

CESARE

Auf dem Weg zu einer einheitlichen Ereignis- und Schadendatenbank für Österreich

MATTHIAS THEMESL¹, CHRIS SCHUBERT¹, KATHARINA ENIGL¹, STEFAN REISENHOFER¹, CHRISTOPH MATULLA¹, JUDITH KÖBERL², DOMINIK KORTSCHAK², STEFFEN REICHEL³, MARC OSTERMANN⁴, STEFAN KIENBERGER⁵, DIRK TIEDE⁵, DAVID N. BRESCH⁶, THOMAS RÖÖSLI⁶, ARMIN KALTENEGGER⁷, DAGMAR LEHNER⁷, ANDREAS PICHLER⁸, MARKUS LEITNER⁹, MARIA BALAS⁹

Organisationen

¹ Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik,

² JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH,

³ Spatial Services GmbH,

⁴ Geologische Bundesanstalt,

⁵ Universität Salzburg,

⁶ Eidgenössische Technische Hochschule Zürich,

⁷ Kuratorium für Verkehrssicherheit,

⁸ Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus,

⁹ Umweltbundesamt

matthias.themessl@zamg.ac.at, chris.schubert@zamg.ac.at, katharian.enigl@zamg.ac.at, stefan.reisenhofer@zamg.ac.at, christoph.matulla@zamg.ac.at, judith.koeberl@joanneum.at, dominik.kortschak@joanneum.at, steffen.reichel@spatialservices.com, marc.ostermann@geologie.ac.at, stefan.kienberger@sbg.ac.at, dirk.tiede@sbg.ac.at, dbresch@ethz.ch, thomas.rooesli@usys.ethz.ch, dagmar.lehner@kfv.at, andreas.pichler@bmlrt.gv.at, markus.leitner@umweltbundesamt.at, Maria.Balas@umweltbundesamt.at

Abstract

Naturgefahren und ihre Auswirkungen spielen eine immer wichtigere Rolle in einer Gesellschaft mit steigendem Wohlstand und verwundbarer, kritischer Infrastruktur. Mit dem Ziel, die Resilienz der Gesellschaft und Wirtschaft zu erhöhen, ergibt sich die Notwendigkeit, etwaige Gefahren zu identifizieren und ein entsprechendes Risikomanagement zu etablieren. Grundlage für eine robuste Gefahren- und Risikoabschätzung sind immer Beobachtungen und Daten zu Ereignissen und deren Auswirkungen. Trotz zahlreicher bestehender Datenarchive sind in Österreich einheitliche und integrierte Auswertungen nur beschränkt durchführbar. Unterschiedliche Erhebungsstandards sowie Erhebungsziele verhindern oftmals eine einfache Vergleichbarkeit und deren Zusammenführung. Darüber hinaus bestehen auch auf europäischer und internationaler Ebene legislative Vorgaben und Abkommen, die eine systematische Erfassung und Beurteilung forcieren und notwendig machen.

Das Projekt CESARE (CollEction, Standardization and Attribution of Robust disaster Event information) entwickelt einen Demonstrator für eine nationale Ereignis- und Schadendatenbank, der erstmals einen zentralen Zugang zu harmonisierten Daten und Informationen in Österreich ermöglichen soll. Dabei baut CESARE auf vorhandenen, vor allem hoheitlichen Datenarchiven zur Erfassung von Schadendaten auf und integriert diese mit abgestimmten Transformationsalgorithmen und der Einbindung eines semantischen Layers. Je nach Informationsbedarf werden Daten aus den verschiedenen Datenquellen und -kategorien nach logischen Entscheidungsregeln teilautomatisiert extrahiert und danach nachvollziehbar miteinander verknüpft. Somit können auch große Datenarchive integriert und evaluiert werden. CESARE erweitert die Funktionalität einer üblichen Schadendatenbank auch in Richtung der Ereignisdimension. Durch die Integration und Verschneidung mit Wetterdaten lassen sich schadenauslösende atmosphärische Bedingungen (Trigger) bestimmen sowie »near miss« Situationen erkennen, also Bedingungen mit

Schadenpotential aber ohne dokumentierte Auswirkungen. Durch die Integration von Erdbeobachtungsdaten sowie Modellanalysen können Ausmaß und Beschreibungen von Schadereignissen komplementiert werden. Für die praktische Anwendbarkeit werden Visualisierungs- und Analysetools für Schaden und Verlustindikatoren auf der Gemeindeebene zur Verfügung gestellt.

Konkret soll CESARE damit die Arbeiten im Rahmen der nationalen Risikoanalyse des Bundesministeriums für Inneres (BMI), die Validierung der Katastrophen-(fonds)meldungen für Länder und das Bundesministerium für Finanzen (BMF), sowie das Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) und die Berichterstattung in Richtung UNDRR Sendai Framework (Aufgabe der ASDR Plattform; unter Koordination der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) unterstützen.

Für den Demonstrator fokussiert CESARE auf Sturm, Überflutungs- und Massenbewegungsereignisse und korrespondierende (meteorologische) Ereignisse in den Bundesländern Steiermark und Niederösterreich in der Periode 2005 bis 2018 und nutzt die zur Verfügung gestellten Daten der Landesregierungen (Katastrophenfonds), von Blaulichtorganisationen, der Abteilung für Wildbach und Lawinenverbauung und Schutzwaldpolitik des BMLRT, der Geologischen Bundesanstalt und der ZAMG.

Die Grundkonzeption des Demonstrators ermöglicht eine Skalierung der Plattform nach weiteren Datenquellen sowie Gefahrenklassen als auch eine Nutzung und Sichtbarmachung der Daten im (inter)nationalen Kontext für ein bedarfsorientiertes Risikomanagement. Darüber hinaus können die in CESARE entwickelten Prozesse, Methoden und Konzepte als Vorlage für Länder und Systeme mit dezentralen und nichtstandardisierten Datenarchiven und Monitoringaktivitäten im Naturgefahrenmanagement herangezogen werden.

Hintergrund

Jedes Jahr zerstören natur und menschengemachte Katastrophen Lebensräume und Infrastrukturen, verursachen Todesfälle beziehungsweise volkswirtschaftliche Schäden und führen in vielen Fällen zu einer Herabsetzung des Lebensstandards. Diese Faktoren spiegeln sich auch in einer steigenden Relevanz für Gesellschaft und Wirtschaftsstandorte (vergleiche World Economic Forum, 2019).

Die Anzahl von Naturkatastrophen, vor allem meteorologisch und hydrologisch bedingt, nimmt dabei seit Jahrzehnten zu und auch die damit verbundenen Auswirkungen wie monetäre Schäden steigen im Gesamten betrachtet an (Munch Re, 2018).

Bereits heute verursachen wetter und klimabedingte Schäden in Österreich Kosten von rund 1 Mrd. Euro jährlich (Steininger et al., 2015). Zu beachten ist jedoch, dass für das Ansteigen der ökonomischen Schäden sowohl die steigende Anzahl und Intensität der Wetterereignisse (Beselaar et al., 2013; APCC, 2014; IPCC, 2018) als auch die steigende Exposition von Sachwerten verantwortlich sind. Für die Ableitung von entsprechenden Risiken ist die Kombination aktueller und zukünftiger Dynamiken auf der Gefahrenseite – also der beobachtete und höchstwahrscheinlich auch zukünftige Anstieg von Extremereignissen im Zuge des Klimawandels (IPCC, 2014; IPCC 2018; APCC, 2014) – mit einer Reihe von sozialen und ökonomischen Faktoren wie dem Siedlungs- und Bevölkerungsdruck, der Exposition von Infrastruktur und Gebäuden, sich verändernden demographischen Verhältnissen oder der Verfügbarkeit von Warnsystemen ausschlaggebend (Blaikie et al., 2004, Birkmann et al., 2010).

Sowohl auf europäischer als auch auf internationaler Ebene sind in jüngster Vergangenheit Beschlüsse, Direktiven, Richtlinien oder akkordierte Standards ausgearbeitet und verabschiedet worden, die es ermöglichen sollen, Gefahren und Risiken besser zu erkennen, zu beobachten und generell eine höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber Katastrophen zu erreichen (vergleiche Beschluss Nr. 1313/2013/EU über ein legislatives Katastrophenschutzverfahren; EU Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, EU INSPIRE Richtlinie oder UNDRR Sendai Rahmenwerk).

Neben anderen Aktivitäten und Maßnahmen folgen die nationale Risikoanalyse oder die Austrian Strategy for Disaster Risk Reduction (ASDR) Plattform auf diese internationalen Bestrebungen. Die nationale Risikoanalyse identifiziert und bewertet in einem 3Jahreszyklus in einem Szenarienansatz derzeit 18 Gefahrenpotentiale für Österreich und fasst diese in einer Risikomatrix nach deren Eintrittswahrscheinlichkeit und den dabei zu erwartenden Auswirkungen zusammen. Dabei baut sie vorwiegend auf wissenschaftlichen Studien, Experteneinschätzungen und Erkenntnissen aus vergangenen Ereignissen auf.

Die globalen Sendai Aktivitäten zielen auf den Nachweis ab, ob und wie die Zahl der von Naturkatastrophen betroffenen Menschen, der ökonomische Schaden, und die Schäden an kritischer

Infrastruktur zwischen 2020/2030 im Vergleich zu 2005 bis 2015 reduziert werden konnten. Hierzu wurden vier Prioritäten und sieben globale Ziele/Targets definiert, zu denen sich die unterzeichnenden Staaten verpflichten, entsprechende Aktivitäten zu initiieren beziehungsweise den nationalen Status quo zu berichten. In Österreich werden diese Aktivitäten von der ASDR Plattform, einer interministeriellen Steuerungsgruppe bestehend aus VertreterInnen der Bundesministerien sowie der Bundesländer, von Einsatzorganisationen und privaten und wissenschaftlichen Stakeholdern koordiniert. Eine wesentliche Aktivität im ASDR Aktionsplan ist die Einrichtung einer nationalen Ereignis und Schadendatenbank.

Naturgefahrenrisikomanagementsysteme

In Österreich treten häufig Naturgefahren auf, die durch die Bewegung von Luftmassen, Wasser, Schnee, Eis, Erd und Felsmassen oder Holz an der Erdoberfläche verursacht werden (Rudolf-Miklau, 2009). Entsprechend der Vielzahl an Gefahren existiert in Österreich eine große Menge an Datensätzen, technischen Ansätzen und Projektergebnissen. Aufgrund historisch gewachsener sowie politischer (föderaler) Verteilungen

von Verantwortlichkeiten und diesbezüglicher Aufgaben und Aktivitäten zur Datensammlung besteht eine signifikante Heterogenität in den Informationen. Darüber hinaus stellt die Thematik eine Querschnittsmaterie dar, bei der sowohl die Beschreibungen der Auswirkungen – also beispielsweise monetäre Schäden oder betroffene Personen – als auch Beschreibungen der Ausgangslage/der Auslöser zum Beispiel das Wetter – eine Rolle spielen. In der Zusammenschau hat keine der bekannten nationalen Datenbanken den Anspruch, ein generelles, systematisches Monitoring für verschiedene Gefahrenkategorien und für Gesamtösterreich darzustellen (vergleiche Abbildung 1).

Zentraler Zugang und einheitliche Daten

Im Rahmen des Naturgefahrenrisikomanagements fokussiert CESARE auf das Erkennen, Analysieren, Bewerten sowie die zeitliche Entwicklung von Gefahren und Risiken. Dafür wird eine zentral erreichbare Datenplattform und Oberfläche für Erfahrungen und Schadendaten für die administrativen Aufgaben des Bundes, der Länder und Gemeinden (wie nationale Risikoanalyse oder Erhebung der Sendai Indikatoren) entwickelt. Das CESARE

| | Kat.fonds | VIOLA | WLV | GBA | Blaulicht | Impaktmodelle | EO-Daten |
|------------------------|-----------|-------|------|--------|-----------|---------------|----------|
| STURM | | | | | | | |
| Betroffene Menschen | gering | Ja | Nein | Nein | Ja | Bedingt | Nein |
| Physische Schäden | gering | Ja | Nein | Nein | Ja | Bedingt | Ja |
| Ökonomische Schäden | gering | Ja | Nein | Nein | Nein | Ja | Nein |
| MASSEN-BEWEGUNG | | | | | | | |
| Betroffene Menschen | gering | Ja | k.A. | gering | Ja | Ja | Nein |
| Physische Schäden | Ja | Ja | k.A. | gering | Ja | Ja | Ja |
| Ökonomische Schäden | Ja | Ja | k.A. | gering | Nein | Ja | Nein |
| ÜBERFLUTUNG | | | | | | | |
| Betroffene Menschen | gering | Ja | k.A. | Nein | Ja | Ja | Nein |
| Physische Schäden | Ja | Ja | Ja | Nein | Ja | Ja | Ja |
| Ökonomische Schäden | Ja | Ja | Ja | Nein | Nein | Ja | Nein |

Abbildung 1: Vergleich der Informationskategorien verschiedener Datenarchive in Österreich. Internationale Systeme wie EM.DAT, DesInventar, NatCatService, Risk Data Hub können hier auch keine Abhilfe schaffen, da diese entweder in Privathand sind (NatCatService) oder öffentlich zugängliche Systeme (EM.Dat, DesInventar, Risk Data Hub) derzeit nicht proaktiv von österreichischer Seite genutzt und gepflegt werden (vergleiche Köberl et al., 2018).

System ist dabei in der Lage, Schadendaten, die aus verschiedenen Quellen und mit verschiedenen Standards erhoben wurden, zu harmonisieren, zusammenzuführen, mit Zusatzinformationen wie Satellitendaten zu verbinden, Produkte und Auswertungen on demand zu erstellen und diese für die Nutzung in weiteren Informationssystemen aufzubereiten. Räumlich und zeitlich soll auf der Ereignisskala die höchstmögliche Auflösung erhalten bleiben, für abgeleitete Analyseprodukte, wie Indikatoren, werden jedoch entsprechende Aggregationen umgesetzt. CESARE erweitert die »üblichen« Analysefunktionalitäten einer Schadendatenbank darüber hinaus in Richtung der Ereignisdimension, indem Wetterdaten, Warninformationen und Schwellenwertanalysen zur Identifikation und besseren Dokumentation von Schadereignissen integriert werden.

Datengrundlage

CESARE fokussiert derzeit auf Überflutungen, Sturmereignisse und Massenbewegungen in zwei Bundesländern in Österreich (Niederösterreich und Steiermark). Die Kategorien bilden drei der wesentlichen Schadkategorien der nationalen Risikoanalyse und der Naturgefahrenliste nach RudolfMiklau (2009) ab. Die Steiermark und Niederösterreich sind zwei wesentlich betroffene Regionen Österreichs. Für CESARE werden nur Datenarchive in Betracht gezogen, die sich mit dem langfristigen Sammeln und Archivieren von Ereignissen und Auswirkungen bezüglich der drei Gefahrenkategorien beschäftigen und auch eine entsprechende nachhaltige Ausrichtung aufweisen. Basierend auf diesen Kriterien werden die Datenbanken der Katastrophenfonds der Bundesländer und ihrer Fachabteilungen, Hochwasserfachdatenbanken, Einsatzdatenbanken von Blaulichtorganisationen, der digitale Wildbach und Lawinenkataster (WLV), die Datenbank für Naturereignisse der Geologischen Bundesanstalt (Tilch et al., 2011), Datenbanken des Bundesamts für Wald und Forstwirtschaft, sowie die VIOLA Datenbank der ZAMG (Reisenhofer, 2015) mitein-

bezogen. Für die betrachtete Periode von 2005 bis 2018 ergeben sich dadurch über 10.000 Dateneinträge.

Datenmodell

Kern des CESARE Konzeptes ist ein Datenmodell, das es erlaubt, Daten aus verschiedenen Quellen zu vereinheitlichen und zusammenzuführen. Dabei wird ein konzeptionelles Datenmodell, wie von JRC (2015) vorgeschlagen (siehe Abbildung 2) in Kombination mit dem INSPIRE Modell für Naturgefahren als Zielschema definiert, worauf alle ursprünglichen Datenquellen in einem formalisierten Transformationsprozess übertragen werden. Den Ausgangspunkt stellt dabei immer ein Schadereignis dar, das – beispielsweise mittels EreignisID – eindeutig identifizierbar ist. Mit dem Ereignis können mehrere Versionen und Iterationszyklen an Schadenaufzeichnungen verknüpft sein, die zum Beispiel aufgrund von Aktualisierungen und Korrekturen oder Schätzungen unterschiedlicher Organisationen zustande kommen. Für jede dieser Versionen unter der EreignisID können nach dem Auftreten eines Schadereignisses drei Sets an Schadenindikatoren – (a) Identifikation des (Natur) Gefahrenereignisses, (b) betroffene Elemente, (c) Schaden und Verlustindikatoren – sowie Metadaten und Informationen zur Qualitätssicherung aufgezeichnet werden. Somit können vorhandene Datenquellen genutzt werden, ohne die dahinterliegenden Systeme durch Vorgaben zu beeinträchtigen.

Wesentlich für eine erfolgreiche Datentransformation und die Interoperabilität der Systeme ist die Erstellung eines Vokabulars, welches einerseits die Übersetzung in das Zielschema ermöglicht und andererseits nationale und internationale Anforderungen und Standards berücksichtigt. Dieses kontrollierte Vokabular wird über eine Erweiterung des vorhandenen INSPIRE Vokabulars (z.B.: specificHazardTypeValue) veröffentlicht werden und als zu erweiternde Grundlage einer gemeinsamen Semantik für neue Datenerhebungen dargestellt.

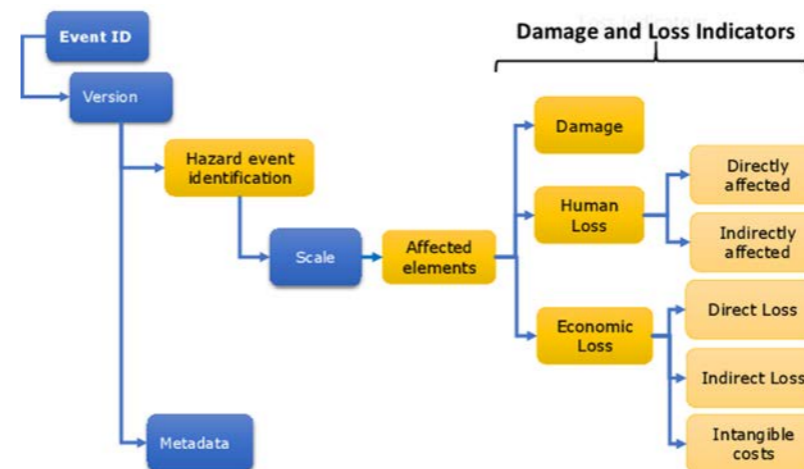


Abbildung 2: Schematische Darstellung des vom JRC vorgeschlagenen Datenmodells für die Erfassung von Schadendaten (JRC, 2015).

Mittels Entscheidungsbäumen wird der Ablauf der Datenaufbereitung, Plausibilisierung und Harmonisierung basierend auf einem Set von Qualitätskriterien in Form eines formalen hierarchischen Regelsatzes beschrieben und implementiert (vgl. Quinlan, 1987). Die Umsetzung dieses Regelsatzes in ein teilautomatisiertes System und soll die Anwendung auf große Datenmengen ermöglichen.

Als Resultat ergeben sich dadurch konsistente Datensätze gegliedert nach klar definierten (Natur) Gefahrenereignissen mit einer harmonisierten und vergleichbaren Beschreibung betroffener Elemente, Schaden und Verlustindikatoren sowie Metadaten zur Qualitätssicherung. Infolge des klar strukturierten Aufbereitungsprozesses kann die Datenqualität der Ergebnisdaten nachvollziehbar dokumentiert und die Reproduzierbarkeit gewährleistet werden. Die vorgeschlagenen Methoden erlauben ein gegenseitiges Evaluieren der Einzeldaten sowie durch die Kombination der Daten eine Qualitätssteigerung im Vergleich zu den Einzelquellen. Bezüglich der Schaden und Verlustindikation behandelt CESARE nur direkte Schäden und Verluste.

Die Machbarkeitsstudie DAMAGE.at (Köberl et al., 2018) zeigte, dass eine Zusammenführung der lokalen/regionalen und nationalen Datenquellen möglich ist.

Erweiterung des Datenmodells sowie Kooperation mit dem Risk Data Hub

CESARE entwickelt nicht nur Funktionalitäten für eine harmonisierte Schadenindikation, sondern beschäftigt sich auch intensiv mit einer erweiterten Schadenindikation, »near miss« Ereignissen sowie mit den auslösenden Faktoren zu den Schadereignissen (siehe Abbildung 3).

Neben in situ Beobachtungen und Dokumentationen von Ereignissen und deren Auswirkungen, können heute Fernerkundungsdaten, Modellanalysen, aber auch (Wetter) Warnungen genutzt werden, um gefährdete/betroffene Regionen zu spezifizieren und das Ausmaß von Schäden zu konkretisieren. Im Fall von Sturmereignissen werden aufgrund der zum Teil fehlenden Informationen in den Katastrophenfondsdaten (insbesondere im Bereich von Schäden in und an Gebäuden) zwei Schadenmodelle, nach Pretenthaler et al. (2012) und das opensource Modell CLIMADA (AznarSiguán and Bresch, 2019), angewendet, um zusätzliche Informationen zu generieren. Ebenfalls kann mit der Kalibrierung der Schadenmodelle bereits ein Nutzungsbeispiel der Ereignis und Schadendatenbank demonstriert werden.

Für alle drei betrachteten Gefahrenkategorien wird analysiert, inwieweit semantische Informationsabfragen in großen Erdbeobachtungsdatenbanken (Sentinel2 semantic data & information cube Austria) zur Detektion und Abgrenzung sol-

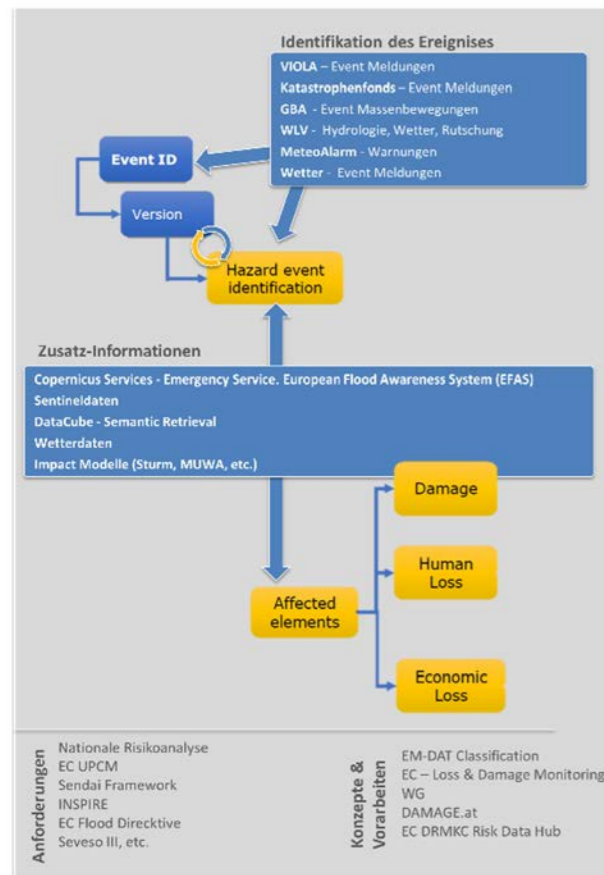


Abbildung 3: Schematische Darstellung des erweiterten Datenmodells von CESARE.

diese Plattform eine Darstellung und einfache Analysen von Gefahren, Verwundbarkeiten und Risiken. Darüber hinaus bietet das JRC den RDH als sogenannten »Country Corner« an, in dem die eigens bestimmbare Daten und Informationssouveränität gegeben ist, der aber auf denselben Standards wie der öffentlich zugängliche RDH Teil basiert.

CESARE wird in allen beschriebenen Entwicklungen und Funktionstests stark mit dem JRC kooperieren und so auch als Role Model für andere europäische Länder fungieren. Hierdurch ergeben sich (daten)technische Synergien, wie der Zugang zu europäischen Datensätzen, der die Qualität der österreichischen Ereignis- und Schadenbeschreibung unterstützt und die verfügbare Informationsdichte maximiert.

Zusammenfassung

Naturgefahrenmanagementsysteme werden durch die steigende Zahl an Extremsituationen und den steigenden Wert exponierter und verwundbarer Assets von immer größerer Bedeutung für unsere Gesellschaft. Österreich hat einen reichen Schatz an wertvollen und lange zurückreichenden Daten und Ereignisdokumentationen, die als Grundlage für Risikoeinschätzungen herangezogen werden können. Mit dem Projekt CESARE und den darin entwickelten Systemen wird es nun erstmals möglich, diese Daten zusammenzuführen und zentral für Analysen zu nutzen. Für den Demonstrator fokussiert CESARE auf drei Gefahrenkategorien (Sturm, Überschwemmung und Massenbewegung) in den Bundesländern Niederösterreich und Steiermark und langfristig ausgelegte Datenarchive. Insgesamt werden in CESARE für die Testperiode 2005 bis 2018 über 10.000 Dateneinträge zu Schadereignissen qualitativ und quantitativ analysiert. Durch das in CESARE entwickelte Datentransformationsmodell bleiben die Primärdaten bei Erzeugern unverändert, was eine nachhaltige Kooperation mit den Datenerzeugern sichern soll. Durch eine Teilautomatisierung der Prozesse können erstmals große Datenmengen verarbeitet werden. Darüber hinaus erweitert CESARE die »üblichen« Funktionalitäten einer nationalen Schadendatenbank in Richtung der Ereignisdimension und der Ereignisforensik. Zusätzliche Datenquellen und Analysen zu auslösenden Faktoren von schadenträchtigen Bedingungen sollen zukünftig in der Prävention von Naturkatastrophen helfen. CESARE entwickelt hierfür sowohl konzeptionelle, technische als auch systemische Innovationen, die auch auf weitere Gefahrenkategorien und Datenquellen übertragen werden können.

Durch die Kooperation mit der ASDR Plattform wird eine aktive Nutzung von CESARE für die zukünftige Erstellung der nationalen Risikoanalyse, der Validierung der Katastrophen(fonds)meldungen und der Erstellung der UNDRR Sendai Indikatoren möglich.

Die Kooperation mit dem JRC und die Integration der Risk Data Hub Konzepte und Technologien bietet CESARE die Möglichkeit, europaweit sichtbar und Vorreiter zu werden und vice versa in dieser europäischen Initiative, österreichische Monitoringaktivitäten zu integrieren und darzustellen.

Danksagung

Das Projekt CESARE wird im Rahmen des österreichischen Förderprogramms für Sicherheitsforschung KIRAS und mit Beteiligung der Bedarfsträger Bundesministerium für Inneres und Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus durchgeführt. Wir danken den beteiligten Bundesländern Land Steiermark sowie Land Niederösterreich für die Bereitschaft zur Datenbereitstellung und für die Mitarbeit an den Projektzielen.

cher Schadereignisse beitragen können. Zuletzt ermöglicht die Verschneidung von Wetter mit Schadereignisdaten, die Ableitung von Schwellenwerten und deren Analyse die Detektion von (i) Regionen oder Saisonen in denen potentielle Schadereignisse besonders häufig auftreten, (ii) Wetterentwicklungen und deren Eintrittswahrscheinlichkeit, die diese treiben und auslösen (Enigl et al., 2019) und (iii) Bedingungen mit Schadenpotential aber ohne dokumentierte Auswirkungen (sogenannte »near miss« Ereignisse).

Ein wichtiger Unterpunkt bezüglich einer derzeit fehlenden effizienten Vereinheitlichung im Bereich der Ereignis- und Schadendaten ist das Fehlen eines allgemein nutzbaren und implementierten Ereignisidentifikationssystems. Die Herausforderung steckt in der Akzeptanz von Lösungsansätzen zu den offenen Fragen wie z.B.: was ist ein Ereignis?; Wann ist dieses abgeschlossen?; Gibt es Unterereignisse?; oder ist ein Trigger Mechanismus ein Ereignis? Zum Teil existieren hier disziplinäre Definitionen, die in einem inter- und transdisziplinären Ansatz aber erst konsolidiert werden müssen. In den meisten Fällen haben Datenbanken ihr eigenes »Identifier Management«, z.B. als fortlaufende Nummerierung entwickelt, was für eine nachträgliche Bearbeitung ungeeignet ist. International gibt es zwar das GLIDE System, doch selbst die Europäische Kommission (EC) regt in ihren Empfehlungen zur Erstellung einer nationalen Schadendatenbank nur die Anwendung eines ähnlichen Systems wie GLIDE an (vgl. JRC, 2015). Neben dem Aufsetzen einer technischen Instanz zu einem Ereignisidentifikationsregister für die Vergabe persistenter Identifikatoren ist das prototypische Implementieren, insbesondere des Nutzermanagements für den gesamten Submissionsprozess unentbehrlich.

Aufbauend auf dem steigenden Bedarf und aktuellen IstErhebungen der Datenverfügbarkeit auf nationaler Basis in Europa entwickelt die EC im Rahmen des Joint Research Centers (JRC) mit dem Risk Data Hub (RDH) derzeit eine eigene europäische Plattform, die den Mitgliedstaaten im gesamten Zyklus des Risikomanagements eine Unterstützung von der lokalen bis hin zur europäischen Ebene anbieten soll. Ähnlich wie DesInventar ermöglicht

Literaturverzeichnis

APCC (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich, 1096 Seiten. ISBN 9783700176992

AznarSigan, G. and Bresch, D. N.: CLIMADA v1: a global weather and climate risk assessment platform, Geosci. Model Dev., 12, 3085–3097, <https://doi.org/10.5194/gmd-12-3085-2019>, 2019.

Beschluss Nr. 1313/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über ein Katastrophenschutzverfahren der Union (ABl. L 347 vom 20.12.2013, S. 924).

Birkmann, J., Cardona, O. D., Carreño, M. L., Barbat, A. H., Pelling, M., Schneiderbauer, S., Welle, T. (2013): Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework. Natural hazards, 67(2), 193211.

Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., Wisner, B. (2004): At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters. Routledge.

Enigl K., Matulla C., Schögl M., Schmid F. (2019): Derivation of canonical totalsequences triggering landslides and floodings in complex terrain, submitted to Advances in Water Resources.

IPCC (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In Core Writing Team, Pachauri RK, Meyer LA (eds). IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

IPCC (2018): GLOBAL WARMING OF 1.5 °C: Summary for policymakers, IPCC SR1.5 http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf

JRC (2015): Guidance for Recordance and Sharing Disaster Damage and Loss Data, Milano, EUR 27192 EN, doi:10.2788/186107.

Köberl, J., Pretenthaler, F., Schubert, C. (2018): DAMAGE.at – Machbarkeitsanalyse des Aufbaus einer österreichweiten Schadendatenbank zu wetter und klimabedingten Infrastrukturschäden, im Auftrag des KLIEN, Graz.

Munich Re, 2018: TOPICS Geo Natural Catastrophes 2017, Analyses, Assessments, Positions, Münchener Rückversicherungsgesellschaft, Order number 30209092, 70 pp.

Pretenthaler, F., Albrecher, H., Köberl, J., Kortschak, D. (2012): Risk and Insurability of Storm Damages to Residential Buildings in Austria, The Geneva Papers, 37, 340 364.

Quinlan, J. R. (1987): Simplifying decision trees. International Journal of ManMachine Studies 27(3), 221234.

Reisenhofer, S. (2015): Der Weg zum digitalen intelligenten Unwetterarchiv. ZAMG Newsletter 01/2015. 7. https://www.zamg.ac.at/cms/de/dokumente/topmenu/Newsletter_2015_01.pdf

Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE), <http://data.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj>

Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Text von Bedeutung für den EWR), <http://data.europa.eu/eli/dir/2007/60/oj>

RudolMiklau, F. (2009): Naturgefahren in Österreich. VorsorgeBewältigungInformation. Wien: lexisnexis, 50 Seiten.

Steininger, K.; König, M.; BednarFriedl, B.; Kranzl, L.; Loibl, W. & Pretenthaler, F. (Hrsg.) (2015): Economic Evaluation of Climate Change Impacts. Development of a CrossSectoral Framework and Results for Austria. Ergebnisse des Forschungsprojekts COIN. Springer Verlag

Tilch, N., Kociu, A., Haberler, A., Melzner, S., Schwarz L., Lotter, M., (2011): The data management system GEO-RIOS of the Geological Survey of Austria (GBA). RocExs 2011.

United Nations (2015): Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 20152030, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 32 pp. https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf

van den Besselaar, E. J. M., Klein Tank, A. M. G., Buishand, T. A. (2013): Trends in European Precipitation Extremes over 1951–2010, International Journal of Climatology 33, no. 12: 2682–2689, doi:10.1002/joc.3619.

World Economic Forum, 2019: The Global Risks Report 2019, 14th edition, Geneva, ISBN: 9781944835156; http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf