Sicher trotz Starkregen

Wie Kommunen einen naturnahen Wasserhaushalt erreichen und sich gegen Flutkatastrophen wappnen können

von Jürgen Schickinger

Hochwasser am 17. April 2016 in Freiburg: Starkregen spült oft reichlich Wasser, Erde und Steine aus der Umgebung in die Straßen und Kanalisationen von Städten. Fotos: Patrick Seeger

„Das größte Problem für Städte ist das, was von außen kommt“

Fluten aus Wasser, Schlamm und Geröll können Menschen töten und Häuser und Autos unter sich begraben. Es kann jeden Ort treffen, sagt Prof. Dr. Markus Weiler. Der Hydrologe von der Universität Freiburg erforscht Starkniederschläge und Wasserkreisläufe: Wie lassen sich Tragödien verhindern? Was passiert, wenn es in Strömen gießt? Wie erreichen Städte einen naturnahen Wasserhaushalt? Weiler und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beregnen Böden, messen Abfluss und Verdunstung, rechnen Szenarien am Computer durch. Die Gefahr für Flutkatastrophen verteile sich ungleich, sagt der Starkregenexperte: „Es gibt große Unterschiede in Baden-Württemberg.“ Auf seinen Ergebnissen basieren die Grundlagen des Leitfadens „Kommunales Starkregenrisikomanagement“, den das Land im August 2016 veröffentlicht hat: „Baden-Württemberg ist da deutlich weiter als andere Bundesländer.“

Im Frühjahr 2016 hat es Braunsbach schwer getroffen. Die Bilder aus der Gemeinde im Landkreis Schwäbisch Hall haben sich ins Gedächtnis eingebrannt. „Braunsbach hat eine sehr sensitive Lage“, erklärt Weiler. Der Ort ist von tonigen Böden umgeben, in denen kaum Wasser versickert. Es kann nur abfließen. Nach Wolkenbrüchen schwellen Bäche dann rasch zu Strömen an, die Grund und Steine mitreißen. „Im Schwarzwald ist die Gefahr geringer“, sagt der Hydrologe, „dort gibt es vorwiegend durchlässige Böden.“ Weitere örtliche Faktoren beeinflussen das Risiko für eine Flutkatastrophe, etwa Hang- und Tallagen, durchschnittliche Niederschlagsmengen, der Anbau bestimmter Pflanzen, die Versiegelung von Böden in und um Ortschaften, Abflusswege und Wasserläufe.

Experimentelle Regenmacher

Bisher konnten viele Gemeinden nicht absehen, was ihnen schlimmstenfalls droht. „Die Hochwassergefahrenkarte hat nur größere Bäche und Flüsse erfasst“, sagt Weiler. „Wir verfeinern die Risikoverteilung durch eine Computersimulation.“ Seine 25-köpfige Arbeitsgruppe entwickelt die Modelle und Programme selbst. Ihre Ergebnisse sind in den Starkregenleitfaden des Umweltministeriums eingeflossen. Dieser informiert auch darüber, wie sich Schäden vermeiden lassen. Ein paar Details müssen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler abschätzen: Wie hoch ist die örtliche Wurzeldichte? Wie viele Hohlräume durch Würmer, Insekten und Säugetiere durchziehen den Boden? „Aber das meiste basiert auf Erkenntnissen aus Beobachtungen und Versuchen“, betont Weiler.

Dazu gehören Messungen der natürlichen Variation: Weiler und seine Mitarbeiter installieren Sonden in landwirtschaftlich genutztem und in natürlichem Terrain, beispielsweise am Kaiserstuhl oder im Schwarzwald. So erfahren sie, wo wie viel Niederschlag fällt und wie viel Wasser versickert oder abfließt. Die Messinstrumente kommen auch in Städten zum Einsatz, etwa un-

Installation von Sonden unter einer gepflasterten Fläche: Mit den Messinstrumenten stellen Hydrologen fest, wie viel Niederschlag fällt und wie viel Wasser versickert oder abfließt.

Ein mobiles Messsystem ermöglicht es, die Verdunstung zu bestimmen.
Foto: Patrick Seeger

ter gepflasterten, teilversiegelten Flächen. Über der Erde interessiert die Verdunstung, selbst die in engen städtischen Winkeln. Dafür haben die Hydrologinnen und Hydrologen einen kleinen Fahrrad-Klimaanhänger entwickelt, der meteorologische Daten erfasst. Bei anderen Versuchen betätigen sie sich als Regenmacher: Sie erzeugen experimentell Niederschläge auf verschiedenen Böden. Für kleine Fleckchen nehmen sie dazu einen Stahlzylinder und füllen ihn mit definierten Mengen Wasser. „Am Wasserstand sehen wir, wie viel versickert", erklärt Weiler. Große Flächen beregnen sie künstlich. Anschließend bestimmen sie den Wassergehalt des Untergrunds. In Ablaufrinnen quantifizieren die Forscherinnen und Forscher, welche Mengen an Wasser und Sediment je Zeiteinheit abfließen.

„Jede Art von Versiegelung ist nachteilig"

Ein Fazit: „Das größte Problem für Städte ist das, was von außen kommt." Starkregen spült oft reichlich Wasser, Erde und Steine aus der Umgebung in die Straßen und die Kanalisation. „Dadurch potenziert sich die Wirkung des Niederschlags vor Ort", sagt Weiler. Weitere Beiträge leisten natürliche Faktoren wie die Bodenbeschaffenheit sowie vom Menschen gemachte Bedingungen. So können sich beispielsweise abfallende Forstwege ohne Ausleitungen bei Starkregen in Sturzbäche verwandeln. Durch den Anbau bestimmter Sorten von Hülsenfrüchten, Mais und anderer Getreide, die erst im Frühjahr gesät werden, werden Ackerböden bei großen Niederschlagsmengen schutzlos starken Ergüssen ausgesetzt. Dabei kann das Erdreich verschlämmen, also undurchlässig werden. Das Wasser fließt dann vermehrt und schneller ab und reißt wertvollen Grund mit. Bewachsene Felder und Wälder hingegen beugen Wasser- und Schlammfluten vor, erklärt Weiler: „Optimal ist eine dichte Vegetation mit guter Durchwurzelung des Bodens."

Bewuchs lohnt sich auch in Städten – etwa begrünte Dächer oder Bäume. „Stadtbäume halten einen Großteil der Niederschläge zurück",

sagt Weiler. Das habe seine Arbeitsgruppe im Freiburger Stadtviertel Vauban gemessen. „Beim Wasserhaushalt haben sie dort damals das Maximale herausgeholt." Von begrünten Dächern gelangt Regen ebenfalls verzögert zu Boden. Sie speichern Wasser und verringern die Intensität, mit der es bei Niederschlägen in die Kanalisation strömt. Grundsätzlich gut findet Weiler auch Dachrinnen, die Niederschläge in Gärten oder auf andere durchlässige Flächen ableiten. Nur dürfe dabei nicht zu viel Nass auf kleinem Raum versickern, sonst könne der Grundwasserspiegel ansteigen und Wasser in die Keller drücken.

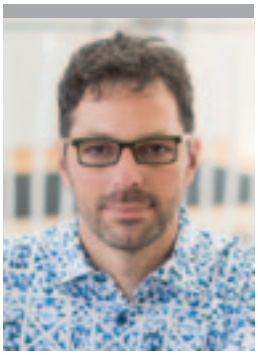
Abläufe an der Oberfläche

Weitgehend zufrieden stimmen ihn die Umbaupläne für den Freiburger Platz der Alten Synagoge: „Es ist generell gut, wenn neu angelegte Flächen gepflastert und damit nur teilversiegelt sind." Pflaster lässt immerhin etwas Wasser durch. Was dagegen auf versiegeltem Boden, also auf asphaltierten Straßen und betonierten Plätzen, niederschlägt, rauscht ungehindert in die Kanalisation. Hinzu kommt das Wasser von Dächern, deren Ablaufrohre direkt in Gullys münden. Wenn es wie aus Kübeln gießt, ist die Kanalisation schnell überfordert: Wasser drückt die Gullydeckel nach oben, sprudelt hinaus, dringt in Garagen und Keller ein. Versiegelte Flächen machen Städte zudem wärmer, denn je mehr Wasser oberflächlich abfließt, desto weniger verdunstet, weil der Grundwasserspiegel sinkt. „Jede Art von Versiegelung ist nachteilig", fasst Weiler zusammen, „deshalb bin ich froh, wenn keine Teermaschinen auffahren."

Der Wissenschaftler kritisiert auch, dass Stadtplanungen oft die Aspekte Speichern und Verdunsten vernachlässigen und zu sehr auf Abfließen ausgerichtet sind. Wenn Abläufe, dann sollten sie möglichst an der Oberfläche liegen – wie Kanäle oder Bäche: „Dort schärfen sie in der Bevölkerung das Bewusstsein für mögliche Gefahren." Sinnvoll können auch alternative Abflusswege sein. Eine schweizerische Autobahn ist so angelegt, dass sie bei heftigen Niederschlägen vollläuft und deshalb ein- bis zweimal im Jahr gesperrt wird. „Der Aufwand solcher Maßnahmen muss aber dem Risiko angemessen sein", betont Weiler. Für den einzelnen Ort ist die Wahrscheinlichkeit einer Überschwemmung durch Starkregen gering. Dass schwere Niederschläge wie die im Frühjahr 2016 beobachteten zunähmen, lasse sich statistisch kaum beweisen, so der Hydrologe: „Lokal können sie sich alle 50 bis 100 Jahre ereignen."

Nicht nur den Wassermassen, auch den Wegen kleiner Wassermengen gilt Weilers Interesse. „Ich fände es spannend, verschiedene kleine Einzugsgebiete mit markiertem Wasser, Kohlenstoff und Stickstoff zu versetzen und zu beobachten." Wo wandern die Stoffe hin? Wo halten sie sich wie lange auf? Welche Austauschprozesse mit Pflanzen und Tieren finden statt? Leider lasse ihm seine Arbeit als Professor keine Zeit für längere Feldversuche. „Aber meine Gummistiefel habe ich noch nicht weggeworfen."

www.naturnahe-regenwasserbewirtschaftung.info



Prof. Dr. Markus Weiler *hat sein Hydrologiestudium 1997 in Freiburg mit dem Diplom abgeschlossen. Elf Jahre danach kehrte er als Professor ans Institut für Hydrologie der Universität Freiburg zurück. Dazwischen liegen mehrere Auslandsaufenthalte, zunächst in der Schweiz, wo Weiler an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich promoviert wurde. Anschließend ging er als Postdoc an die Oregon State University/USA und später als Assistant Professor an die kanadische University of British Columbia. Seine Forschungsschwerpunkte sind Tracerhydrologie, die Effekte von Starkniederschlägen und naturnahe Regenwasserbewirtschaftung für nachhaltigere Städte.*

Foto: Patrick Seeger

Zum Weiterlesen

Jackisch, N. / Weiler, M. (2015): The hydrologic outcome of a Low Impact Development (LID) site including superposition with streamflow peaks. In: Urban Water Journal. http://dx.doi.org/10.1080/1573062X.2015.1080735

Merz, B. / Aerts, J. C. J. H. / Arnbjerg-Nielsen, K. et al. (2014): Floods and climate: emerging perspectives for flood risk assessment and management. In: Natural Hazards and Earth System Sciences 14/7, S. 1921–1942.

Steinbrich, A. / Weiler, M. (2009): Ausweisung der für die Hochwasserentstehung wichtigen Abflussbildungsprozesse für Baden-Württemberg. In: Casper, M. / Gronz, O. (Hrsg.) (2010): Abflüsse aus extremen Niederschlägen. Beiträge zum 2. Trierer Workshop zur Niederschlag-Abfluss-Modellierung am 14./15. September 2009 in Trier. Hennef, S. 171–185. (= Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 28/10).