

Kommunalwirtschaft

Zeitschrift für das gesamte Verwaltungswesen, die sozialen und wirtschaftlichen Aufgaben
der Städte, Landkreise und Landgemeinden

Organ des Vereins für Kommunalwirtschaft und Kommunalpolitik e.V.

Gegründet
im Jahre 1910
in Berlin

Verlag
Kommunal-Verlag
Fachverlag für Kommunalwirtschaft und Umwelttechnik
Wuppertal

Verlagsort Wuppertal

Heft 4-5

2022

Geprüfte mobile Hochwasserschutzsysteme können Schlimmeres verhindern – Das Prüfsystem des Europaverbandes Hochwasserschutz e. V.

1. Vorbemerkungen

Diesen Titel kann man natürlich auch als Fragestellung formulieren. Die Antwort lautet: „Ja.“. Solche Systeme können selbstständig, aber auch in Verbindung mit stationären Schutzanlagen tatsächlich Sachschäden und persönliches Leid bei Hochwasserereignissen verhindern. Damit aber schon an dieser Stelle kein Missverständnis entsteht, einen 100%igen Schutz gibt es wie in vielen Lebenssituationen so auch bei Hochwasserereignissen nicht.

Mobile Hochwasserschutzsysteme können das Hochwasser selbst nicht beeinflussen, aber Schäden infolge der hohen Abflüsse verhindern oder deutlich minimieren.

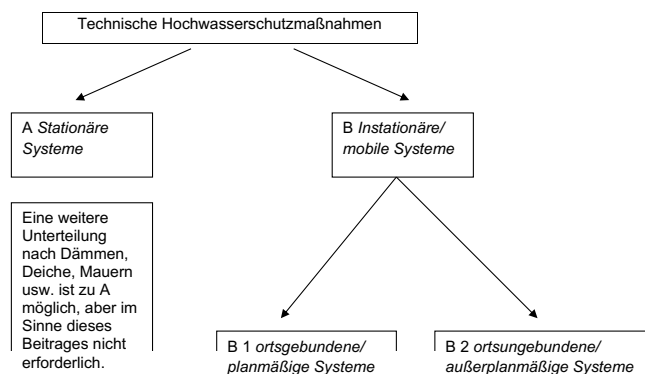
Nach den extremen Hochwasserereignissen an Oder, Elbe und Donau wurde zwar viel zum Hochwasserschutz getan (Stichworte; Hochwassergefahrenkarten, Deicherhöhungen und -verstärkungen, Deichrückverlegungen und Entschärfungen lokaler Abflussengstellen); dennoch bleibt noch viel zu tun. Dabei sollten alle für den technischen Hochwasserschutz verfügbaren Lösungen beachtet werden. Zu solchen technischen Hochwasserschutzlösungen gehören auch die mobilen Hochwasserschutzsysteme (kurz auch – mobile HWS-Systeme). In diesem Beitrag werden solche mobilen HWS-Systeme und das Prüfsystem des Europaverbandes Hochwasserschutz (kurz: EVH) für solche Systeme vorgestellt. Der Beitrag soll dazu beitragen, diese mobilen HWS-Systeme vor allem bei Kommunen, aber auch bei Planungsbüros, Hauseigentümern und interessierten Bürgern bekannter zu machen und Anwendungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Solche wiederverwendbaren mobilen HWS-Systeme sollten die bisher üblichen Sandsackverbaue und deren Nachteile (hoher Arbeits- und Zeitaufwand, begrenzte Dichtigkeit, problematische Entsorgung) ersetzen.

Im Vorwort eines Beitrages erwartet jeder natürlich auch eigene Anmerkungen zu den leidvollen und tragischen Hochwasserereignissen im Sommer 2021 u. a. im Tal der Ahre. An der Diskussion darüber, ob und wie man die Auswirkungen dieses extremen Hochwasserereignisses hätte vermeiden können, will und kann sich der Autor nicht beteiligen. Da sind vor allem Fachleute der Wasserwirtschaft mit Ortskenntnissen gefragt.

2. Technische Hochwasserschutzsysteme im Überblick

Unter dem Begriff – Technischer Hochwasserschutz – kann man letztlich alle baulichen vom Menschen angelegten Maßnahmen zum Schutz gegen Hochwasser zusammenfassen.

Bei der Vielfalt dieser Bauwerke und Bauteile ist eine Einteilung nach folgendem Schema sinnvoll.



Die ortsgebundenen/planmäßigen mobilen HWS-Systeme nach B 1 werden für bestimmte Bereiche im gefährdeten Gelände oder an Bauwerken geplant und bedürfen baulicher Vorleistungen (z. B. Fundamente für Stützen, Wandanschlüsse, Halterungen an Bauwerksöffnungen usw.). Sie werden auch zum Verschließen von Öffnungen und Durchlässen an stationären Systemen (z. B. Deichscharten und Schutzmauern usw.) eingesetzt.

Die ortsungebundenen/außerplanmäßigen mobilen HWS-Systeme nach B 2 werden oftmals als Katastrophen-Schutz- oder Sandsackersatzsysteme bezeichnet. Diese Systeme können operativ immer dann verwendet werden, wenn z. B. an stationären HWS-Systemen eine Überströmung droht. Sie werden von Feuerwehren, dem THW oder anderen Organisationen anstelle oder ergänzend zu Sandsäcken vorgehalten. Weitere Ergänzungen und Hinweise zur Einteilung von technischen und vor allem zu mobilen HWS-Systemen finden sich auch in /1/ und /2/.



3. Weitere Systematisierung der mobilen HWS-Systeme als Grundlage zu deren Prüfung

Der Europaverband Hochwasserschutz e. V., kurz EVH, hat sich satzungsgemäß unter anderem zum Ziel gesetzt, Güte- und Prüfbestimmungen für mobile HWS-Systeme zu erarbeiten, entsprechende Prüfungen zu organisieren, ein Gütezeichen einzuführen und damit ein hohes Qualitätsniveau zu sichern.

Wer ist der EVH e. V.?

Ein eingetragener Verein von meist kleineren bis mittelständigen Unternehmen, die Systeme des technischen Hochwasserschutzes entwickeln, herstellen, liefern, montieren und instand halten. Er wurde vor 11 Jahren gegründet und hat zurzeit 19 Mitglieder aus 6 Ländern. Mehr zum Verband unter www.europaverband-hochwasserschutz.eu.

Um vergleichbare Prüfbedingungen festzulegen und dem Anwender neutrale und vergleichbare Angaben zur Funktionalität der Systeme zu geben, war eine Einteilung der Systeme B 1 und B 2 in 3 sogenannte Beurteilungsgruppen wie folgt nötig.

B 1 ortsgebundene planmäßige mobile HWS-Systeme werden gem. den für sie gültigen Güte- und Prüfbestimmungen /3/ des EVH in folgende Beurteilungsgruppen unterschieden:

- Gruppe - L - Linienschutz

Dies sind geplante, feste und bewegliche Anlagen zum Schutz von großen Flächen bzw. ganzen Ortsteilen an konstruktiv fix vorgegebenen Standorten für die Dauer des Hochwassers, z. B. als Dammbalken, Dammtafel- und Glaswandsysteme

- Gruppe - O - Objektschutz

Geplante fest montierte und mobile Anlagen vor definierten Öffnungen an Gebäuden für die Dauer des Hochwassers oder Festeinbauten z. B. Dammbalken, Tafelsysteme, Fenster- und Torsysteme, Rohrleitungsverschlüsse und automatisch sich selbstaufstellende Systeme.

Die Beurteilungsgruppe - O - wird zu den Prüfungen in weitere Untergruppen unterschieden:

-Untergruppe-O1 - Verschluss drei Seiten dichtend, Prüfgrößen: Breite 3 m, Einstauhöhe 1m

-Untergruppe-O2 - Verschluss drei Seiten dichtend, Prüfgrößen: Breite 1 m, Einstauhöhe 1m

-Untergruppe-O3 - Verschluss vier Seiten dichtend, Prüfgrößen: Breite 1 m, Einstauhöhe 1m mit 0,1 m Überstau zur oberen Dichtlinie

-Untergruppe-O4 - Rohrleitungsverschlüsse

-Untergruppe-O5 - automatisch/selbstaufstellende Systeme

Die Untergruppen - O4 - und - O5 - werden nach besonderen Prüfbedingungen geprüft, die im Protokoll vermerkt werden. Die Bilder 2,3 und 4 zeigen Anwendungsbeispiele für solche Systeme.

Ortsgebundene mobile Lösungen können auch stationäre HWS-Einrichtungen (z. B. Schutzmauern) ergänzen. Das Bild 5 zeigt eine

interessante Lösung aus bruchfestem Glas mit Zwischenstützen auf einer Schutzmauer. Im Ernstfall kann dann der Eingangsbereich zusätzlich mobil verschlossen werden.

B 2 ortsungebundene/außerplanmäßige mobile HWS-Systeme

Diese Systeme, auch als Sandsackersatzsysteme bezeichnet, werden in den dafür gültigen Güte- und Prüfbestimmungen des EVH /4/ als – Beurteilungsgruppe - K - Katastrophenschutz – bezeichnet und zwecks Anwendung vergleichbarer Prüfkriterien in folgende Untergruppen unterschieden:

Untergruppe - K1 - geschlossene Behältersysteme (liegend) - Schlauchsysteme – mit oder ohne Folienvorlage, Prüfgrößen: Länge ≥ 10 m, Breite und Höhe nach Herstellerangaben

-Untergruppe - K2 - Behältersysteme (feste Wände offen und/oder geschlossen, stehend) – mit oder ohne Folienvorlage, Prüfgrößen: Länge ≥ 10 m, Breite und Höhe nach Herstellerangaben

-Untergruppe - K3 - Bock- und Dammsysteme (auch sog. Mas-sesysteme) manuell oder mit Hebezeug aufzustellen, Prüfgrößen: Länge ≥ 10 m, Breite und Höhe nach Herstellerangaben

-Untergruppe - K4 - Klappsysteme (selbstständig aufstellend)

Prüfgrößen: Länge ≥ 5 m, aber ≥ 10 m möglich, Breite und Höhe nach Herstellerangaben

-Untergruppe - K5 - übrige Systeme, die nicht den Gruppen - K 1 - bis - K5 - zugeordnet werden können.

Hierfür sind spezielle Protokollvermerke nötig.

4. Die Prüfung und das Gütezeichen des EVH für mobile HWS-Systeme

Wie bereits erwähnt, hat sich der Europaverband Hochwasserschutz (EVH) unter anderem auch die Aufgabe gestellt, den Bekanntheitsgrad und das Wissen um die Anwendungsmöglichkeiten von mobilen Hochwasserschutzsystemen (HWS-Systemen) und deren Qualität zu verbessern. Was lag da näher als ein auch für den Anwender sichtbares Gütezeichen und ein zugehöriges Prüfsystem zu etablieren.

Entwicklung und Grundlagen des Prüfsystems.

Schon unmittelbar nach Gründung des EVH wurde begonnen, die ersten Prüf- und Gütebestimmungen zu erarbeiten (siehe auch /3/). Gleichzeitig wurde mit Eigenmitteln des Verbandes ein sogenannter Prüfcontainer mit 3 Prüfboxen entwickelt und gebaut. Seit Januar 2015 werden mobile Systeme geprüft. Da in den ersten Güte- und Prüfbestimmungen /3/ zunächst nur mobile Systeme der Beurteilungsgruppen - L - und - O - (also ortsgebundene Systeme) berücksichtigt werden konnten, wurden beginnend im Herbst 2020 die Güte- und Prüfbestimmungen für die - K - Systeme (ortsunabhängige – oder auch Sandsackersatzsysteme) erarbeitet und durch die Mitgliederversammlung im Juni 2021 verabschiedet. Damit stehen mit den beiden Güte- und Prüfbestimmungen /3/ und /4/ erstmalig Prüfgrundlagen für alle zurzeit bekannten mobilen HWS-Systeme zur Verfügung.

Wo und was wird geprüft?

Die Vorbereitung und Durchführung der Prüfungen ist in der Prüfordnung /5/ detailliert geregelt. Nach einem Antrag des Probanden an den Verband wird dieser über den Obmann des Güteausschusses des EVH an die beiden neutralen Prüfer (keine Verbandsmitglieder) weitergeleitet. Alle weiteren Abstimmungen (z. B. vom Einreichen der nötigen Unterlagen, Einsatz des Prüfcontainers bis zum Ablauf und Terminisierung) erfolgen dann zwischen dem Probanden und den Prüfern. Ist das oder die zu prüfenden Systeme zur Prüfung in den Prüfboxen geeignet, wird der Prüfcontainer vom Probanden vom Standort geholt und die Prüfboxen zur Aufnahme des jeweiligen Systems vorbereitet (Einbau der Wandanschlüsse). Parallel dazu werden die zum System zugehörigen Unterlagen geprüft. Dazu sind vom Probanden u. a. einzureichen:

- Systembeschreibung, Zeichnungen, Materialdaten

- Betriebsanleitung, Reinigungs-lager- und Wartungsanleitung
- Statik, Versicherungsnachweis, Nachweis der ISO 9000
Sind diese Unterlagen in Ordnung und vollständig, erfolgt die praktische Prüfung am System. Diese Prüfung wird entweder in einer zum System passenden Box des Prüfcontainers des EVH oder auch auf einer firmeneigenen Prüfanlage durchgeführt. Letztere muss natürlich den Vorgaben der Güte- und Prüfbestimmungen /3/ entsprechen. Die drei Prüfboxen des EVH haben folgende lichte Breiten und sind damit für die nachstehenden Beurteilungsgruppen (siehe auch Punkt 3) vorgesehen.
- Große Box: 5,6 m Breite, mit einer Mittelstütze für die Beurteilungsgruppe - L -
- mittlere Box: 3 m Breite, ohne Mittelstütze für die Beurteilungsgruppe - O1 -
- kleine Box: 1 m Breite, mit oberer Anschlussfläche für die Beurteilungsgruppen - O2 - - O3 - und - O4 - (bis 60 cm Durchmesser)
Die Beurteilungsgruppen - O4 - Rohrleitungsverschlüsse (> 60 cm Durchmesser) und - O5 - Selbstaufstellende Systeme müssen bzw. werden zurzeit auf eigenen Prüfanlagen des Probanden geprüft. K-Systeme verlangen aufgrund der vorgegebenen Prüfmustergrößen größere Wasserbecken mit den Möglichkeiten für seitliche Schräg- und Steilanschlüsse, festen und ebenen Untergrund, mindestens 1 m mögliche Stauhöhe und einen ausreichendes Wasserreservoir.

Wie wird geprüft und welche Messwerte werden erfasst?

Vor Beginn der Prüfung werden das Lager-/Transportvolumen des Systems in m^3/m^2 und auf Wunsch des Probanden auch das Gewicht des Systems in kg/m^2 und/oder die Gewichte der einzelnen Systemelemente ermittelt. Anschließend erfolgt die Montage des Systems in den vorbereiteten Prüfboxen bei vorgegebener Anzahl der Arbeitskräfte. Die dazu nötige Aufbauzeit wird ermittelt und in min/m^2 ausgewiesen. Dann wird die Wasservorlage der Box auf die Regelstauhöhe von 1,0 m mit klarer Wasser gefüllt und über den Messzeitraum (ca. 95 min.) gehalten. Die Dichtheit wird nach 60 Minuten Beruhigungszeit (3-mal über 2 min. mit je 15 min. Abstand) gemessen. Dazu wird das Leckwasser über eine spezielle Auffangrinne an der Prüfbox erfasst und in Liter/Minute $\times m^2$ ausgewiesen.

Wie erfolgen die Dokumentation der Prüfung und die Verleihung des Gütezeichens?

Da die Prüfung bei ständiger Anwesenheit der beiden Prüfer erfolgt, wird das Prüfprotokoll zum jeweiligen System sofort im Anschluss an dessen Prüfung ausgefüllt und vom Probanden und den beiden Prüfern unterschrieben. Das Protokoll enthält alle Messwerte und Umrechnungsschritte bis zu den auf den m^2 eingestauter Systemfläche bezogenen Wert für

- das Lager- und Transportvolumen
- die Aufbauzeit und
- die Dichtheit und weiterhin
- die Aufstellung zu den vorgelegten Unterlagen.

Im Protokoll wird durch die Prüfer auch die Empfehlung/Nichtempfehlung zur Verleihung des Gütezeichens ausgesprochen. Gemäß den Güte- und Prüfbestimmungen /3/ enthalten die Prüfprotokolle für die - L - und - O - Systeme auch die Einstufung der Messwerte in Bewertungsklassen. In die Prüfprotokolle zur Standardprüfung der - K - Systeme werden gem. /4/ nur die Messwerte zur Vergleichbarkeit eingetragen.

Das Protokoll wird 5-fach als Original ausgestellt und wie folgt verteilt:

- 2-mal die Prüfer
- 1-mal der Proband
- 1-mal der Obmann des Güteausschusses des EVH
- 1-mal mit den technischen Unterlagen wird es verschlossen beim EVH hinterlegt.

Der Obmann des Güteausschusses erarbeitet mit den Protokollangaben die Verleihungsurkunde und das Gütezeichen und übergibt, nach den nötigen Unterschriften, beides an den Probanden.



Das Gütezeichen gilt zunächst für 3 Jahre, kann nach Antrag des Probanden auch für weitere 3 Jahre verlängert werden. Zum vollständigen Prüfungsnachweis gehören das Prüfprotokoll, die Verleihungsurkunde und das Gütezeichen. Potentielle Anwender/Nutzer und Planer sollten unbedingt auch Einsicht in das Prüfprotokoll nehmen. Nur so sind neutrale Systemvergleiche möglich.

5. Stand der Prüfungen, Tendenzen und Empfehlungen

Auf Grundlage der Güte- und Prüfbestimmungen zu den - L - und - O - Systemen /3/ und der Prüfverordnung /5/ wurden bisher 39 mobile HWS-Systeme (- L - und - O - Systeme) von 13 Firmen aus 6 Ländern geprüft. Eine Auflistung zu den geprüften Systemen findet man auch unter www.europaverband-hochwasserschutz.eu. Von den 39 geprüften Systemen entfallen 8 Systeme auf die Beurteilungsgruppe - L - und auf die Beurteilungsgruppe - O - 31 Systeme. Von den - O - Systemen entfallen schon jetzt 7 auf die Untergruppe - O5 - (selbstaufstellende Systeme, dichte Garagentore und sogenannte Klappschotts usw.). Die Entwicklung bis zu den selbstaufstellenden Systemen (Klappschotts, dichte Fenster, Tore und Türen sind am Markt) wird unter Beachtung der zunehmenden plötzlichen und lokalen Starkregenereignisse zunehmen.

Zusammenfassend kann zu den - L - und - O - Systemen festgestellt werden, dass sich das praktizierte Prüfsystem bewährt hat. Weitere Prüfungen sind für 2022 schon vorgesehen. Zu den Beurteilungsgruppen - L - und - O - stehen mit 39 geprüften Systemen dem Anwender schon jetzt gute Vergleichsmöglichkeiten vor der Entscheidung für ein System zur Verfügung. Auf Grund dessen, dass die Güte- und Prüfbestimmungen für die - K - Systeme /4/ erst im Juni 2021 vom EVH beschlossen werden konnten, wurde bisher (auch Corona bedingt) noch kein - K - System geprüft. Diverse Anfragen zu solchen Prüfungen (Standardprüfung und Zusatztest) liegen für 2022 vor.

Der EVH hat mit seinen beiden Güte- und Prüfbestimmungen für die - L - und - O - Systeme /3/ und für die - K - Systeme /4/ sowie der zugehörigen Prüfverordnung /5/ die bisher einzigen, weitestgehend alle mobilen HWS-Systeme erfassenden Prüfgrundlagen für ein Gütezeichen geschaffen. Die hohe Zahl der geprüften - L - und - O - Systeme bestätigen dies. Bei Ausschreibungen zu mobilen Systemen sollte die Forderung nach dem Gütezeichen des EVH bzw. einem vergleichbaren Prüfzeichen zum Regelfall werden.

Zum Abschluss hier noch eine Empfehlung des Autors an den EVH: Es wäre sicher sehr sinnvoll, einen „Fragen- und Bewertungsbogen“ zur Vorauswahl entsprechender geprüfter Systeme zunächst der Gruppen - L - und - O - zu erarbeiten. Dies wäre mit Sicherheit nicht nur für Ingenieurbüros, sondern auch für private Anwender hilfreich.

Literaturverzeichnis

/1/ BWK e. V. „Mobile Hochwasserschutzsysteme – Grundlagen für Planung und Einsatz“ BWK-Merkblatt 6 von 2005

/2/ BSI Standards Publication Limited 2021 „Flood resistance-products, Part 2: Perimeter barrier systems – Spezifikation“ BS 581188-2 : 2.19+A1: 2021

/3/ EVH-Europaverband Hochwasserschutz e. V., Koblenz „Güte- und Prüfbestimmungen zur Erlangung und Verleihung des Gütezeichens „Technischer Hochwasserschutz“, 3. Ausgabe, April 2020 (internes Arbeitsmaterial des EVH)

/4/ EVH-Europaverband Hochwasserschutz e. V., Koblenz „Güte- und Prüfbestimmungen zur Erlangung und Verleihung des Gütezeichens „Technischer Hochwasserschutz“- Teil: Beurteilungsgruppe Katastrophenschutz - K - (ortsungebundene Sandsachersatzsysteme), 1. verbindliche Fassung vom 25.06.2021 (internes Arbeitsmaterial des EVH)

/5/ EVH-Europaverband Hochwasserschutz e. V., Koblenz „Prüf- ordnung zur Regelung der Systemprüfungen des EVH“ (internes Arbeitsmaterial des EVH), 2016

Angaben zum Autor:

- Prof. Dr.-Ing. Franz Sängner
- mail: franz.saenger@web.de

Überflutungs-Hot-Spots bei Starkregen

Die neuralgischen Punkte der Straßenentwässerung

Jede Kommune oder Straßen- und Autobahnmeisterei kennt sie, die örtlichen Dauerbrenner und Schlagzeilengaranten nach einem Starkregenereignis – die sogenannten neuralgischen Punkte. Diese Bereiche sorgen innerstädtisch wie auch außerorts auf Fernstraßen für tief stehendes Wasser im Verkehrsbereich und einen kostenintensiven Einsatz der Feuerwehren. Zudem stellt Wasser auf der Fahrbahn immer ein hohes Risiko für den laufenden Verkehr dar. Doch wie entstehen Überflutungs-Hot-Spots? Mehrere Faktoren stoßen gleichzeitig aufeinander: das Fahrbahngefälle endet im Tiefpunkt, das Straßenbegleitgrün ist ausgeprägt, große versiegelte Flächen und eine kurz bevorstehende Straßenreinigung. Als Folge überfordern die Wassermassen die Straßenabläufe mit den gefüllten Schlammeimern. Bisher wurden Lösungsansätze gewählt wie das Vergrößern der Einlaufgeometrien, die Erhöhung der Anzahl von Abläufen oder ein Wechsel auf Entwässerungsrinnen. Ein neues und effektives Entwässerungskonzept ergibt sich mit der ACO Drain@Box. Dahinter verbirgt sich die Kombination des bekannten Straßenablaufes ACO Combipoint PP und der Hohlbordrinne ACO KerbDrain. ACO Tiefbau führt damit erstmalig systematisch die Punkt- und die Linienentwässerung zusammen. Die Funktionsweise ist simpel. Das Oberflächenwasser wird sowohl seitlich über die Einlauföffnungen der Hohlbordrinne als auch über den herkömmlichen Straßenablauf aufgenommen. Beide Systeme sind miteinander verbunden und können dennoch unabhängig voneinander entwässern.

Kombiniere: Linie trifft Punkt

Das System ACO Drain@Box eignet sich für die Nachrüstung, Sanierung und für den Neubau. Dabei wird die bauliche Situation von Gully und Bordstein vor Ort genutzt. So können kritische Überflutungspunkte einfach, schnell und mit herkömmlichen Baugewohnheiten entschärft werden. Der große Vorteil liegt im Umfang der Baumaßnahme. Die Nachrüstung oder Sanierung bedarf wenig Platz,

so dass längere Straßenabsperungen entfallen. Dadurch bleibt der Kosten- sowie Arbeitsaufwand gering. Bestehende Anschlussleitungen oder gar Ablaufschachtunterteile können dabei verwendet werden. Fahrbahnseitig wird der existierende Straßenablauf mit dem Betonbauteilen gegen die Module des ACO Combipoint PP ausgetauscht. Analog zu den Bauteilen der DIN 4052 lässt sich dieser deutlicher leichter versetzen. Beim Verbleib des Betonbodenteils vom Ablauf können mittels des neuen Sanierungsadapter die Combipoint-Teile aufgesetzt werden. Je nach Einsatzgebiet stehen verschiedene ACO Multitop Aufsatzvarianten zu Verfügung.

Die zweite Schlüsselkomponente ist die Hohlbordrinne ACO KerbDrain, die den Bordstein im Bereich des Straßenablaufes ersetzt. Die Kombination von Bordstein und Rinne in einem ergibt die Besonderheit für die ACO Drain@Box. Vor dem Punktablauf nehmen die seitlichen Öffnungen der Hohlbordrinne entlang des Bordes einen Teil des anströmenden Wassers auf. Dabei ist die Gossenausbildung nicht relevant. Bereits mit ein paar Metern der KerbDrain wird eine signifikante hydraulische Leistungsverbesserung erreicht. Die Verbindung von der Hohlbordrinne zum Straßenablauf erfolgt über den Einlaufkasten und dem Zwischenteil des Straßenablaufes mittels eines Rohrstücks. Je nach Anwendungsfall kann die ACO Drain@Box ganz flexibel zusammengestellt werden. Die ACO Anwendungstechnik unterstützt dabei beratend.

Fazit

Mit der ACO Drain@Box ergibt sich heute ein neues Konzept für bestehende und geplante punktuelle Entwässerungslösungen für Kommunen, Straßen- und Autobahnmeistereien. Die hydraulischen Besonderheiten beider Systeme verknüpft und um einen zweiten Schlammeimer erweitert, ergibt mehr funktionale Sicherheit. Das Abflussgeschehen auf der Straße infolge von Starkregen kann verbessert werden, die Verkehrssicherheit wird gefördert und Überflutungsschäden werden reduziert.



ACO Drain@Box – der neue Lösungsbaustein für Überflutungs-Hot-Spots.



ACO Drain@Box City: Linien- und Punktentwässerung kombiniert mit der ACO DRAIN® Hohlbordrinne KerbDrain und dem Straßenablauf Combipoint PP.