

Grundstücksentwässerung

Planung und Erbringen von Überflutungsnachweisen

■ **Tom Kirsten** | Während für Betriebe des Garten- und Landschaftsbaus der Bau der Grundstücksentwässerung dazugehört, ist die Planung solcher Anlagen durch Landschaftsarchitekten nicht selbstverständlich. Befördert durch den steigenden Bedarf an Grüner Infrastruktur und auf Veranlassung der kommunalen Entwässerungsbetriebe stellt sich jedoch eine wachsende Anzahl von Büros dieser Aufgabe.

Neben den Grundleistungen bei der Planung der Grundstücksentwässerung gibt es eine Reihe von besonderen Leistungen, die je nach Planungsaufgabe erforderlich sein können. Der Überflutungsnachweis, bereits seit 2008 in der einschlägigen DIN 1896-100 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“ enthalten, gehört dazu.

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 öffentliche Kanäle und Anschlüsse an die öffentliche Kanalisation, die kommunalen Entwässerungsbetriebe haben dafür meist eigene Vorschriften. Schnittstelle der Grundstücksentwässerung

ist in der Regel der Übergabeschacht, den der Bauherr noch auf seinem Grundstück zu errichten hat.

In der aktuellen Fassung der Norm wurden wesentliche, für Landschaftsarchitekten und den Garten- und Landschaftsbau besonders relevante Änderungen vorgenommen. In den Abschnitten 14.2 Regenwasseranlagen und 14.9 Überflutungs- und Überlastungsnachweise wurden die Anforderungen an Planung





Drainagewasser von Kunststoffrasenplätzen kann zur Beregnung verwendet werden.

und Berechnung entsprechend der Grundstücksgrößen beziehungsweise Fließzeiten bis 15 Min. verständlicher formuliert. Die Thematik Überflutungsnachweis wird wirklich nachvollziehbar behandelt. Bei Grundstücken mit einer abflusswirksamen Fläche bis zu 800 m² wird, wie beim Anschluss an die Kanalisation, auch bei der Versickerung des Niederschlagswassers unter bestimmten Voraussetzungen auf einen Überflutungsnachweis verzichtet. Die Abflussbeiwerte in Tabelle 9 wurden 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 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.

Besondere Leistungen bei der Planung der Grundstücksentwässerung

Es gibt eine Vielzahl besonderer Leistungen, die bei der Planung der Grundstücksentwässerung erforderlich sein können. Auf den koordinierten Leitungsplan, die Dimensionierung von Versickerungsanlagen, Sickerversuche, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und das Kombinieren von Entwässerung und

Rasenmulden eignen sich gut zur Aufnahme von Überflutungsvolumen. Fotos: Tom Kirsten

Bewässerung wird im Folgenden näher eingegangen. Im koordinierten Leitungsplan werden im Baufeld und in angrenzenden Bereichen, insbesondere im öffentlichen Raum, vorhandene Leitungen und die von allen Beteiligten geplanten Leitungen dargestellt. Die eigentliche Planung, beispielsweise die Dimensionierung der Leitungen, bleibt in der Verantwortung der jeweiligen Fachplaner. Der geplante Leitungsverlauf wird gemeinsam abgestimmt und im koordinierten Leitungsplan eingetragen. Beim Bauen im Bestand und auch bei Neubauvorhaben erweist sich ein Koordinierter Leitungsplan als hilfreich bis unverzichtbar. Vorteile für Bauherren sind, dass die Beteiligten ihre Planungen abstimmen müssen und die Koordinierung der Planung in einer Hand liegt. Landschaftsarchitekten können die ersten Ansprechpartner für eine solche Koordinierung der Planung sein. Idealerweise werden beim Bau die Leitungen eingemessen, damit nach Fertigstellung ein Leitungsbestandsplan erstellt werden kann. Der Zeitaufwand für das Erstellen eines Koordinierten Leitungsplans kann erfahrungsgemäß je nach Projekt erheblich sein. Die Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist eine weitere besondere Leistung, die bei der Planung der Grundstücksentwässerung erforderlich werden kann. Es wird eine Vorflut geschaffen, in die das Niederschlagswasser eingeleitet werden kann. Die Versickerung kann oberirdisch in Mulden, unterirdisch in Rigolen, in kombinierten Systemen oder in Schächten erfolgen. Maßgeblich für die Dimensionierung solcher Anlagen ist das

DWA-Arbeitsblatt 138, welches sich aktuell in Überarbeitung befindet. Mit der Veröffentlichung des Gelbdrucks ist noch in diesem Jahr zu rechnen. Auch der FLL-Regelwerksausschuss Regenwasserbewirtschaftung erarbeitet derzeit einschlägige Empfehlungen aus dem Blickwinkel des Garten- und Landschaftsbaus. Auf die eigentliche Planung solcher Anlagen kann an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden. Erwähnt sei, dass die Untersuchung der Wasseraufnahme des Bodens eine zentrale Rolle bei der Dimensionierung von Versickerungsanlagen spielt. Es gibt in Fachkreisen durchaus unterschiedliche Meinungen, welche der zur Verfügung stehenden Methoden die Richtige ist. Aus Sicht des Verfassers sollte die Wasseraufnahme des anstehenden Bodens in der Bauphase auf der Sohle der Versickerungsan-



Infiltrationsversuch zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit des Bodens.



Bepflanzte Mulde nach Fertigstellung.

lage durch einen Sicker Versuch mit einem Infiltrimeter geprüft werden. Auch eine solche Prüfung ist natürlich eine besondere Leistung.

Hat der Bauherr die Wahl, eine Versickerungsanlage zu bauen oder die Grundstücksentwässerung an die Kanalisation anzuschließen, spielen bei der Entscheidung in der Regel auch die Kosten eine Rolle. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung stellt die Bau- und Betriebskosten eines Kanalanschlusses denen einer Versickerungsanlage gegenüber. Die Kosten werden für den gewählten Betrachtungszeitraum nach der Barwertmethode aufgezinnt. Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens der Grundstücksentwässerung ist oft der veranschlagte Zinssatz, er sollte mit dem Bauherrn abgestimmt werden.

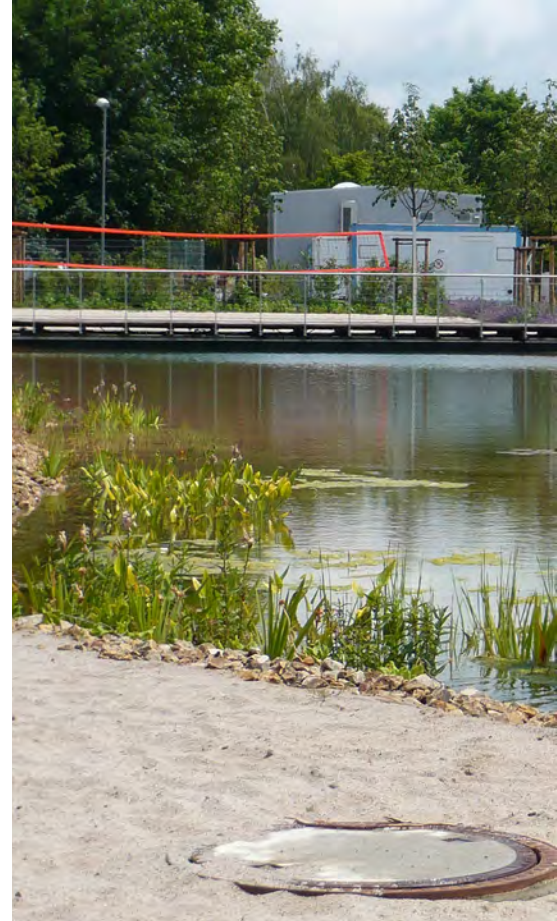
Die Grundstücksentwässerung kann mit einer Bewässerungsanlage kombiniert werden. Wenn die Anlage zu jeder Zeit Wasser liefern soll, ist eine Nachspeisung erforderlich. Mögliche Anwendungsfälle sind beispielsweise

Freianlagen mit hochwertigen Pflanzflächen oder Sportplätze mit einem drainierten Kunststoff- und einem zu bewässerndem Sportrasenplatz.

Der Überflutungsnachweis im Regelfall

Überflutungsnachweise müssen nach DIN 1986-100 für die Entwässerung von Einzugsgebieten ab 800 m² Grundfläche geführt werden. Gründe für diese Vorschrift sind einerseits die Zunahme der Flächenversiegelung durch Neuerschließung und Nachverdichtung sowie andererseits die Zunahme von Starkregenereignissen. Die Anzahl solcher Starkregen steigt insbesondere in den warmen Monaten. Die Intensität dieser Ereignisse nimmt zu. Wenn dann, wie in den letzten Jahren geschehen, die Jahresniederschlagsmenge sinkt, steigt automatisch der Anteil der Starkregen am Jahresniederschlag. Die öffentliche Kanalisation ist deshalb immer häufiger überlastet, so dass nun Rückhalteräume auch auf privaten Grundstücken ausgewiesen werden sollen.

Grundleitungen auf Grundstücken werden in der Regel nach dem 2-jährlichen Regenereignis von 5 Min. Dauer ausgelegt. Man geht beim Überflutungsnachweis davon aus, dass höhere Regenmengen zur Überflutung



Auch Teiche können Überflutungsvolumen aufnehmen.

führen. Die Wassermengen eines 30-jährlichen Regenereignisses sollen schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten werden, bevor sie verzögert in die Kanalisation oder eine Versickerungsanlage abfließen. Zum Nachweis dient der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100, er ist als besondere Leistung bei der Genehmigungsplanung in der HOAI aufgeführt.

Beim Überflutungsnachweis wird, vereinfacht gesagt, das Niederschlagsvolumen ermittelt, welches bei einem Starkregen anfällt. Von dieser Wassermenge wird die in die Kanalisation abfließende oder versickernde Menge abgezogen. Was übrig bleibt, muss sich schadlos auf dem Grundstück anstauen können. Das Rechenverfahren des Überflutungsnachweises eignet sich auch zur Anwendung bei anderen Planungssituationen. So sollte der Innenhof eines Gymnasiums umgebaut werden, wobei auffiel, dass im Bestand an eine Entwässerungsleitung DN 100 recht große Flächen angeschlossen waren. Mit dem Rechenverfahren wurde berechnet, welcher Wasserstand sich bei Starkregen im Innenhof einstellen kann und nachgewiesen, dass Schäden am Gebäude drohen. Bei einem anderen Projekt wurden die Folgen der geplanten Geländeneigung einer benachbarten Fläche für die Grundstücksentwässerung berechnet. Damit konnte eine belastbare Basis



Tom Kirsten
Sachverständiger (IHK)
Postweg 49d
01796 Pirna
oebv-kirstent-online.de



bundesweit regionale Niederschlagshöhen in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer, der Dauerstufe, und der Häufigkeit ihres Auftretens, der Jährlichkeit. Um diese Daten zu lesen, wird eine GIS-Software gebraucht. Auch diese gibt es mittlerweile kostenlos, weit verbreitet ist beispielsweise QGIS. Das Laden der Daten und der Umgang mit dem Programm ist in einer Dokumentation auf der Homepage des DWD gut erklärt. Der Verfasser hat mit etwas GIS-Vorbildung etwa 2 Std. gebraucht, bis die bundesweiten Kostra-DWD-Rasterdaten auf seinen Rechner verfügbar waren. Die gegebene Niederschlagshöhe in Millimeter wird schließlich in die Regenspende in $l/s \cdot ha$ umgerechnet. DIN 1986-100 enthält im Anhang ebenfalls eine Tabelle mit Regenspenden größerer Städte, die auch für den Überflutungsnachweis verwendet werden können. Da zur Planung der Grundstücksentwässerung jedoch auch die Planung von Versickerungsanlagen gehört, lohnt sich die Beschaffung der Kostra-DWD-Rasterdaten auch bereits hierfür. Dafür werden Regenspenden gebraucht, die nicht in der Tabelle enthalten sind. Für den Überflutungsnachweis bei Kanalanschluss ist in der Regel die Regenspende beim Regenereignis von 5 Min. Dauer maßgeblich. Mit dieser Regenspende wird auch die Grundstücksentwässerung dimensioniert. Regenspenden anderer Dauerstufen werden bei gedrosselter Ableitung des Niederschlagswassers und bei Anschluss an eine Versickerungsanlage angesetzt. Solche Anlagen werden iterativ bemessen. Das heißt, die Größe des Speichervolumens wird für jede Dauerstufe berechnet, das jeweils größte berechnete Volumen wird gewählt. Bei Versickerungsanlagen hängt dieses Volumen von den Regenspenden, der Konstruktion der Anlage und von der Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens ab. Die maßgebliche Dauerstufe liegt erfahrungsgemäß bei 30 bis 90 Min. Dann ist die Anlage ausgelastet und zur Rückhaltung von Wasser, welches nicht in die Anlage eintreten kann, wird Überflutungsvolumen erforderlich. Auch in diesem Fall wird das Überflutungsvolumen ermittelt, indem von der Regenmenge des Starkregens das in den Grundleitungen in die Anlage abfließende Wasser abgezogen wird. Bei Abflussdrosselung wird dabei der Drosselabfluss, bei Versickerungsanlagen die Sickerrate angesetzt.

für die Planung erforderlicher Schutzmaßnahmen beim Fassadenanschluss gefunden werden.

Der Überflutungsnachweis wird zusammengefasst wie folgt geführt:

- Ermittlung des Einzugsgebiets der Entwässerung,
- Zuordnung der Spitzenabflussbeiwerte,
- Ermittlung der maßgeblichen Regenereignisse,
- Ermittlung der Wassermengen, welche in die Entwässerung gelangen,
- Ermittlung des Überflutungsvolumens als Differenz zwischen 30-jährlichem und 2-jährlichem Regenereignis,
- Nachweisen der schadlosen Überflutung auf der Fläche des eigenen Grundstückes, ggf. in Teilflächen,
- Planung der Rückhaltung.

Die Elemente des Überflutungsnachweises

Das Einzugsgebiet der Grundstücksentwässerung bilden die Flächen, von denen potentiell Wasser in das Entwässerungssystem gelangen kann. Wenn Rasenflächen zu befestigten Flächen, die entwässert werden, geneigt sind, müssen sie beim Überflutungsnachweis mitbetrachtet werden. Da bei Starkregen kaum Wasser versickern kann, wird der Abflussbeiwert

wert aller Flächen, auch der Rasenflächen, bei 30- und 100-jährigen Regenereignissen gleich eins gesetzt. Der Neigung der erwähnten Rasenflächen kann deshalb eine erhebliche Bedeutung für das erforderliche Überflutungsvolumen zukommen.

Abflussbeiwerte sagen aus, welcher Anteil des Niederschlagswassers von der Fläche abläuft. Für den Überflutungsnachweis gelten sogenannte Spitzenabflussbeiwerte, sie sind in Tabelle 9 der DIN 1986-100 enthalten. Andere Regelwerke weisen zum Teil unterschiedliche Abflussbeiwerte aus. Gründe für diese Unterschiede sind unterschiedliche Anforderungen der jeweils betrachteten Planungssituation. Abflussbeiwerte auf ein und derselben Fläche sind nicht immer gleich, sie ändern sich im Verlauf eines Regenereignisses. Je länger es regnet, umso stärker ist die Fläche mit Wasser gesättigt und umso mehr Niederschlagswasser läuft von der Fläche ab. So schwankt der Abflussbeiwert von wasser-gebundenen Decken je nach Ausführung und Regenspende zwischen 0,2 und 0,7.

Regenspenden gehören seit Mitte 2017 zu den Geodaten, sie werden vom DWD in Form von Kostra-DWD-Rasterdaten auf den Webseiten des DWD kostenlos zur Verfügung gestellt. Auch andere Geodaten, wie beispielsweise Kreisgrenzen, sind kostenlos zu haben. Die Kostra-DWD-Rasterdaten enthalten



Kiesrigole, die um Überflutungsvolumen erweitert werden kann.

Beispielrechnung

Als Beispiel soll der Überflutungsnachweis für einen rechteckigen Innenhof geführt werden. Der Innenhof ist 20 m lang und 10 m breit und über Türen erreichbar. Am Türanschluss wurden Entwässerungsrinnen eingebaut. Der Hof ist vollständig mit Platten befestigt und wird über einen Einlauf entwässert. Die Fläche ist trichterförmig zum Einlauf geneigt, der Einlauf liegt 10 cm unter dem Niveau der Türschwellen. Die den Innenhof umschließenden Dachflächen bleiben in diesem Beispiel unberücksichtigt. Der Spitzenabflussbeiwert CS beträgt bei Plattenflächen nach DIN 1986-100 0,9. Das im Innenhof zur Verfügung stehende Überflutungsvolumen kann mit der Formel für das Pyramidenvolumen berechnet werden, G steht für Grundfläche, h für Höhe.

$$V_{\text{Rück, geplant}} = (G \cdot h)/3$$

Beim Überflutungsnachweis in Innenhöfen wird nach der Norm statt des 30-jährigen Regenereignisses das 100-jährige Regenereignisses angesetzt. Die Dauer der Regenereignisse beträgt 5 Min.

$$R_{5,2} = 240 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \text{ (Regenspende von 5 Min. Dauer, welche einmal in zwei Jahren auftritt)}$$

$$R_{5,100} = 566, \text{ l/s} \cdot \text{ha} \text{ (Regenspende von 5 Min. Dauer, welche einmal in 100 Jahren auftritt)}$$

Zunächst wird das Überflutungsvolumen mit Gleichung 20 aus DIN 1986-100 ermittelt.

$$D = \text{maßgebende Dauerstufe, hier 5 Min.}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{ges}} &= \text{Gesamtfläche des Innenhofes ohne Abflussbeiwert} \\ A_U &= \text{Undurchlässige Fläche als Produkt von Gesamtfläche des Innenhofes und Abflussbeiwert} \\ V_{\text{Rück}} &= (R_{D,100} \cdot A_{\text{ges}} - (R_{D,2} \cdot A_U)) \cdot d[\text{min}] \cdot 60 / (10\,000 \cdot 1,00) \\ &= ((566,7 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot 200 \text{ m}^2) - (240 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot 200 \text{ m}^2 \cdot 0,9) \cdot 5 \cdot 60 / (10\,000 \cdot 1000) \\ &= 2,10 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Demzufolge müssen im Innenhof 2,10 m³ Überflutungsvolumen nachgewiesen werden. Der Einlauf liegt nach Plan 10 cm unter dem Niveau der Türschwellen. Nach ATV DIN 18318 dürfen bei Plattenbelägen die Abweichungen von der Sollhöhe an keiner Stelle mehr als 20 mm betragen.

Die Fläche wäre also grundsätzlich nicht zu beanstanden, wenn der Einlauf nur 8 cm unter den Türschwellen liegen würde. Diese Differenz wird sicherheits halber in die Berechnung des Überflutungsvolumens einbezogen, indem H = 8 cm gesetzt wird.

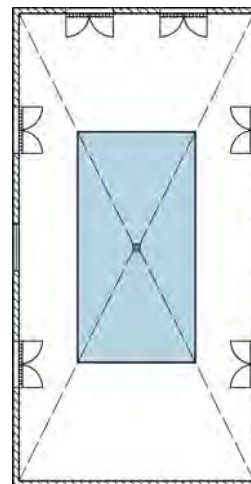
$$\begin{aligned} V_{\text{Rück, geplant}} &= (G \cdot h)/3 \\ &= (200 \cdot 0,08)/3 \\ &= 5,33 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Es steht also genügend Überflutungsvolumen zur Verfügung, der Überflutungsnachweis ist erbracht.

Zusätzliches Überflutungsvolumen planen

In der Regel gelingt der Überflutungsnachweis bei Freianlagen, wenn es sich nicht um ein Hanggrundstück handelt oder zum Beispiel sehr viele Dachflächen auf eine befestigte Fläche entwässern, ohne weiteres. In der Planungspraxis kommt man trotzdem schnell zu Fällen, bei denen Überflutungsvolumen fehlt. Hier beginnt dann die eigentliche Planung, der Entwurf muss angepasst werden, um zusätzliches Überflutungsvolumen nachzuweisen. Diese Aufgabe sollte zweifellos ebenfalls von Landschaftsarchitekten übernommen werden, Fachplaner anderer Sparten sind hierzu nicht in der Lage. Das Überflutungsvolumen oberirdisch zu

schaffen ist eine naheliegende und günstige Lösung. Durch die Änderung der Neigung einer Fläche, durch den Einbau von Hochborden oder Mulden mit Einläufen kann zusätzliches Volumen geschaffen werden. Wenn Überflutungsvolumen auf Flächen außerhalb des Einzugsgebietes der Grundstücksentwässerungsanlage nachgewiesen wird, muss die Fläche, auf der es nachgewiesen wird, zu A_{ges} addiert werden. Diese Fläche wird ebenfalls überregnet. Die Grundfläche einer Rasenmulde neben einer befestigten, mit Einläufen entwässerten Fläche könnte



Innenhof der Beispielrechnung im Grundriss.



Schadensfall durch von Nachbargrundstück zuströmendes Wasser und unzureichende Ausbildung des Fassadenanschlusses.

beispielsweise sonst beim Überflutungsnachweis unberücksichtigt bleiben. Wenn oberirdisch kein Überflutungsvolumen zur Verfügung steht, kann es unterirdisch in Form von Stauraumkanälen, Retentionselementen oder Kiespackungen nachgewiesen werden. Diese Lösungen sind jedoch aufwändig und nicht immer im Sinne der angestrebten nachhaltigen Planung. Bei Tiefgaragen kann deren planmäßige Überflutung eine Lösung sein.

Die Frage nach der Schadlosigkeit einer Überflutung ist eine Rechtsfrage, keine technische Frage, die nicht ohne weiteres beantwortet werden kann. Wie immer bei rechtlichen Fragen sind die Umstände des Einzelfalls maßgebend. Die Befestigung und Nutzung der Fläche, das erforderliche Schutzniveau angrenzender Gebäude oder Schutzpflichten gegenüber einem Unterliger am Hanggrundstück können eine Rolle spielen. Pkw-Hersteller geben die Wadfähigkeit ihrer Fahrzeuge mit Werten um die 40 cm an. In

Einzelfällen kann aber auch schon bei flachem Wasserstand ein Schaden auftreten, wie beispielsweise eine geplatzte Ölwanne. Mit 12 cm maximalem Wasserstand auf befestigten Flächen sollte der Planer jedenfalls auf der sicheren Seite liegen.

Auf Hanggrundstücken fließt oft Wasser von Oberliegern auf ein benachbartes Grundstück. Nicht immer kann dieser Umstand vermieden oder verhindert werden. Handelt es sich beispielsweise beim Grundstück des Oberligers um eine geneigte Wiese, kann dieser nicht verpflichtet werden, das Niederschlagswasser auf seinem Grundstück zurückzuhalten. Diese Wassermengen werden, da der Überflutungsnachweis auf das zu beplanende Grundstück beschränkt ist, beim Überflutungsnachweis aber auch nicht erfasst. Im Zuge der Objektplanung hingegen sollten diese Flächen betrachtet werden. Der Rechenweg des Überflutungsnachweises bietet dem Planer hier die Möglichkeit, eine Änderung der Höhenlage eines geplanten

Gebäudes oder erforderliche Schutzmaßnahmen zu begründen.

Ausblick

Immer öfter werden Überflutungsnachweise von kommunalen Entwässerungsbetrieben eingefordert, was viele Planer zwingt, sich mit diesem vielfach recht unbeliebten Thema zu befassen. Die Planung der Grundstücksentwässerung und die damit verbundenen besonderen Leistungen bieten jedoch eine Menge Chancen im Sinne einer ganzheitlichen, nachhaltigen Planung, die nicht ungenutzt bleiben sollten.

Mit der letzten Überarbeitung von DIN 1986-100 wurde der Überflutungsnachweis überarbeitet und verständlicher erläutert. In der Neufassung von DWA-A 138 wird der Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen beschrieben sein. Viele Städte bieten auf ihren Webseiten Hilfestellungen zum Überflutungsnachweis. Im bdlA wird derzeit eine Broschüre als Planungshilfe für Landschaftsarchitekten erarbeitet, die den Mitgliedern zur Verfügung stehen wird. Dort wird das Thema aus technischer, inhaltlicher und honorarrechtlicher Sicht umfassend behandelt werden. Mit der Veröffentlichung ist noch 2019 zu rechnen.

Literatur/Links

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

Gebäude- und Grundstücksentwässerung, Planung und Ausführung – Kommentar zu DIN 1986-100 und DIN EN 12056-4. Beuth Verlag, 6. überarbeitete und erweiterte Auflage 2016.

The SuDS Manual (C753). CIRIA, 2015. (Download unter ciria.org).

Kostra-DWD-Rasterdaten unter https://www.dwd.de/DE/leistungen/kostra_dwd_rasterwerte/kostra_dwd_rasterwerte.html. ■