

Thema: „HoWa-innovativ“ – Frühwarnung mittels Mobilfunknetzdaten

Kurzfassung

Durch über 700 Naturkatastrophen sind weltweit pro Jahr ca. 200 Mio. Menschen betroffen. Allein 2017 sind Schäden von ca. 340 Mrd. US-\$ und ca. 10.000 Todesopfer zu beklagen gewesen. Ca. 47% dieser Ereignisse sind auf Hochwasser und Sturzfluten zurückzuführen. Durch den Klimawandel wird dieser Anteil steigen. Nur durch Anpassung und adäquate Warnsysteme können solche Schäden und Todesopfer vermieden werden.

Im Forschungsprojekt „HoWa-innovativ“ ist ein Demonstrator eines neuartigen niederschlagsbasierten Hochwasserfrühwarnsystems unter Verwendung von Dämpfungsdaten kommerzieller Mobilfunknetze entwickelt worden. Dabei sind Daten einer weltweit vorhandenen Infrastruktur durch künstliche Intelligenz (KI) opportunistisch für eine völlig neue Anwendung, hier für die Daseinsvorsorge, in Wert gesetzt worden.

Klassische Hochwasservorhersagen werden vorrangig auf Basis von Niederschlagsinformationen (Ombrometer und Regenradar) des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und Wasserstandsmessungen an Pegeln erzeugt. Die damit erreichbare Datenlage und die Reaktionszeiten vom Niederschlag bis zum Anstieg der Pegel erlauben meist keine rechtzeitige Hochwasserwarnung in kleinen und schnell reagierenden Fließgewässern.

Im Projekt „HoWa-innovativ“ ist deshalb eine räumlich wesentlich präzisere Vorhersage von Hochwasser unter Nutzung innovativer Niederschlagsmess- und Vorhersageverfahren mit dem Fokus auf kleinere Flusseinzugsgebiete bis 1.000 km² entwickelt worden. Diese Einzugsgebiete sind u.a. durch Sturzfluten infolge Starkregen mit verheerenden Folgen gekennzeichnet (z.B. 2021 - Ahr: ca. 900 km², 2002 - Müglitz: ca. 200 km²).

Zur Niederschlagsmessung wurden erstmals klassische Radardaten mit fast in Echtzeit verfügbaren Daten der Mobilfunknetze kombiniert. Grundlage des Verfahrens ist die Nutzung der durch Niederschlag entstehenden starken Signalabschwächung entlang der mittels Richtfunkstrecken untereinander verbundenen Mobilfunkmasten. Mit dieser aus den kommerziellen Richtfunkstrecken (Commercial Microwave Links, CMLs) abgeleiteten Niederschlagsinformation wurden die Genauigkeit und räumliche Abdeckung der bodennahen Niederschlagserfassung signifikant erhöht und die zeitnahe Verfügbarkeit von Niederschlagsdaten für die Kombination mit Radardaten wesentlich verbessert. Vor allem bei den bisher schwer erfassbaren räumlich stark begrenzten Niederschlagszellen und hohen Niederschlagsraten zeigt sich der positive Effekt der aktuell deutschlandweit verwendbaren 4.000 CMLs sehr deutlich. Dort, wo das Regenradar hoch über Grund misst oder abgeschattet wird (z.B. in Tälern), ist die Kombination von CMLs und Radar besonders effektiv.

Eine neu entwickelte Generation von Hochwasservorhersagesystemen ermöglicht auf Basis dieser neuartigen Niederschlagsinformationen und probabilistischer Vorhersagen der DWD-Ensemble-Wettervorhersagen nun Frühwarnungen mit bis zu 48 Stunden Vorwarnzeit. Seit einem Jahr wird die international einzigartige Technologie mit einem auf die Anforderungen der Akteure der Katastrophenwarnung und -abwehr zugeschnittenen Demonstrator getestet.

Das neue Frühwarnsystem ermöglicht damit insbesondere in kleinen und schnell reagierenden Einzugsgebieten wesentlich frühere und zuverlässigere Warnungen für die Katastrophenabwehr und versetzt die von Hochwasser oder Starkregen betroffenen Regionen in die Lage, rechtzeitig vorgedachte oder operationelle Schutzvorkehrungen zur Verhinderung von Personen- und enormen Sach- und Wirtschaftsschäden umzusetzen. Die 2021 auch in Sachsen aufgetretenen Starkregenereignisse konnten unter Zuhilfenahme des Demonstrators teilweise bereits vor der Unwetterwarnung des DWD identifiziert und der Hochwassernachrichten- und Alarmdienst aktiviert und die Betroffenen rechtzeitig gewarnt werden.