



Nicht ablaufender Starkregen bringt Mensch und Gut in Gefahr. Präventive Schutzmassnahmen können helfen, aber dennoch nicht komplett vor «Land unter» absichern.

Burgdorfer Abwassertag 2018

Schluss mit überfluteten Strassen

Extreme Niederschläge führen auch abseits von Flüssen immer wieder zu Überflutungen. Wie Schäden vermieden und welche Massnahmen ergriffen werden können, stand im Mittelpunkt des alljährlichen Treffens von Planern und Verantwortlichen der Abwasser- und Kanaltechnik.

Von Claudia Bertoldi

Das Wetter ist unkalkulierbar. Zu diesem Schluss muss man kommen, führt man sich einige der extremen Ereignisse der vergangenen Monate vor Augen: Plötzlich auftretende starke Regenfälle setzen ganze Regionen unter Wasser. Die Wassermassen bahnen sich durch Strassen und Täler ihren Weg und reissen alles mit sich, was ihnen im Weg steht. Die Bilder erreichen uns bis ins Wohnzimmer: Zypern, Mallorca, Südfrankreich, Sardinien und weite Teile Italiens – die Urlaubsparadiese, wo die Sonne immer scheint und Regen oft regelrecht herbeigesehnt wird, werden plötzlich zum Katastrophengebiet, wo Menschen durch die Unwetter ihr Leben verlieren.

Auch direkt vor unserer Haustür kann es passieren. Im Juni waren im Jura mehreren Dörfern nach heftigem Regen überschwemmt, auch der Kanton Aargau war stark betroffen. Ende Mai hatte bereits ein Hagelsturm in der Region Baden grossen Schäden angerichtet und unzählige Keller unter Wasser gesetzt. Im September entluden sich erneut schwere Gewitter vor allem über dem Mittelland und sorgten vielerorts für überflutete Strassen und Häuser. Meist sind Starkregen oder Gewitter für die Überschwemmungen verantwortlich. Ab- und Regenwasser werden im Normalfall über die Kanalisation abgeleitet. Doch bei Stark- oder Dauerregen kommen die Systeme an ihr Limit. Überschwemmungen sind sozusagen vorprogrammiert. «Gegen solche Starkregenereignisse kann man sich kaum planerisch absichern», erklärt Thomas Bucheli, Redaktionsleiter SRF Meteo, am Burgdorfer Abwassertag. Zwar werden Warnungen bei bevorstehenden Starkregen, Sturm oder ergiebigen Schneefällen unter anderem auf der App «Wetteralarm» der kantonalen Gebäudeversicherung veröffentlicht, aber es komme eben auch vor, dass diese Vorhersagen nicht exakt zutreffen.

Extremlagen gab es schon immer

«Jede Klimaregion hat ihre Unwetter, das gehört dazu. Wenn sich die Extreme etwas häufen, wird in den Medien sofort von Klimawandel berichtet», so Bucheli. In diesem Jahr seien sehr viele Rekordwerte des Wetters zu verzeichnen gewesen, neben Starkregenfällen auch extrem lange Hitzeperioden mit wenig Niederschlägen. Auch die

grossen Schneemengen im Oktober wären nicht normal in Bezug auf die langjährigen klimatologischen Aufzeichnungen. Alle Ereignisse stünden im Zusammenhang mit dem globalen Energietransport durch die Meeresströmungen und den sich verschiebenden warmen oder kalten Luftmassen. «Es wird immer wieder neu gemischt, deshalb ist es so schwierig, Vorhersagen zum Wetter zu machen. Das Wetter ist ein riesiges Gesamtsystem. Wir Meteorologen versuchen, die Vorgänge zu verstehen und daraus abzuleiten, was wann und wo passieren wird», erklärt Bucheli.

Die oft zu Überschwemmung führenden Starkregenfälle entstehen beim Aufeinandertreffen von Kalt- und Warmluftfronten. «An den Übergangsgrenzen der Luftmassen geht ziemlich was ab! Und in diesen Grenzbereichen gibt es ein Zusatz-

«Ganz klar sind Änderungen beim Klima zu verzeichnen. Die Jahresdurchschnittstemperatur hat sich in der Schweiz von 1988 bis 2017 um rund 1,7 Grad erhöht, weltweit liegt die Erwärmung bei einem Grad», berichtet Bucheli. Für Starkregen seien Erhöhungen nicht belegbar. Allerdings habe wärmere Luft ein höheres Potenzial für stärkere Niederschläge. Die Klimaforschung gehe davon aus, dass Starkniederschlagsereignisse mit zunehmender Erwärmung übers gesamte Jahr verteilt zunehmen werden und es zu saisonalen Veränderungen kommen werde. Für den Sommer sei eher trockenes Wetter zu erwarten, im Frühsommer und -herbst werde mit der grössten Anzahl der Unwetter zu rechnen sein. Die stärksten Ereignisse seien weiterhin im Spätsommer zu erwarten. «Unwetter sind ein integraler Teil eines jeden Wetters. Ihr werdet euch in



«Gegen Starkregenereignisse mit Überflutungen wie in diesem Jahr im Aargau, auf Mallorca oder Sardinien kann man sich kaum planerisch absichern.»

Thomas Bucheli, Redaktionsleiter SRF Meteo

wetter», sagt Bucheli. Um herauszufinden, was dann passiere, müsse man gleichzeitig beachten, dass es im Alpenraum Gebiete mit besonderen regionalen und lokalen Klimabedingungen gebe, in denen in diesem Jahr trotz allgemeinem Superwetter «die Post abging». Viele Situationen, wie stationäre Gewitter, hätten das Potenzial für ein Spezialereignis in der Wetterlage. Vor allem bei fehlenden Luftbewegungen, wenn das Wetter sozusagen «festhängt», sei die Lage schwer einschätzbar. Dies sei beispielsweise bei der sogenannten Südwestlage und Tiefdruckgebieten über dem Mittelmehr der Fall, wenn sich die feuchten Luftmassen an den Alpen stauen. Hier bestehe das grösste Problem der Meteorologen, denn oft erscheinen diese Zonen auf dem Radarschirm keineswegs als spektakulär.

Zukunft aber mit Bestimmtheit auf mehr Extremereignisse einstellen müssen», geht Buchelis Hinweis an die Abwasser- und Kanaltechnik-Experten.

Konsequenzen besser einplanen

«Längere und starke lokale Regenfälle sind in letzter Zeit immer öfter zu verzeichnen. Dies ist bei der Planung der Abwasseranlagen einzuplanen», meint auch Gerald Angermair, Fachbereichsleiter Forschung und Entwicklung bei der Tandler.com GmbH, Buch am Erlenbach, Deutschland. Die Kanalisation sei beim Abtransport enormer Regenmengen überfordert. Deshalb wird das Wasser über die Strasse abgeleitet. Das vorrangige Ziel sei, Massnahmen zu treffen, damit das Wasser möglichst wenig Schaden anrichten kann.

FORTSETZUNG AUF SEITE 16



Nur eine vorausschauende Planung der Kanalisation und der Bau von Auffangbecken können verhindern, dass ganze Gemeinden im Wasser stehen.

Zur Kalkulation müssen alle urbanen Abflüsse, also die Fließgewässer und das Kanalsystem, aber auch zwangsläufig die Oberflächen mit einbezogen werden. Zusätzlich zur klassischen Kanalberechnung kann in Deutschland seit 2010 das digitale Geländemodell DGM genutzt werden. Es ermöglicht, kritische Schnittstellen der Systeme aufzuzeigen. Entsteht ein Ungleichgewicht zwischen Zu- und Ablauf, führt dies dazu, dass das Wasser auf der Oberfläche verbleibt und zurückstaut, beziehungsweise sich einen alternativen Abflussweg sucht. «Es muss also anderweitig aufgefangen oder abgeleitet werden. Die Gefahrenpunkte müssen wir finden und den Weg des Wassers nachvollziehen», erläutert Angermair.

Dafür werden die Daten der Geländestruktur aus dem topografischen Modell herangezogen und die periodisch einzukalkulierenden Regenereignisse berücksichtigt. Mit zunehmender Qualität der zur Verfügung stehenden Daten und den detailliert aufgezeichneten Niederschlagswerten werden diese Modelle präziser und kommen dadurch der Realität immer näher. Zudem werden abflussrelevante Strukturen wie Bruchkanten von Mauern und Häusern, die vorhandenen Durchlass- und Staubauwerke sowie die Oberflächenbeschaffenheit des Einzugsbereichs einbezogen. «Daraus können für relativ grosse Gebiete schnell Modelle erstellt werden, in denen Fließwege, Wasserstände und die Geschwindigkeiten dargestellt werden», sagt Angermair. Dadurch könnten schadensrelevante Bereiche, also die am stärksten durch Überstau des Kanalsystems gefährdete Gebiete rauskristallisiert werden.

Doch oft sind diese Berechnungen nicht ausreichend. Bei Sturzfluten kann das Kanalsystem das anfallende Regenwasser gar nicht aufnehmen, denn die Sinkkästen reichen nicht aus, selbst wenn im Kanalsystem noch ausreichendes Aufnahmevermögen vorhanden ist. Das Wasser fliesst dann oberflächlich ab und verteilt sich auf das umliegende Terrain. Durch die Analyse aller Daten können Schutzmassnahmen, wie der Bau von Dämmen oder Rückhaltebecken geplant werden.

«Das Modell ist aber immer nur die Abbildung der Realität. Es ist unmöglich, alles vorzuzuse-

hen. Durch die kontinuierliche Verfeinerung der Modelle stehen mehr Informationen zur Verfügung, mit der die Planung abgesichert werden kann», erläutert Informatikfachmann Angermair. «Trotz aller Daten und Modelle: Sie erleichtern zwar die Entscheidung, ersetzen aber nicht den Ingenieur und auch keine Ortsbegehung!»

Neue Systemlösungen im Kanalbau

Begehbare Abwasserspeicherkanäle dienen der Ableitung und der Retention von Abwässern. Sie werden im städtischen Umfeld meist in Ort betonbauweise im offenen Grabenbau hergestellt.



Strassensperrungen wegen der Erneuerung der Kanalisation konnten in Zürich durch den Einsatz vorfabrizierter Abwasserspeicherkanäle auf ein Drittel der Zeit reduziert werden.

Die Tiefbauarbeiten verlangt von den Anrainern der betroffenen Strassenzüge, über einen längeren Zeitraum Geduld und Nerven zu bewahren. Denn die Bauprojekte sind mit vielen Unannehmlichkeiten und Einschränkungen verbunden. Meist ist eine Strassensperrung nötig, die Verkehrsstaus und Parkplatzprobleme bewirkt, zudem Lärm und manchmal auch üble Gerüche.

Als Alternative sind vorfabrizierte Abwasser-speicherkanäle auf dem Markt, die den Baustellenprozess wesentlich beschleunigen können. Erstmals kamen sie in der Schweiz bei Projekten des Tiefbauamts der Stadt Zürich zum Einsatz. Der 280 Meter lange Strassenabschnitt in der Riedtlistrasse wurde in intensiver Bauweise in knapp zehn Monaten komplett saniert. «Eine Sanierung in konventioneller Bauweise hätte hingegen drei Jahre gedauert – für diese wichtige städtische Verbindungsachse ein zu langer Zeitraum», meint Patrick Bischof, Projektleiter bei DSE Systems AG, Maseltrangen. Unter der Riedtlistrasse liegen grosse Leitungen für Trinkwasserversorgung, Abwasser, Erdgas sowie Strom und Telekommunikation. Die Leitungen waren teilweise über hundert Jahre alt, zudem war die Strasse in einem schlechten baulichen Zustand.

Voraussetzung für die Umsetzung solcher Projekte ist eine sehr detaillierte Planung und Bauausführung sowie die gute Zusammenarbeit der verschiedenen Partner. Alles muss «Hand in Hand» verlaufen, Projektänderungen und kurzfristige Anpassungen sind während der Bauphase kaum noch möglich. Der eng gesetzte Zeitrahmen erfordert zudem grosse personelle Ressourcen. Auch wird ausreichend Platz und ein verkehrsfreier Baubereich benötigt. Deshalb war eine Komplettspernung des Strassenabschnitts unumgänglich. Mehrschichtbetrieb und Sechstageswoche ermöglichten, dass die Bauzeit um mehr als zwei Drittel gesenkt werden konnte.

Zwei weitere Vorteile sind nicht zu unterschätzen: Die Sperrung der Strasse verbesserte die Sicherheit für das Baustellenpersonal, und mit der schnelleren Abwicklung entstanden geringere Gesamtkosten, da auf die Dauer des Projekts bezogen weniger Stauzeiten und eine geringere Belastungen für das angrenzende Gewerbe resultierten. Nachts wurde nicht gearbeitet, so dass keine Ruhestörung zu beklagen war.

Einfache, schnelle Montage

Der neue Abwasserkanal war das zentrale Element der Arbeiten in der Riedtlistrasse. Vorfabrizierte Kanalelemente waren bis dahin in der Schweiz noch nicht im Einsatz. Für die Montage wurde ein neuartiges System entwickelt. «Die Knacknuss war die Verbindung der einzelnen Elemente der vorfabrizierten Kanäle. Hier lag für uns die grösste Herausforderung», berichtet Bischof. Das Montagesystem erlaubt es, die einzelnen Be-

tonelemente mit einem Hubstapler oder Kran aneinanderzuhängen. Dank des Eigengewichts der zu montierenden Elemente wird die Fuge automatisch geschlossen. Die werkseits komplett vorgefertigten Elemente liegen auf einer mit Magerbeton vorbereiteten Unterlage auf. Bautoleranzen können durch Schrauben ausgeglichen werden.

Das Verfahren erwies sich nicht nur als schnell, pro Element wurden zwischen zehn und 15 Minuten Einbauzeit benötigt, sondern auch als präzise und sicher. Die Arbeiten können minimal mit nur drei Mitarbeitern ausgeführt werden. Voraussetzung dafür war eine exzellente Logistik. In Zürich kam die BIM-fähige Plattform «Colab» für integrierende Auftragslogistik zum Einsatz. Mit ihrer Hilfe konnte nicht nur die rechtzeitige Produktion und Lieferung abgesichert werden, son-

dern durch sie liess sich auch die Qualität, die exakte Einbaulage und der Unterhalt überprüfen. Das platzsparende Verfahren kam auch auf der zweiten Zürcher Kanalbaustelle in der Moränenstrasse zum Einsatz. Die Elemente wurden mit einem Maxiport-Portalkran eingehoben.

Beide Baustellen wurden ohne qualitative Beanstandungen abgeschlossen. Die Undurchlässigkeit wird durch die mehrschichtige Versiegelung der Fugen aus dichtenden Harz, zwei Moosgummis und einem Quellungsmittel erreicht. Die wasserdichten Fugen werden durch das Eigengewicht der Elemente zusammengepresst. «Falls doch in Zukunft undichte Stellen festgestellt werden sollten, ist in die Fuge bereits ein Hohlkanal integriert, in dem bei Bedarf Dichtmasse injiziert werden kann», vermerkt Bischof. ■

Einfach saugen statt baggern

Arbeiten im Untergrund bergen immer die Gefahr der Beschädigung vorhandener und in den Karten nicht exakt eingezeichneter Leitungen. Vor allem beim Grabenaushub für den Leitungsbau hat ein Schaden am Strom-, Wasser oder Gasnetz fatale Folgen. Saugbagger sind eine Alternative, soll die Arbeit schnell und schonend erfolgen. Dabei können nicht nur Schlamm und Wasser, sondern auch feste Materialien wie Erde, Bauschutt, Kies, Schotter, Steine und Geröll abgesaugt werden.

Der Saugbagger vereint alle Funktionen in einem Geräte und hat je nach Modell einen Saugbehälter mit einem Fassungsvermögen zwischen acht bis zwölf Kubikmeter. Die am Burgdorfer Abwassertag vorgestellten Saugbagger der Erne AG Bauunternehmungen kommen unter anderem bei Reinigungs- und Absaugarbeiten, Rohrbrüchen, Sondierungen oder

Freilegungen zum Einsatz. Gearbeitet wird mit zwei Technologien: Die Normalausführung mit Ventilator-Saugtechnik ist vielseitig einsetzbar. Eine Luftlanze lockert das Material auf, zudem ist die Maschine mit einem Belagsschneider und Luftkompressor mit Abbauhammer sowie Drehsaugrohr ausgestattet. Aufgrund der horizontalen Saugdistanz von 150 Meter und der vertikalen Distanz von 30 Metern kann er auch an schwer zugänglichen Stellen eingesetzt werden. Dort, wo ein herkömmlicher Bagger kaum zu Einsatz kommen kann, geht der Vakuum-Saugbagger an die Arbeit. Er ist besonders für das Ansaugen schwerer, zähflüssiger Stoffe, losen Schüttguts und staubförmiger Materialien geeignet. Dank der kompakten Bauweise ist der Einsatz unter beengten Platzverhältnissen möglich. Auch der personelle Aufwand ist gering: Drei Mitarbeiter sind ausreichend. (cb)



Der Saugbagger «Erne-fant» ist eine mobile, multifunktionale Baumaschine. Bei Bedarf ist er schnell am Einsatzort und innerhalb weniger Minuten einsatzbereit.