



Merkblatt Nr. 4.3/9

Stand: 04. Januar 2012

Ansprechpartner: Referat 66

Hinweise zur Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ vom April 2006

Inhaltsverzeichnis

	Allgemeines	2
1	Anwendungsbereich	2
2	Berechnungsverfahren	3
2.1	Einfaches Verfahren	3
2.1.1	Anwendungsbereich	3
2.1.2	Rechenwert „undurchlässige Fläche“	3
2.1.3	Zuschlagsfaktor	4
2.1.4	Abminderungsfaktor	4
2.1.5	Drosselabfluss	5
2.1.6	Starkregenstatistik	5
2.2	Nachweisverfahren	6
2.2.1	Niederschlagsdaten	6
2.2.2	Ergebnisdarstellung	6
3	DV-Programm	7

Allgemeines

Das Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ wird mit folgenden Hinweisen und Ergänzungen zur Anwendung empfohlen:

1 Anwendungsbereich

Das Arbeitsblatt DWA-A 117 regelt ausschließlich die Bemessung und den Nachweis von Regenrückhalteräumen. Gesichtspunkte der Gestaltung und Ausrüstung werden im Arbeitsblatt A 166 „Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung“ und die betrieblichen Aspekte im Arbeitsblatt DWA-A 199-2 „Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen“ behandelt.

Das Arbeitsblatt regelt die Dimensionierung von Regenrückhalteräumen im Misch- und Trennsystem. Es ist in folgenden Bereichen anwendbar:

- bei der Grundstücksentwässerung,
- in Kanalnetzen,
- vor Einleitungen in ein Gewässer.

Es wird darauf hingewiesen, dass in diesem Arbeitsblatt keine Vorgaben hinsichtlich Überschreitungshäufigkeit und Anforderungen aus dem Gewässerschutz definiert werden.

Die Überschreitungshäufigkeit ist für jeden Einzelfall in Abhängigkeit vom Schutzziel des Gewässers oder der Bebauung und vom Gefährdungspotential bei Überschreiten des Stauzieles unter Einbeziehung aller Planungsbeteiligten festzulegen.

Gewässer sind in Abhängigkeit von Größe und Fließgeschwindigkeit in unterschiedlichem Maße hydraulisch belastbar. Zur Abschätzung der hydraulischen Belastbarkeit eines Gewässers wird die Anwendung des Merkblattes DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ empfohlen. Um jedoch die Auswirkungen einer hydraulischen Belastung näher beurteilen zu können, bedarf es einer genaueren Betrachtung des Gewässers durch einen erfahrenen Gewässerkundler bzw. durch einen Biologen.

2 Berechnungsverfahren

Zur Ermittlung des erforderlichen Regenrückhalteraaumes (RRR) stehen zwei Berechnungsverfahren zur Verfügung:

- Bemessung mittels statistischer Niederschlagsdaten (Einfaches Verfahren)
- Nachweis mittels Niederschlag - Abfluss - Simulation (Langzeitsimulation)

Für kleine, einfach strukturierte Einzugsgebiete, wie sie häufig in Bayern anzutreffen sind, wird für die Berechnung von Regenrückhalteräumen das „einfache Verfahren“ empfohlen.

2.1 Einfaches Verfahren

Werden dem Wasserwirtschaftsamt Bauentwürfe zur Prüfung vorgelegt, so ist insbesondere auf die nachfolgenden Punkte zu achten.

2.1.1 Anwendungsbereich

Das „einfache Berechnungsverfahren“ kann gewählt werden, wenn für das gesamte Einzugsgebiet bis zum betrachteten Regenrückhalteraum folgende Bedingungen erfüllt sind:

- die kanalisierte Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$ hat eine Fläche ≤ 200 ha oder die rechnerische Fließzeit t_f beträgt ≤ 15 Minuten
- die zulässige Überschreitungshäufigkeit des RRR beträgt $\geq 0,1/a$ bzw. die Wiederkehrzeit $T_n \leq 10$ a
- der Regenanteil der Drosselabflussspende ist $q_{Dr,R,u} \geq 2,0$ l/(s · ha)

Dies bedeutet, dass z. B. auch Fließzeiten von einer halben Stunde möglich sind, sofern die Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$ kleiner als 200 ha ist. Umgekehrt gilt das Gleiche.

2.1.2 Rechenwert „undurchlässige Fläche“

Der Rechenwert „undurchlässige Fläche“ A_u beinhaltet alle Teilflächen, die zum Abflussgeschehen beitragen. Das heißt, sowohl die befestigten Flächen $A_{E,b}$ als auch die nicht befestigten Flächen $A_{E,nb}$ sind zu berücksichtigen, wenn deren Abflüsse in das zu bemessende Regenrückhaltebecken gelangen. Im einfachen Verfahren lässt sich die undurchlässige Fläche nach Gleichung (1) im A 117 berechnen.

$$A_u = A_{E,b} \cdot \psi_{m,b} + A_{E,nb} \cdot \psi_{m,nb} \quad (1)$$

Mittlere Abflussbeiwerte ψ_m in Abhängigkeit von Flächentyp und -neigung können der Tabelle 1 im Arbeitsblatt DWA-A 117 entnommen werden (vgl. auch DWA-M 153).

2.1.3 Zuschlagsfaktor

Nach dem „einfachen Verfahren“ bemessene Regenrückhalteräume weisen im Vergleich zur Ermittlung mittels Langzeitsimulation ein im Allgemeinen etwas geringeres Volumen auf. Eine der möglichen Ursachen hierfür ist, dass dem „einfachen Verfahren“ Regenspenden konstanter Intensität, dem Nachweisverfahren hingegen Niederschläge mit stark variabler Intensität mehrerer echter Regenjahre zugrunde liegen. Um diesen verfahrensbedingten Unterschied auszugleichen, sieht das Arbeitsblatt A 117 einen Zuschlagsfaktor f_z von 1,10 bis 1,20 vor.

Aufgrund eigener vergleichender Untersuchungen wird ein Korrekturfaktor $f_z = 1,20$ empfohlen. Abweichungen sind möglich, sofern sie begründet sind.

2.1.4 Abminderungsfaktor

Dämpfungsprozesse im Entwässerungssystem beeinflussen in Abhängigkeit von der Fließzeit, der Drosselabflussspende und der Überschreitungshäufigkeit das erforderliche Speichervolumen. Mit Hilfe des Abminderungsfaktors f_A wird dieser Umstand berücksichtigt.

Der Faktor kann entweder nach Bild 3 im A 117 grafisch oder nach der empirischen Funktion entsprechend A 117 Anhang B rechnerisch ermittelt werden. Die Funktion zur Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A darf nur angewandt werden, wenn folgender Gültigkeitsbereich eingehalten wird:

Fließzeit t_f :	$0 \text{ min} \leq t_f \leq 30 \text{ min}$
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	$2,0 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \leq q_{Dr,R,u} \leq 40 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$
Überschreitungshäufigkeit n :	$0,1/a \leq n \leq 1,0/a$

Sofern die Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ den Wert $40 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ übersteigt, kann entsprechend dem Arbeitsblatt der Wert für f_A durch eine sinnvolle Erweiterung des Graphikbereichs von Bild 3 gefunden werden.

Mit Hilfe der folgenden Tabellen lassen sich durch Interpolation Abminderungsfaktoren bis zu einer Drosselabflussspende von $240 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ ermitteln. Dies deckt den Bereich der zulässigen Regenabflussspenden nach DWA-M 153 ab. Die Tabellenwerte wurden im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt von V. Huhn (1999), der auch für den Anhang B im Arbeitsblatt A 117 verantwortlich war, erarbeitet.

Abminderungsfaktoren f_A für eine Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u} = 60 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$

$q_{Dr,R,u} = 60 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$		rechnerische Fließzeit im Kanalnetz t_f [min]					
		5	10	15	20	25	30
Überschreitungs- häufigkeit n [1/a]	1,0	0,97	0,76	0,52	0,31	0,15	0,06
	0,5	0,97	0,85	0,70	0,56	0,43	0,31
	0,2	0,98	0,90	0,80	0,69	0,59	0,50
	0,1	0,98	0,94	0,87	0,79	0,71	0,63

Abminderungsfaktoren f_A für eine Drosselabflusspende $q_{Dr,R,u} = 120 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$

$q_{Dr,R,u} = 120 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$		rechnerische Fließzeit im Kanalnetz t_f [min]					
		5	10	15	20	25	30
Überschreitungs- häufigkeit n [1/a]	1,0	0,82	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,5	0,93	0,43	0,07	0,00	0,00	0,00
	0,2	0,97	0,72	0,43	0,22	0,08	0,02
	0,1	0,98	0,80	0,56	0,37	0,23	0,14

Abminderungsfaktoren f_A für eine Drosselabflusspende $q_{Dr,R,u} = 240 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$

$q_{Dr,R,u} = 240 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$		rechnerische Fließzeit im Kanalnetz t_f [min]					
		5	10	15	20	25	30
Überschreitungs- häufigkeit n [1/a]	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,2	0,69	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,1	0,90	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00

2.1.5 Drosselabfluss

Ungeregelte Drosseln, wie z. B. Rohrdrosseln, Drosselschieber oder Mönche führen bei Speicherbeginn relativ wenig und mit zunehmender Beckenfüllung erheblich mehr Wasser ab. Entsprechend dem Arbeitsblatt sollte bei nicht geregelten Drosseln der Drosselabfluss Q_{Dr} daher als arithmetisches Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollfüllung angesetzt werden.

2.1.6 Starkregenstatistik

Für die Ermittlung der maßgebenden Starkregen sind Niederschlagshöhen und -spenden aus dem aktuellen KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes („Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung“) zu verwenden. Das erforderliche spezifische Speichervolumen $V_{s,u}$ ergibt sich aus der Regenspende der maßgebenden Dauerstufe D . Für die iterative Ermittlung des Volumens sind die Dauerstufen-Intervalle, wie sie den Starkniederschlagstabellen des DWD zugrunde liegen, ausreichend.

Das landesamtliche DV-Programm „A 117 Einfaches Verfahren“, Version 01/2010, zur Bemessung kleiner Regenrückhalteräume rechnet hingegen mit 5-Minuten-Intervallen.

2.2 Nachweisverfahren

2.2.1 Niederschlagsdaten

Um eine Fehlbemessung zu vermeiden sind für den Nachweis der Rückhalteräume mit Hilfe der Niederschlag - Abfluss - Langzeitsimulation immer echte Regenreihen zu verwenden. Dies können gemessene oder auch synthetisch erzeugte Regenreihen sein. Für die Länge der Regenreihe ist mindestens die dreifache Wiederkehrzeit T_n anzustreben, d. h. bei einer Wiederkehrzeit $T_n = 5$ Jahre sollten 15 Regenjahre für die Simulation zur Verfügung stehen.

Für das Nachweisverfahren mittels Langzeitsimulation sind Modellregengruppen ungeeignet. Mit Modellregengruppen, gleich ob schwerpunkt- oder spitzenzentriert, ergeben sich deutlich kleinere Regenrückhaltevolumen als mit echten Regenreihen. Mögliche Ursache hierfür können Teilfüllungszustände durch Vorregeneinflüsse sein, die bei der Berechnung mit Modellregengruppen nicht erfasst werden.

2.2.2 Ergebnisdarstellung

Den Entwürfen von Regenrückhalteräumen sollten, sofern sie mittels Nachweisverfahren bemessen wurden, u. a. folgende Unterlagen beiliegen:

- Tabellarische Darstellung aller Einstauereignisse geordnet nach Größe von Einstau- und Überlaufvolumen (entsprechend Tabelle C6, Anhang C in DWA-A 117).
- Tabelle mit Volumen und Häufigkeit für die einzelnen Stichprobenelemente, geordnet nach der Wiederkehrzeit (entsprechend Bild 4 unter Nr. 4.5.3 des DWA-Arbeitsblattes A 117).
- Graphische Darstellung zur Ermittlung des Speichervolumens in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (entsprechend Bild C2, Anhang C in DWA-A 117).

3 DV-Programm

Für die Prüfung der Berechnung von Regenrückhalteräumen nach dem einfachen Verfahren hat das Bayer. Landesamt für Umwelt das DV-Programm „A 117 Einfaches Verfahren“ erstellt. Es berücksichtigt alle vorgenannten Hinweise. Das Programm kann mit einem Bestellschein aus dem Internet unter http://www.lfu.bayern.de/wasser/abwasser_dv_programme/index.htm bezogen werden.

Impressum:

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Telefon: (08 21) 90 71-0
Telefax: (08 21) 90 71-55 56
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Bearbeitung:
Ref. 66 / Schwinger
Stand:
04. Januar 2012