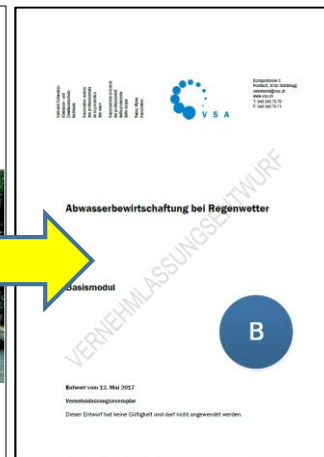
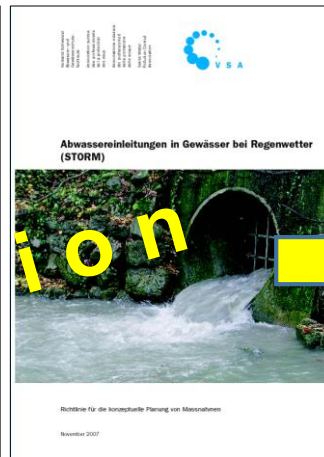
30. November 2017

Hans Balmer, Gewässerschutzinspektor

# 1. Das Versickerungs- und Retentionsgebot

## Gewässerschutzgesetzes Art. 7 Abs. 2:

- (1) Nicht verschmutztes Abwasser ist nach den Anordnungen der kantonalen Behörde versickern zu lassen.
- (2) Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht (*oder nicht vollständig*), so kann es (*das überschüssige Wasser*) in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden;
- (3) dabei sind nach Möglichkeit (= *nötigenfalls*) Rückhalte-massnahmen zu treffen, damit das (*überschüssige*) Wasser bei grossem Anfall (*wie gross?*) gleichmässig abfliessen kann.



**Retentionsrechner**

Berechnung des max. Volumens von Retentions-, bzw. Rückhaltebecken auf Liegenschaften gemäss der Richtlinie und Praxishilfe Regenwasserentsorgung.

• Anleitung zum Retentionsrechner, AWEL 2015 (PDF, 1 Seite, 35 KB)  
 • Theorie zum Retentionsrechner, AWEL 2015 (PDF, 1 Seite, 91 KB)

→ Minimalabfluss C347 für eine bestimmte Stelle im Kanton Zürich abfragen

Bitte geben Sie folgende Angaben ein:

Einzugsgebiet  $F [m^2]$    
 Abflusskoeffizient  $\Psi$    
 Abfluss  $Q_{ab} [l/s]$    
 Zürcher Gemeinde aus

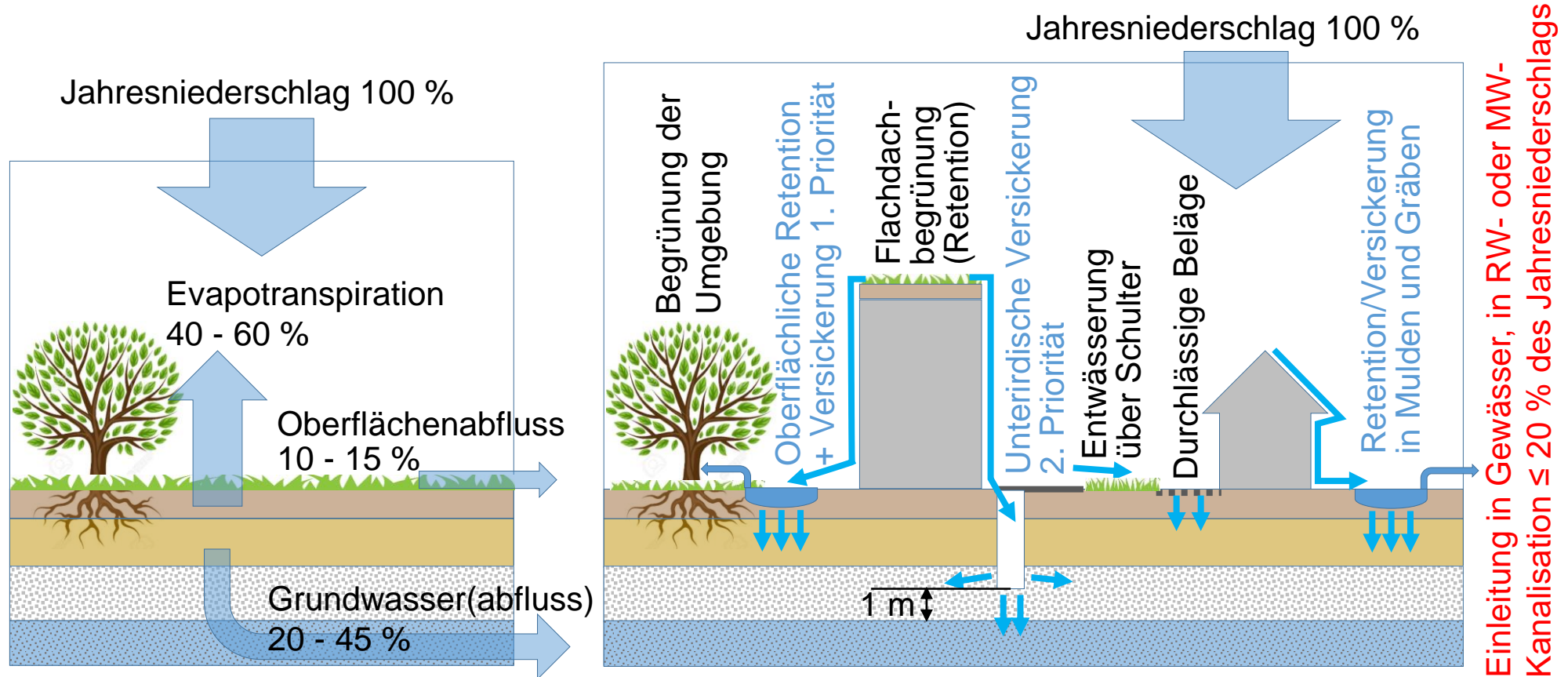
Resultat

Regenintensität des Vorfällers	Regenereignis	Retentionsvolumen
über 2 km <sup>2</sup>	2-jährlich	m <sup>3</sup>
unter 2 km <sup>2</sup>	5-jährlich	m <sup>3</sup>

Regenregion I-IV  
 reduziertes Einzugsgebiet  $f =$   [m<sup>2</sup>]  
 Abfluss  $Q_{ab} =$   [l/s]  
 Regenintensität [mm/h]  $F_{10} =$   [m<sup>2</sup>]  
 Faktor a [m]  $\bar{z} =$   [m]  
 Faktor b [m]  $\bar{b} =$   [m]  
 Zeit für massgebendes Regenereignis [min]  $t =$   [m]

**Retentionsrechner**

## 2. Sicherung der natürlichen Funktion des Wasserkreislaufs (Art. 1 Bst. h GSchG)



- Retention bedeutet, dafür zu sorgen, dass möglichst viel Regenwasser versickert und verdunstet sowie möglichst wenig (z.B. max. 20 %) in ein Oberflächengewässer oder in die Kanalisation eingeleitet wird.
- Das Drosseln und/oder Verzögern von seltenen Spitzenabflüssen bei der Einleitung in Fließgewässer oder in die Kanalisation ist dann in den allermeisten Fällen nicht notwendig!

# Vorzüge der Versickerung gegenüber der Einleitung in Gewässer

- (1) Erhaltung der **Grundwasservorkommen**, insb. Trinkwasser (Art. 1 Bst. b GSchG)
- (2) Sicherung der natürlichen Funktion des Wasserkreislaufs (Art. 1 Bst. h GSchG)  
→ **Bodenwasserhaushalt** und **Mikroklima** (insb. Stadtklima) sind ausgeglichener
- (3) Stoffrückhalt im Boden (**Filterwirkung**)
- (4) **Minimierung Abwasser auf ARA**, insb. auch Fremdwasser (Art. 12 Abs. 3 GSchG) und **Reduktion der Mischabwasserentlastungen**
- (5) **Reduktion der Regenwasserabflussmenge** vom Grundstück, geringere Versiegelung  
→ Beitrag zum **Hochwasser-/Überflutungsschutz**, nur wenn Wasser nicht abfließt  
→ Blosser Drosselung und/oder Verzögerung des Regenwasserabflusses auf der Liegenschaft (Bemessung auf Jährlichkeit < 5 - 10 Jahre) ist kein Beitrag zum Überflutungsschutz (Jährlichkeit ≥ 10 - 30 Jahre!)

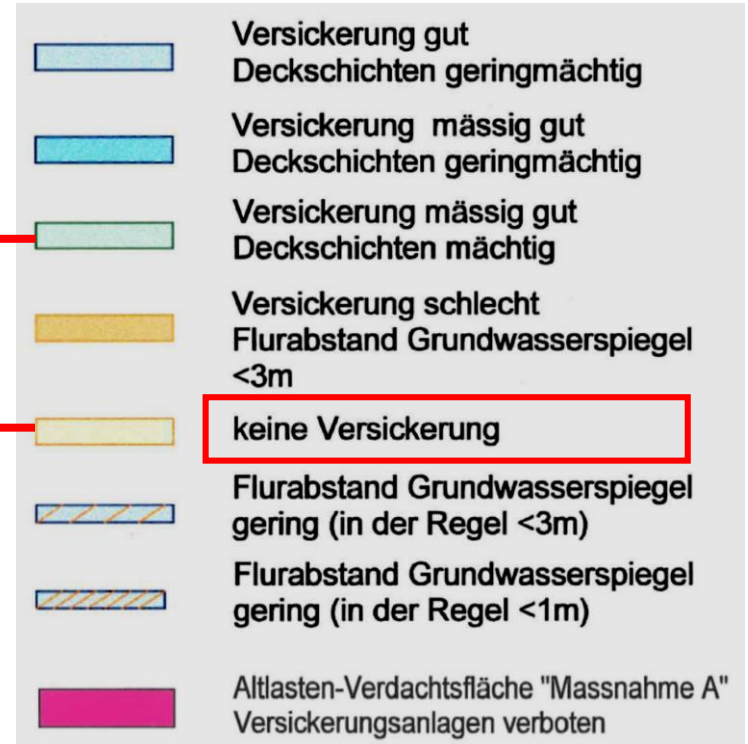
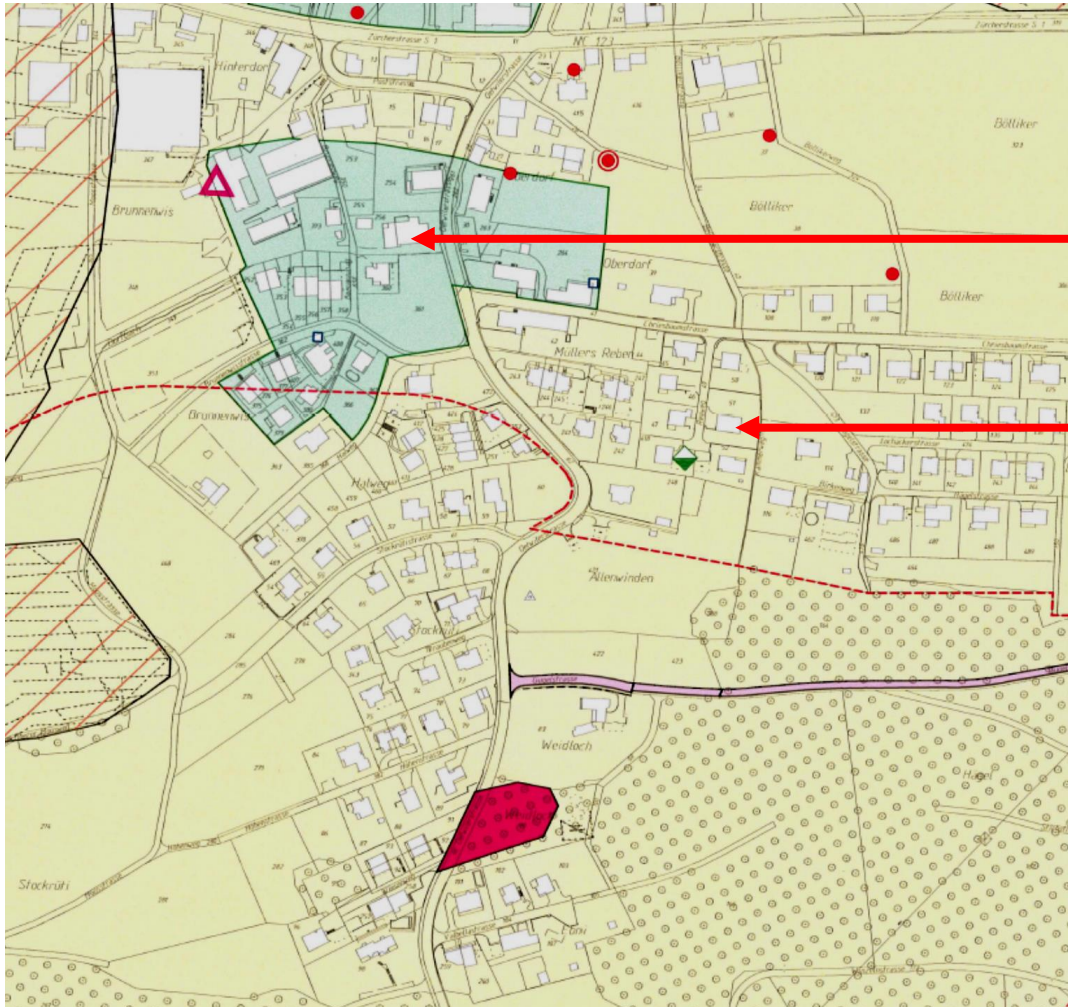
Anderes Thema:

Grosse Hochwasserrückhaltebecken im Gewässer

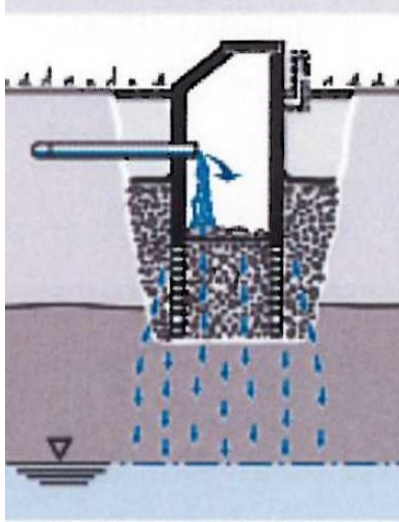


### 3. Beurteilung der Machbarkeit der Versickerung

#### Die Versickerungskarte aus dem Generellen Entwässerungsplan GEP

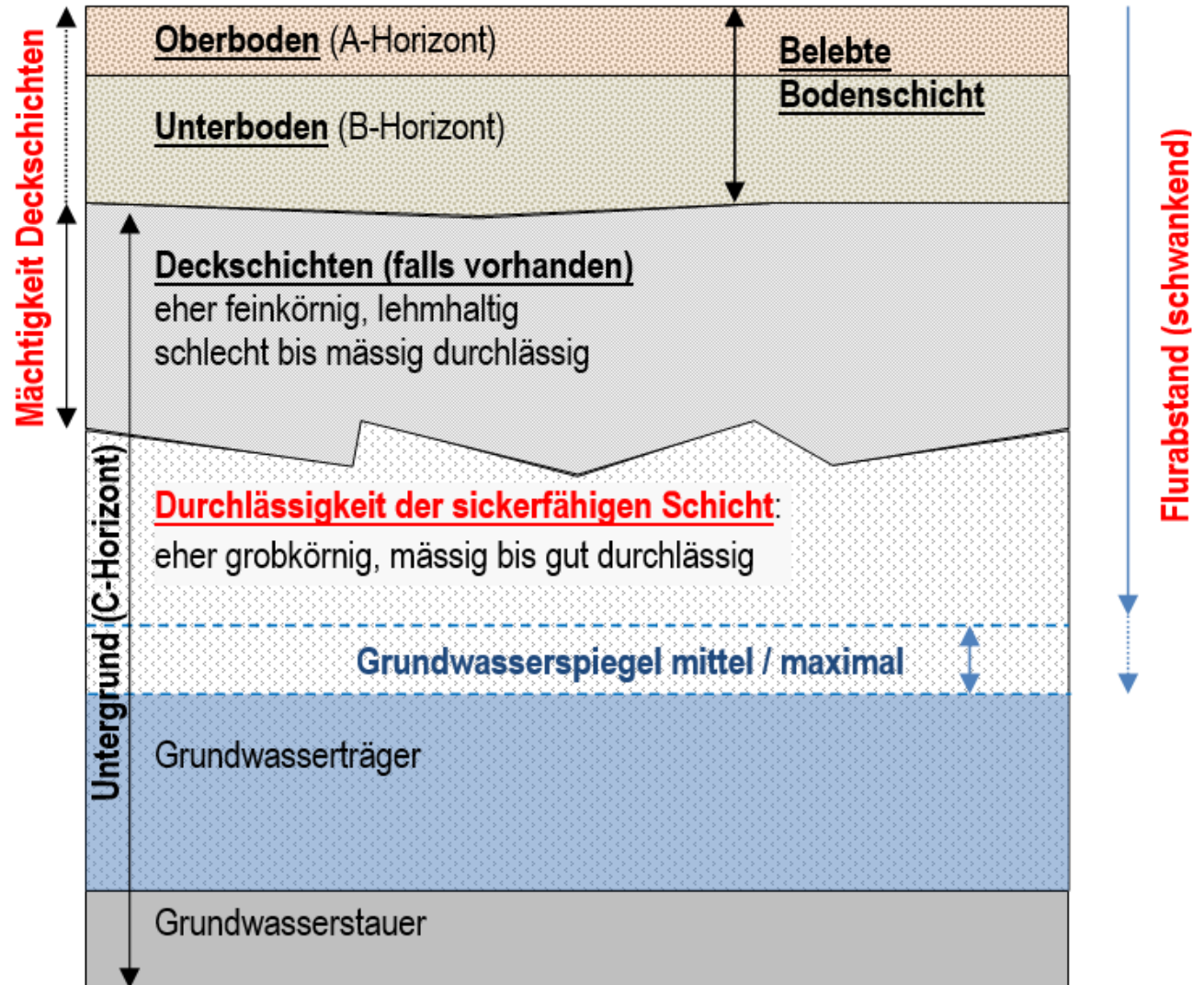


# Was sagt die Versickerungskarte aus?



aus: VSA Regenwasserrichtlinie

Versickerungskarte bezieht sich nur auf die konzentrierte unterirdische Versickerung!



# Machbarkeit der oberflächlichen Versickerung



## Einfache Versickerungsversuche bringen Klarheit

### Ziel:

So viel wie möglich oberflächlich versickern lassen!

### Sickerleistung bewachsener Humus (Richt- bzw. Erfahrungswerte):

$$1 \text{ l/min}\cdot\text{m}^2 = 167 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$$

$$2 \text{ l/min}\cdot\text{m}^2 = 333 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$$



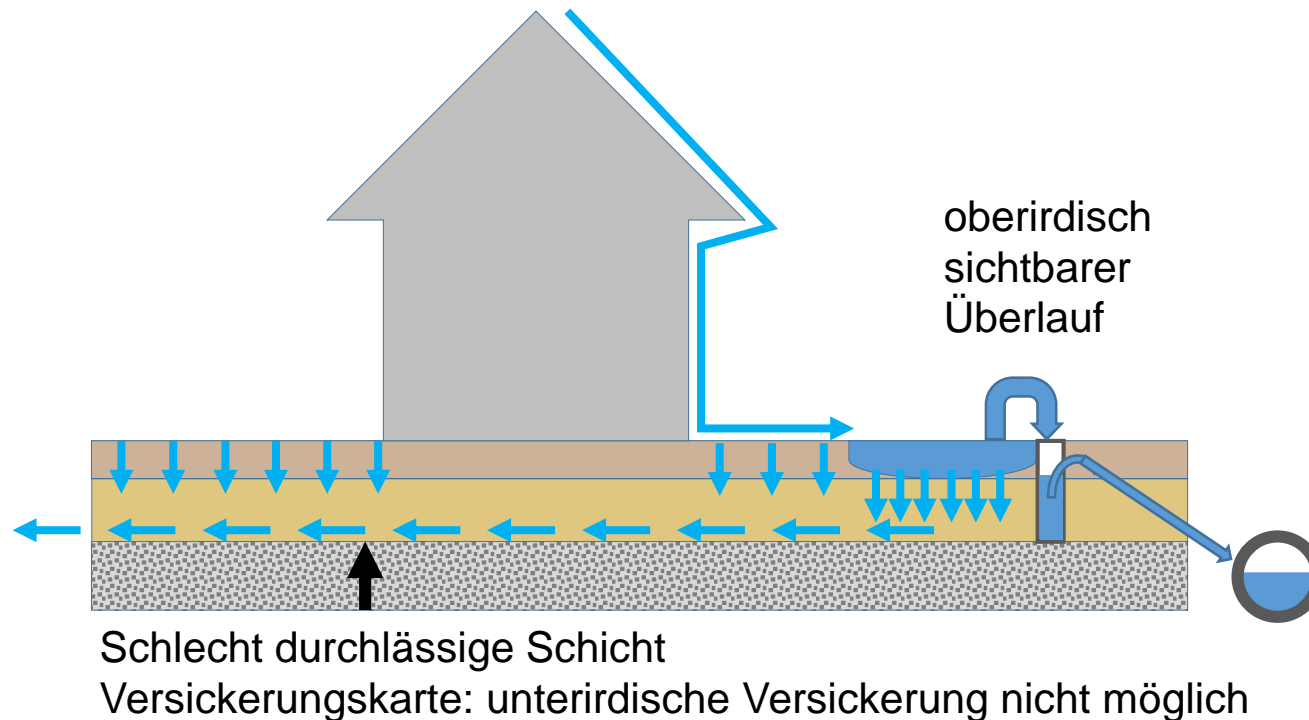
aus: [www.geopohl.com](http://www.geopohl.com)



## 4. Neue Versickerungsstrategien

### Versickerung: «Geht nicht gibt's nicht»

- Auf unversiegeltem Boden versickert Regenwasser grundsätzlich bis zu einer hohen Regenintensität.
- Das von Dächern abfließende Regenwasser kann oberflächlich versickern, wenn es auf Flachdächern, in Retentionsmulden und -gräben zwischengespeichert wird.
- Wenn ein Überlauf mehrmals pro Jahr zugelassen wird, werden nur geringe Sickerflächen benötigt!

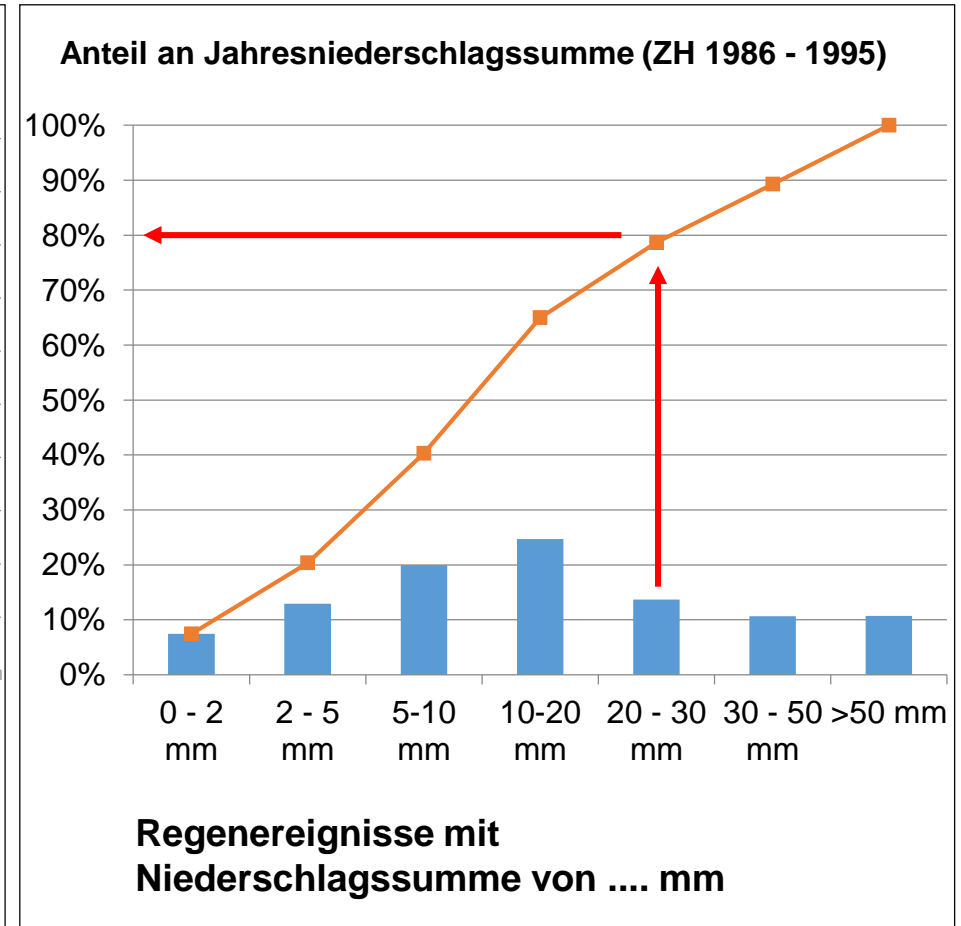
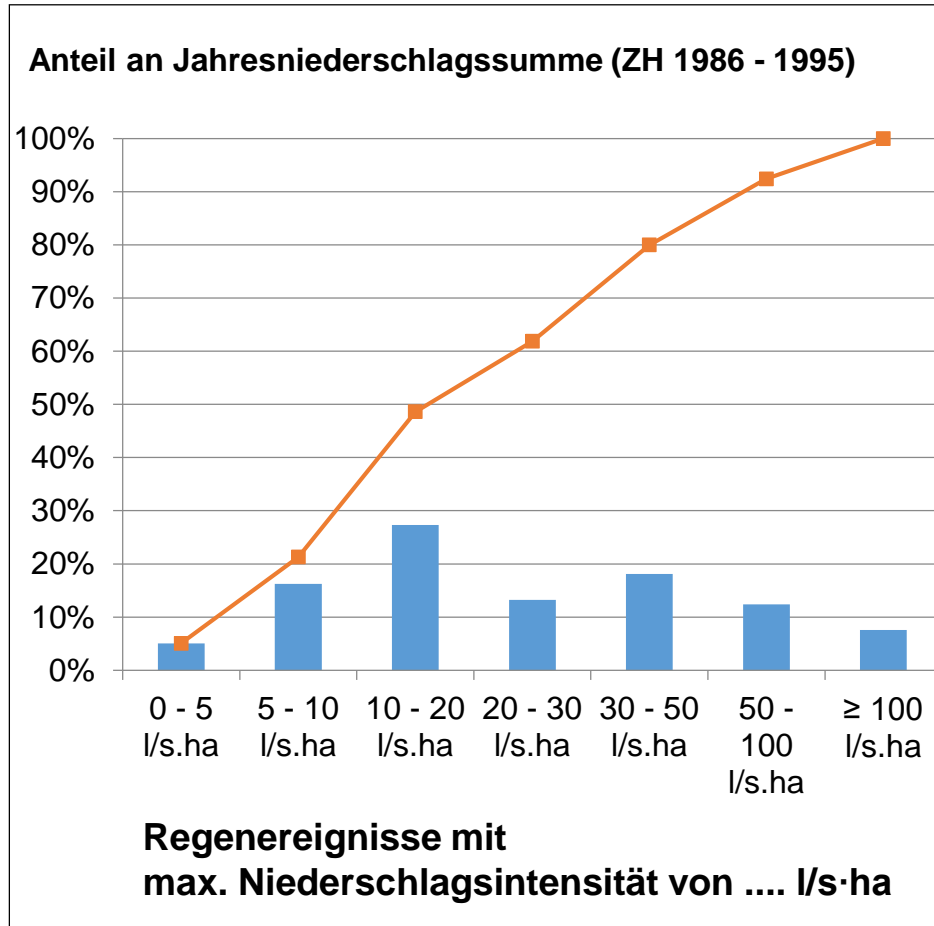


- Überlauf in Bach, RW- oder MW-Kanalisation 5 – 10 Mal pro Jahr zulassen!
- Kanalisation ist auf  $z = 10$  Jahre ausgelegt!
- Abwasserrückfluss ausschliessen!
- Änderung SN592 000 nötig
- Alternative: gezielte Flutung unempfindlicher Flächen





## Besser teilweise versickern als gar nicht versickern - von der Extremereignis-Betrachtung zur Jahresbilanz-Betrachtung!



# Einfluss der Überlauf-Jährlichkeit auf $V_{Ret}$



## Beispiel: Versickerung bei Mehrfamilienhausüberbauung

- Abflusswirksame Fläche  $F_{red} = 1'000 \text{ m}^2$
- Regenintensitäten Mittelland, Anfangsverlust 1 mm
- Sickerleistung des Bodens =  $1 \text{ l/m}^2 \cdot \text{min}$  (vorsichtig gerechnet)
- Annahme: Sickermulde mit senkrechten Wänden und maximalem Aufstau von 30 cm

### Empfehlungen:

- Ab Fallrohr oberflächlicher Abfluss in Rinne
- eher kleine Mulde bei jedem Fallrohr als grosse zentrale Mulde



Jährlichkeit	Retentionsvolumen [ $\text{m}^3$ ]	Sickerfläche [ $\text{m}^2$ ]	% Versickerung	% Überlauf
10 Jahre	30	100	ca. 100 %	ca. 0 %
5 Jahre	25.5	85	ca. 100 %	ca. 0 %
2 Jahre	19.5	65	ca. 99 %	ca. 1 %
1 Jahr	15	50	ca. 98 %	ca. 2 %
0.5 Jahre (2 x pro Jahr)	10.8	36	ca. 97 %	ca. 3 %
0.2 Jahre (5 x pro Jahr)	4.8	16	80 – 85 %	10 – 15 %
ca. 0.1 Jahre (10 x pro J.)	2.7	9	50 – 60 %	40 – 50 %

# «Guter Umgang» mit Regenwasser



Gewässerschutz

Verband Schweizer  
Abwasser- und  
Gewässerschutz-  
fachleute

Association suisse  
des professionnels  
de la protection  
des eaux

Associazione svizzera  
dei professionisti  
della protezione  
delle acque

Swiss Water  
Pollution Control  
Association



## Förderung des «guten Umgangs» mit Niederschlagswasser

Stefan Hasler, Direktor VSA

# 5. Retention auf Liegenschaft als Gewässerschutzmassnahme?

## Was beeinflusst die Lebewesen und Lebensgemeinschaften im Bach wie stark?

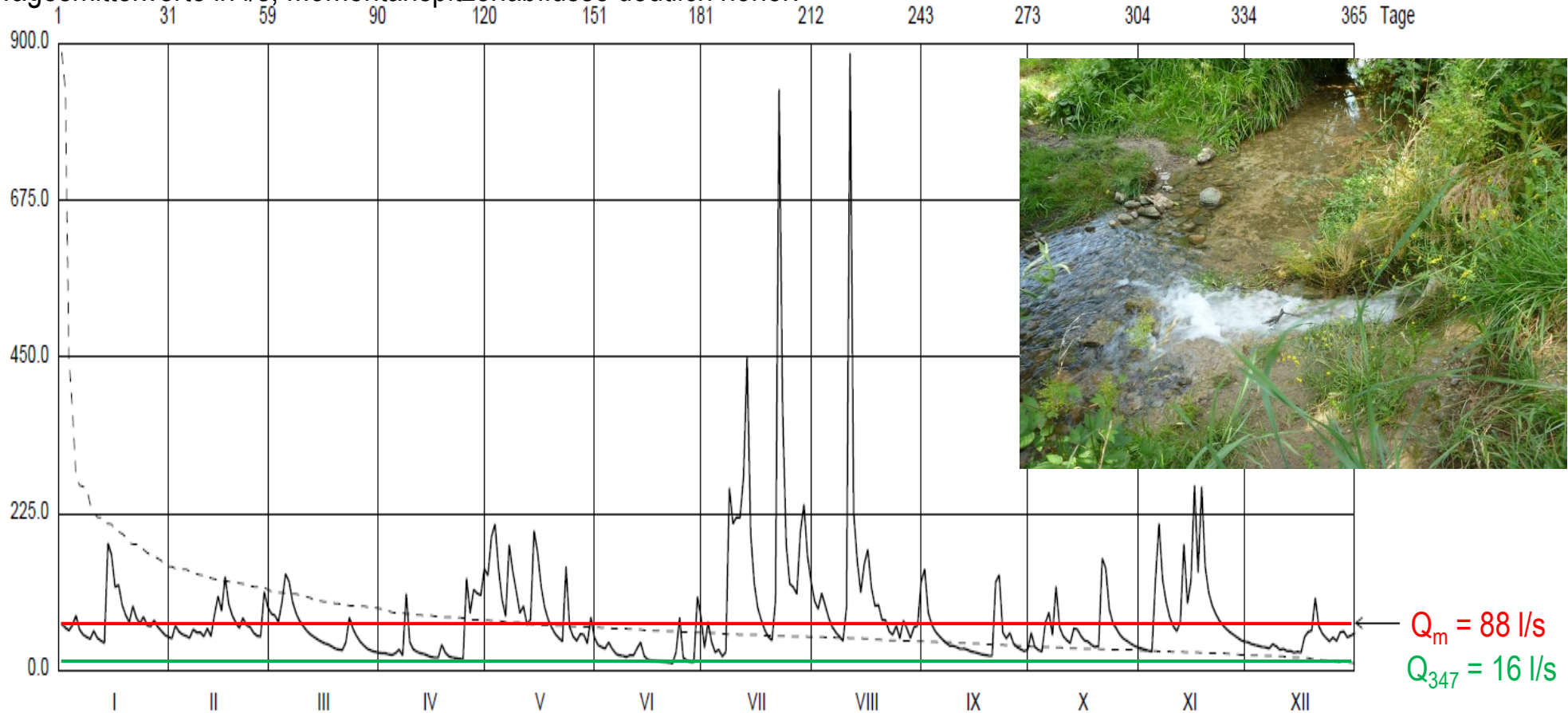
- (1) **Lebensraum** (Ökomorphologie: Verstecke, Fluchräume, Nahrung usw.)
- (2) Pestizidbelastung (lange Exposition)
- (3) Abwasser ARA (dauernde Einleitung)
- (4) Mischabwasserentlastungen (kurze)
- (5) verschmutztes Strassenabwasser (kurze bis mittel-lang),
- (6) Wasserkraftnutzung: Schwall - Sunk bei Trockenwetter; zu wenig Restwasser
- (7) «Hydraulischer Stress» tritt in den meisten Fällen auch bei natürlichem Abfluss auf; die Lebewesen können damit in faszinierender Weise umgehen!



**Mass der Beeinträchtigung = Stärke der Belastung x Expositionsdauer (E.)**

# Abflusscharakteristik kleiner Fließgewässer beachten

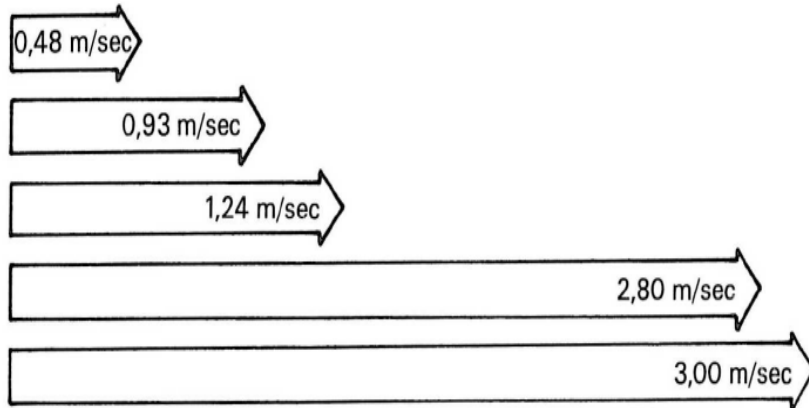
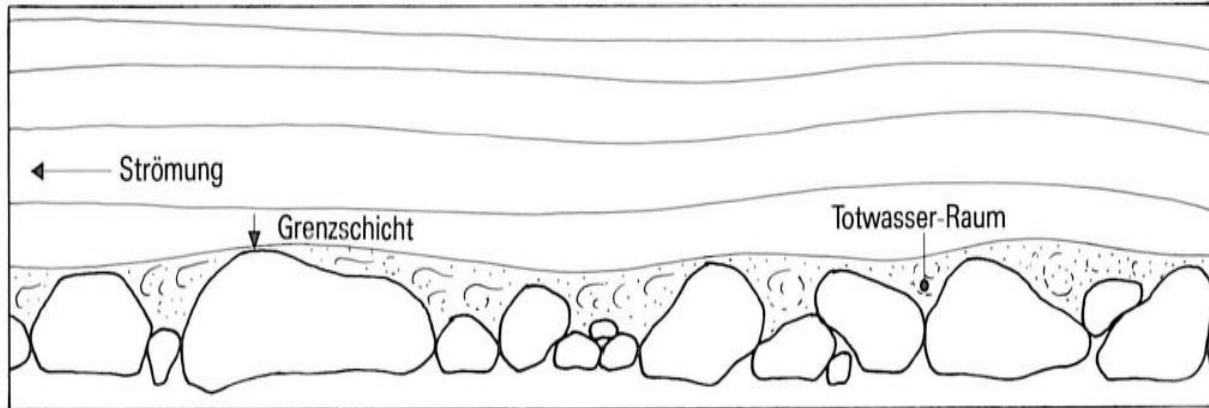
Tagesmittelwerte in l/s; Momentanspitzenabflüsse deutlich höher!





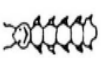


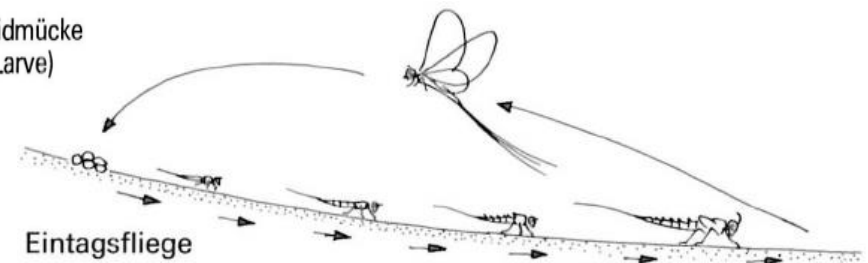
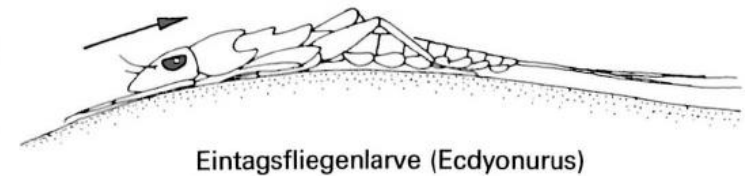
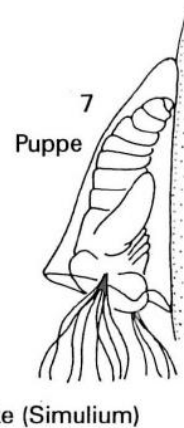
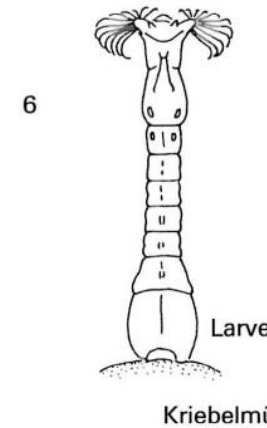
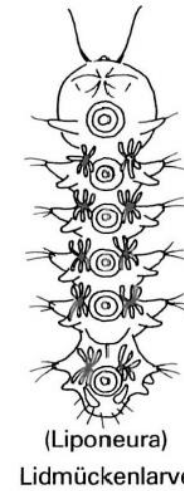
zu beachten: Fließgeschwindigkeit nimmt nicht proportional zum Abfluss zu!  
in naturnahen Gewässern ist Geschwindigkeitszunahme bei zunehmendem Q gering

# Raffinierte Strategien der Wasserlebewesen in der Strömung

Die Struktur des Lebensraums ist entscheidend!



-  Schnecke
-  Strudelwurm
-  Eintagsfliege (Larve)
-  Kriebelmücke (Larve)
-  Lidmücke (Larve)



Aus: Hansruedi Wildermuth: Lebensraum Wasser, Schweiz. Bund für Naturschutz (heute Pro Natura), 1990

## 6. Neue Retentionsstrategie bei Einleitung in kleine Bäche



1. Einleitung in ein Fließgewässer nur wenn Versickerung nicht zweckmässig
2. Retention auf durchlässigen Flächen, auf Flachdächern, in Mulden und Gräben (attraktive Gestaltungselemente) soweit möglich und verhältnismässig!

### 3. Retention bei Direkteinleitung in Gewässer (= Ausnahme!):

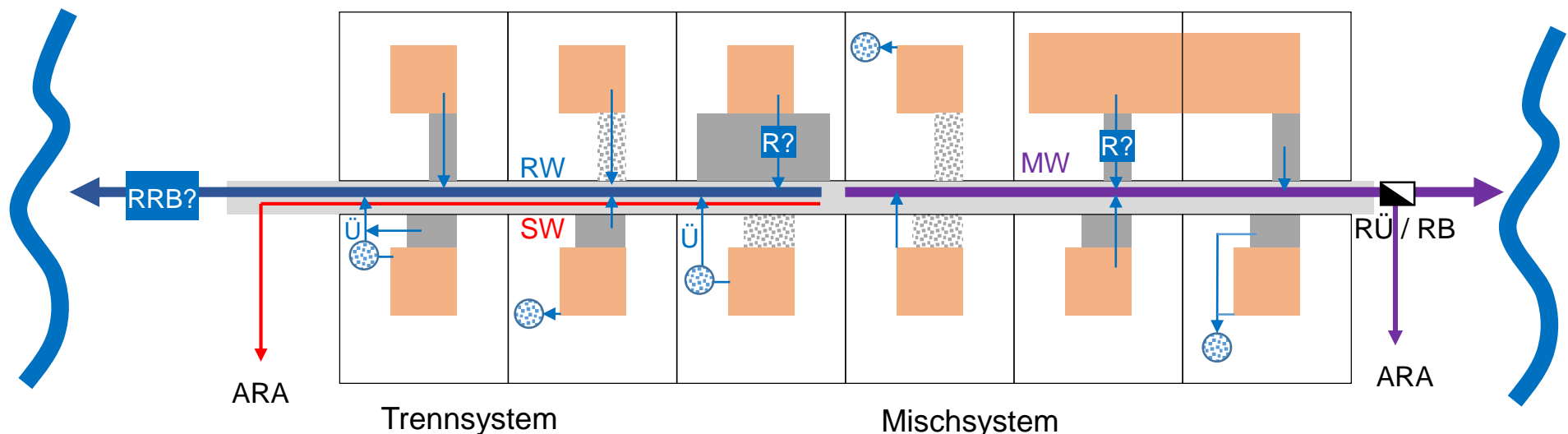
- Vollzugsänderung: keine Retention, wenn  $F_{red} \leq 1'500 \text{ m}^2$  pro Grundstück; (keine Umgehung durch mehrere Einleitungen!)
- entspricht Entwurf VSA Richtlinie: Gedrosselte Einleitmenge  $Q_{E,z=1 \text{ Jahr}}$  nicht unter 20 l/s ( mit  $r_{z=1 \text{ Jahr}} \approx 140 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$ )
- Keine Retention wenn  $Q_{E,z=1 \text{ Jahr}} < 10 \cdot Q_{347}$  (ohne Reduktionsfaktoren)
- Mittelfristig: Empfindlichkeit der Bäche und Retentionsbedarf im GEP oder zumindest für ganze Bachläufe bestimmen!
- Bei Volumenbestimmung: Notüberlauf in Bach 2 - 10 Mal pro Jahr zulassen, wenn ohnehin natürliches Hochwasser herrscht
- Auf unterirdische Kleinstanlagen verzichten (Unterhalt!)
- Eher wenig grössere Gemeinschaftsanlagen, z.B.  $> 20 \text{ m}^3$
- Gute Einleitstelle wählen, nötigenfalls lokale Energievernichtung



→ **Anpassung AWEL Richtlinie/Praxishilfe, sobald neue VSA Richtlinie vorliegt (2018)**

# 7. Retention vor Einleitung in RW- oder MW-Kanalisation?

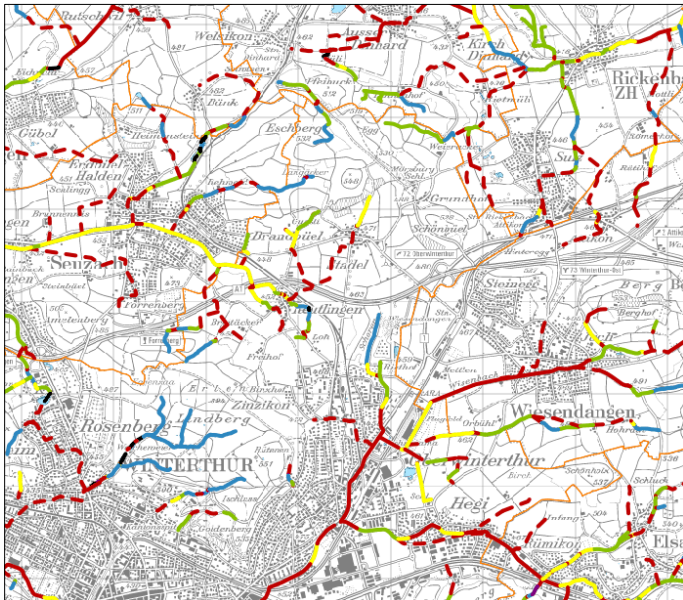
- Auch im Trennsystem und im Mischsystem gilt: durchlässige Beläge, Entwässerung über Schulter, begrünte Dächer, Retention/Versickerung in Mulden und Gräben usw. anstreben!
  - Retention bei Einleitung in RW- oder MW-Kanalisation, nur wenn der GEP dies verlangt oder wenn  $F_{red}$  erheblich grösser als im GEP angenommen
  - Retention, nur wenn Bedarf für Gewässerschutz im GEP oder in einer gewässerspezifischen Abklärung nachgewiesen ist
  - Eher Optimierung des öffentlichen Kanalsystems als viele kleine private Anlagen!
- **Empfehlung: keine blosse «Routine-Retention» ohne nachgewiesenen Nutzen**
- **Besser (teilweise) versickern!**





# 8. Zusammenfassung: Zielorientierte Retention + Versickerung

1. Versickerung (kein/weniger Abfluss!) ist besser als blosser Drosselung des Abflusses!
2. Teilweise Versickerung ist fast überall möglich (80 % des Jahresniederschlages); insb. bei Gestaltungsplänen und Quartierplänen durchsetzen!
3. Retention auf Flachdächern, durchlässigen Belägen, in Mulden und Gräben hat grösseren Nutzen als unterirdische Retention; keine unterirdischen privaten Kleinanlagen
- 4. Praxisänderung: keine Drosselung unter 20 l/s bei  $z = 1$  Jahr bzw. bei  $F_{red} \leq 1'500 \text{ m}^2$**
5. Künftig Bäche, Einleitungen und Retentionsbedarf auf Stufe GEP beurteilen
6. Daueraufgabe: Degradierete Bäche revitalisieren + Pestizideintrag reduzieren





**Kanton Zürich**  
**Baudirektion**  
**AWEL - Gewässerschutz - Siedlungsentwässerung**

## **9. Ausblick**

- Neue VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter voraussichtlich 2018 (Basis-Modul)
- AWEL Richtlinie und Praxishilfe nach Vorliegen der VSA Richtlinie (Abstimmung der Dokumente)

**Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Hans Balmer, Gewässerschutzinspektor