

Newsletter – Juni 2019

Schwellenwerte für schadenrelevante Starkregenereignisse ermittelt

Starkregenereignisse führen oft zu Schäden, z. B. infolge Überflutung von Untergeschossen und Unterführungen. Eine Überlagerung von Schadendaten von Versicherungen mit Niederschlagsdaten zeigt, ab welchen Schwellenwerten Niederschlagsereignisse schadenrelevant werden.

Oberflächenabfluss verursacht zumeist kleinere und lokal begrenzte Hochwasserereignisse. Ihre Schadenrelevanz ist aufgrund der Häufigkeit und der weiten Verbreitung dennoch hoch. Deshalb stellt sich für Prävention und Frühwarnung die wichtige Frage, wie stark und intensiv Niederschläge sein müssen, um schadenrelevant zu sein. Das Problem hierbei ist, dass eine Untersuchung von einzelnen lokalen Schadenereignissen kaum Aussagen zulässt, die auf andere Gebiete übertragen werden können. Die Niederschlags-Schwellenwerte, die in einem Gebiet zu einem Schaden geführt haben, müssen in einem anderen Gebiet nicht unbedingt schadenrelevant sein. Es gibt sehr viele Faktoren, die lokal den Oberflächenabfluss beeinflussen. So beispielsweise der Boden, die Landnutzung bzw. Versiegelung, Drainage, das Entwässerungssystem, die Bauweise von Gebäuden u. v. a. m.

In einer neuen Studie hat das Mobilier Lab alle verfügbaren Daten über Schäden durch Oberflächenabfluss in der Schweiz zusammengetragen. Diese über 15'000 georeferenzierten Schadenereignisse an Gebäuden und Fahrhabe wurden anschliessend mit den Niederschlagsdaten von MeteoSchweiz (CombiPrecip) überlagert. In einem nächsten Schritt wurden die Charakteristika von schadenrelevanten und nicht-schadenrelevanten Niederschlägen systematisch untersucht und so das Phänomen Oberflächenabfluss erstmals auf einer nationalen Ebene durchleuchtet.

Dabei konnte gezeigt werden, dass die absoluten Schwellenwerte in der topografisch und klimatisch heterogenen Schweiz stark variieren. Eine Unterscheidung zwischen schadenrelevanten und nicht-relevanten Niederschlagsereignissen kann sich auf lokale Quantile der maximalen Intensität und der Gesamtsumme der Ereignisniederschläge stützen. Ein Schwellenwertmodell, das auf diesen beiden Parametern basiert, ist in der Lage, Regenereignisse, die zu schadenrelevanten Oberflächenabflussereignissen führen können, zu klassifizieren. Dies in grossen Gebieten mit komplexer Topographie und einer Vielzahl von geologischen Bedingungen. Diese Erkenntnisse stellen einen wichtigen Schritt dar für die Entwicklung von wirkungsorientierten Frühwarnsystemen. Wetterwarndienste oder Versicherungsgesellschaften können auf diesen Erkenntnissen aufbauen, um Ansätze für benutzerspezifische Warnungen auf nationaler Ebene oder für das Nowcasting zu entwickeln.

Die Studie ist unter [diesem Link](#) einsehbar.

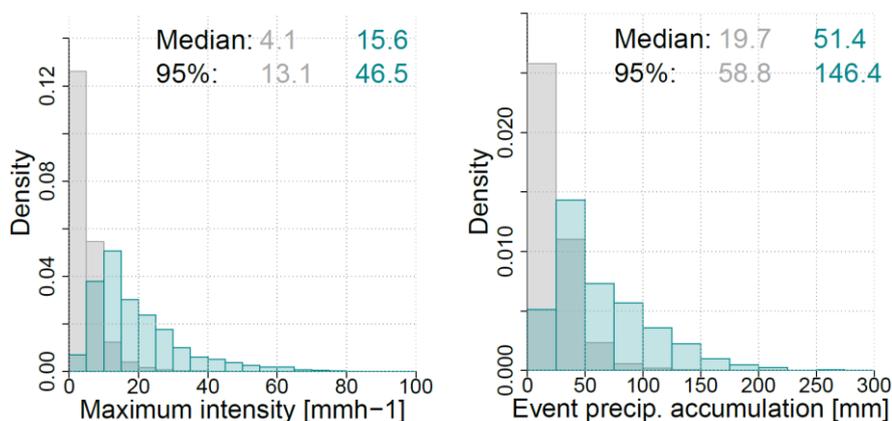


Abb. 1: Verteilung der maximalen Intensität (links) und der Summe (rechts) von Niederschlagsereignissen mit schadenrelevantem Oberflächenabfluss (grün) und ohne Schadenrelevanz (grau).

Ein Kubikmeter Gebäude ist in der Schweiz durchschnittlich 720 Franken wert

Für Risikoanalysen sind nur selten monetäre Werte von potenziell betroffenen Gütern verfügbar. Das Mobilier Lab hat nun praxistaugliche Methoden zu deren Berechnung entwickelt. Dabei hat sich gezeigt, dass für regionale Analysen nicht so detaillierte Datengrundlagen nötig sind, wie angenommen.

Je grösser, desto teurer – diese Faustregel gilt auch für Gebäude. Für die robuste Schätzung von Gebäudewerten ist der Einbezug des Gebäudevolumens deshalb unabdingbar. So lässt sich der Gebäudewert auch in Berechnungstools für quantitative Risikoanalysen (z. B. EconoMe des Bundesamts für Umwelt) anhand des Volumens und eines objektspezifischen Kubikmeterpreises abschätzen. Aber welcher Kubikmeterpreis ist sinnvoll? Basierend auf Daten der 19 Kantonalen Gebäudeversicherungen (KGV) hat das Mobilier Lab über alle Gebäude der Schweiz einen durchschnittlichen Kubikmeterpreis von CHF 720 ermittelt. Differenziert nach Kantonen ergeben sich aus denselben Daten Werte zwischen 420 CHF/m³ (Jura) und 1040 CHF/m³ (Basel-Stadt).

In der gleichen Grössenordnung liegt die Spannweite der Werte differenziert nach Bauzonentyp und Gebäudezweck, die auf adressgenau verorteten Gebäudeversicherungsdaten aus zehn Kantonen basieren. Diese Werte variieren zwischen 376 CHF/m³ (ausserhalb Bauzone, ohne Wohnzweck) und 954 CHF/m³ (Zonen für öffentliche Bauten, mit Wohnzweck). Alternativ zu den Ansätzen mit pauschalen oder differenzierten Kubikmeterpreisen schlagen die Forscherinnen und Forscher des Mobilier Labs ein Regressionsmodell mit den drei erklärenden Variablen *Volumen*, *Bauzone* und *Gebäudezweck* vor. Verschnitten mit Karten zur Hochwassergefährdung und aggregiert auf 10 km² ergeben sich mit allen Methoden sehr ähnliche Expositionswerte und -muster.



Abb. 2: Mit Hilfe von durchschnittlichen Kubikmeterpreisen lassen sich Gebäudewerte für regionale Analysen hinreichend abschätzen. [Bild](#): Mobilier Lab für Naturrisiken / Andreas Broger / CC BY-SA 4.0.

Daraus lässt sich schliessen, dass volumenbasierte Methoden bereits bei einer Aggregation über wenige Quadratkilometer eine robuste Schätzung der exponierten Gebäudewerte ergeben und deshalb für regionale bis nationale Risikoanalysen geeignet sind. Für die Praxis besonders relevant ist folgende Erkenntnis: Gebäudewerte, die mit Methoden geschätzt wurden, die unter anderem auf pauschalen Angaben in öffentlichen KGV-Geschäftsberichten beruhen, führen zu ähnlichen Resultaten, wie Methoden, die für die Parametrisierung adressgenaue Daten zu den Gebäudewerten verwenden.

Für Analysen auf regionaler und höherer Ebene kann demnach auf die sehr aufwendige Beschaffung und Bearbeitung von adressgenauen Gebäudewerten verzichtet werden. Je kleinräumiger das Analysegebiet und je höher die Auflösung der dargestellten Resultate aber sind, desto eher drängt sich der Einbezug von gebietsspezifischen, hochaufgelösten Daten auf.

In der [aktuellen Ausgabe](#) der Zeitschrift «Wasser, Energie, Luft (WEL)» stellt das Mobilier Lab diese Erkenntnisse im Detail vor.

Forschungsinitiative Hochwasserrisiko in vollem Gang

Die im vergangenen Jahr gestartete Forschungsinitiative des Mobiliar Labs läuft auf Hochtouren: Das Angebot auf den beiden Webseiten überschwemmungsgedächtnis.ch und schadenpotenzial.ch wurde ausgebaut, und die Forschungsprojekte sind auf Kurs.

Die beiden im vergangenen Jahr aufgeschalteten Webseiten verfügen neu über erweiterte Funktionen: Das [Überschwemmungsgedächtnis](http://überschwemmungsgedächtnis.ch), das derzeit bereits über 3300 Bilder zu vergangenen Hochwassern aus rund 300 Quellen aus der ganzen Schweiz enthält, verfügt nun über einen Lizenzfilter. So ist es möglich, nur nach Bildern zu suchen, die weiterverbreitet werden dürfen. Dazu muss einzig der hinterlegte Bildnachweis genannt werden. Zudem wurde auch die Bedienung verbessert.

Besitzen Sie Bilder, die im kollektiven Überschwemmungsgedächtnis noch fehlen? Mit Hilfe des Upload-Knopfs können Sie diese in wenigen Klicks auf die Webseite hochladen.

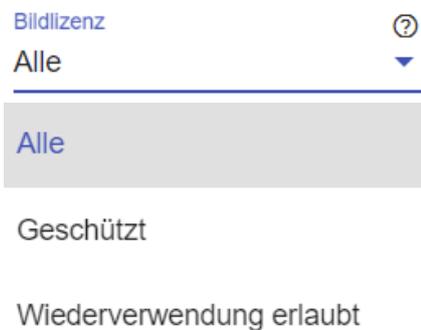


Abb. 3: Der neue Lizenzfilter erlaubt es, im Überschwemmungsgedächtnis nur diejenigen Bilder anzuzeigen, die der beabsichtigten Nutzung entsprechen.



Abb. 4: Neben detaillierten Angaben zu den gefährdeten Schutzgütern werden auf schadenpotenzial.ch auch Bilder von Überschwemmungen aus der gewählten Region angezeigt.

Die Webseite [Schadenpotenzial Hochwasser](http://schadenpotenzial.hochwasser.ch) stellt neu eine Verbindung zu Bildern aus dem Überschwemmungsgedächtnis her: Die Detailansicht zeigt eine Auswahl an Bildern aus der gewählten geografischen Einheit und deren Umgebung. Sind keine Bilder aus der gewählten Region vorhanden, werden Bilder aus der ganzen Schweiz angezeigt. Zu jedem aufgeführten Bild ist zusätzlich zu den Orts- und Datumsinformation auch der Direktlink zum Bild enthalten. Diese Webseitenverknüpfung ergänzt die Informationen zum Schadenpotenzial mit Wissen zur Vergangenheit und ermöglicht dadurch eine breitere Betrachtung der potenziellen Schäden.

Die [Forschungsarbeiten](http://forschungsarbeiten.ch) sind wie geplant auf Kurs und werden weitere Grundlagen für kommende Umsetzungsprojekte liefern. Die aktuellsten und wichtigsten Resultate aus den Projekten werden in diesem Newsletter jeweils in Kurzform präsentiert.

Verbessertes Hagelverständnis dank mehr als 50'000 Hagelmeldungen aus der Bevölkerung

Analysen von über 50'000 Hagelmeldungen aus der Schweizer Bevölkerung durch das Mobiliar Lab haben ergeben, dass die Daten – nach einer adäquaten Filterung – sehr verlässlich sind. Damit steht fest, dass sie für weitere Anwendungen und wissenschaftliche Analysen nutzbar sind.

In den letzten vier Jahren haben ca. 40'000 Nutzerinnen und Nutzer via die MeteoSchweiz-App mehr als 50'000 Hagelmeldungen gemacht. Diese Anzahl und die räumliche Dichte der Meldungen sind weltweit einzigartig. Die wichtigsten Erkenntnisse der bisherigen Analysen dieses Datenmaterials: Die meisten Meldungen werden am späten Nachmittag gemacht, dann also, wenn es in der Schweiz am häufigsten zu Gewittern kommt (siehe Abbildung 5). Die räumliche Dichte der Hagelmeldungen widerspiegelt primär die räumliche Verteilung der Bevölkerung und weniger die realen Hagel-Hotspots Jura, Voralpen und Tessin. Aus Sicht der Risikoabschätzung ist das von Vorteil, denn dort, wo sich Menschen aufhalten und Schäden auftreten können, werden auch Meldungen verschickt. Die am häufigsten gemeldete Hagelklasse war bis jetzt die Kategorie «Kaffeebohne».

Vergleiche der Meldungen mit Medienbildern und bisherigen Messungen von Hagelsensoren weisen auf eine hohe Qualität der in der App des Bundesamtes für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz erfassten Hagelmeldungen hin – vorausgesetzt die offensichtlichen Falschmeldungen werden systematisch entfernt. Es werden also nicht nur viele Meldungen erfasst. Wie sich gezeigt hat, sind sie für die Weiterverwendung in der Hagelforschung tatsächlich von grossem Nutzen.

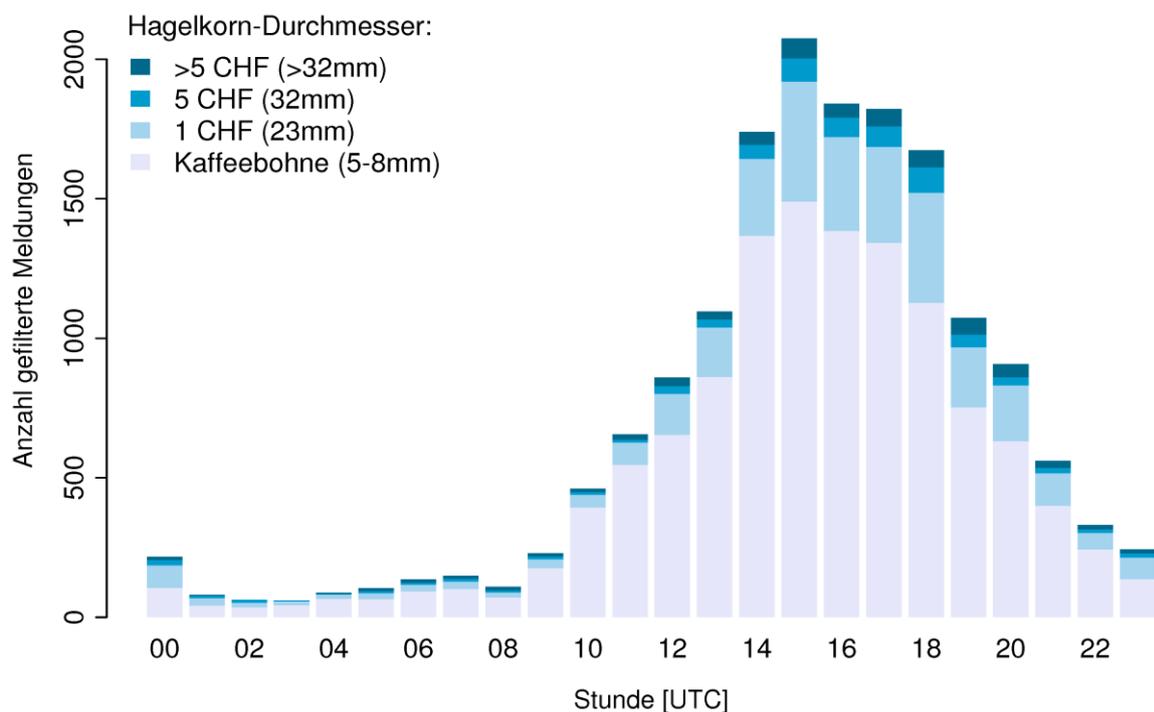


Abb. 5: Anzahl gefilterter Hagelmeldungen pro Stunde und Grössenklasse zwischen Mai 2015 und Oktober 2018 (angepasst von Barras et al. 2019). Die Zeit der Hagelbeobachtung ist in UTC (Mitteleuropäische Sommerzeit minus 2 Stunden) angegeben. Anmerkung: Die Grössenklassen wurden im September 2017 mit zusätzlichen Klassen ergänzt.

Die Vergleiche mit den Hagelalgorithmen des Wetterradarnetzes deuten auf eine korrekte Identifizierung der Regionen mit grösseren bzw. kleineren Hagelkörnern hin. Viele gewitternahe Meldungen stammen allerdings von Orten, wo die Hagelalgorithmen keinen Hagel anzeigten. Diese Beobachtung lässt vermuten, dass Regionen mit einer grösseren Hagelwahrscheinlichkeit durch die Algorithmen etwas zu restriktiv festgelegt werden. Diese Hinweise werden die Forscherinnen und Forscher des Mobilier Labs mit Hilfe der Messungen von 80 neuen [Hagelsensoren](#) überprüfen, die zurzeit installiert werden. Im Moment werden die Hagelmeldungen weiterhin dazu genutzt, die Entstehung und Entwicklung von Hagel in Gewitter besser zu verstehen.

Die wichtigsten der dank den Hagelmeldungen aus der Bevölkerung gewonnenen Erkenntnisse sowie ein Vergleich dieser Meldungen mit Radar-basierten Hagelalgorithmen wurden soeben in einem [wissenschaftlichen Artikel](#) veröffentlicht.

Ankündigung Herbstveranstaltung «Hagel-Pionierland Schweiz»

Am Mittwoch, 13. November 2019 findet ab 16:30 Uhr im Alpinen Museum in Bern die traditionelle Herbstveranstaltung statt. Diesjähriges Thema: aktuelle innovative Hagelinitiativen in der Schweiz. Das Programm folgt zu einem späteren Zeitpunkt.

Impressum:

Das [Mobilier Lab für Naturrisiken](#) ist eine gemeinsame Forschungsinitiative des Oeschger-Zentrums für Klimaforschung der Universität Bern und der Schweizerischen Mobilier Versicherung. Die Forschungsschwerpunkte des Mobilier Labs sind Hochwasser, Sturm und Hagel sowie deren Schadenpotenzial.

Universität Bern, Oeschger-Zentrum, Mobilier Lab für Naturrisiken
Hallerstrasse 12
CH-3012 Bern