

Stürme und Extremniederschläge – Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit

Key Facts

- Der Klimawandel führt zu heftigen Wetterereignissen wie Stürmen und Starkregen
- Schadenslagen, die große Flächen betreffen, überfordern die örtliche Gefahrenabwehr und führen zu hohen Schadenssummen
- Durch eine automatisierte Zusammenführung der Informationen können Einsatzschwerpunkte erkannt und Ressourcen richtig eingesetzt werden

Autor

➔ Dr. Ulrich Cimolino

Die Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF) und der Verband der Feuerwehren in Nordrhein-Westfalen (VdF NRW) beschäftigen sich seit Herbst 2019 im Arbeitskreis Forschung mit dem Thema Extremwetterereignisse. Ziel ist es, Auswirkungen auf das Einsatzgeschehen der Feuerwehren zu erforschen. Der folgende Beitrag basiert auf dieser laufenden Grundlagenarbeit.

Extrême Wetterereignisse werden unter anderem durch folgende – zum Teil parallel auftretende – Phänomene gekennzeichnet:

- Starkwind und Sturm
- Starkregen
- extremer Schneefall
- starker Hagel

Eine Kombination mehrerer Ereignisse an einem Tag ist möglich und hat in der Vergangenheit schon zu schweren Schäden geführt, auch wenn das „Einzelereignis“ selbst nicht so gravierend gewesen wäre. Das kann beispielsweise vorkommen, wenn Regen auf Schneedecken oder gefrorene Böden trifft und nicht in den Boden eindringen kann, sondern direkt abfließt. Oder wenn Schnee, Hagel, abgerissene Blätter und Äste Kanalsysteme, Abflusgräben und -durchlässe verstopfen. Drittes Szenario: Wind in Verbindung mit Eisregen führt sehr schnell zu großen Schäden an Stromleitungen und Bäumen.

Ab Windstärke 9 nach der Beaufortskala spricht man von „Sturm“, ab 12 von

„Orkan“.^[1] Die Schifffahrt wird allerdings bereits ab Windstärke 8 mit einer Sturmwarnung zu den Gefahren informiert, da gerade bei starken Winden einzelne Böen bis zu zwei Windstärken über der durchschnittlichen Angabe liegen können. Ab Windstärke 10 (die beginnt bei 88 Stundenkilometern) sind schwere Schäden an Gebäuden und Vegetation zu erwarten. Spätestens dann ist der Aufenthalt im Freien mit größeren Risiken verbunden und ohne Schutzkleidung nicht anzuraten. Selbst mit Schutzkleidung bleiben Risiken: Auch der beste Feuerwehrhelm kann vor einem umstürzenden Baum ebenso wenig schützen wie vor scharfkantigen Dachziegeln, die sich bei Sturm lösen können.

Konsequenzen des Klimawandels

Derzeit schlagen sich die Folgen des globalen Klimawandels spürbar nieder. Parallel zu längeren Trockenphasen mit darauffolgenden Vegetationsbränden^[2] ergeben sich auch hier im Wetter heftige Ausschläge mit Stürmen und starken Niederschlägen. Dies

ist zwar grundsätzlich als globales Problem einzustufen, ist aber auch für Deutschland von großer Relevanz.

Schwerpunkt der Starkregenereignisse sind aufgrund der geografischen und meteorologischen Gegebenheiten vor allem Süddeutschland und das Mittelgebirge mit seinen Ausläufern.^[3] Starke Niederschlagsereignisse im Zuge von Wetterlagen, die zu den Katastrophen von Simbach/Inn (Bayern) im Juni 2016 und Herrstein (Rheinland-Pfalz) im Mai 2018 führten, sind aber auch in anderen Bundesländern möglich. Bereits in den letzten Jahren gab es auch in Nordrhein-Westfalen (NRW) größere Ereignisse, wie zum Beispiel der extreme Starkregen Ende Mai 2018 in Wuppertal und in angrenzenden Gebieten, die Schneekatastrophe im Münsterland im Jahr 2005 sowie weitere starke Schneefälle um Solingen im Jahr 2010. Einheiten aus weiten Teilen von NRW, im Jahr 2005 sogar aus Hessen, waren in unterschiedlich großem Umfang an der Bewältigung der Lagen beteiligt.

Das Schadens- und Gefahrenrisiko von Extremniederschlägen hat zahlreiche

Fotos: Feuerwehr Pfarrkirchen



Abbildungen 1–5: Katastrophale Schäden in Niederbayern, hier im Stadtgebiet von Simbach am Inn und im südlichen Teil des Landkreises Rottal-Inn, ausgelöst durch ein eher punktuell Starkregenerereignis mit Zerstörung von vielen Gebäuden und der Infrastruktur, etlichen Toten, zahlreichen Verletzten binnen weniger Stunden

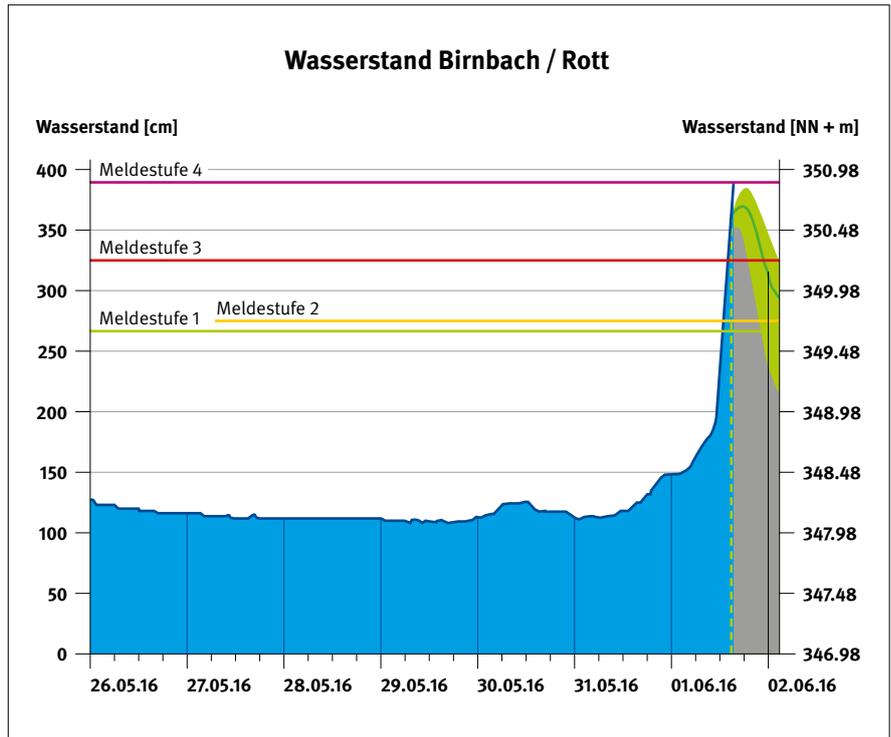


Abbildung 6: Grafik zum sehr starken Anstieg und schnellen Abfallen der Rott bei Bad Birnbach im Landkreis Rottal-Inn

Facetten. Die Ausdehnung der Einsatzgebiete ist groß, Einsatzkräfte können sich oft noch nicht einmal auf die Verkehrsinfrastruktur verlassen, um die Schadensstellen mit klassischen Fahrzeugen überhaupt erreichen zu können (vgl. Abbildungen 7 und 8).^[4]

Die Einsätze können sehr dynamisch beginnen und sich in der Folge je nach Niederschlagsart und Gesamtwetterlage über Minuten, Stunden und Tage von lokalen Bereichen bis über Hunderte von Kilometern mit Flusshochwassern weiter ausbreiten.

Zu den „üblichen“ Einsatzfolgen wie Überflutungen, vollgelaufene Keller, Arbeiten und Einsturzgefahren hinzu, zum Beispiel beim Schneeräumen von Dächern. Weitere Gefahren können im Umgang mit Kettensägen entstehen oder durch Folgeeinsätze: elektrische Kurzschlüsse mit Stromausfall und Folgebränden, ABC-Einsätze durch aufgeschwemmte Öltanks oder umgekippte, undichte oder aufgelöste Gefahrgutbehälter.



Abbildung 7: Fehlender Brückenpfeiler nach Überflutungen bei Flöha



Abbildung 8: Zerstörte Straße und Eisenbahnstrecke bei Flöha

Grafik: Daten des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft

Foto: Feuerwehr Düsseldorf

Foto: Feuerwehr Düsseldorf



Abbildung 9: Einsatz der Feuerwehr Düsseldorf in überörtlicher Hilfe nach starken Schneefällen zum Abräumen einsturzgefährdeter Dächer im Bergischen Land

Flächenlagen überfordern die örtliche Gefahrenabwehr

Die Schadenslagen sind vorwiegend Flächenlagen, betreffen also größere Bereiche. Die Schadenssummen erreichen selbst in kleineren Städten sehr schnell eine dreistellige Millionenhöhe, weil zum Teil die gesamte Verkehrs- sowie die Ver- und Entsorgungsinfrastruktur zerstört werden (vgl. Abbildungen 1–5).

Die örtliche Gefahrenabwehr ist auf Flächenlagen in der Regel nicht ausreichend eingestellt. Aufgrund der fehlenden Kenntnisse, Techniken und Methoden, auf die im Folgenden eingegangen wird, können zivile Einsatzkräfte Starkniederschläge nicht ausreichend effektiv bekämpfen.

In Städten ist heute üblicherweise ein hinreichend leistungsfähiges Abwassernetz vorhanden, das aber bisweilen über 100 Jahre alt ist. In ländlichen Bereichen ist das Abwassernetz dagegen häufig unterdimensioniert.

Seit Jahren arbeiten unter anderem die Vermessungs- mit den Kanal- und Wasserbauämtern an Kartierungen zu den möglichen Schadensgebieten und an vorbeugenden Gegenmaßnahmen durch Ausbau der Kanalnetze, Schaffung von Überläufen oder Regenwassersammlern.

Trotzdem wird auch künftig kein städtisches Abwassernetz in der Lage sein, Extremniederschläge über eine längere Zeit an einer Stelle abfließen zu lassen. Dies führt immer wieder zu Überflutungen von Verkehrswegen. Fahrzeuge bleiben liegen, die Fahrzeuginsassen geraten in Gefahr und müssen dann oft aus einem anderen Einsatzauftrag heraus gerettet werden, ohne dass die Einsatzkräfte zu diesem Zeitpunkt mit den richtigen Fahrzeugen (Gerätewagen Wasserrettung) ausgerüstet sind.

Folgende Problemlagen gilt es zu lösen:

- Grenzabschätzungen der Gefahrenabwehr (zum Beispiel: Bis zu welchem Niederschlag machen welche Gefahrenabwehrmaßnahmen noch Sinn, ab wann muss auf Evakuierung umgestellt werden?)
- Unterstützung der zuständigen Ämter mit Maßnahmen der Gefahrenabwehr, BEVOR die Kanalsysteme überlaufen
- rechtzeitige Steuerung der Verkehrswege, im ländlichen Bereich auch Aufbau von ausreichend leistungsfähigen Redundanzen wie Brücken

Dehnt sich die Einsatzlage aus, werden zahlreiche Einsatzkräfte von unterschiedlichen Organisationen mit unterschiedlichen technischen Hilfsmitteln zusam-

mengezogen. Die Lagefeststellung wird von diesen zunehmend mit moderner technischer Unterstützung durchgeführt (etwa Bild- und Infrarotaufnahmen der eingesetzten Drohnen und anderen Luftfahrzeuge, Satelliten). Die Daten der eingesetzten technischen Mittel werden jedoch in unterschiedlichen Datenformaten beziehungsweise Übertragungsprotokollen dargestellt. Die so erhobenen Informationen können nicht „per Mausklick“ auf einem Lagedarstellungssystem zusammengeführt werden, um eine vollständige Informationssituation zu erhalten. Sie müssen von den verschiedenen Einheiten mehr oder weniger manuell zusammengetragen werden. Dies ist zeitaufwendig und hinkt der Lage oft mehrere Stunden hinterher. Falsche oder fehlende Informationen führen darüber hinaus im schlimmsten Fall zu Fehlbeurteilungen und unangemessenen taktischen Maßnahmen.

Bündelung der Informationen und vernetzte Gefahrenabwehr

Die künftige Überlagerung und möglichst automatisierte Zusammenführung der Daten und deren Informationen sind von großer Bedeutung, um notwendige Einsatzschwerpunkte erkennen und setzen sowie die Ressourcen richtig einsetzen zu können.

Die Lösung muss folgenden Anforderungen gerecht werden: Alle Informationen, unabhängig davon, mit welchem der zahlreichen am Markt vorhandenen Systeme sie erhoben worden sind, können in einem beliebigen Lagedarstellungssystem der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) – das heißt neben den Feuerwehren auch die Polizeien der Länder, Bundespolizei, Technisches Hilfswerk, Hilfsorganisationen – dargestellt und im Optimum mit den Systemen des Militärs, jedoch auf alle Fälle mit den Satellitenfernerkundungssystemen [5] schnell und einfach zusammengeführt werden. Nur so ist gewährleistet, dass bei kritischen und dynamischen Lageentwicklungen insbesondere die Einsatzkräfte vor Ort rechtzeitig an die nötigen Informationen kommen.



Aufgrund der fehlenden Kenntnisse, Techniken und Methoden, können zivile Einsatzkräfte Starkniederschläge nicht ausreichend effektiv bekämpfen.“

Die größten Schäden der Vergangenheit traten an der Infrastruktur auf. Das bedingte zum Teil erhebliche Folgeschäden an anderen Objekten und Firmen bis hin zum Totalverlust.

Im Zuge der vernetzten Gefahrenabwehr gilt es hier zu identifizieren:

- a. Wie kann Infrastruktur ausfallsicherer werden?
 - Tiefe der Verlegung von Leitungen im Boden, Art der Fundamentierung/ Oberflächenausbildung
 - Stabilität gegen Wassereinbruch
 - Schutz gegen Abrutschen
 - Dimensionierung der Abflüsse/ Pumpen (Keller, Durchlässe, Senken, Unterführungen, Tunnel)
 - Rückbau von Einengungen = Schaffung von Retentionsflächen
- b. Wie können Risiken schneller erkannt und Gegenmaßnahmen schneller proaktiv ergriffen werden?

Die Gefahrenabwehrstrukturen bieten einen breiten Baukasten unterschiedlichster Möglichkeiten. Je nachdem, wie die konkreten Gefahren aussehen, müssen die Werkzeuge aus dem Baukasten der Gefahrenabwehr zusammengestellt und eingesetzt werden.

Derzeit ist organisationsübergreifend nicht davon auszugehen, dass das schnell genug ablaufen würde. Das zeigt zum Beispiel der Einsatz in Simbach/Inn, wo die Entscheidungs-, Alarmierungs- und Anforderungswege und dann die Eintreffzeiten relativ lang waren.

Sind die Basisdaten rechtzeitig verfügbar (erwartete Niederschlagsmenge in konkreten Bereichen versus Leistungsfähigkeit der Kanalsysteme), können die Einsatzschwerpunkte früher erreicht und damit Schäden wirksamer minimiert werden.^[6]

Eine Vielzahl von Daten steht heute bereits zur Verfügung:

- Abwasser-/ Kanalsystem
- Fließgewässer
- Bodenstruktur (Geologie)
- Oberflächenstruktur (Geografie und Städtebau = Versiegelung)

Retrospektiv:

- Niederschlagsmenge/Quadratmeter in (unterschiedlich bemessenen) Gebieten
 - ▶ meteorologisch (Daten aus den Wetterstationen)

- ▶ abfließend (Daten aus dem Abwassernetz)
- Wettervorhersage in der Rückschau zum Vergleich
- Einsatzhäufigkeit und -art in diesen Gebieten

Die Daten liegen allerdings in den unterschiedlichsten Formaten sowie in nicht definierten Grundlagen (Messabstände, Verortung) vor und sind damit kaum oder nur mit einem erheblichen Aufwand im Einzelfall auswertbar. Hierfür müssen bessere und einheitliche Standards geschaffen und verwendet werden, die dann auch automatisierte Warnungen ermöglichen.^[7]

Roboter könnten künftig die Einsatzkräfte unterstützen

Mit autonom oder teilautonom agierenden Robotern oder ferngesteuerten Systemen könnten zukünftig die Bereiche erreicht werden, die für Einsatzkräfte aus Sicherheitsgründen tabu sind. Herausforderung wird sein, diese Systeme so zu entwickeln, dass sie eine längere Einsatzdauer ermöglichen und auch unter den Bedingungen von Starkniederschlägen einsatztauglich bleiben. Wesentliche Anforderung ist Operabilität mit verschiedenen Werkzeugen.

Die Gefahrenabwehrkräfte können auch bei noch so guter Ausstattung niemals überall gleich- und rechtzeitig sein. Die Bevölkerung und vor allem die Betriebe müssen daher dafür sensibilisiert werden, wieder mehr Maßnahmen des Selbstschutzes beziehungsweise der Spontanprävention richtig anzuwenden. Dies vermeidet gleichzeitig falsche Maßnahmen, die nur zu weiteren Schäden oder zur Schwächung anderer Maßnahmen der Gefahrenabwehrkräfte führen (vgl. Abbildung 10).

Zu den einfachen Maßnahmen, zu der die Bevölkerung aufgerufen werden kann, zählt hier das Beseitigen von Abflusshin-

dernissen, wie angestaute abgerissene Äste und Blätter vor Kanaleinläufen oder -durchlässen. Komplexer, aber durchaus leistbar, ist das richtige Füllen und Verlegen von Sandsäcken.

Hier muss anwendungsorientiert weiter erforscht werden, wie man heute das notwendige Wissen an die Betroffenen bringt und diesen Wissensstand dann auch erhält. Die alten Maßnahmen des Selbstschutzes sind seit mindestens 20 Jahren in Vergessenheit geraten. Mit den herkömmlichen Methoden wie zweifarbigen Faltblättern würde heute wohl kein Sandsack richtig verlegt werden. ❖

Literatur

AGBF NRW – AK Forschung: Forschungsbedarf Extremniederschläge, Entwurf 2019, Dortmund, 2019

Cimolino, U.: Auswertung der Erfahrungen beim Elbehochwasser (2002), Vortrag auf der vfdb-Jahresfachtagung, Baden-Baden, 2003

Cimolino, U. (Hrsg.): Großschadenslagen, Buchreihe Einsatzpraxis, ecomed Verlag, Landsberg, 2010

Cimolino, U.: Analyse der Einsatzerfahrungen und Entwicklung von Optimierungsmöglichkeiten bei der Bekämpfung von Vegetationsbränden in Deutschland, Promotion – Universität Wuppertal, 2014

Cimolino, U.: Hochwasser – Impulsvortrag für Wirtschaftsforum und Stadt Pfarrkirchen, 2017, vgl. <https://docplayer.org/49378601-Hochwasser-impulsvortrag-zu-neujahrsempfang-der-stadtpfarrkirchen-am-stadthalle-pfarrkirchen-dr-ulrich-cimolino.html> (abgerufen 07.04.2020)

Cimolino, U. (Hrsg.): Einsatzleiterhandbuch, Loseblattwerk, ecomed Verlag, Landsberg, Stand: 04/2020

DWD: Beaufort-Skala, 2020, vgl. <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=100310&lv3=100390> (abgerufen 07.04.2020)

Kutschker, T. A.: Auswirkungen von Starkregenereignissen auf die Gefahrenabwehr im Ballungsraum Rhein-Main und mögliche Anpassungsstrategien im Bevölkerungsschutz, Dissertation Universität Wien, 2018

Fußnoten

- [1] Vgl. DWD, 2020
- [2] Vgl. Cimolino, 2014
- [3] Vgl. Cimolino, 2017
- [4] Vgl. Cimolino, 2003 und 2010
- [5] Vgl. FireBird; Cimolino, ELH, 2020
- [6] Vgl. Kutschker, 2018
- [7] Vgl. Kutschker, 2018

Foto: Feuerwehr Pfarrkirchen



Abbildung 10: Sandsäcke falsch verlegt – nicht jede gut gemeinte Hilfe ist auch gut gemacht ...