

WETTERWARNUNGEN: VON DER EXTREMEREIGNISINFORMATION ZU KOMMUNIKATION UND HANDLUNG

WETTERWARNUNGEN: VON DER EXTREMEREIGNISINFORMATION ZU KOMMUNIKATION UND HANDLUNG (WEXICOM)

WEXICOM ist ein interdisziplinäres Grundlagenforschungsprojekt zur Verbesserung der Nutzung von Wettervorhersagen für die Gesellschaft. Im Vordergrund steht dabei der Bereich der Warnung vor Extremwetter, die auf eine für die jeweiligen Empfänger geeignete Art kommuniziert werden muss. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Kommunikation der Unsicherheiten der Vorhersagen sowie der Wetterauswirkungen bei verschiedenen Vorlaufzeiten gelegt.

INFORMATIONEN ÜBER DIE SICHERHEIT UND UNSICHERHEIT DER VORHERSAGEN

Durch die zunehmende Komplexität und Anfälligkeit für wetterbedingte Störungen von Verkehrs-, Produktions- und Infrastrukturnetzen ist der Wert und die Bedeutung von Wettervorhersagen stark gestiegen. Vorhersagen sind entscheidend für Wetterereignisse mit potentiell schwerwiegenden Auswirkungen, die durch Anpassungs- und Reaktionsmaßnahmen vermieden oder zumindest gemindert werden müssen, aber auch um Auswirkungen auf Verkehr (Luft-, Straßen-, Schienenverkehr, Seeschifffahrt), Energieversorgung, Kommunikationssysteme, Land- und Forstwirtschaft, Gesundheit und Tourismus frühzeitig einschätzen zu können. Wetterwarnungen werden mit dem Ziel herausgegeben, Menschenleben zu schützen und vermeidbare Schäden zu reduzieren. Warnungen werden jedoch meist deterministisch herausgegeben, als ob Auftreten und Intensität eines Ereignisses mit völliger Sicherheit vorhergesagt werden können. Dagegen haben Vorhersageprüfungen ergeben, dass Warnungen hohe Unsicherheiten aufweisen.

Deterministische Warnungen führen jedoch zu einem Problem, aufgrund der begrenzten Ressourcen der Warnungsempfänger. Wird eine Warnung nur herausgegeben, wenn sie wirklich sicher ist, können nicht genug Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden. Wird jedoch zu früh gewarnt, kann sich die Warnung auch als Fehlalarm herausstellen – was vermeidbare Kosten verursachen kann. Informationen über die Sicher- oder Unsicherheit der Vorhersage sollten daher in den Entscheidungsprozess der Warnungsempfänger mit einfließen.

Durch die Nutzung von Ensemblevorhersagen und durch statistische Nachbearbeitung konnten in den letzten Jahren zuverlässige Aussagen zur Unsicherheit von Vorhersagen entwickelt werden. Dennoch werden Informationen über diese Unsicherheit in Wettervorhersagen und Wetterwarnungen bisher kaum kommuniziert. Eine Ausnahme sind Angaben zur Niederschlagswahrscheinlichkeit auf den Webseiten verschiedener Anbieter von Wettervorhersagen.

Dies ist verschiedenen Hindernissen geschuldet: Sowohl formelle wie auch informelle Regeln auf Seiten des Deutschen Wetterdienstes und auf Seiten institutioneller Anwender führen zu einer Bevorzugung deterministischer Warnungen in der Praxis. Schwierigkeiten im Verständnis durch die NutzerInnen und begrenztes Wissen, wie man Informationen über Unsicherheit nutzen

kann, kommen hinzu. In der Medizin oder in der Rechtsprechung existieren ähnliche Fragestellungen. Die Wettervorhersage ist also nicht allein mit der Problemstellung „Entscheidungen unter Unsicherheit“.

In WEXICOM wurde daher untersucht, ob Akteure des Bevölkerungsschutzes Wahrscheinlichkeitsvorhersagen unter realen operationellen Bedingungen nützlich finden und welche Darstellungen sie bevorzugen. Dazu wurden ihnen verschiedene Darstellungen parallel in einem Online-Informationsportal zur Verfügung gestellt. So lässt sich über einen längeren Zeitraum beobachten und quantitativ auswerten, welche Darstellungen sie während extremer Wetterereignisse nutzen. Während der Stürme Xavier und Herwart war eine Karte, die einen räumlichen Überblick ermöglicht, die beliebteste Darstellung. Aber auch Boxplots, die zeigen, in welchem Bereich die Windgeschwindigkeit wahrscheinlich liegen wird, wurden häufig aufgerufen – insbesondere während und nach dem Ereignis. Die Ergebnisse belegen, dass Akteure des Bevölkerungsschutzes Wahrscheinlichkeitsvorhersagen für eine Reihe von Entscheidungen unter realen operationellen Bedingungen nützlich finden und nutzen wollen.

AUSWIRKUNGEN UND RISIKEN VON EXTREMWETTER

Für die Frage, ob Vorsorge- und Hilfsmaßnahmen nötig sind, ist letztlich jedoch nicht das Wetter entscheidend, sondern seine Auswirkungen. Klassische meteorologische Vorhersagen enthalten darüber keine explizite Information. Die Art und Weise, wie Individuen oder soziale Gruppen Warnungen wahrnehmen, interpretieren, und in Handlungen umsetzen, hängt von ihren Erfahrungen, Bedürfnissen, Mitteln, Werten und kulturellen Normen ab. Neben der reinen Wettervorhersage tritt daher mittlerweile auch die Vorhersage von Wetterauswirkungen immer mehr in den Vordergrund. Insbesondere bei extremen Wetterereignissen ist das Verständnis der Risiken und Auswirkungen der Ereignisse von besonderer Wichtigkeit, um relevante Handlungsanweisungen geben und erfolgreiche Schutzmaßnahmen einleiten zu können. Studien zeigen, dass die gemeinsame Übermittlung von Informationen über ein meteorologisches Ereignis und über die zu erwartenden Auswirkungen zu besseren Reaktionen der Warnungsempfänger führen kann.

Der britische Wetterdienst gibt seit einigen Jahren eine Kombination aus vorhergesagter Wahrscheinlichkeit und erwarteten Auswirkungen (risikobasierte Warnungen) mit der Erwartung heraus, dass sie die Wahrnehmung von Wetterwarnungen verbessern, da diese Information näher an den durch die NutzerInnen zu treffenden Entscheidungen ist. Ein vergleichbarer Ansatz existiert in Deutschland noch nicht. Bei einer Einführung müssten jedoch verschiedene Probleme gelöst werden: So kann das gleiche Wetterereignis zu sehr unterschiedlichen Auswirkungen führen, wenn z. B. ein dichtbesiedeltes Gebiet oder eine eher ländliche Region davon betroffen ist. Daraus kann eine Unterschätzung der Risiken in ländlichen Gebieten mit geringerer Bevölkerungs- und Infrastrukturdichte erfolgen. Zur Lösung der Herausforderungen müssen Kriterien entwickelt und getestet werden, anhand derer risikobasierte Warnungen optimal implementiert werden können. Genau hier setzt das Projekt WEXICOM an.

In den vergangenen Jahrzehnten wurden die Wettervorhersagen aus meteorologischer Sicht kontinuierlich verbessert. Zur Abschätzung von Wetterauswirkungen trägt die sogenannte „Impaktmodellierung“ bei. Mithilfe von Daten über die Auswirkung von Wetterereignissen und statistischen Methoden können die Auswirkungen meteorologischer Ereignisse quantifiziert werden.

Im Rahmen von WEXICOM werden statistische Impaktmodelle für drei verschiedene Bereiche entwickelt: Sturmschäden an Wohngebäuden, Auswirkungen extremer konvektiver Niederschlagsereignisse auf Feuerwehreinsatzzahlen, sowie Wetterauswirkungen auf den Straßenverkehr und Verkehrsunfälle.

Impaktmodelle, wie sie in WEXICOM entwickelt werden, bilden die Grundlage für die Entwicklung von risiko-basierten Warnsystemen. Mithilfe dieser Impaktmodelle lassen sich probabilistische Risikoindizes ableiten. Diese können dann über Echtzeit-Vorhersagesysteme kommuniziert und von potenziellen Nutzern getestet werden. Professionelle Nutzer wie z. B. Feuerwehren könnten zudem von der Vorhersage der Feuerwehreinsatzzahlen profitieren. Dazu muss getestet werden, unter welchen Bedingungen quantitative Impaktvorhersagen die Risikowahrnehmung und Entscheidungen der Nutzer tatsächlich verbessern.

BENUTZERGRUPPENSPEZIFISCHE WARNUNGSFORMATE UND ORGANISATIONALE PRAKTIKEN

Um im Falle drohender Extremwetter entsprechende Entscheidungen zu treffen und Schutzmaßnahmen zu ergreifen, ist das Verständnis der Warninhalte und die Nützlichkeit von Wetterinformationen von zentraler Bedeutung. Dennoch ist davon auszugehen, dass die Fähigkeiten und Möglichkeiten, Wetterrisiken und –warnungen wahrzunehmen, richtig zu interpretieren und für Entscheidungen und Handlungen optimal nutzen zu können, innerhalb der AnwenderInnen dieser Informationen (Katastrophenschutz oder Bevölkerung) unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Folglich besteht die Herausforderung darin, Informationen über Wetterrisiken unter Berücksichtigung dieser heterogenen Bedarfe verständlich und möglichst frühzeitig an die Bevölkerung zu kommunizieren und damit ein Optimum an Verständnis und Anwendbarkeit im Alltag zu erzielen.

Da die Kommunikation von Vorhersageunsicherheit es erlaubt, Informationen über ein Wetterereignis zu einem früheren Zeitpunkt bereitzustellen, kann mit Maßnahmen zur Bewältigung zu einem früheren Zeitpunkt begonnen werden. Jedoch entspricht diese Verlagerung von der Bewältigungsphase zur Vorbereitungsphase nicht unbedingt der gegenwärtig oftmals reaktiven Vorgehensweise des Katastrophenschutzes und anderen AnwenderInnen z. B. BerufspendlerInnen. WEXICOM zeigte auf, dass die wetterbedingten Herausforderungen in einem Spannungsfeld zwischen dem Erwartbaren und dem Unerwartbaren liegen, zwischen der Antizipation von Ereignissen und deren Folgen sowie der Ad-hoc-Reaktion auf Auswirkungen. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass Wetter nicht nur als natürliches Phänomen gefasst werden kann, sondern welche sozio-materiellen Praktiken darauf Einfluss haben, warum Wetter als Risiko aufgefasst werden kann.

TRANSDISZIPLINÄRE KOOPERATION UND VERSTETIGUNG DER ERKENNTNISSE IN DER UNIVERSITÄREN LEHRE

Basierend zum einen auf den Erfahrungen aus der Forschung in WEXICOM und zum anderen auf der vorhandenen Expertise der Projektbeteiligten wurde das neue Modul „Interdisziplinäre Naturrisikoforschung“ im Masterstudiengang Meteorologie entwickelt.

WEXICOM beteiligt sich auch an der Weiterbildung und leistet darüber hinaus Beiträge zu verschiedenen Modulen der beteiligten Institutionen. Für die DWD-Schulungen der Feuerwehren wurde Lehrmaterial erstellt. Einige Erkenntnisse der Forschung von WEXICOM haben erste

praktische Umsetzung gefunden:

- WEXICOM hat mit dem DWD ein starkes und langlebiges Netzwerk im Bereich der Vorlauf-forschung aufgebaut, welches die folgenden Entwicklungen der operationellen Wettervorher-sage motiviert und unterstützt.
- Die Forschungsergebnisse haben zu einer Vereinfachung durch Reduktion und Standardisierung der benutzten Begriffe zur Charakterisierung der Vorhersageunsicherheit im sogenannten Regio-nalen Warnlagebericht des DWD geführt.
- Die Projektarbeit lieferte durch die Analyse der Nutzerbedürfnisse im Katastrophenschutz wichtige Beiträge zur Weiterentwicklung der Warnstrategie des DWD.
- WEXICOM implementierte eine präoperationelle Umgebung zum Testen der Nutzung proba-bilistischer Vorhersageinformation im Feuerwehr-Wetter-Informationssystem. Die Ergebnisse bestätigen den Nutzen probabilistischer Vorhersagen und erlauben zu bewerten, welche Infor-mationen in ein operationelles System übernommen werden sollten.
- Die Verankerung des Themas an der Universität ist langfristig gesichert und neue Lehrinhalte sind im Studienplan der Meteorologie an der Freien Universität Berlin etabliert.

PROJEKTPARTNER

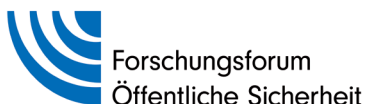
Folgende Partner sind an dem Projekt beteiligt: Institut für Meteorologie, Freie Universität Berlin • AG Interdisziplinäre Sicherheitsforschung, Freie Universität Berlin • Katastrophenforschungsstelle, Freie Universität Berlin • Max-Planck-Institut für Bildungsforschung

Kox, T. & Gerhold, L. (Hrsg.) (2019). Wetterwarnungen: Von der Extremereignisinformation zu Kommunikation und Handlung. Beiträge aus dem Forschungsprojekt WEXICOM. Berlin: Forschungsforum Öffentliche Sicherheit, Freie Universität Berlin (Schriftenreihe Sicherheit 25)

ISBN Print: 978-3-96110-228-0 Online: 978-3-96110-229-7

Die Vollversion der Studie ist erhältlich unter www.schriftenreihe-sicherheit.de

Das 2009 an der Freien Universität Berlin gegründete Forschungsforum Öffentliche Sicherheit (www.sicherheit-forschung.de) führt Forschung unterschiedlicher Disziplinen zu sicherheitsrelevanten Themen zusammen und trägt dazu bei, zukünftig relevante Forschungsthemen zu identifizieren. Hauptsächlich geschieht dies durch Workshops und Expertisen zu verschiedenen Facetten der Sicherheitsforschung. Ziel ist es, wissenschaftliche Handlungsempfehlungen aus diesem heterogenen Feld zu generieren und für Politik, Industrie, und Organisationen der Sicherheit zugänglich zu machen. Die Idee zu diesem Projekt entstand auf Anregung des am Bundestag gegründeten Zukunftsforums Öffentliche Sicherheit e.V., dem Abgeordnete aller Parteien sowie Stakeholder aus Behörden, Wirtschaft und Wissenschaft angehören.



Impressum: Forschungsforum Öffentliche Sicherheit
Freie Universität Berlin
Carl-Heinrich-Becker-Weg 6-10
12165 Berlin

Tel: +49 - (0)30 - 838 573 67
Fax: +49 - (0)30 - 838 4 573 67
www.schriftenreihe-sicherheit.de
kontakt@schriftenreihe-sicherheit.de