

Newsletter – Dezember 2021

Mit neuen Lernmodulen vom Verstehen zum Handeln

Die Forschungsinitiative Hochwasserrisiko ist um eine Komponente reicher: Fünf [Lernmodule](#) fördern das vertiefte Verständnis von Hochwasserrisiken auf der Sekundarstufe II – sowohl im Schulzimmer wie im Freien.

Fünf thematisch gebündelte Lernmodule auf hochwasserrisiko.ch ermöglichen Schülerinnen und Schülern einen Zugang zum Thema Hochwasserrisiken. Sie knüpfen an Geografie-Lehrpläne und aktuelle Lehrmittel der Sekundarstufe II an und beziehen die Tools der Forschungsinitiative Hochwasserrisiko sowie weitere Webseiten und Daten mit ein. Zum Beispiel die kantonalen Gefahrenkarten.

Durch den modularen Aufbau lassen sich die fünf Einheiten *Hochwasserrisiken verstehen, beurteilen, beeinflussen, modellieren und prognostizieren* individuell in den Unterricht einbauen. Die Module enthalten sowohl Aufgaben, die fürs Schulzimmer wie auch für eine Geländebegehung in der Umgebung der Schülerinnen und Schüler konzipiert sind. Auf diese Weise schaffen sie Bezüge zu eigenen Erfahrungen, ordnen die digitalen, frei zugänglichen Inhalte ein – und sie stellen davon ausgehend weiterführende Überlegungen an. Während die Aufgabenstellungen kurz gehalten sind – sie erlauben bei Bedarf weitere Präzisierungen durch die Lehrkräfte –, zeigen die detaillierten Lösungsvorschläge Zusammenhänge anschaulich auf und leuchten die verschiedenen Aspekte der Hochwasserrisikothematik aus.

Die Lernmodule wurden durch Dr. Matthias Probst, Dozent für Fachdidaktik Geografie an der PH Bern und Geografielehrer am Gymnasium Burgdorf, in Zusammenarbeit mit dem Mobilier Lab erarbeitet. Sie stehen auf [Deutsch](#) und [Französisch](#) zur Verfügung.



Abb. 1: Einblick in die Lernmodule auf hochwasserrisiko.ch.

Expertenbasierte Verletzlichkeitsfunktion für Hochwasser entwickelt und getestet

Verletzlichkeitsfunktionen spielen bei der Modellierung von Hochwasserschäden eine zentrale Rolle. Anhand von Experteneinschätzungen hat das Mobiliar Lab eine neue, räumlich unabhängige Verletzlichkeitsfunktion entwickelt, sie mit bestehenden Funktionen verglichen und in einem Hochwasserschadenmodell für die Aare getestet.

Für eine Modellierung von Hochwasserschäden, wie sie im Rahmen des Risikomanagements durchgeführt wird, ist die verwendete Verletzlichkeitsfunktion absolut zentral. Der Grund: Sie weist den modellierten überschwemmten Objekten direkt eine Schadenhöhe in Abhängigkeit ihres Werts zu. Um solche Funktionen herzuleiten, existieren heute verschiedene Ansätze.

Das Mobiliar Lab hat nun eine weitere Methode entwickelt: In einem ersten Schritt wurde eine neue Verletzlichkeitsfunktion für Gebäude ermittelt. In einem zweiten Schritt wurde sie anhand einer Schadenmodellierung im Einzugsgebiet der Aare oberhalb von Bern getestet. Dabei wurden auch Modellläufe mit anderen Verletzlichkeitsfunktionen durchgeführt und miteinander verglichen.

Die neue Funktion basiert auf Experteneinschätzungen anhand von gezielten Stichproben repräsentativer Gebäude, die auf Basis der vorliegenden Hochwassermodellierungen und der regionalen Gebäudecharakteristika vorgenommen wurden. Dieser Ansatz bietet den Vorteil, dass er auch auf Regionen mit kaum verfügbaren Daten übertragbar ist. Die neue Funktion wurde mit folgenden bestehenden Funktionen verglichen: einem Ensemble von Verletzlichkeitsfunktionen aus der *Literatur*, einer *regionspezifischen* Verletzlichkeitsfunktion, die mit Schadendaten von Versicherungen kalibriert wurde, sowie mit einer Verletzlichkeitsfunktion, die im schweizerischen Hochwasserrisikomanagement häufig verwendet wird (*EconoMe*).

Der Vergleich der Verletzlichkeitskurven lässt sich so zusammenfassen: Ältere Einfamilienhäuser weisen die höchste Verletzlichkeit auf, kommerziell genutzte und hochpreisige Gebäude die tiefste. Vor 1990 gebaute Gebäude werden generell als verletzlicher eingestuft als neuere. Im Vergleich zur *EconoMe*-Verletzlichkeitsfunktion ergab sich eine leicht höhere Verletzlichkeit für Mehrfamilienhäuser und eine deutlich tiefere für kommerziell genutzte Gebäude.

Die Schadensimulationen mit den verschiedenen Verletzlichkeitsfunktionen ergaben im untersuchten Perimeter folgendes grobes Bild: Mit *EconoMe* entstehen die höchsten Schäden, mit der in der Studie des Mobiliar Labs entwickelten Verletzlichkeitsfunktion traten die zweithöchsten Schäden auf, mit der regionspezifischen die dritthöchsten und mit dem Mittel aus den ausgewählten Literatur-Verletzlichkeitsfunktionen ergaben sich die tiefsten Schäden.

Die Ergebnisse zeigen, dass Heuristiken wie die hier angewandte eine wertvolle Alternative zur Entwicklung von Hochwasserschadenmodellen in Regionen ohne oder mit nur wenig verfügbaren Daten über Hochwasserschäden sein können. Die Studie ist unter [diesem Link](#) kostenlos einsehbar.

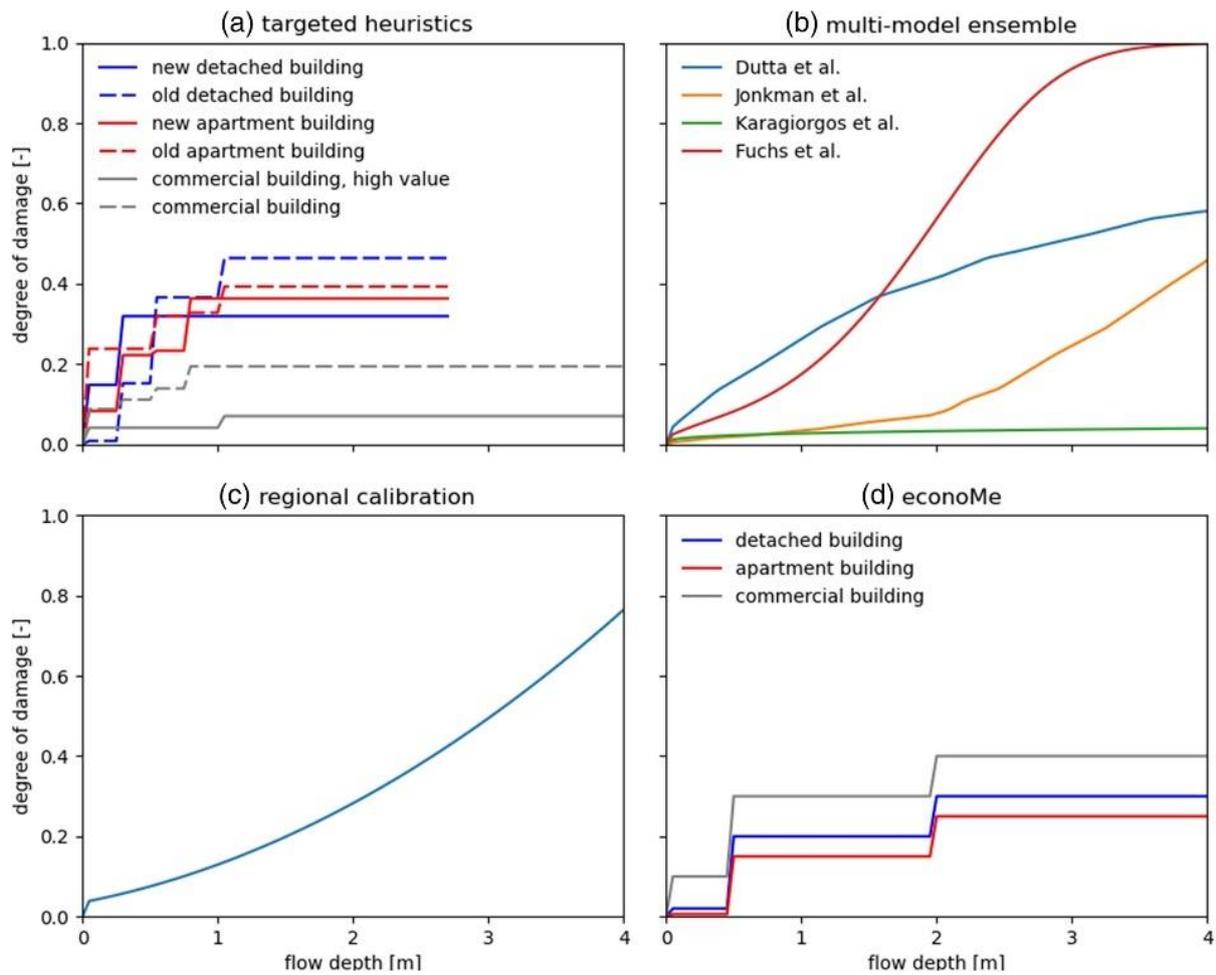


Abb. 2: Vergleich verschiedener Verletzlichkeitsfunktionen: (a) im Rahmen dieser Studie ermittelte, (b) aus der Literatur stammende, (c) mit regionsspezifischen Schadendaten ermittelte und (d) aus EconoMe herkommende Verletzlichkeitsfunktion (hier exemplarisch dargestellt mit einer Fließgeschwindigkeit von 0 m/s). «Detached buildings» stehen für Einfamilienhäuser, «apartment buildings» für Mehrfamilienhäuser, «commercial buildings, high value» für kommerziell genutzte Gebäude mit einem Gebäudewert von über CHF 850'000 und «commercial buildings» für kommerziell genutzte Gebäude mit einem Gebäudewert von weniger als CHF 850'000.

Gehäufte und isolierte Hageltage in der Schweiz – Statistik und Grosswetterlagen

Worin unterscheiden sich die Wetterlagen, wenn Hageltage gehäuft oder isoliert auftreten? Wie neue Forschungsergebnisse des Mobilair Labs zeigen, ist bei gehäuften Hageltagen nördlich der Alpen der Westwind schwächer, die Temperatur wärmer und die Luft feuchter als an isolierten Hageltagen. Diese Erkenntnisse können für die Hagelvorhersage verwendet werden.

Hageltage treten in der Schweiz sowohl vereinzelt als auch gehäuft auf. Die wiederholten [Hagelereignisse im Juni 2021](#) waren ein sehr gutes Beispiel für eine Häufung von Hageltagen. Eine neue [Studie](#) des Mobilair Labs beschreibt nun solch gehäuft und isoliert vorkommende Hageltage und identifiziert deren synoptischen, also grossräumigen, und lokalen Wetterbedingungen. Es haben sich dabei signifikante Unterschiede gezeigt.

Bereits drei Tage bevor sich Hageltage nördlich der Alpen häufen, ist eine Abschwächung der grösser-skaligen Winde feststellbar. Typischerweise ist an einem gehäuft auftretenden Hageltag der bodennahe Druck flach verteilt, der Wind auf Tropopauseniveau schwach und die maximalen Tagestemperaturen höher als an isolierten Hageltagen (siehe Abb. 3). Zudem ist die Luft an gehäuften Hageltagen signifikant feuchter und energiegeladener (höhere sogenannte [CAPE](#)-Werte). Oft befindet sich ausserdem eine Front west- bis nordwestlich der Schweiz, ungefähr über den Küsten Spaniens und Frankreichs, während an isolierten Hageltagen Fronten in der Tendenz nördlich des Jurabogens positioniert sind.

Südlich der Alpen sind diese Unterschiede weniger ausgeprägt. Die Hälfte der gehäuften Hageltage südlich der Alpen sind gleichzeitig auch nördlich der Alpen gehäuft. Wenn sich Hageltage nur südlich der Alpen häufen, findet sich oft eine Front über dem Alpenbogen und die lokalen bodennahen Winde sind stärker.

Diese Ergebnisse können als Grundlage für eine verbesserte Hagelprognose dienen. Der [Artikel](#) zur Studie wurde im Journal «Weather and Climate Dynamics» zur Publikation akzeptiert und ist kostenlos einsehbar.

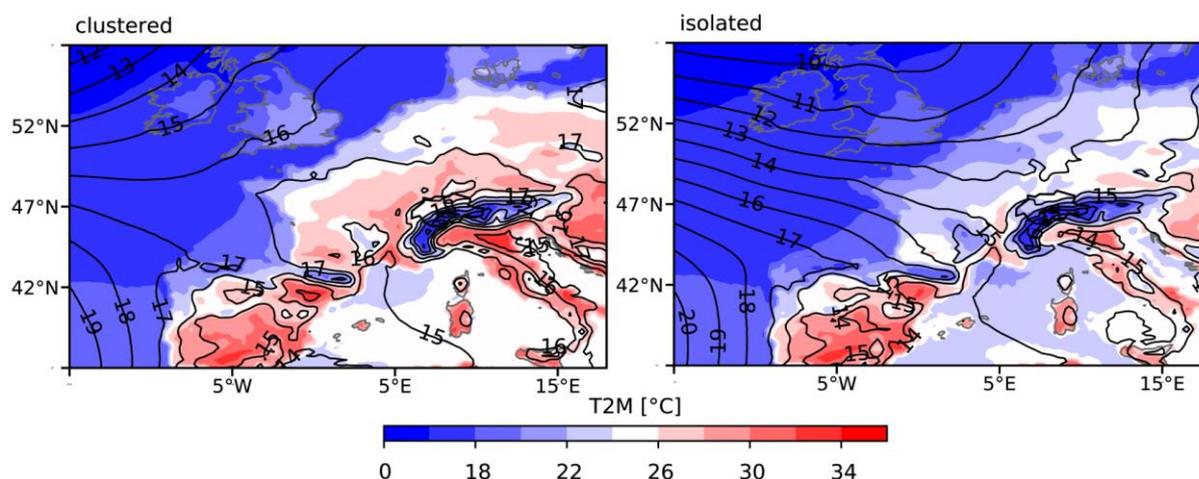


Abb. 3: Durchschnittliche Tagesmaximaltemperatur (gefärbte Flächen; in Grad Celsius) und durchschnittlicher Bodendruck (schwarze Linien; Zahlen geben die Druckdifferenz zu 1000 hPa an) im europäischen Raum während Hageltagen, die nördlich der Alpen gehäuft (links) und isoliert (rechts) auftreten.

SIA-Ausstellung zu Naturgefahren mit Tools und Projekten des Mobilier Labs

An der SIA-Ausstellung «Dangers naturels, même pas peur!» in Delsberg (JU) konnte sich im vergangenen Herbst ein junges Publikum interaktiv mit Naturgefahren und den damit verbundenen Berufsfeldern auseinandersetzen. Die Wanderausstellung wird an weiteren Standorten Halt machen.

46 Schulklassen und zahlreiche weitere Interessierte haben sich im vergangenen September und Oktober in Delsberg an der Wanderausstellung des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA Wissen zu den Naturgefahren und -risiken in der Schweiz angeeignet – und dies gleich mit mehreren Sinnen. Denn zur attraktiven Präsentation der Ausstellungsinhalte dienten Visualisierungen, Versuchsmodelle sowie eine Virtual Reality-Brille. Neben den thematischen Inhalten zu Naturgefahren erhielten die Besucherinnen und Besucher zudem Einblick in entsprechende Berufe. So konnten sie unter anderem die Tätigkeiten einer Meteorologin, eines Hydraulikers oder einer Forstingenieurin kennenlernen.

Das Mobilier Lab hat sich mit drei eigenen Posten an der Ausstellung beteiligt: Das Thema «Hochwasser und Überschwemmung» wurde mithilfe des [Überschwemmungsgedächtnisses](#) veranschaulicht, die Thematik «Hochwasserschäden» anhand des [Schadensimulators](#) und der Hagel mit dem [Hagelmessnetz](#)-Projekt.

Die Planung der weiteren Standorte in der Romandie und allenfalls auch in der Deutschschweiz ist aktuell im Gang. Die Daten werden zu gegebener Zeit auf den SIA-Webseiten publiziert ([SIA](#) / [SIA Jura](#)).



Abb. 4: Eindrücke der Ausstellung mit den interaktiven Tools der Forschungsinitiative Hochwasserrisiko «Schadensimulator» (links und Mitte) und «Überschwemmungsgedächtnis» (rechts).

Frühjahrsveranstaltung des Mobilier Labs am 18. Mai 2022 in Thun

Am 18. Mai 2022 findet in Thun ab 15 Uhr die Frühjahrsveranstaltung statt – und zwar eine Veranstaltung der «anderen Art». Neugierige und an Hochwassern Interessierte sollten sich das Datum bereits heute reservieren. Nähere Informationen folgen.

Impressum:

Das Mobilier Lab für Naturrisiken ist eine gemeinsame Forschungsinitiative des Oeschger-Zentrums für Klimaforschung der Universität Bern und der Mobilier. Untersucht werden in erster Linie die an Hagel, Hochwasser und Sturm beteiligten Prozesse und die Schäden, die daraus entstehen. Das Mobilier Lab arbeitet an der Schnittstelle von Wissenschaft und Praxis und strebt Resultate mit hohem Nutzen für die Allgemeinheit an. Die Unterstützung durch die Mobilier ist Teil des Gesellschaftsengagements der Mobilier Genossenschaft.

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