

# Regenwasserrückhalt in Siedlungsgebieten

Autor(en): **Tschopp, Jürg W. / Hagmann, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **99 (1981)**

Heft 22

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74503>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Regenwasserrückhalt in Siedlungsgebieten

Von Jürg W. Tschopp und Alfred J. Hagmann, Zürich

Die zunehmende Versiegelung der Oberfläche in den Siedlungsgebieten und die Praxis der möglichst raschen und schadlosen Ableitung des Regenwassers durch die Kanalisation in das nächste Oberflächengewässer führt dort zu einer Abflussbelastung mit entsprechenden wasserbaulichen Folgemassnahmen. Mit einer systematischen Anwendung des Konzeptes des oberflächlichen Regenrückhaltes im Siedlungsgebiet am Ort des Wasseranfalles wird in vielen Fällen eine wasserwirtschaftlich vorteilhafte Lösung erreicht.

## Einfluss der Siedlungsentwässerung auf die Gewässer

Die stetig gestiegenen Anforderungen an die Abwasserreinigung und der hohe Komfortanspruch an die Siedlungsentwässerung hat dazu geführt, dass ein grosser Teil des Regenwassers der versiegelten Flächen von Strassen, Plätzen und Dächern auf möglichst direktem Wege der Kanalisation zugeführt wird. Der Regenwasserabfluss übersteigt den Abfluss bei Trockenwetter um das 50- bis 150fache und wird daher sowohl für die Bemessung als auch für die Kosten der Kanäle massgebend. Mit Regenüberlaufbauwerken werden vertretbare Kanalabmessungen erreicht, indem dort jene Wassermengen in das nächstliegende Oberflächengewässer entlastet werden, welche die Kapazität der unterliegenden Kanalstrecken überschreiten.

Die rigorose und grossflächige Anwendung dieses Entwässerungskonzeptes der raschen und schadlosen Beseitigung des Regenwassers aus dem Siedlungsgebiet durch die Kanalisation beeinflusst das Abflussgeschehen im übergeordneten Gewässernetz. Bild 1 zeigt schematisch den prinzipiellen Einfluss auf die Wasserführung in einem Gewässerquerschnitt und die resultierende Änderung auf den Verlauf der Abflussdauerkurve. Darin kommt sowohl die durch die Oberflächenversiegelung verminderte Infiltration von Regenwasser in den Untergrund wie auch der beschleunigte Abfluss durch die Kanalisation zum Ausdruck. Das Ausmass der Auswirkungen ist im Einzelfall stark von den lokalen Verhältnissen abhängig. Wichtig ist jedoch die Feststellung, dass mit einer Abflussverschärfung gerechnet werden muss, die vor allem bei kleineren Gewässern zu wasserbaulichen Ausbaumasnahmen führen kann. Der Einfluss auf die Gewässergüte wird überall dort von Bedeutung, wo der

Schmutzwasserstoss eines Regenüberlaufes der Mischkanalisation im Gewässer zu lokalen Schadstoffkonzentrationen führen kann, die ein tolerierbares Mass überschreiten.

## Regenbecken

In der Kanalisationstechnik ist eine beachtliche Vielfalt verschiedenster Regenbeckentypen entwickelt und auch gebaut worden. Damit solche Becken eine wesentliche Wirkung auf die Abflussdrosselung haben, müssen sie jedoch einen grossen Stauraum aufweisen. Die bei uns üblichen knappen Raumverhältnisse begrenzen die praktisch mögliche Grösse auf 10 bis 30 m<sup>3</sup>/ha, was nur einem Flächen-niederschlag von lediglich 1 bis 3 mm entspricht. Eine weitere Grenze des Einsatzes ist durch die sehr hohen Erstellungskosten von bis zu 2000 Fr./m<sup>3</sup> gesetzt. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Regenbecken ist in letzter Zeit wieder vermehrt Gegenstand der Diskussion geworden. Daher scheint es sinnvoll, auch alternative Lösungen zur Ableitung des Regenwassers aus den Siedlungsgebieten zu beachten, deren Vor- und Nachteile abzuwägen und den zweckmässigen Anwendungsbereich abzugrenzen. Nachstehend soll insbesondere auf die Möglichkeit des oberflächlichen Regenrückhaltes hingewiesen werden.

## Alternative Möglichkeiten

Die wasserwirtschaftliche Zielsetzung der Regenrückhaltmassnahmen kann mit der Prinzipskizze in Bild 2 erläutert werden; durch eine gezielte oberflächliche Speicherung auf besonders dafür ausgeschiedenen und geeigneten Stau-

flächen ist der Regenwasserabfluss derart zu drosseln und zeitlich zu verzögern, dass die Belastung der Vorfluter in mengen- und gütemässiger Hinsicht reduziert und/oder dass auf einen weitergehenden Ausbau der Kanalisation und der Gewässer verzichtet werden kann. Es lassen sich verschiedene grundsätzliche Konzepte der oberflächlichen Speicherung unterscheiden. Nach der Art der Speicherabgabe geordnet, können diese etwa wie folgt charakterisiert werden:

Die *Spitzendrosselung* reduziert den Regen-zufluss zur Kanalisation für bestimmte Teileinzugsgebiete auf etwa einen Viertel des Maximalwertes (z.B. auf einen Abflusswert von 50 bis 100 l/s·ha<sub>red</sub>). Damit sind bedeutende Einsparungen an neuen Kanalnetzen möglich, oder es können bestehende, ungenügende Leitungsabschnitte entlastet werden. Eine Verbesserung der Gewässergüte kann hingegen kaum erwartet werden, da die über die Regenüberläufe entlastete Abwasserfracht nur unwesentlich vermindert wird.

Die *Basisdrosselung* reduziert den Regen-zufluss zur Kanalisation für bestimmte Teileinzugsgebiete auf ein Mass, das von einer oder mehreren Anlagestufen der Abwasserreinigungsan-

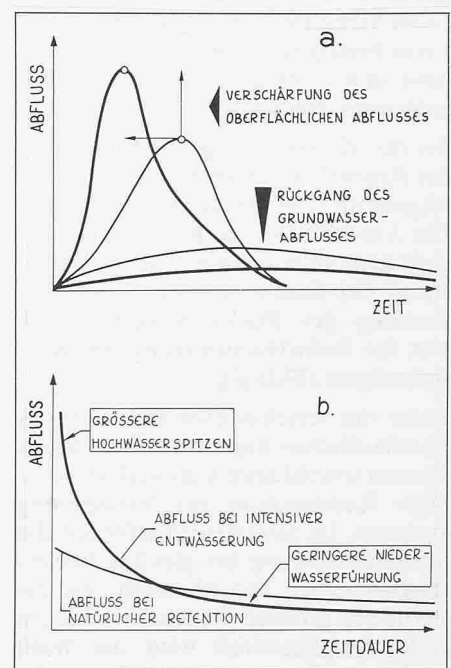


Bild 1 Schematischer Einfluss der intensiven Kanalisation von Regenwasser aus stark versiegelten Siedlungszonen auf die Wasserführung im übergeordneten Gewässernetz.

- a. Einfluss auf den Hydrographen von Einzelereignissen
- b. Einfluss auf die Dauerkurve des Abflusses

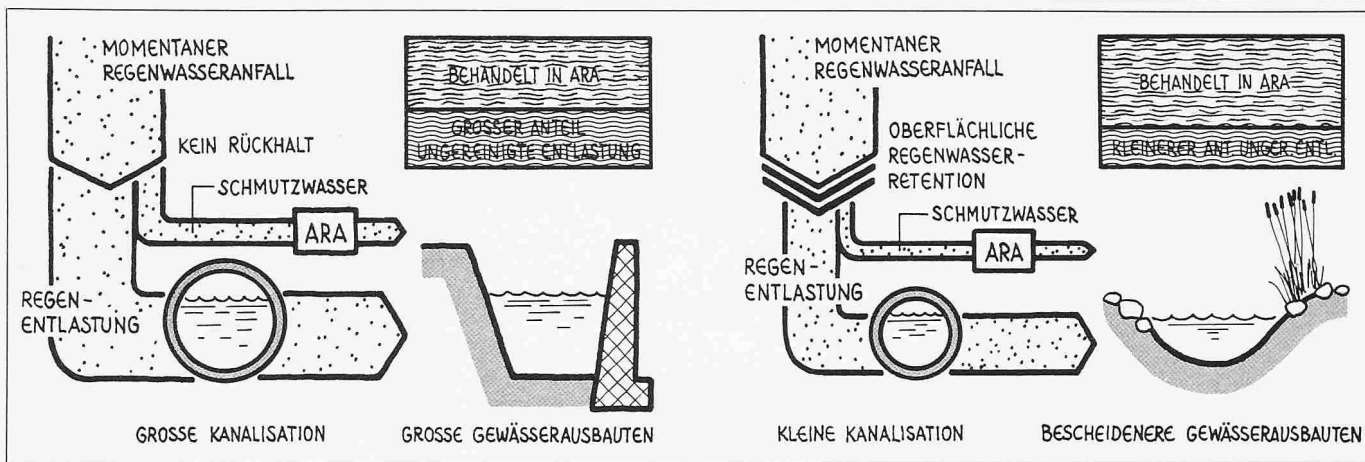


Bild 2 Prinzipielle Wirkung des Oberflächenrückhaltes auf die Abflussverhältnisse in der Kanalisation und im Vorfluter

lage noch verarbeitet werden kann (z. B. auf 2 bis 31/s·ha<sub>red</sub>). Damit sind wesentliche Einsparungen möglich am Kanalnetz, an den Regenbecken – auf die unter Umständen sogar verzichtet werden kann – und an allfälligen Pumpwerkinstallationen. Mit der weitgehenden Erfassung des Regenwassers durch die Abwasserreinigungsanlage kann insbesondere die Gewässerbelastung durch Schmutzstoffe im Regenwasserabfluss von intensiv genutzten Flächen deutlich vermindert werden.

Bei der *Versickerung* erfolgt die Abgabe aus dem Regenwasserrückhaltespeicher in den eigenen Untergrund, wo es im Grundwasser stark verzögert dem Gewässer zufließt. Ein Anschluss an die Kanalisation besteht nicht oder dann nur als Notentlastung. Dort, wo die lokalen Verhältnisse dies gestatten, ist die Versickerung zweifellos eine sehr naturnahe und kostengünstige Art der Regenwasserableitung.

Bei der *Zisterne* erfolgt die Entleerung des Regenrückhaltespeichers durch die Abgabe an einen Brauchwasserbezüger. Ein Anschluss an die Kanalisation besteht nicht oder dann nur als Notentlastung. Bei diesem Konzept ist die Bemessung des Rückhalterumes auch von der Bedarfsschwankung des Wasserbezügers abhängig.

Diese vier verschiedenen Konzepte des oberflächlichen Regenwasserrückhaltes können sowohl artrein als auch in beliebiger Kombination zur Verwendung kommen. Im allgemeinen erfordert die Spitzendrosselung bei gleicher Bemessungssicherheit den kleinsten, die Zisterne den grössten Rückhalteraum. Im konkreten Einzelfall wird die Wahl stark beeinflusst durch die Lage, die Grösse und die zeitliche Verfügbarkeit möglicher Rückhalteräume. Einige Gesichtspunkte der praktischen Anwendung werden weiter unten dargestellt.

Ein möglichst optimaler Nutzen der oberflächlichen Rückhaltmassnahmen

wird vor allem dann erreicht, wenn diese nicht nur sporadisch und lokal, sondern immer wieder systematisch als Alternative in die Beurteilung einbezogen und wo immer möglich zur Ausführung gelangen. Ergänzend dazu sind alle jene Massnahmen zu fördern, die mithelfen,

die Intensität und die Geschwindigkeit des Oberflächenabflusses zu verringern. Dazu gehört insbesondere die Reduktion des Versiegelungsgrades durch eine vermehrte Anwendung poröser Oberflächen bei Parkflächen, Vorplätzen, Fussgängerinnen und Gleisanlagen.

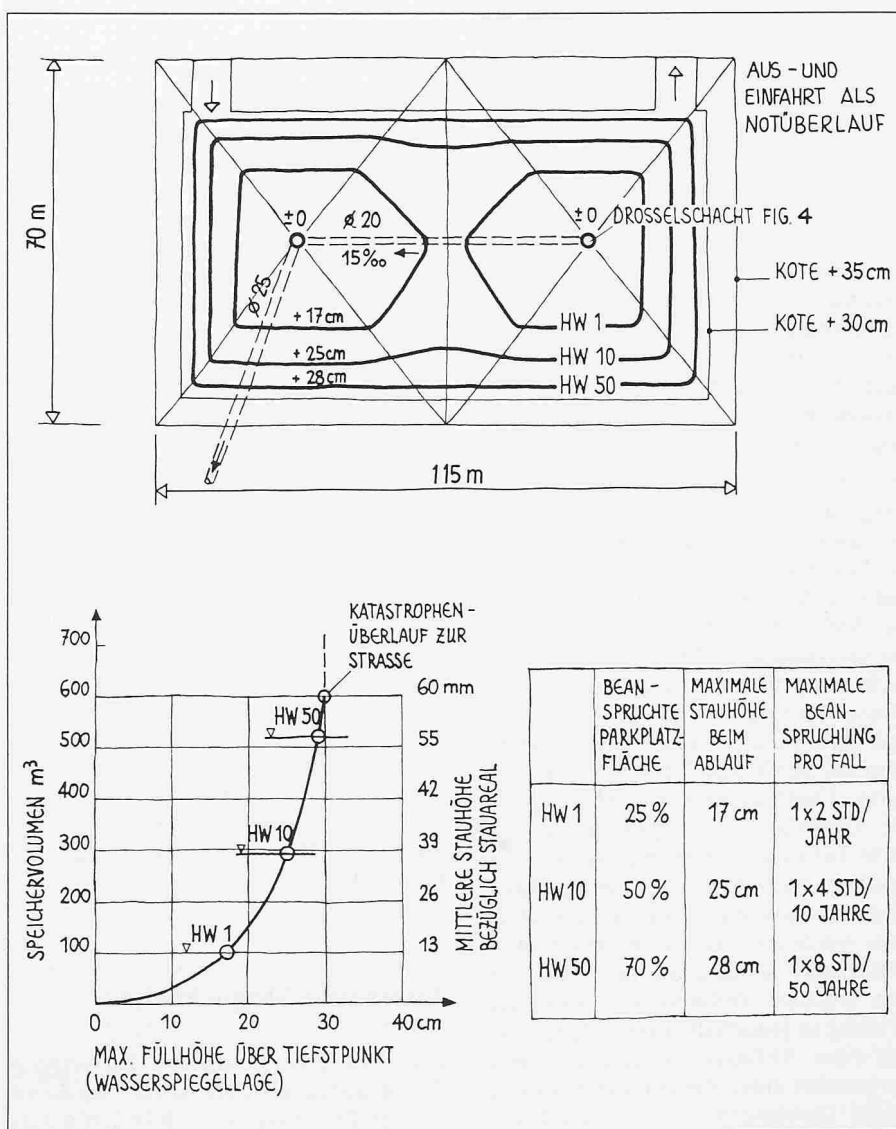


Bild 3 Anwendung des Oberflächenrückhaltes von Regenwasser am Beispiel einer 0,8 ha grossen Parkfläche mit einer Spitzendrosselung auf einen Fünftel des 10jährigen Abflussmaximums. Die Parkfelder sind primär in der selten überstauten Zone anzuordnen

## Hinweise für die Praxis

Die wirksame Anwendung des Oberflächenrückhaltes von Regenwasser hängt wesentlich davon ab, inwiefern in einem bestimmten Siedlungsgebiet die erforderlichen Stauräume gefunden werden können. Grundsätzlich geeignet sind alle Flächen, bei denen ein sporadisch kurzfristiger Einstau von wenigen Stunden im Jahr geduldet werden kann, weil die Benützungseinschränkung oder die Komforteinbusse als tragbar angesehen werden. In dieser Hinsicht eignen sich vor allem die folgenden Standorte:

- *Parkplätze*, etwa in der Art des in den Bildern 3 und 4 dargestellten Beispiels. Die Parkfelder sind in der selten eingestauten Zone anzuordnen.
- *Platzflächen* bei Schulhäusern, Geschäftszentren, Industrieanlagen, Kasernen usw.; die Einstauzonen können in die Platzgestaltung einbezogen werden.
- *Sportanlagen*, vor allem solche, die während und kurzfristig nach den Starkregen kaum benützt werden.
- *Lagerflächen* und andere Räume, wenn mit konstruktiven Massnahmen Einstauschäden am Lagergut und den Installationen verhindert werden (beispielsweise durch Sockellagerung) oder diese einen Einstau ertragen.
- *Geländemulden* aller Art, die mit oder ohne Dauerstau auch in die Umgebungsgestaltung einbezogen werden können (Teichanlagen).
- *Flachdächer*, soweit sie konstruktiv dafür geeignet sind.
- *Speichergräben*, aufgefüllt mit Schüttmaterial hoher Porosität; unter Umständen in Verbindung mit dem Hauskanalisationsanschluss.

Am Beispiel einer 0,8 ha grossen Parkfläche wird in Bild 3 gezeigt, mit welchen Einstauimmissionen gerechnet werden muss, wenn der Regenwasserabfluss zur Kanalisation durch Spitzendrosselung auf rund einen Fünftel der ungedrosselten 10jährigen Spitze abgemindert wird. Man erkennt insbesondere die geringe zeitliche Beanspruchung der Staufläche. Im Mittel ist zu erwarten, dass bis zu 25 Prozent der gesamten Parkfläche während rund zwei Stunden pro Jahr 0-17 cm tief eingestaut werden. Selbst seltenerere Ereignisse, welche die üblicherweise angenommene Kapazität der Kanalisation weit übersteigen, können noch gut unter

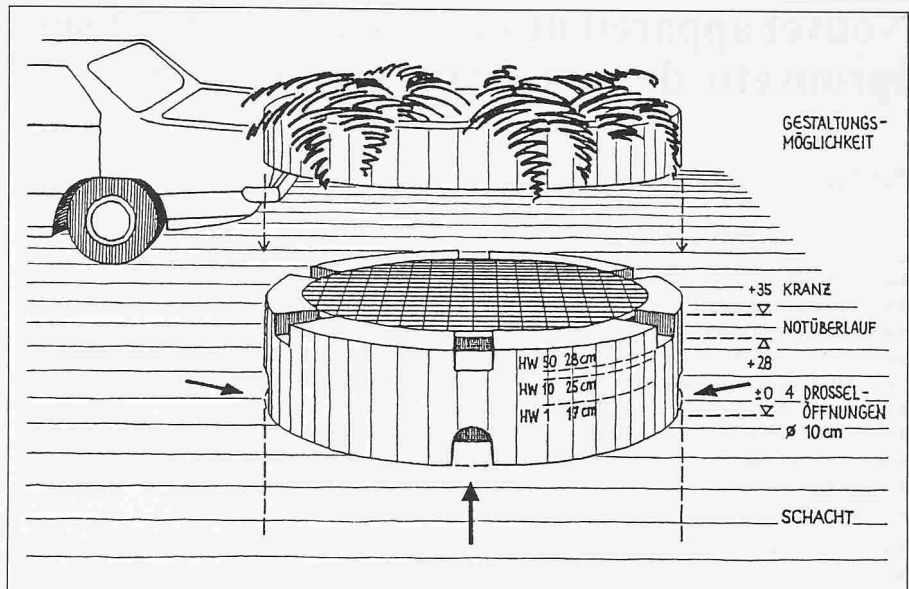


Bild 4 Beispiel für eine mögliche Ausbildung des Einlaufes zum Drosselschacht auf einer Parkfläche gemäss Bild 3

Kontrolle gehalten werden. Ein Überschreiten der als kritisch erachteten maximalen Einstautiefe von 30 cm in der Nähe der Drosselschächte wird durch die als Entlastung vorgesehenen Zu- und Ausfahrten verhindert. Eine mögliche Gestaltung des Einlaufes zum Drosselschacht gibt Bild 4. Es sind natürlich eine Vielzahl anderer Lösungen möglich. Den Vorzug haben unterhaltsarme und damit auch betriebssichere Konstruktionen.

## Folgerungen

Die vorstehend aufgezeigten Massnahmen zum Oberflächenrückhalt von Regenwasser im Siedlungsgebiet sind nicht neu, sie werden wohl in einzelnen Fällen auch bereits angewendet. Neu ist hingegen das Postulat, den Regenrückhalt im Siedlungsgebiet als kostengünstige Massnahme gezielt und systematisch in die Siedlungsentwässerung einzubeziehen, um damit die Auswirkungen der konzentrierten zivilisatorischen Aktivitäten in den Siedlungsgebieten auf das übergeordnete Gewässernetz in mengen- und gütemässiger Hinsicht zu vermindern.

Es ist notwendig und zweckmässig, bereits bei der Planung auf der Stufe des generellen Kanalisationsprojektes die Rückhaltmassnahmen einzubeziehen und dabei auch die technischen Grenzen des Einsatzes aufzuzeigen. Die Anwendungsmöglichkeiten dürften stark abhängig sein von der Siedlungsstruktur, den Besonderheiten des lokalen

Entwässerungsnetzes und den Vorfluterverhältnissen.

Der Regenrückhalt sollte nicht nur auf das öffentliche Entwässerungsgebiet beschränkt bleiben, sondern wenn möglich auch auf die privaten Kanalisationsanschlüsse ausgedehnt werden. Die Kanalisationsverordnung und die Bauordnung sind entsprechend anzupassen. Die Anwendung auf privater Seite könnte mit einer Praxis des finanziellen Anreizes – etwa durch eine unterschiedliche Anschlussgebühr – gefördert werden.

### Literaturhinweise

Milani, B.: «Gewässerschutz im Umbruch?». Schweizer Ingenieur und Architekt, Heft 24, 1980

Fröhlich, U.: «Regenwasser-Retention in Siedlungsgebieten». VSA-Verbands-Bericht, Olten, April 1980

Kundert U., Tschopp J. W., Weiss H. W.: «Retention pools help designers to minimize environmental impacts of drainage systems». ASCE, Symposium on Surface-Water Impoundments, Minneapolis, 1980

Talhami, A.: «Temporary detention cuts storm flow peaks». Civil Engineering ASCE, Dezember 1980

Fröhlich U. et al.: «Heizkraftwerke Aurrück: Bauliche Besonderheiten und Einflüsse auf die Umwelt». Schweizer Ingenieur und Architekt, Heft 25, 1979

Adresse der Verfasser: Dr. J. W. Tschopp, dipl. Kult.-Ing. ETH/SIA, Dr. A. J. Hagmann, dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, c/o Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG, Forchstr. 395, 8029 Zürich