

Planung der Grundstücksentwässerung und Erbringen von Überflutungsnachweisen Zusammenfassung des Vortrages beim Pillnitzer GaLaBau-Tag 2019

DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke (2016-12)

DIN 1986-100 gilt für die Planung der Entwässerung von Gebäuden und Grundstücken. Sie gilt nicht für Anschlüsse an die öffentliche Kanalisation, die kommunalen Entwässerungsbetriebe haben dafür meist eigene Vorschriften. In der aktuellen Fassung der Norm wurden folgende wesentliche, für Landschaftsarchitekten relevante Änderungen vorgenommen:

- Abschnitte 14.2 (Regenwasseranlagen) und 14.9 (Überflutungs- und Überlastungsnachweise) wurden neu formuliert und wirklich nachvollziehbar behandelt.
- Tabelle 9 (Abflussbeiwerte) wurde vollständig überarbeitet. Die Werte sind erstmals in dieser Norm in C_s (Spitzenabflussbeiwerte) und C_m (mittlere Abflussbeiwerte) untergliedert. Für die Bemessung von Rohrleitungen und den Überflutungsnachweis ist C_s maßgeblich.
- Die Regenspenden für die einzelnen Städte wurden überarbeitet. In der Norm sind nun auch Regenspenden für 30-jährliche Ereignisse, welche für den Überflutungsnachweis gebraucht werden, angegeben.

In Zusammenhang mit der Planung der Grundstücksentwässerung kann eine Reihe von besonderen Leistungen anfallen:

- Koordinierter Leitungsplan mit Planung bzw. Koordinierung und zusammenfassender Darstellung aller auf und am Baugrundstück verlaufenden und geplanten Leitungen,
- Planung der Versickerung oder Rückhaltung von Niederschlagswasser, gegebenenfalls mit wasserrechtlichem Verfahren, Bodenuntersuchung bei der Planung und beim Bau, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Entwässerung in Varianten,
- Kombination von Entwässerung und Bewässerung, beispielsweise bei Sportanlagen oder Gründächern,
- Überflutungsnachweis.

Der Überflutungsnachweis

Überflutungsnachweise müssen für die Entwässerung von Einzugsgebieten ab 800 m² Grundfläche geführt werden. Gründe für diese Vorschrift sind die Zunahme der Flächenversiegelung durch Neuerschließung und Nachverdichtung sowie die Zunahme von Starkregenereignissen. Die öffentliche Kanalisation ist immer häufiger überlastet, so dass nun Rückhalteräume auch auf privaten Grundstücken ausgewiesen werden sollen.

Grundleitungen auf Grundstücken werden in der Regel nach dem 2-jährlichem Regenereignis von 5 Minuten Dauer ausgelegt. Man geht davon aus, dass stärkere Regenereignisse zur Überflutung führen. Die Wassermengen eines 30-jährlichen Regenereignisses sollen nicht vom Grundstück abfließen, sie müssen schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten werden. Zum

Nachweis dient der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100. Er Überflutungsnachweis wird im Regelfall wie folgt geführt:

- Ermittlung des Einzugsgebiets eines Entwässerungspunktes,
- Zuordnung der Spitzenabflussbeiwerte, ggf. in Teilflächen,
- Ermittlung der Wassermengen, am Entwässerungspunkt anfallen,
- Ermittlung des Überflutungsvolumens als Differenz zwischen 30-jährlichem und 2-jährlichem Regenereignis, hier werden im Einzelfall abweichende Regenereignisse angesetzt,
- Nachweisen der schadlosen Überflutung auf der Fläche des eigenen Grundstückes, ggf. in Teilflächen,
- Planung der Rückhaltung mit z.B. Hochborden, Mulden oder Rückhalteeinrichtungen.

Bemessungsgrundlagen

DIN 1986-100 unterscheidet zwischen dem Spitzenabflussbeiwert C_s und dem mittlere Abflussbeiwert C . Der Spitzenabflussbeiwert gilt für 30- oder 100-jährige Starkregen. Die abflusswirksamen Flächen sind bei solch starken Regenereignissen schnell gesättigt und können nur wenig oder gar kein Wasser mehr aufnehmen..

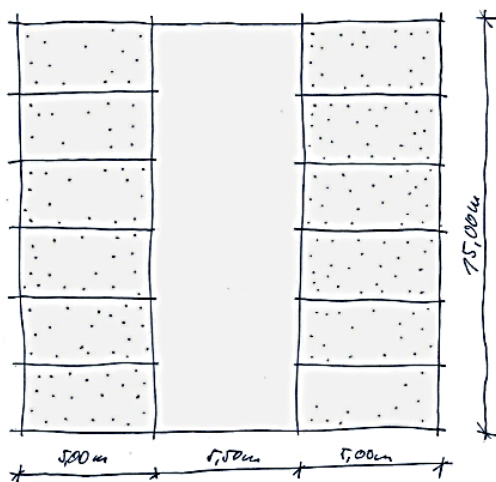
Da Niederschläge regional unterschiedlich ausfallen, müssen für den Überflutungsnachweis örtlich angepasste Regenspenden verwendet werden. Quellen für die Regenspenden sind die KOSTRA-DWD-Rasterdaten, welche seit 2017 beim DWD als freie Daten kostenlos erhältlich sind, oder die Tabellenwerte größerer Städte in DIN 1986-100.

Regenspenden unterscheiden sich in Bezug auf Regendauer, Häufigkeit, Ort und Regenmenge. Die Regendauer wird in den KOSTRA-DWD-Rasterdaten stufenweise angegeben, in sogenannten Dauerstufen von 5 Minuten bis 72 Stunden Länge. Für den Überflutungsnachweis wird bei konventioneller Entwässerung in der Regel der 5-Minuten-Regen verwendet, bei Regenwasserversickerung und Regenrückhaltung sind längere Regendauern maßgebend. Für die Verwendung der Niederschlagshöhe [mm] aus den KOSTRA-DWD-Rasterdaten beim Überflutungsnachweis ist ihre Umrechnung in die Regenspende [$l/s \cdot ha$] erforderlich.

Die Häufigkeit des Regenereignisses wird als Wiederkehrzeit definiert, stufenweise von einem Jahr bis 100 Jahre. Für den Überflutungsnachweis werden bei konventioneller Entwässerung in der Regel die 2- und 30-jährigen Berechnungsregen von 5 Minuten Dauer ($r_{(5,2)}$, $r_{(5,30)}$) verwendet. Bei höheren Sicherheiten wird die Wiederkehrzeit erhöht, es werden also seltenere, stärkere Regenereignisse berücksichtigt.

Beispielrechnung Überflutungsnachweis

Als Beispiel soll der Überflutungsnachweis für einen Parkplatz mit Stellplätzen aus Rasenfugenpflaster und einer Fahrgasse aus Asphalt geführt werden. Es werden Abflussbeiwerte aus der Norm und Regenspenden für Bochum aus dem KOSTRA-Atlas des DWD angesetzt. Die Regenspenden müssen zunächst von mm Niederschlagshöhe auf l/s*ha umgerechnet werden.



• Einzugsgebiet

$$A_{ges} = 150 \text{ m}^2 + 82,5 \text{ m}^2 = 232,5 \text{ m}^2$$

$$A_u = A \cdot c_s \quad 150 \text{ m}^2 \times 0,4 = 60 \text{ m}^2$$

$$82,5 \text{ m}^2 \times 1 = 82,5 \text{ m}^2$$

$$A_u = 142,5 \text{ m}^2$$

• Regenspenden

$$r_{(D,2)} = 7,2 \text{ mm} = 240 \text{ l/ha}$$

$$r_{(D,30)} = 14,0 \text{ mm} = 467 \text{ l/ha}$$

Gleichung 20 aus DIN 1986-100:

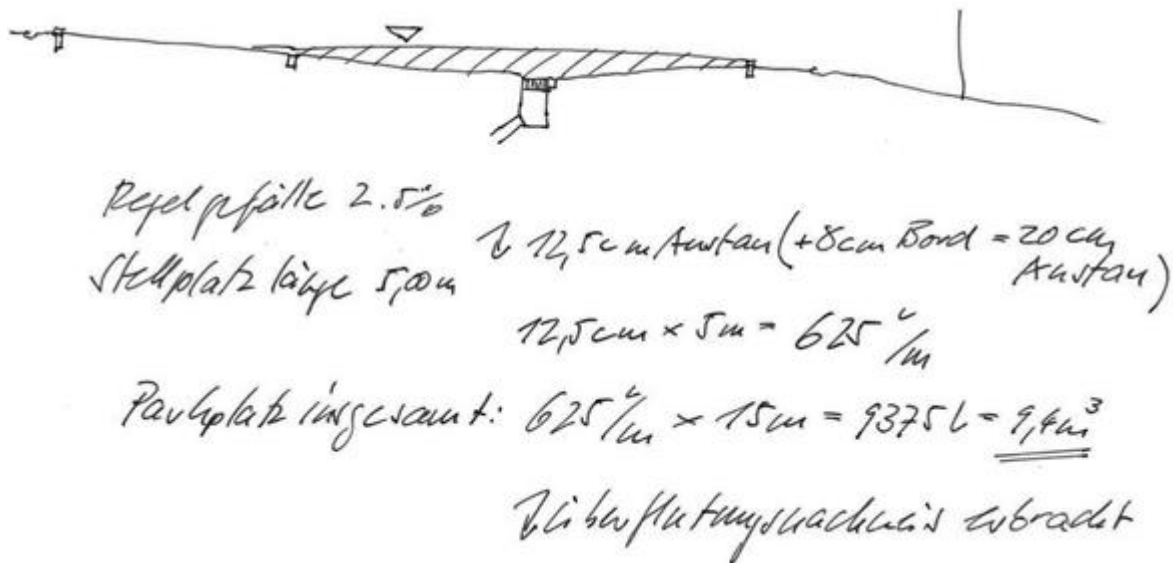
$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{ges} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot c_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot c_{s,\text{FaG}})) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

$$V_{\text{Rück}} = (467 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 232,5 \text{ m}^2) - (240 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 142,5 \text{ m}^2) \times 7 \text{ min} \times 60 \text{ min} / (10.000 \times 1.000)$$

$$= 108577,5 \text{ l/s} - 34.200 \text{ l/s} \times 7 \text{ min} \times 60 \text{ min} / (10.000 \times 1.000)$$

$$= \underline{\underline{2,23 \text{ m}^3}}$$

Nun wird das planmäßig vorhandene Rückhaltevolumen ermittelt und mit dem erforderlichen Rückhaltevolumen verglichen.



Als schadlose Überflutung gilt im Beispiel ein Wasserstand von höchstens 12,5 cm auf dem Parkplatz. Im Beispiel wurde der Überflutungsnachweis erbracht. In der Praxis gelingt das nicht immer beim ersten Versuch, in diesen Fällen muss das Rückhaltevolumen geplant werden, beispielsweise durch die Gefälleausbildung befestigter Flächen, den Einbau von Hochborden, Mulden oder unterirdischen Speichern.

Der Überflutungsnachweis in Sonderfällen

Durch die vielfältigen Planungssituationen in Freianlagen gibt es beim Überflutungsnachweis eine Reihe von Sonderfällen.

Besteht das Einzugsgebiet der Grundstücksentwässerungsanlage zu über 70 % aus Dachflächen, ist beim Überflutungsnachweis statt des 30-jährigen Berechnungsregens grundsätzlich der 100-jährige Berechnungsregen anzusetzen.

Auf unterbauten Grundstücken kann das Überflutungsvolumen oberirdisch, in Speichern niedriger Bauhöhe oder in Geschossen unterhalb des Geländeneaus nachgewiesen werden.

Das Erdgeschossniveau von Gebäuden am Hang darf nicht zu tief liegen, damit ausreichender Spielraum für ein Gegengefälle oder die Ausbildung von Mulden in Freianlagen gegeben ist. Bei Hanggrundstücken ist außerdem zu beachten, dass das Einzugsgebiet einer Grundstücksentwässerung unter ungünstigen Bedingungen nicht an der Grundstücksgrenze aufhört. Bei Bodenfrost, Schneeschmelze und starken Regefällen können vom Hang auch aus unbefestigten Flächen weitere Wassermengen zulaufen, die bei der Grundstücksentwässerung betrachtet werden müssen.

Wenn die Grundstücksentwässerung an eine Anlage zur Regenwasserversickerung angeschlossen ist oder Niederschlagswasser gedrosselt abgeleitet wird, muss das Überflutungsvolumen für eine andere Regenspende als bei ungedrosseltem Anschluss an den Entwässerungskanal ermittelt werden. Man geht vom ungünstigsten Fall aus, Regendauer und Jährlichkeit werden angepasst. Erfahrungsgemäß ergeben sich bei Regenwasserversickerung die größten Speichervolumen bei Regendauern von 20 bis 90 Minuten.

Wenn Teile einer Freianlage unterhalb der Rückstauenebene liegen, muss ihre Entwässerung immer differenziert betrachtet werden. Bereiche vor Kellerräumen mit Fenstern, Räume in Erdgeschoss, welche eine höhere Raumhöhe aufweisen als andere, wie manche Server- oder Laborräume, abgesenkte Entladerampen oder Tiefgaragenzufahrten liegen oft unterhalb der Rückstauenebene. Rückstau in diese Bereiche muss ausgeschlossen werden.

Eine Arbeitsgruppe des bdla erarbeitet derzeit eine Broschüre als Planungshilfe zum Überflutungsnachweis. Schwerpunkte sind technische Umsetzung, Zuständigkeit und Honorierung als besondere Leistung. Mit der Veröffentlichung ist 2019 zu rechnen.

Schadensfälle bei der Grundstücksentwässerung

In der Praxis haben sich einige Teilbereiche der Grundstücksentwässerung als besonders schwierig und schadensträchtig erwiesen. Thematisch überschneiden sich diese Teilbereiche mit dem Inhalt des Überflutungsnachweises. Sie sind im Planungsprozess besonders zu beachten.

- Kellergeschosse mit Tageslicht oder Erdgeschossräume mit höherer Bauhöhe als das restliche Gebäude liegen in der Regel unterhalb der Rückstauenebene. Freianlagen, die dort anschließen, müssen gesondert entwässert werden.
- An ebenerdigen Gebäudezugängen sind Sonderlösungen beim Fassadenanschluss erforderlich.



Abfluss von der Wiese eines Nachbargrundstücks führte zum Wassereintritt in ein Kellergeschoss



Wassereintritt über Lichtschächte in ein Kellergeschoss



Nicht selten: zugesetzte Abläufe

- Oberirdische Zu- und Abläufe von Entwässerungssystemen müssen detailliert geplant werden. Die Anlagen dürfen sich nicht zusetzen, strömendes Wasser darf nicht zu Ausspülungen führen.
- Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung sollen erst in Betrieb genommen werden, wenn sie funktionsfähig sind. Bauzeitliche Einleitungen sollten ausgeschlossen sein. Die Wasserdurchlässigkeit der Sohle einer Versickerungsanlage sollte beim Bau geprüft werden.
- Entwässerungsanlagen, insbesondere Versickerungsanlagen, müssen planmäßig instandgehalten werden. Die Instandhaltung sollte dokumentiert werden.



Ausspülung an Fallrohr DN 300



Kolmatierte Sohle einer Versickerungsanlage im Bau



Versickerungsanlage bei fehlender Instandsetzung

Detaillierte Hinweise für Planung und Instandhaltung von Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung im Garten- und Landschaftsbau werden derzeit vom FLL-RWA Regenwasserbewirtschaftung erarbeitet.

Literatur und Links

- Gebäude- und Grundstücksentwässerung, Planung und Ausführung – Kommentar zu DIN 1986-100 und DIN EN 12056-4 - 6. Beuth Verlag 2016.
- DWA-A 118. Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen. DWA 2011.
- DWA-A 138. Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. DWA 2005.
- The SuDS Manual (C753). Konkurrenzlos anschauliches und umfangreiches Werk zur nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung. Download nur englisch unter https://www.ciria.org/Resources/Free_publications/SUDS_manual_C753.aspx
- KOSTRA-Daten des DWD im shp-Format unter https://www.dwd.de/DE/leistungen/kostra_dwd_rasterwerte/kostra_dwd_rasterwerte.html
- Abgrenzung der Länder, Landkreise und Städte im shp-Format unter <http://www.geodatenzentrum.de>