



# Grundgefahren von Hangwasser und Möglichkeiten zur Schadenprävention für Betriebe – Teil 1

**In den letzten Jahren traten in Österreich gehäuft Unwetter mit enormen Niederschlagsmengen innerhalb kürzester Zeit auf. Mit den Auswirkungen solcher Unwetter haben sich auch die Bedrohungen für Gebäude geändert. Denn solch starke Regenfälle von bis zu 30 Litern pro m<sup>2</sup> (und mehr) in 30 Minuten lassen auf Grünland reißende Flüsse entstehen und öffentliche Kanäle überquellen. Die Auswirkungen dieser Naturerscheinungen sind somit nicht nur auf die klassischen Hochwassergebiete beschränkt, sondern treffen Regionen, Eigentümer und deren Bauwerke meist in völlig unvorbereitetem Zustand.**

Weitere Eigenschaften von Hangwasserabflüssen, die das Schadenbild prägen, sind die meist geringe Wasserstandhöhe in Verbindung mit oft hohen Fließgeschwindigkeiten. Auch ist die zeitliche Dauer dieser Ereignisse sehr beschränkt und in der Regel nach wenigen Stunden wieder vorbei. Aus Sicht der Wetterprognosen sind derartige Ereignisse nur extrem kurzfristig (< 15 Minuten) vorhersehbar, was somit auch andere Schutzziele bzw. zugehörige Maßnahmen erfordert.

In der technischen Fachwelt sind Fragestellungen wie z. B. die Einstufung von Starkregen noch nicht abschließend geklärt. Im Gegensatz dazu werden bei einem

klassischen Fluss-Hochwasser die Terminologie und Klassifizierung bereits sehr eindeutig und klar kommuniziert. Aus diesem Grund untersucht das Elementarschadenpräventionszentrum (EPZ) im Rahmen des Forschungsprojektes „Hangwasserprävention“ Möglichkeiten, um den derzeitigen Anstieg an Gebäudeschäden zu minimieren. Grunddaten für das Projekt lieferten Aufzeichnungen von sehr intensiven Starkregenereignissen mit schädigenden Auswirkungen auf Gebäude aus dem Sommer 2016 in Oberösterreich. Neben Realdaten spielen Simulationen von Hangwässern eine zentrale Rolle in der Entwicklung von Präventionsmaßnahmen.

Gebäudeschäden durch Hangwasser betreffen viele Seiten: Eigentümer bzw. Betreiber eines Gebäudes sowie Versicherungen auf der einen Seite, aber auch Einsatzkräfte (speziell Feuerwehren) und den Katastrophenfonds auf der anderen Seite. Denn viele Gebäudeschäden, die durch Hangwasser verursacht werden, sind in Österreich versicherungstechnisch kaum abgedeckt. Das zeigen auch die Daten der im Sommer 2016 dokumentierten Ereignisse: Sie weisen einen erhöhten Bedarf an Mitteln aus dem Katastrophenfonds auf. Darüber hinaus sind Betriebe durch wasserbedingte Produktionsausfällen und die daraus entstehenden wirtschaftlichen Folgeschäden betroffen, wel-

che für diese existenziell gefährdend sein können.

Durch die Vernetzung der Grundlagenforschung und „Know-how am Bau“ gibt es jedoch bereits einfache und kostengünstige Maßnahmen, Gebäude wirkungsvoll vor solchen Extremwetterereignissen zu schützen. Sind die Ursachen bekannt, können viele Schäden vermieden werden und es kann frühzeitig gegengesteuert werden, wie im Folgenden gezeigt wird.

## Ursachen für Schäden durch extreme Regenfälle

Hinsichtlich der Schadenbilder bei Starkregen und den damit verbundenen Ursachen können zumeist Kanäle, Gräben und Verrohrungen die oft in kürzester Zeit auftretenden Wassermengen nicht mehr fassen. Zusätzlich verschärfen Straßen und andere versiegelte Flächen aufgrund ihrer Oberflächenbeschaffenheit (Rauigkeit, Versickerungsfähigkeit) die Zuflüsse zu den Objekten. Hohe Fließgeschwindigkeiten reißen Kleinteile und Erdreich mit – was meist an anderen Stellen zu Verkläuerungen führt. Auch vermeintlich großdimensionierte Abflüsse und Entwässerungsrinnen werden häufig durch angeschwemmtes Treibgut verstopft und die Wasser- und Schlamm-massen überschwemmen das Gebäude.

Diese Ausschwemmungen erhöhen aufgrund ihrer Beschaffenheit zusätzlich das Schadenpotenzial, weil dadurch die Aufräumarbeiten erheblich erschwert und verlängert werden. Zusätzlich wird die Problematik dadurch gesteigert, dass immer mehr Gebäude errichtet werden und somit die Versiegelung von Grün- und Waldflächen zu einem verstärkten Abflussverhalten führt – unabhängig vom Klimawandel oder ähnlichen, eventuell auftretenden meteorologischen Effekten.

Die Abflussgeschwindigkeit vom Hangwasser/Oberflächenwasser hängt von der Hangneigung, dem Bodenbewuchs sowie der Oberflächenbeschaffenheit des Untergrundes ab. Wie groß das daraus resultierende Schadenpotenzial für ein Gebäude ist, das entlang einer Abflusslinie liegt, hängt generell von den vorhandenen Detailausführungen der möglichen Wassereintrittsstellen des jeweiligen Gebäudes ab. Es wird derzeit versucht im Rahmen der Forschungsarbeiten zu eruieren, wo die Haupteintrittspunkte in Gebäude sind. Nach derzeitigem Stand der Erhebungen kann aber gesagt werden, dass mehr als

ein Drittel der Wassereintrittsstellen nicht höher als 20 cm über dem Gebäude angrenzenden Erdniveau liegen. Diese „Problemstellen“ könnten aber meist durch einfachste Schutzmaßnahmen, zum Beispiel Rampen bei Gebäudeeingängen, gesichert werden und bleiben auch weiterhin allen Anforderungen an eine behindertengerechte Bauweise gerecht.

### Simulationmöglichkeiten zur Kenntnis des Schadenrisikos

Um die Problematik des Schadenrisikos kalkulierbarer machen zu können, werden bereits einige Tools am Markt angeboten: Bodenmechanische Gutachten im Abgleich mit aktuellen Niederschlagsdaten der ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) liefern wertvolle Angaben über die Versickerungsfähigkeit von Grund und Boden sowie die am Standort möglichen Regenmengen. Weiterhin sind bereits Simulationsprogramme in der Testphase, in denen sowohl Laserscandaten

des Geländes sowie auch Oberflächenbewuchsauswertungen Aufschlüsse darüber geben, wie viel Hangwasser in welcher Zeitabhängigkeit an welchen Stellen auf das Bauwerk treffen bzw. sich am Grundstück verteilen. Genau hier liegt ein Hauptfokus des EPZ: zu lernen, wie die aus den Berechnungen erstellten Ergebnisse im Vergleich zu realen Ereignissen zu interpretieren und einzuschätzen sind. Derzeit ist dies in vielen Regionen bereits sehr gut möglich, weshalb aus den abgeleiteten Ergebnissen anforderungsgerechte Schutzmaßnahmen empfohlen werden können.

Die Tatsache, dass Hangwasser eine extrem komplexe Form eines Naturereignisses darstellt, spiegelt sich in den vielen Parametern wieder, die definiert werden müssen, um Simulationen bestmöglich den realen Gegebenheiten anzupassen. Basis für eine Simulation stellt ein digitales Geländemodell (DGM) der zu analysierenden Region dar. Das DGM repräsentiert die Topographie ohne Vegetation und ohne Kunstbauten. Baumaßnahmen wie Straßen und Dämme, welche sich nicht vom Gelände abheben, werden dennoch im DGM abgebildet. ▶

**Bild 2** | Auswirkungen von Oberflächenwasser, welches Geschwindigkeiten bis zu 4 m/sec erreichen kann



**Bild 1** | Wenig Gefahrenbewusstsein bei Personen im Umgang mit kleinräumigen Überflutungen





Bild 3



Bild 4



Bild 5

Für das angesprochene Forschungsprojekt „Hangwasserprävention“ in Oberösterreich liefert das Digitale Oberösterreichische Raum-Informationssystem (DORIS) die für die Simulationen notwendigen Grunddaten. Hier ist einer der maßgebenden Faktoren die Rastergröße. D.h., die Zeilen- und Spaltengröße, in welche die Geländeoberfläche unterteilt wird, um darauf computergestützte Berechnungen zu ermöglichen.

Nach derzeitigem Erkenntnisstand kann bereits klar dargelegt werden, dass die Ganglinie, mit der Niederschlag in das System eingerechnet wird, einer der maßgebenden Faktoren für die Abflussentwicklung und in 90 Prozent der Fälle, bei Einzugsgebieten < 10 km<sup>2</sup>, beinahe unabhängig von der Bodenbeschaffenheit im Einzugsgebiet ist.

Aus derzeitiger Sicht führen aber Ungenauigkeiten im DGM, hier speziell in Nahbereichen von Kleingerinnen und Gebäuden, zu größeren Abweichungen bei den Berechnungen, vor allem wenn der Vergleich mit Realereignissen betrachtet wird.

Die bisherigen Forschungsarbeiten zeigen, dass die Simulationen nur einen Schritt darstellen, um einen wirkungsvollen Schutz vor Schäden zu erreichen. Ein weiterer Schritt, der gleichzeitig neben der Verbesserung der Simulationsmöglichkeiten untersucht wird, beschäftigt sich mit diversen, meist baulichen, Schutzmaßnahmen. Die Spannweite reicht dabei von Sandsäcken bis hin zu Dammbalkensystemen und Grundstückseinfriedungen. Der Nutzen dieser Maßnahmen wird aktuell auf ihre Wirksamkeit im Eintrittsfall geprüft. Eine Tendenz bei den Grundstückseinfriedungen ist bereits erkennbar: Diese zeigt, dass die errichteten Elemente sehr häufig positive Auswirkungen auf den Schutz bekannter Eintrittswege (in Folge vorangegangener Ereignisse) haben. Aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen kommt es jedoch meist an anderen Punkten zu erneutem Wassereintritt. Diese „neuen“ Eintrittswege werden oftmals bei den Planungen nicht bedacht und daher bei baulichen Veränderungen nicht berücksichtigt. Fachliche Unterstützung in der Planung und Ausführung ist hier also lohnenswert.

## Präventionsmaßnahmen Hinweis

Neben den baulichen Maßnahmen im Vorfeld können mit Hilfe der digitalen Gefahren-Landkarte HORA unter der Internetadresse [www.hora.gv.at](http://www.hora.gv.at) Informationen über mögliche Gefährdungszonen eines Grundstückes abgerufen sowie über öffentlich zugängliche Gefahrenzonenpläne der einzelnen Bundesländer Risiken abgeschätzt werden.

Ergänzend können präventive Maßnahmen getroffen werden.

Diese Themen und weitere Erkenntnisse zu Hangwasser werden in der nächsten Ausgabe von schadenprisma in einem Teil 2 angesprochen.

Die Fachleute des EPZ bzw. des IBS Linz bieten den Unternehmen Hilfestellung und Unterstützung durch ihre Beratungstätigkeit. ■

**Bild 3** | Darstellung des Geländes mittels Orthofoto und Höhenschichtenlinien. Dahinter liegen die Laserscandaten mit präzisen Höheninformationen, die den Berechnungen zugrunde liegen.

**Bild 4** | Abflusswege sichtbar machen: Durch die Berechnung der Tiefenlinien anhand der Werte im DGM. Bei dieser Berechnung werden aber keine Kenngrößen wie Geschwindigkeit oder Tiefe einbezogen, dafür können aber mit wenig Zeit- und Kostenaufwand Hauptabflussbereiche identifiziert und dargestellt werden. (Anm.: Diese Berechnungen sind in einigen Bundesländern Österreichs bereits online frei verfügbar.)

**Bild 5** | Berechnung mittels 2D-Abflussprogramm unter Berücksichtigung von Bodenrauigkeiten und einer definierten Regenmenge sowie Versickerungseigenschaften des Bodens. Die Abflusstiefen bewegen sich meist unter 5 cm Tiefe. Es ist bereits sichtbar, dass die Abflusswege durch dynamische Prozesse von den Tiefenlinien abweichen können. Ebenfalls gut erkennbar sind markante Tiefstellen (dunkelblauer Bereich, entspricht einer Wassertiefe von > 1 m) – in diesem Fall der Einfahrtbereich einer Tischlerei, die vor Ergreifen von Schutzmaßnahmen mehrmals beschädigt wurde.

