



Bundesamt  
für Bevölkerungsschutz  
und Katastrophenhilfe

# 10 Jahre Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz Bund

Hintergründe, Ergebnisse und Ausblick



Fachinformation




Praxis im  
Bevölkerungsschutz

Band 22



BBK. Gemeinsam handeln. Sicher leben.

A solid blue circle containing white text.

**10 Jahre Risiko-  
analyse im  
Bevölkerungs-  
schutz Bund**

# 10 Jahre Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz Bund

Hintergründe, Ergebnisse und Ausblick



Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

**Herausgeber:**

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe  
Provinzialstraße 93  
53127 Bonn

**Telefon:**+49 (0) 228 99550-0

**Telefax:**+49 (0) 228 99550-1620

**Internet:** [www.bbk.bund.de](http://www.bbk.bund.de)







# Inhalt

|  |            |
|--|------------|
| <b>Vorwort</b> .....   | <b>8</b>   |
| <b>1. Die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz Bund</b> .....   | <b>10</b>  |
| 1.1 Zielsetzung .....  | 11         |
| 1.2 Methode und Umsetzung .....  | 13         |
| 1.3 Weiterentwicklung .....  | 16         |
| 1.4 Mehrwert .....   | 18         |
| <b>2. Zusammenfassung der Risikoanalysen 2012-2019</b> .....   | <b>20</b>  |
| 2.1 Risikoanalyse „Extremes Schmelzhochwasser aus den Mittelgebirgen“<br>(Bundestagsbericht 2012).....                       | 21         |
| 2.2 Risikoanalyse „Pandemie durch Virus Modi-SARS“ (Bundestagsbericht 2012).....   | 27         |
| 2.3 Risikoanalyse „Wintersturm“ (Bundestagsbericht 2013).....  | 33         |
| 2.4 Risikoanalyse „Sturmflut“ (Bundestagsbericht 2014).....  | 39         |
| 2.5 Risikoanalyse „Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk“<br>(Bundestagsbericht 2015).....                 | 45         |
| 2.6 Risikoanalyse „Freisetzung chemischer Stoffe“ (Bundestagsbericht 2016) .....   | 53         |
| 2.7 Zusammenfassung und Auswertung der Risikoanalysen 2012-2016<br>(Bundestagsbericht 2017).....                             | 59         |
| 2.8 Risikoanalyse „Dürre“ (Bundestagsbericht 2018).....  | 63         |
| 2.9 Risikoanalyse „Erdbeben“ (Bundestagsbericht 2019) .....  | 69         |
| 2.10 Zentrale, wiederkehrende Erkenntnisse .....   | 75         |
| <b>3. Zentrale Handlungsempfehlungen</b> .....   | <b>80</b>  |
| <b>4. Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz – Entwicklungen auf Ebene der unteren<br/>Katastrophenschutzbehörden</b> .....     | <b>88</b>  |
| 4.1 Stresstest für die allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz.....   | 89         |
| 4.2 Von der „Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz“ zum<br>„Integrierten Risikomanagement für den Schutz der Bevölkerung“..... | 91         |
| <b>5. Risikomanagement in der Europäischen Union</b> .....   | <b>96</b>  |
| <b>6. Ausblick</b> .....   | <b>100</b> |
| <b>7. Literatur und weiterführende Informationen</b> .....   | <b>102</b> |

# Tabellenverzeichnis

|                 |   |    |
|-----------------|---|----|
| <b>Tab. 1:</b>  | Übersicht Sektoren und Branchen der Kritischen Infrastrukturen (KRITIS). Diese Aufzählung Kritischer Infrastrukturen wurde für die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz Bund verwendet. Die aktuelle Einteilung findet sich auf der Seite <a href="http://www.kritis.bund.de">www.kritis.bund.de</a> ..... | 14 |
| <b>Tab. 2:</b>  | Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Extremes Schmelzhochwasser aus den Mittelgebirgen“.....  | 24 |
| <b>Tab. 3:</b>  | Anzahl der Erkrankten zu den Scheitelpunkten im Ereignisverlauf .....   | 29 |
| <b>Tab. 4:</b>  | Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Pandemie durch Virus Modi-SARS“ .....  | 30 |
| <b>Tab. 5:</b>  | Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Wintersturm“ .....   | 37 |
| <b>Tab. 6:</b>  | Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Sturmflut“ .....   | 43 |
| <b>Tab. 7:</b>  | Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk, Szenario ländlicher Raum“ .....   | 49 |
| <b>Tab. 8:</b>  | Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk, Szenario urbaner Raum“.....   | 50 |
| <b>Tab. 9:</b>  | Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Freisetzung chemischer Stoffe“.....  | 56 |
| <b>Tab. 10:</b> | Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Dürre“ .....   | 66 |
| <b>Tab. 11:</b> | Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Erdbeben“ .....  | 72 |

# Abbildungsverzeichnis

|                 |   |    |
|-----------------|---|----|
| <b>Abb. 1:</b>  | Der Kreislauf des Risiko- und Krisenmanagements .....   | 12 |
| <b>Abb. 2:</b>  | Organisatorische Umsetzung der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz auf Bundesebene.....   | 15 |
| <b>Abb. 3:</b>  | Tageswerte des normierten Abflusses für das synthetische Hochwasserszenario<br>an einem repräsentativen Pegel je Stromgebiet.....   | 23 |
| <b>Abb. 4:</b>  | Räumliche Verteilung der maximalen Windspitzen im Szenario „Wintersturm“ .....  | 35 |
| <b>Abb. 5:</b>  | Darstellung der exemplarisch angenommenen Stromausfallgebiete .....   | 36 |
| <b>Abb. 6:</b>  | Karte der potenziell gefährdeten Überflutungsfläche für ein Ereignis HWextrem .....   | 41 |
| <b>Abb. 7:</b>  | Darstellung der exemplarisch angenommenen Stromausfallgebiete .....   | 42 |
| <b>Abb. 8:</b>  | Ausbreitung der radioaktiven Wolke über Deutschland und angenommene Sperrgebiete<br>(Szenario ländlicher Raum).....   | 47 |
| <b>Abb. 9:</b>  | Ausbreitung der radioaktiven Wolke über Deutschland und angenommene Sperrgebiete<br>(Szenario urbaner Raum).....  | 48 |
| <b>Abb. 10:</b> | Aggregiertes Niederschlagsdefizit (Monatssummen)<br>des Gebietsmittels für Deutschland im Szenario.....   | 65 |
| <b>Abb. 11:</b> | Betroffenes Gebiet .....  | 71 |
| <b>Abb. 12:</b> | Deckblatt zum BBK-Praxisleitfaden Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz –<br>Ein Stresstest für die Allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz.....   | 89 |
| <b>Abb. 13:</b> | Beispielhafte Darstellung der Schnittstellen zwischen staatlichen Akteuren und<br>Betreibern der Kritischen Infrastrukturen im Integrierten Risikomanagement<br>für den Schutz der Bevölkerung..... | 92 |



# Vorwort



von Armin Schuster,  
Präsident des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

## Liebe Leserinnen und Leser,

wie ernst nehmen wir unsere Rolle als Verantwortliche oder beteiligte Fachleute bei Großschadensereignissen und Katastrophen? Sind wir sowie unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf solche Ereignisse wirklich vorbereitet? Katastrophen kündigen sich nicht an – plötzlich ist man mitten „in der Lage“ – ein „Wegdelegieren“ als Handlungsoption scheidet aus. Schmerzlich erleben wir gerade in Deutschland durch die extremen Hochwasserereignisse in West- und Süddeutschland sowie weltweit durch die Corona-Pandemie, wie schnell dies zur Realität werden kann. In solchen Situationen zahlt sich eine solide Vorbereitung aus. Die Auslöser für Krisen und Katastrophen sind dabei sehr unterschiedlich: Naturgefahren, schwere Unfälle, aber auch von Menschen versehentlich oder absichtlich herbeigeführte Ereignisse können unvermittelt oder mit geringer Vorlaufzeit die eigenen Abwehrpotenziale auf eine harte Probe stellen. Der Bund hat daher bereits vor über 10 Jahren mit der Novellierung des Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetzes (ZSKG, 2009) begonnen und das Thema „Risikoanalyse“ als einen zentralen Baustein eines umfassenden Risiko- und Krisenmanagements implementiert, indem er im § 18 ZSKG die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz als gesetzliche Aufgabe manifestiert hat. Seit 2010 berichtet das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat jährlich dem Deutschen Bundestag über die Ergebnisse der ressortübergreifenden Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz.

In dieser Publikation möchten wir Ihnen die bisherigen Risikoanalysen und ihre Ergebnisse zusammenfassend vorstellen. Sie werden sehen, wie mannigfaltig und komplex sich die Auswirkungen von Gefahren wie Wintersturm, Dürre oder Freisetzung radioaktiver Stoffe für eine hochtechnisierte Gesellschaft wie die unsrige darstellen. Die Infrastruktur unseres Landes, die uns heute dieses komfortable Leben erst ermöglicht, ist ein höchst fragiles Gebilde. Der Ausfall oder die Überforderung bereits einer der sogenannten „kritischen“ Infrastrukturen kann unser gesamtes gesellschaftliches Leben zum Kollabieren bringen. Auch das wird uns seit dem Frühjahr 2020 vor Augen geführt.

Wir wollen mit der Analyse von Ereignissen, welche die bisherigen Erfahrungen übertreffen, unser integriertes Hilfeleistungssystem einem „theoretischen“ Stresstest unterziehen, um mit den Erkenntnissen „vor die Lage zu kommen“. Wie nah wir der Wirklichkeit gekommen sind, zeigt die Risikoanalyse 2012 „Pandemie durch Virus Modi-SARS“.

Seit einigen Jahren unterstützt der Bund mit dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) auch die Länder und Kommunen bei der Durchführung eigener Risikoanalysen als Basis für eine aktuelle Krisen- und Katastrophenschutzplanung.

Die enge Verzahnung mit den Betreibern von „Kritischen Infrastrukturen“ hat uns zu einem optimierten Ansatz des „Integrierten Risikomanagements für den Schutz der Bevölkerung“ geführt; diesem für uns wichtigen Thema haben wir deshalb hier ein eigenes Kapitel gewidmet.

Ein gemeinsames Risikomanagement ist der Schlüssel für eine wirksame Vorbereitung auf eine Krisensituation – Sie, die Entscheidungstragenden bzw. Fachexpertinnen und -experten wissen hierdurch um die Leistungsfähigkeit Ihrer Partnerinnen und Partner. Defizite können aufgedeckt und strukturiert beseitigt werden. Das Ergebnis dieses gemeinsamen Prozesses ist eine aktuelle Krisen- und Katastrophenschutzplanung, die bei Eintritt eines Ereignisses dafür sorgt, dass Sie die Lage nicht unvorbereitet trifft.

„Gemeinsam statt einsam“ – dies kann als ein wesentliches Leitbild in der Vorbereitung aller Verantwortlichen zur Bewältigung von Krisensituationen angesehen werden.

Wenn Sie diese Publikation angeregt haben sollte, in Ihrem Land oder Ihrem Kreis ein „Integriertes Risikomanagement für den Schutz der Bevölkerung“ aufzubauen, so scheuen Sie sich bitte nicht, uns anzusprechen!

Ihr



*Präsident des Bundesamtes  
für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe  
August 2021*



1

# Die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz Bund



## 1.1 Zielsetzung

Deutschland verfügt über ein leistungsfähiges integriertes Hilfeleistungssystem<sup>1</sup>, das auf dem Grundprinzip der Subsidiarität aufbaut und administrativ in allen Verwaltungsebenen verankert ist. Ob in der Abarbeitung alltäglicher Gefahrenlagen oder in der Bewältigung von besonderen Lagen wie dem Anschlag auf den Berliner Weihnachtsmarkt 2016 oder im Management von großflächigen Katastrophen wie den Hochwasserereignissen im Juli 2021 sowie der Corona-Pandemie seit Anfang 2020: Dieses integrierte Hilfeleistungssystem hat sich im Einsatz grundsätzlich bewährt.

Gleichwohl sieht sich die Gesellschaft einer Reihe möglicher Gefahrenereignisse gegenüber, deren Intensität und Komplexität dieses Hilfeleistungssystem und damit den deutschen Bevölkerungsschutz vor große bzw. noch größere Herausforderungen stellen würde. Dabei ist einzuräumen, dass Risiken verbleiben, vor denen ein vollumfänglicher Schutz nicht möglich ist.

Für einen erfolgreichen Bevölkerungsschutz und seine wirkungsvolle Weiterentwicklung ist es von großer Bedeutung, sich mit potenziellen Gefahren und den damit verbundenen Risiken für die Bevölkerung bereits im Vorfeld eines möglichen schadenbringenden Ereignisses auseinanderzusetzen. In diesem Zusammenhang gilt es folgende Fragen zu klären:

- Mit welchen Gefahren/Ereignissen müssen wir in Deutschland rechnen?
- Wie ist der deutsche Bevölkerungsschutz darauf vorbereitet?

Mithilfe der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz des Bundes können wertvolle Erkenntnisse zur Beantwortung dieser zentralen Fragestellungen gewonnen werden. Die Risikoanalyse dient als Instrument der vorausschauenden und strukturierten Beschäftigung mit möglichen bundesrelevanten Gefahren und den bei ihrem Eintritt zu erwartenden Auswirkungen auf die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen. Sie ist damit zentraler Bestandteil und unverzichtbares Instrument des Risikomanagements im Bevölkerungsschutz (vgl. Abb. 1). Denn nur auf Grundlage belastbarer Informationen zu Gefahren, Risiken und vorhandenen Fähigkeiten kann über den Umgang mit Risiken angemessen entschieden und können Planungen sowie Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen zielgerichtet vorangetrieben werden. Dies hat auch die Bundesregierung erkannt und die Durchführung von Risikoanalysen im Bevölkerungsschutz im Jahr 2009 gesetzlich verankert. Im Sinne des § 18 des Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetzes (ZSKG) erstellt der Bund im Zusammenwirken mit den Ländern eine bundesweite Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz. Das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat ist beauftragt, dem Deutschen Bundestag hierzu jährlich zu berichten<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Das Integrierte Hilfeleistungssystem drückt als Begriff die Vernetzung der Ressourcen von Bund, Ländern und privaten Hilfsorganisationen zum Gesamtsystem „Bevölkerungsschutz“ aus (vgl. BBK (2019<sup>2a</sup>)).

<sup>2</sup> vgl. Deutscher Bundestag (2010) u. (2011).

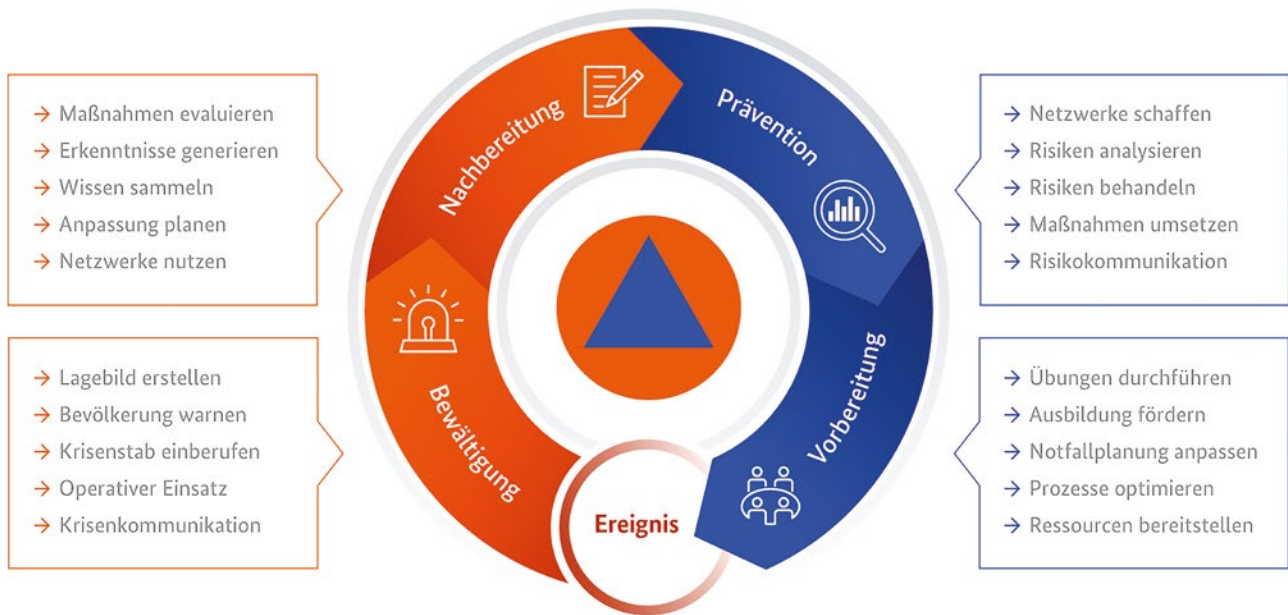


Abb. 1: Der Kreislauf des Risiko- und Krisenmanagements (Quelle: BBK)

## 1.2 Methode und Umsetzung

Die Methode zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz wurde vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse entwickelt und ist am internationalen Standard des Risikomanagements<sup>3</sup> orientiert. Die Ergebnisse des fachlichen Austausches mit den Ländern, zahlreichen Bundesbehörden und Wissenschaftseinrichtungen sind ebenfalls in die Entwicklung der Methode eingeflossen.<sup>4</sup>

Die Methode sieht die Analyse von Szenarien, also fiktiven, aber denkbaren Ereignisverläufen zu potenziell bundesrelevanten Gefahren, vor. „Bundesrelevant“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Bund bei der Ereignisbewältigung im Rahmen seiner (grund-)gesetzlichen Verantwortung in besonderer Weise gefordert sein kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das Ereignis die Strukturen des deutschen Bevölkerungsschutzsystems so stark fordert, dass auch der (massive) Einsatz der Vorhaltungen, Kräfte und Fähigkeiten des Bundes (Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bundeswehr, Bundespolizei, Gemeinsames Melde- und Lagezentrum von Bund und Ländern usw.) im Rahmen der Katastrophenhilfe notwendig würde oder wenn das Ereignis aufgrund einer politischen/gesellschaftlichen Brisanz eine nationale Krise hervorruft oder hervorrufen könnte.

Darüber hinaus ist die Betrachtung von Szenarien, welche die originäre Zuständigkeit des Bundes, konkret die Bündnis- oder Landesverteidigung betreffen, denkbar.

Die in diesem Sinne ausgewählten und zu analysierenden Szenarien beschreiben ein schädigendes Ereignis mit Blick auf seine Intensität, räumliche Ausdehnung, Dauer, Ablauf usw. und sind an der Annahme eines denkbaren Extremereignisses orientiert (im internationalen Sprachgebrauch als „reasonable worst case“<sup>5</sup> bezeichnet). Auf dieser Grundlage lassen sich die Folgen für die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen abschätzen. Hierzu werden die Auswirkungen auf die Schutzgüter „Mensch“, „Umwelt“, „Wirtschaft“ und „Immateriell“ betrachtet. Um ein konkreteres Schadensbild zu generieren, werden diese Schutzgüter jeweils in Schadensparameter aufgeschlüsselt. Zum Beispiel wird das Schutzgut „Mensch“ in die Schadensparameter „Tote“, „Verletzte/ Erkrankte“, „Hilfebedürftige“ und „Vermisste“ unterteilt und der Schadensparameter „psychosoziale Auswirkungen“ beschreibt als einer von insgesamt vier Parametern das Schutzgut „Immateriell“ näher. Neben den Auswirkungen auf die Schutzgüter werden auch die potenziellen negativen Effekte auf die Kritischen Infrastrukturen (KRITIS) (vgl. Tab. 1) und ihre (über-)lebenswichtigen Dienstleistungen betrachtet.

3 vgl. ISO 31000 (2018) und ISO 31010 (2019).

4 vgl. Deutscher Bundestag (2010).

5 Die Kombination der Begriffe „reasonable“ (übersetzt: denkbar) und „worst case“ (übersetzt: schlimmster Fall) wird im Rahmen der Risikoanalyse mit dem Begriff „Extremereignis“ gleichgesetzt und bedeutet im Kontext der Risikoanalyse Folgendes: Ausgehend von plausiblen und fachlich begründeten Annahmen wird dem Szenario ein Ereignis größtmöglicher Intensität bzw. ungünstigster Ausprägung zugrunde gelegt.



| Sektor                                    | Branche  |
|---|--|
| Energie                                   | Elektrizität, Gas, Mineralöl   |
| Informationstechnik und Telekommunikation | Telekommunikation, Informationstechnik   |
| Transport und Verkehr                     | Luftfahrt, Seeschifffahrt, Binnenschifffahrt, Schienenverkehr, Straßenverkehr, Logistik                              |
| Gesundheit                                | Medizinische Versorgung, Arzneimittel und Impfstoffe, Labore   |
| Wasser                                    | Öffentliche Wasserversorgung, Öffentliche Abwasserbeseitigung  |
| Ernährung                                 | Ernährungswirtschaft, Lebensmittelhandel   |
| Finanz- und Versicherungswesen            | Banken, Börsen, Versicherungen, Finanzdienstleister  |
| Staat und Verwaltung                      | Regierung und Verwaltung, Parlament, Justizeinrichtungen<br>Notfall-/Rettungswesen einschließlich Katastrophenschutz |
| Medien und Kultur                         | Rundfunk (Fernsehen und Radio), gedruckte und elektronische Presse, Kulturgut, symbolträchtige Bauwerke              |

**Tab. 1:** Übersicht Sektoren und Branchen der Kritischen Infrastrukturen (KRITIS). Diese Aufzählung Kritischer Infrastrukturen wurde für die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz Bund verwendet. Die aktuelle Einteilung findet sich auf der Seite [www.kritis.bund.de](http://www.kritis.bund.de) (Quelle: BBK)

Diese Effekte können auch negative Folgen für die Schutzgüter oder weitere Kritische Infrastrukturen haben. Sollte zum Beispiel die Stromversorgung in dem betrachteten Szenario für eine bestimmte Region ausfallen, hätte dies auch unmittelbare Auswirkungen auf die Bevölkerung in der betroffenen Region („Hilfebedürftige“<sup>6</sup>) oder auf den Bereich „Verkehr“ (z. B. Ausfall von Ampelanlagen).

Diesen Interdependenzen wird im Rahmen der Risikoanalyse Rechnung getragen. Gleichwohl zeigt dieses Beispiel auch auf, dass eine ganzheitliche Betrachtung des Bezugsgebietes „Bundesrepublik Deutschland“ eine große Herausforderung darstellt. Es ist einerseits eine ausreichend konkrete Ausarbeitung des Szenarios notwendig, um die zu erwartenden Auswirkungen des angenommenen Ereignisses zunächst auf die Branchen der Kritischen Infrastrukturen und dann auf die vier Schutzgüter belastbar abschätzen zu können.

Andererseits ist eine generische Betrachtung in angemessen grober räumlicher Auflösung aus Bundesperspektive angezeigt. Eine Abschätzung dazu, welche Schäden, Ausfälle oder Störungen vor Ort zu erwarten wären, kann nur auf der zuständigen Ebene der Bundesländer – und letztlich ganz konkret nur auf der Ebene der Gemeinde oder des Kreises bzw. der kreisfreien Stadt – ermittelt werden.<sup>7</sup>

Für die Umsetzung der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz auf Ebene des Bundes wurden 2011 ein Lenkungsausschuss der Bundesressorts (koordiniert durch das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat) sowie ein Arbeitskreis der Geschäftsbereichsbehörden der Ressorts (koordiniert durch das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe) eingerichtet (vgl. Abb. 2). Der Lenkungsausschuss nimmt unter anderem die Auswahl der als bundesrelevant erachteten Gefahren/Ereignisse vor.

<sup>6</sup> „Hilfebedürftige“ sind Menschen, die aufgrund des Ereignisses staatliche Hilfe, z. B. in Form von Unterkunft, Verpflegung, Trinkwasser oder Kleidung, bedürfen.

<sup>7</sup> vgl. Deutscher Bundestag (2019b).

Für diese werden in gefahrenspezifischen Arbeitsgruppen des Arbeitskreises Szenarien beschrieben und analysiert. Hierbei werden bereits vorhandene Erkenntnisse und Informationen zusammen-

geführt und in die Struktur der Methode eingepasst. Bei Bedarf werden auch Expertisen anderer Bereiche (z. B. Wissenschaft, Wirtschaft, Länder) in die Analyse eingebunden.<sup>8</sup>

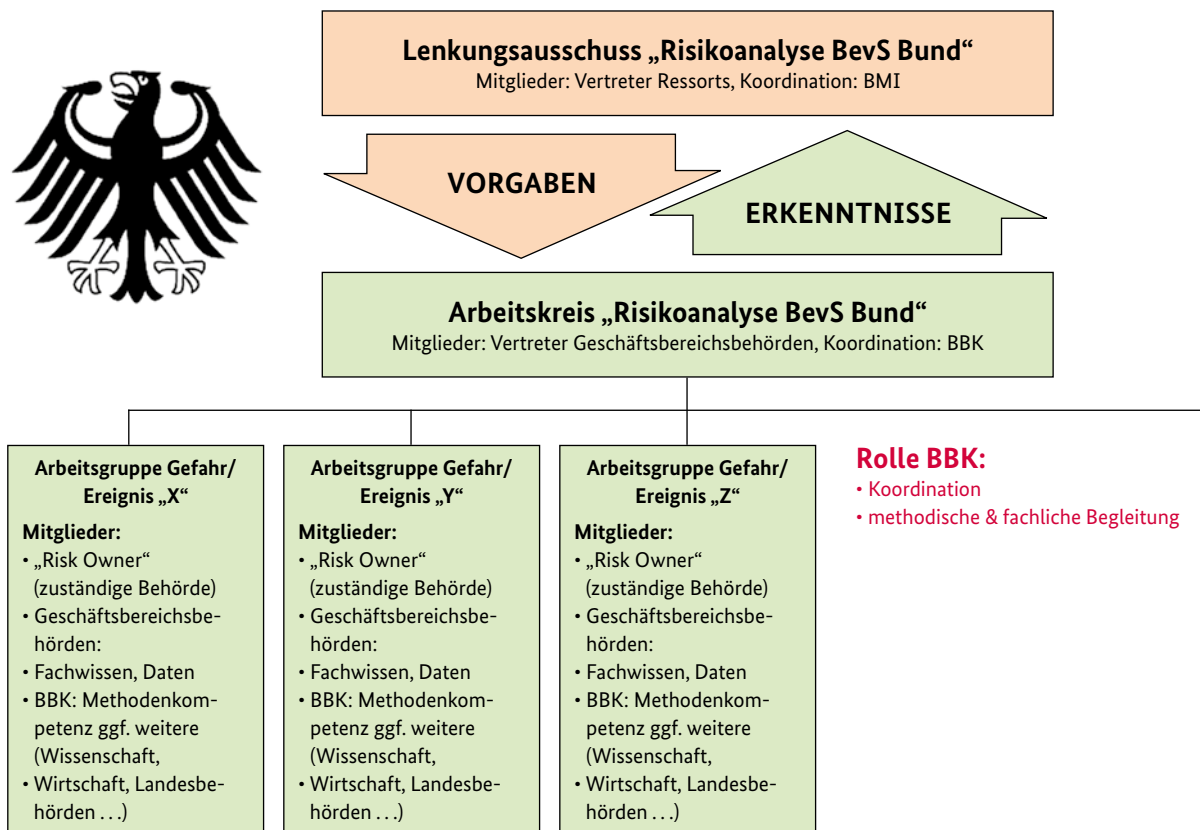


Abb. 2: Organisatorische Umsetzung der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz auf Bundesebene (Quelle: BBK)

Seit 2012 wurden insgesamt acht Risikoanalysen zu folgenden Gefahren durchgeführt: „Hochwasser“, „Pandemie“, „Wintersturm“, „Sturmflut“,

„Freisetzung radioaktiver Stoffe“, „Freisetzung chemischer Stoffe“, „Dürre“ und „Erdbeben“.

### 1.3 Weiterentwicklung

Das Verfahren zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz auf Bundesebene (vgl. Kap. 1.2) wurde im Zusammenwirken mit den Ländern an die Bedürfnisse der potenziellen Nutzerinnen und Nutzer auf Ebene der Landkreise/kreisfreien Städte angepasst. Hierzu wurden in Pilotprojekten auf Landkreisebene Verfahrensweisen und Lösungswege getestet, erprobt und 2013/2014 erstmals in der Praxis angewendet. Aus diesem Prozess resultierte der BBK-Leitfaden „Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz – Ein Stresstest für die Allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz“<sup>9</sup>. Gemäß den Bedarfen der Zielgruppe, hierbei insbesondere die unteren Katastrophenschutzbehörden, geht der Leitfaden methodisch über die Bearbeitung der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz des Bundes hinaus und beschreibt ein Verfahren, mit dessen Hilfe konkret vorhandene Fähigkeiten und Ressourcen („IST“) für die Bewältigung eines bestimmten Ereignisses einem notwendigen „Soll“ gegenübergestellt werden. Basierend auf den Erkenntnissen dieses „Soll-Ist-Abgleiches der Fähigkeiten und Ressourcen“ sollen die jeweiligen Entscheidungstragenden in die Lage versetzt werden, ggf. vorhandene Deckungslücken zu erkennen, zu bewerten und adäquat handeln zu können (vgl. Kap. 4.1).

Dieser Anpassungsprozess wurde gleichzeitig für die Weiterentwicklung der Risikoanalyse auf Bundesebene genutzt. Zu Beginn der Umsetzung der Risikoanalyse im Bevölkerungs-

schutz auf Bundesebene lag der Schwerpunkt auf der Erstellung eines möglichst umfassenden, vergleichenden Überblicks (Risikoportfolio) über unterschiedliche Gefahren und Ereignisse in Bezug auf ihre Eintrittswahrscheinlichkeit und das bei ihrem Eintreten zu erwartende Schadensausmaß. Hierbei sollte als Ergebnis ein möglichst umfassendes Bild der Risikolandschaft Deutschland gezeichnet werden. Im Zuge der Weiterentwicklung wurde die Beantwortung der Frage „Wie sind wir auf das betrachtete Ereignis vorbereitet?“ zunehmend in den Fokus gerückt.

Seit 2015 wird mit der Betrachtung der szenario-relevanten Fähigkeiten und Ressourcen zur Ereignisbewältigung auf die Beantwortung dieser Frage hingearbeitet. Dies bedeutet konkret, dass im Sinne eines Stresstests für das Bevölkerungsschutzsystem Deutschland, je nach betrachteter Gefahr, unterschiedliche Fähigkeiten und Ressourcen mithilfe der Risikoanalyse bis zur Schwelle der Belastbarkeit und darüber hinaus auf die Probe gestellt werden. Hierdurch kann eine gezieltere Betrachtung der Leistungsfähigkeit des Bevölkerungsschutzsystems in Deutschland aus Bundessicht erfolgen.<sup>10</sup>

Dieses Vorgehen findet Ausdruck in den seit der Risikoanalyse „Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk“ (2015)<sup>11</sup> neu eingeführten Kapiteln „Erkenntnisse“, „Handlungsfelder“ sowie „Leistungen des Bundes“.

9 vgl. BBK (2019<sup>2</sup>b).

10 vgl. Deutscher Bundestag (2019a).

11 vgl. Deutscher Bundestag (2016a).

In letzterem werden die Fähigkeiten und Ressourcen des Bundes, die zur Bewältigung des jeweils analysierten Ereignisses vorhanden sind, genannt. Hierbei handelt es sich einerseits um die Ressourcen und Fähigkeiten, die der Bund zum Zweck des Zivilschutzes vorhält bzw. den Ländern im Rahmen der Ergänzenden Ausstattung des Bundes (gemäß § 13 ZSKG) für Zwecke des Zivilschutzes zur Verfügung stellt. Andererseits werden hierbei aber auch Fähigkeiten und Ressourcen der Bundesverwaltung aufgeführt, die aufgrund der gesetzlichen Zuständigkeit von dieser vorgehalten werden (z. B. Monitoring von Wetter- und Klimadaten durch den Deutschen Wetterdienst) und somit für das Risiko- und Krisenmanagement wichtig sind. Des Weiteren werden die Fähigkeiten der Bundeswehr und des Technischen Hilfswerks berücksichtigt. Die Frage, welche Fähigkeiten und Ressourcen im Bevölkerungsschutzsystem insgesamt für die Bewältigung eines bestimmten Ereignisses zur Verfügung stehen, kann allerdings nur in Zusammenarbeit mit den Ländern, die für den Katastrophenschutz zuständig sind, umfänglich beantwortet werden.<sup>12</sup> Aufbauend auf den Erkenntnissen aus der Risikoanalyse in Bezug auf das zu erwartende Schadensausmaß lassen sich erste Handlungsfelder mit jeweils entsprechenden Handlungsbedarfen ableiten. In Ergänzung werden mögliche Maßnahmenoptionen zur Schließung der Handlungslücken vorgestellt, die von den jeweils beteiligten Fachbehörden des Bundes sowie von den beteiligten Expertinnen und Experten aus den Ländern, der Wissenschaft und der Wirtschaft empfohlen werden.

Diese Maßnahmenoptionen sind das Ergebnis einer bereits sehr differenzierten Betrachtung der Risikoanalyseergebnisse, gleichwohl ist dies nicht mit der zwingend erforderlichen Risikobewertung gleichzusetzen.

Die erarbeiteten Maßnahmenoptionen können jedoch als Grundlage für einen entsprechenden, nicht zuletzt politisch zu führenden, Diskurs dienen.<sup>13</sup>

Beispiel aus der Risikoanalyse Dürre (2018):

#### **Handlungsfeld Trinkwasserversorgung:**

##### **Handlungsbedarf:**

Erhöhung der Versorgungssicherheit, Redundanz und Resilienz.

##### **Mögliche Maßnahme:**

Erarbeitung von und Anpassung bestehender Notfallvorsorgekonzepte(n) in Zusammenarbeit zwischen Wasserversorgungsunternehmen und zuständigen Behörden (Katastrophenschutz, Gesundheit, Umwelt) vor dem Hintergrund möglicher (extremer) Dürreereignisse und unter besonderer Berücksichtigung sensibler Einrichtungen (z. B. Krankenhäuser) (siehe BBK-Empfehlung „Sicherheit der Trinkwasserversorgung – Teil II: Notfallvorsorgeplanung und DIN EN 15975-1 „Sicherheit der Trinkwasserversorgung – Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement - Teil I: Krisenmanagement“).

<sup>12</sup> vgl. Deutscher Bundestag (2019a).

<sup>13</sup> vgl. Deutscher Bundestag (2019b).

## 1.4 Mehrwert

Mit der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz des Bundes und ihrem erweiterten Fokus auf Fähigkeiten und Ressourcen im Bevölkerungsschutz ist es gelungen, einen Ansatz zu etablieren, der es ermöglicht, sich der Leistungsfähigkeit des Bevölkerungsschutzsystems von Bundesseite zu nähern. Die erzielten Ergebnisse liefern erste wichtige Erkenntnisse in Bezug auf Handlungsbedarfe zur Verbesserung des Bevölkerungsschutzes. Allerdings kann die Frage „Ist der deutsche Bevölkerungsschutz angemessen vorbereitet?“ nur unter Berücksichtigung der Fähigkeiten und Ressourcen der Länder (einschließlich ihrer Kommunen) abschließend beantwortet werden. Die erzielten Ergebnisse aus Bundessicht können als Ausgangspunkt und Basis für die weitere notwendige Konkretisierung unter Einbezug der Länder genutzt werden. Damit sind Grundlagen für eine ausstehende gemeinsame, fachliche, aber auch politische Risikobewertung von Bund und Ländern geschaffen.

Des Weiteren liefert die Risikoanalyse wichtige Anstöße für detailliertere Folgeanalysen in anderen Zuständigkeits- und Fachbereichen. Beispielsweise hat das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), das regelmäßig an den Risikoanalysen mitwirkt, die Risikoanalyse „Sturmflut“ (2014) genutzt, um die Auswirkungen einer Sturmflut an der deutschen Nordseeküste auf den Bereich „Verkehr“ detaillierter zu untersuchen.<sup>14</sup>

Darüber hinaus stellen die Erkenntnisse aus den Risikoanalysen einen Mehrwert für den Umsetzungsprozess der Konzeption Zivile Verteidigung (KZV), die vom Bundeskabinett im August 2016 verabschiedet wurde, dar. Die KZV ist das konzeptionelle Basisdokument für die ressortabgestimmte Aufgabenerfüllung im Bereich der Zivilen Verteidigung<sup>15</sup> und der zivilen Notfallvorsorge<sup>16</sup> des Bundes. Ausgangspunkt für die ressortübergreifende Neukonzeption der Zivilen Verteidigung und der zivilen Notfallvorsorge des Bundes ist eine veränderte Bedrohungslage, wie sie im „Weißbuch 2016 zur Sicherheitspolitik und zur Zukunft der Bundeswehr“<sup>17</sup> sowie der „Konzeption der Bundeswehr“<sup>18</sup> beschrieben wird. Ziel der KZV ist es, den Bevölkerungsschutz in Deutschland zu aktualisieren und Vorsorge zu treffen. Durch kluge Vorbereitung sollen zukunftsgerichtet Beeinträchtigungen und Schäden für die Bevölkerung verhindert bzw. das Schadensrisiko so gering wie nur möglich gehalten werden. Die benötigten Fähigkeiten und Ressourcen zur Bewältigung von Ereignissen im Rahmen der zivilen Verteidigung weisen eine große Schnittmenge mit den Fähigkeiten und Ressourcen, wie sie für die Bewältigung von Krisenlagen zu Friedenszeiten benötigt werden, auf. Die gewonnenen Erkenntnisse aus den Risikoanalysen im Bevölkerungsschutz, die sich bisher auf Krisenszenarien zu Friedenszeiten konzentrierten, sind folglich auch für den Umsetzungsprozess zur KZV von Bedeutung<sup>19</sup>.

14 vgl. Buthe, B., Jakubowski, P. u. T. Pütz (2015).

15 Zivile Verteidigung: Nichtmilitärische Maßnahmen im Rahmen der Gesamtverteidigung (bestehend aus militärischer und ziviler Verteidigung), die sich auf Artikel 73 Abs. 1 Nr. 1 GG beziehen. Die Zivile Verteidigung unterteilt sich in folgende Aufgabengebiete: Aufrechterhaltung der Staats- und Regierungsgewalt, Zivilschutz, Versorgung der Bevölkerung und der Streitkräfte mit Gütern und Leistungen sowie Unterstützung der Streitkräfte (vgl. BBK (2018)).

16 Zivile Notfallvorsorge: Summe aller Maßnahmen, die auf die Zeit nach Eintritt eines Notfalls abzielen, die aber vorher ergriffen werden (vgl. BBK (2018)).

17 vgl. BMVg (2016).

18 vgl. BMVg (2018).

19 vgl. Deutscher Bundestag (2019a).







# 2

## Zusammenfassung der Risikoanalysen 2012-2019



2.1

Kapitel

Foto: © LucyKacel/Pixabay

# Risikoanalyse „Extremes Schmelzhochwasser aus den Mittelgebirgen“ (Bundestagsbericht 2012)

## Hintergrund

Hochwasserereignisse gehören seit jeher zu jenen Naturkatastrophen, die in Deutschland zu den größten Einsätzen des Bevölkerungsschutzes führen. Die Jahrhunderthochwässer am Rhein 1993 und 1995, an der Oder 1997 und 2010 oder an der Elbe 2002<sup>20</sup> stellten die Bevölkerung, aber auch die Einsatzkräfte vor große Herausforderungen und führten zu hohen wirtschaftlichen Schäden. Auch die steigende Bedeutung des Ausfalls von Kritischen Infrastrukturen führte zu der Entscheidung, im Bevölkerungsschutz auf Bundesebene zunächst ein Hochwasserereignis zu analysieren, was in seiner Dimension die Erfahrungen aus den Großschadensereignissen der letzten 20 Jahre bei Weitem übertreffen würde.

Die Risikoanalyse „Extremes Schmelzhochwasser aus den Mittelgebirgen“ wurde unter fachlicher Federführung der Bundesanstalt für Gewässerkunde und Mitwirkung weiterer Bundesbehörden<sup>21</sup> durchgeführt.

## Szenario

Im Spätwinter/Frühjahr kommt es aufgrund ungünstiger Witterungsverhältnisse zu einem in zwei Wellen verlaufenden Schmelzhochwasser an Ems, Weser, Elbe, Rhein, Oder und Donau sowie an ihren Nebenflüssen. Auslösend hierfür ist ein starkes Tauwetter in den Einzugsgebieten mit einem hohen Anteil an Mittelgebirgen in Kombination mit hohen Niederschlägen. Die Pegelstände sind über einen Zeitraum von zwei Monaten stark erhöht und gehen vielerorts über ein 200-jährliches Wiederkehrintervall (HQ200) hinaus. In der Folge werden bauliche Hochwasserschutzrichtungen überflutet oder halten den enormen Belastungen nicht stand. Es kommt zu massiven Überschwemmungen entlang der Flussläufe. Hiervon sind auch etliche Großstädte betroffen.

Im Überflutungsgebiet und teilweise im angrenzenden Hinterland fällt vielfach die Strom-, Gas- und Wasserversorgung aus. Zu flächendeckenden Ausfällen kommt es allerdings nicht.

Ebenfalls sind die Binnenschifffahrt sowie der straßen- und schienengebundene Transport von dem Ereignis stark beeinträchtigt.

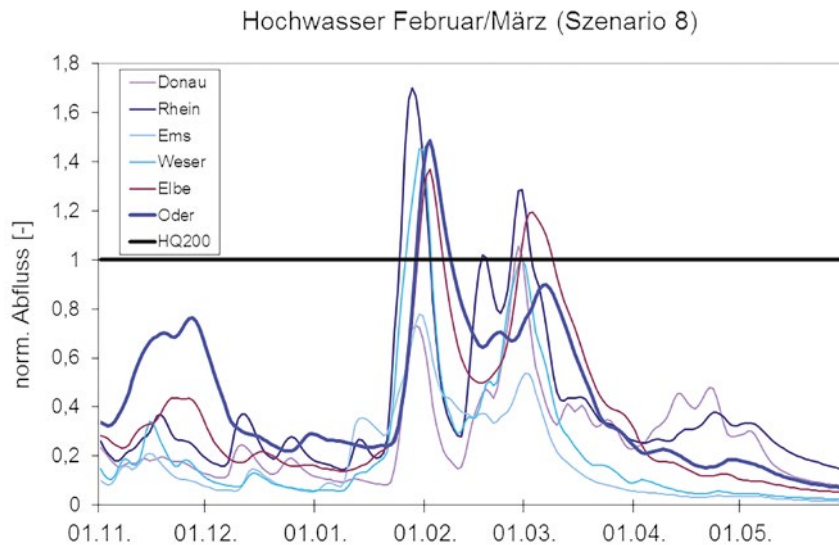
Dies hat spürbare Auswirkungen auf den Logistikbereich im gesamten Bundesgebiet.

20 Laut Munich Re (Münchener Rückversicherungsgesellschaft AG) die drittteuerste Naturkatastrophe in Deutschland zwischen 1970 und 2012 für die Gesamtwirtschaft (vgl. Deutscher Bundestag (2016c)).

21 u. a. Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bundesamt für Naturschutz, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bundesnetzagentur, Deutscher Wetterdienst, Streitkräfteunterstützungskommando der Bundeswehr, Umweltbundesamt.

22 Zur Normierung wurde das Verhältnis des berechneten Abflusses zum für den jeweiligen Pegel abgeschätzten extremen Hochwasserscheitelwert (HQ200) gebildet. Der HQ200 entspricht dabei einem Scheitelwert, der aufgrund einer extremwertstatistischen Analyse im Mittel einmal in 200 Jahren erwartet wird. Die Normierung erlaubt direkt die Einordnung des synthetischen Hochwasserszenarios hinsichtlich des Extremverhaltens und eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den Stromgebieten.





**Abb. 3:** Tageswerte des normierten Abflusses für das synthetische Hochwasserszenario an einem repräsentativen Pegel je Stromgebiet<sup>22</sup> (Quelle: Deutscher Bundestag 2013a)

### Hochwasserereignisse in West- und Süddeutschland 2021

Wie die extremen Unwetter in West- und Süddeutschland im Juli 2021 uns schmerzlich vor Augen geführt haben, können Starkniederschlagsereignisse über mehrere Stunden enorme Hochwasserpegel erzeugen. Im Unterschied zum Szenario der Risikoanalyse fielen lokal extreme Niederschlagsmengen über einen sehr kurzen Zeitraum (wenige Stunden) bei gleichzeitigem, flächendeckendem Dauerregen. Infolge dessen traten hauptsächlich Nebenflüsse größerer Flusssysteme über die Ufer, parallel richteten Erdbebenartige große Zerstörungen an.

Die Ergebnisse der Risikoanalyse „Extremes Schmelzhochwasser aus den Mittelgebirgen“ sind hinsichtlich der zu erwartenden Schadensbilder mit den realen Schäden der Hochwasserereignisse aus 2021 teilweise vergleichbar. Es zeigt sich jedoch, dass die auslösenden extremen Starkniederschläge

im Juli 2021 im Vergleich zum Szenario aus der Risikoanalyse zu noch extremeren Schäden an Gebäuden und Infrastruktur sowie Leid in der Bevölkerung geführt haben. Dies führte zu weiteren Herausforderungen in der Lagebewältigung. Insofern müssen die Ergebnisse der Risikoanalyse aus 2012 in Bezug auf ihre Übertragbarkeit auf solche Hochwasserereignisse wie die vom Juli 2021 differenziert betrachtet werden.



### Schadensausmaß

Überblick über das Ergebnis der Risikoanalyse „Extremes Schmelzhochwasser aus den Mittelgebirgen“:

| Schadensparameter |   | Schadensausmaß-Klasse |   |   |   |   | Ausprägung   |
|-------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|--|
|                   |   | A                     | B | C | D | E |  |
| M <sub>1</sub>    | Tote  | █                     | █ | █ | █ | █ | C: > 100 – 1.000 Tote  |
| M <sub>2</sub>    | Verletzte, Erkrankte                                    | █                     | █ | █ | █ | █ | C: > 100 – 1.000 Verletzte/Erkrankte   |
| M <sub>3</sub>    | Hilfebedürftige   | █                     | █ | █ | █ | █ | E: > 1.000.000 Hilfebedürftige für > 1 Woche   |
| M <sub>4</sub>    | Vermisste   | █                     |   |   |   |   | A: ≤ 10 Vermisste  |
| U <sub>1</sub>    | Schädigung geschützter Gebiete                          | █                     | █ | █ | █ | █ | C: > 0,05 % – 0,5 % der Gesamtfläche der geschützten Gebiete geschädigt  |
| U <sub>2</sub>    | Schädigung von Oberflächengewässern/Grundwasser         | █                     | █ | █ | █ | █ | D: > 1 % – 10 % der Gesamtfläche der Oberflächengewässer/ des Grundwassers geschädigt  |
| U <sub>3</sub>    | Schädigung von Waldflächen                              | █                     | █ | █ | █ | █ | B: > 0,01 % – 0,1 % der gesamten Waldfläche geschädigt   |
| U <sub>4</sub>    | Schädigung landwirtschaftlicher Nutzfläche              | █                     | █ | █ | █ | █ | B: > 0,01 % – 0,1 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche geschädigt  |
| U <sub>5</sub>    | Schädigung von Nutztieren                               | █                     |   |   |   |   | A: ≤ 1.500 Großvieheinheiten geschädigt  |
| V <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Hand                   | █                     | █ | █ | █ | █ | D: Bund muss kurz- bis mittelfristig begrenzte Finanzmittel stellen (Nachtragshaushalt). EU-Hilfen können in Anspruch genommen werden. |
| V <sub>2</sub>    | Auswirkungen auf die private Wirtschaft                 | █                     | █ | █ | █ | █ | D: Zahlreiche Firmen gehen in die Insolvenz. Der Bund ist gefordert, Wiederaufbauprogramme zu fördern. Rezession droht.                |
| V <sub>3</sub>    | Auswirkungen auf die privaten Haushalte                 | █                     | █ | █ | █ | █ | D: > 200.000 – 400.000 Haushalte betroffen   |
| I <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und Ordnung | █                     | █ | █ | █ | █ | D: Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist überregional mit großem Aufwand verbunden bzw. regional gefährdet.    |
| I <sub>2</sub>    | Politische Auswirkungen                                 | █                     | █ | █ | █ | █ | C: Politische Auswirkungen auf Landes- bis Bundesebene   |
| I <sub>3</sub>    | Psychosoziale Auswirkungen                              | █                     | █ | █ | █ | █ | C: > 1.000.000 – 10.000.000 Personen betroffen   |
| I <sub>4</sub>    | Schädigung von Kulturgut                                | █                     | █ | █ | █ | █ | E: > 1 % der als Kulturgut gemäß Haager Konvention gekennzeichneten Bauwerke beschädigt/zerstört                                       |

Tab. 2: Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Extremes Schmelzhochwasser aus den Mittelgebirgen“ (Quelle: Deutscher Bundestag 2013a)

## Erkenntnisse

Die hier aufgeführten Erkenntnisse aus der Risikoanalyse stellen eine Auswahl dar:

- Hochwasserlagen können in Deutschland mit einigen Tagen Vorlauf gut vorhergesagt werden, sodass die Einsatzkräfte des Bevölkerungsschutzes und die betroffene Bevölkerung bzw. Unternehmen Vorbereitungen treffen können.
- Das Ereignis wird Verkehrsinfrastrukturen im überregionalen bis bundesweiten Umfang beschädigen oder zerstören, sodass es zu erheblichen Beeinträchtigungen im Güterverkehr kommen wird. Im Schienengüterverkehr können diese Beeinträchtigungen durch Schäden, z. B. an Signalanlagen, längerfristigen Charakter haben. Dadurch kann es in einigen Industriebranchen zu Beeinträchtigungen in der Produktion kommen (Beispiel: die chemische Industrie, insbesondere entlang des Rheins).
- Durch den zusätzlichen bundesweiten Ausfall der Wasserstraßen sind ebenfalls erhebliche Auswirkungen auf die Logistik und infolgedessen auf die Versorgung der Wirtschaft und der Bevölkerung zu verzeichnen.
- Es fallen auch Einrichtungen der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung aus, die nicht vom Hochwasser selbst, sondern vom Stromausfall betroffen sind.





2.2

---

Kapitel

Foto: © Caniceus/Pixabay

## Risikoanalyse „Pandemie durch Virus Modi-SARS“ (Bundestagsbericht 2012)

## Hintergrund

Bereits 2012 entschied der Lenkungsausschuss zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz, nicht nur ein Hochwasserereignis zu analysieren, sondern auch eine Naturkatastrophe, die in der Geschichte der Menschheit, neben Kriegen, zu der höchsten Anzahl an Todesopfern und Erkrankten führt, zu betrachten: weltweite Pandemien.

Nicht nur die Spanische Grippe (1918-1920), die mehr Opfer als der 1. Weltkrieg forderte<sup>23</sup>, sondern auch die Hongkong-Grippe (1968-1970), die SARS-Pandemie (2002-2003) oder die Schweinegrippe (2009-2010) forderten weltweit, aber auch in Deutschland, die Gesundheitssysteme der Nationalstaaten extrem heraus. Da extreme Pandemien wie die Spanische Grippe Deutschland weitgehend verschonten, war es für den Bund jedoch sehr wichtig, ein vergleichbares Extremereignis einmal gedanklich durchzuspielen.

Das dieser Risikoanalyse zugrunde liegende Szenario beschreibt ein außergewöhnliches Seuchengeschehen, das auf der Verbreitung eines neuartigen Erregers basiert. Hierfür wurde der zwar hypothetische, jedoch mit realistischen Eigenschaften versehene Erreger „Modi-SARS“ zugrunde gelegt. Wie plausibel das 2012 erdachte Szenario war, zeigte sich 8 Jahre später, als 2020 das Coronavirus „SARS-CoV-2“ sich nicht nur in Deutschland, sondern über die ganze Welt verbreitete und zum stärksten Einbruch der deutschen Wirtschaft seit Ende des 2. Weltkrieges führte.<sup>24</sup>

Die Risikoanalyse „Pandemie durch Virus Modi-SARS“ wurde unter fachlicher Federführung des Robert Koch-Instituts und Mitwirkung weiterer Bundesbehörden<sup>25</sup> durchgeführt.

## Szenario

Das Ereignis beginnt im Februar in Asien, wird dort allerdings erst einige Wochen später in seiner Dimension/Bedeutung erkannt. Mehrere infizierte Personen reisen nach Deutschland ein, bevor den Behörden die erste offizielle Warnung der WHO zugeht. Darunter sind zwei infizierte Personen, die durch eine Kombination aus einer großen Anzahl von Kontaktpersonen und einer hohen Infektiosität stark zur initialen Verbreitung der Infektion in Deutschland beitragen. Im April tritt der erste identifizierte Modi-SARS-Fall in Deutschland auf. Aufgrund des kurzen Intervalls zwischen zwei Infektionen kann trotz der schnellen Umsetzung von Gegenmaßnahmen (z. B. Quarantäne) durch die Behörden die rasche Verbreitung des Virus nicht aufgehalten werden. Zum Höhepunkt der ersten Erkrankungswelle nach ca. 300 Tagen sind ca. 6 Millionen Menschen in Deutschland gleichzeitig an Modi-SARS erkrankt.

23 vgl. aerzteblatt.de, abrufbar unter <https://www.aerzteblatt.de/archiv/197155/Spanische-Grippe-Ein-Virus-Millionen-Tote> (zuletzt abgerufen am 01.02.2021)

24 vgl. WirtschaftsWoche vom 30.07.2020, abrufbar unter <https://www.wiwo.de/politik/konjunktur/bip-bricht-im-rekord-tempo-ein-europas-groesste-volkswirtschaft-steckt-in-einer-tiefen-rezession/26050040.html> (zuletzt abgerufen am 01.02.2021)

25 u. a. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bundesnetzagentur, Paul-Ehrlich-Institut, Streitkräfteunterstützungskommando der Bundeswehr.



Das Gesundheitssystem wird vor immense Herausforderungen gestellt, die nicht bewältigt werden können. Unter der Annahme, dass der Aufrechterhaltung der Funktion lebenswichtiger Infrastrukturen höchste Priorität eingeräumt wird und Schlüsselpositionen weiterhin besetzt bleiben, können in den anderen Infrastruktursektoren großflächige Versorgungsausfälle vermieden werden. Nachdem die erste Welle abklingt, folgen zwei weitere schwächere Wellen, bis drei Jahre nach dem Auftreten der ersten Erkrankungen ein Impfstoff verfügbar ist.

Über diesen Zeitraum treten ca. 78 Millionen Krankheitsfälle in Deutschland aufgrund des Virus Modi-SARS auf. Insgesamt sterben in dem Zeitraum von drei Jahren ca. 7,5 Millionen Menschen an den direkten Folgen der Infektion. Zusätzlich erhöht sich die Sterblichkeit sowohl von an Modi-SARS Erkrankten als auch anders Erkrankter sowie von Pflegebedürftigen, da sie aufgrund der Überlastung des medizinischen und des Pflegebereiches keine adäquate medizinische Versorgung bzw. Pflege mehr erhalten können.

| Zeitpunkt                   | Maximale Anzahl symptomatisch Erkrankter auf dem Scheitelpunkt der Wellen (zu einem bestimmten Zeitpunkt gleichzeitig Erkrankte) |   |
|-----------------------------|--|---|
|                             | insgesamt  | davon krankenhauspflchtig <sup>26</sup> (intensivpflichtig) |
| Tag 1                       | 10   | 0   |
| ≈ Tag 300 (1. Welle)        | ≈ 6 Millionen.   | ≈ 4,1 Millionen. (≈ 1,1 Millionen.)                         |
| nach ≈ 520 Tagen (2. Welle) | ≈ 3 Millionen.   | ≈ 2 Millionen. (≈ 0,6 Millionen.)                           |
| nach ≈ 880 Tagen (3. Welle) | ≈ 2,3 Millionen.   | ≈ 1,6 Millionen. (≈ 0,4 Millionen.)                         |

Tab. 3: Anzahl der Erkrankten zu den Scheitelpunkten im Ereignisverlauf (Quelle Deutscher Bundestag 2013a)

26 „Krankenhauspflichtig“ ist im medizinischen Sinne zu verstehen.

### Schadensausmaß

Überblick über das Ergebnis der Risikoanalyse „Pandemie durch Virus Modi-SARS“:

| Schadensparameter |   | Schadensausmaß-Klasse |   |   |   |   | Ausprägung   |
|-------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|--|
|                   |   | A                     | B | C | D | E |  |
| M <sub>1</sub>    | Tote  | ██████████            |   |   |   |   | E: > 10.000 Tote   |
| M <sub>2</sub>    | Verletzte, Erkrankte                                    | ██████████            |   |   |   |   | E: > 10.000 Verletzte/Erkrankte  |
| M <sub>3</sub>    | Hilfebedürftige   | ██████████            |   |   |   |   | E: > 1.000.000 Hilfebedürftige für > 1 Woche   |
| M <sub>4</sub>    | Vermisste   | ██                    |   |   |   |   | A: < 10 – 100 Vermisste  |
| U <sub>1</sub>    | Schädigung geschützter Gebiete                          | █                     |   |   |   |   | A: ≤ 0,005 % der Gesamtfläche der geschützten Gebiete geschädigt   |
| U <sub>2</sub>    | Schädigung von Oberflächengewässern/Grundwasser         | █                     |   |   |   |   | A: ≤ 0,01 % der Gesamtfläche der Oberflächengewässer/ des Grundwassers geschädigt  |
| U <sub>3</sub>    | Schädigung von Waldflächen                              | █                     |   |   |   |   | A: ≤ 0,01 % der gesamten Waldfläche geschädigt   |
| U <sub>4</sub>    | Schädigung landwirtschaftlicher Nutzfläche              | █                     |   |   |   |   | A: ≤ 0,01 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche geschädigt  |
| U <sub>5</sub>    | Schädigung von Nutztieren                               | █                     |   |   |   |   | A: ≤ 1.500 Großvieheinheiten geschädigt  |
| V <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Hand                   | ██████████            |   |   |   |   | E: Bund muss mittel- bis langfristig begrenzte Finanzmittel stellen (Nachtragshaushalt). EU-Hilfen sind erforderlich (EU-Solidaritätsfonds). |
| V <sub>2</sub>    | Auswirkungen auf die private Wirtschaft                 | ██████████            |   |   |   |   | E: Vielzahl an Firmen geht in die Insolvenz. Gesamte Volkswirtschaft gerät in eine Rezession, Konjunkturprogramme sind notwendig.            |
| V <sub>3</sub>    | Auswirkungen auf die privaten Haushalte                 | ██████████            |   |   |   |   | E: > 400.000 Haushalte betroffen   |
| I <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und Ordnung | ██████████            |   |   |   |   | D: Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist über-regional mit großem Aufwand verbunden bzw. regional gefährdet.         |
| I <sub>2</sub>    | Politische Auswirkungen                                 | ██████████            |   |   |   |   | E: Sehr große Politische Auswirkungen bis auf Bundesebene  |
| I <sub>3</sub>    | Psychosoziale Auswirkungen                              | ██████████            |   |   |   |   | E: > 40.000.000 Personen betroffen   |
| I <sub>4</sub>    | Schädigung von Kulturgut                                | █                     |   |   |   |   | A: ≤ 0,05 % der als Kulturgut gemäß Haager Konvention gekennzeichneten Bauwerke beschädigt/zerstört  |

Tab. 4: Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Pandemie durch Virus Modi-SARS“ (Quelle: Deutscher Bundestag 2013a)

## Erkenntnisse

Die hier aufgeführten Erkenntnisse aus der Risikoanalyse stellen eine Auswahl dar:

- Die große Anzahl Infizierter, deren Erkrankung so schwerwiegend ist, dass sie hospitalisiert werden müssen bzw. im Krankenhaus intensivmedizinische Betreuung benötigen, übersteigt die vorhandenen Kapazitäten um ein Vielfaches.
- Arzneimittel, Medizinprodukte, persönliche Schutzausrüstung und Desinfektionsmittel werden verstärkt nachgefragt. Da Krankenhäuser, Arztpraxen und Behörden in der Regel auf schnelle Nachlieferung angewiesen sind, die Industrie die Nachfrage jedoch nicht mehr vollständig bedienen kann, entstehen Engpässe.
- Die zuständigen Behörden, zunächst die Gesundheitsämter und dort vornehmlich das amtsärztliche Personal, ergreifen Maßnahmen zur Verhütung übertragbarer Krankheiten. Diese Aufgaben stellen die zuständigen Behörden vor große bzw. mitunter nicht mehr zu bewältigende Herausforderungen. Dies gilt sowohl im Hinblick auf die personellen und materiellen Ressourcen als auch in Bezug auf die Durchsetzbarkeit behördlicher Maßnahmen.
- Es ist davon auszugehen, dass es zu grundsätzlichen Schwierigkeiten im Betrieb der Kritischen Infrastrukturen durch den dauerhaften Ausfall von Personal (Erkrankte und Verstorbene) kommen wird. Als besonders problematisch gilt der Ausfall von hoch qualifiziertem und spezialisiertem Personal, da sein Ausfall nicht oder nur unzureichend kompensiert werden kann.
- Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen sind zwar nicht konkret abschätzbar. Ein Vergleich zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 lässt jedoch Auswirkungen in bisher nie da gewesenem Maße vermuten. Eine Beispiel-schätzung dazu: Da im gesamten Ereignis-verlauf mindestens 7,5 Millionen Menschen sterben, ist trotz der Altersverteilung der Letalitätsrate mit dem Tod einer Vielzahl von Erwerbstätigen zu rechnen. Sollten z. B. vier Millionen Erwerbstätige versterben, wären dies ca. zehn Prozent aller Erwerbstätigen, dieser Verlust wäre volkswirtschaftlich deutlich spürbar und neben den anderen Einflussgrößen (z. B. Lockdown) mit einem sehr hohen Einbruch des Bruttoinlandprodukts verbunden.





2.3

Kapitel

Foto: © THW/Michael Walsdorf

## Risikoanalyse „Wintersturm“ (Bundestagsbericht 2013)



## Hintergrund

Neben den Hochwässern sind vor allem großflächige Sturmereignisse Naturkatastrophen, die in Deutschland zu den höchsten wirtschaftlichen Schäden führen. Orkan Lothar führte beispielsweise im Jahre 1999 laut Münchner Rück zur viertteuersten Naturkatastrophe für die Gesamtwirtschaft in Deutschland zwischen 1970 und 2012. Der Wintersturm Kyrill im Jahre 2007 war laut Münchner Rück die zweitteuerste Naturkatastrophe für die Gesamtwirtschaft in Deutschland zwischen 1970 und 2012<sup>27</sup>.

Somit war es für den Bund wichtig, neben den aus Realereignissen bekannten Schadensausmaßen auch damit einhergehende mögliche Kaskadeneffekte wie großflächige Stromausfälle in einer Risikoanalyse zu analysieren.

Die Risikoanalyse „Wintersturm“ wurde unter fachlicher Federführung des Deutschen Wetterdienstes und Mitwirkung weiterer Bundesbehörden<sup>28</sup> erstellt.

## Szenario

Im Winter (Dezember bis Februar) tritt eine außergewöhnlich schwere Sturmsituation über die Dauer von drei Tagen auf.

In der vom Nordatlantik zwischen 45° und 55° N über Deutschland nach Osteuropa gerichteten Frontalzone entwickelt sich ein sehr intensives Orkantief, das aus westlicher Richtung kommend mit seinem Kern über die Nordsee hinweg nach Osten zieht. Dabei trifft das Sturm- und Orkanfeld an der Südflanke der Zyklone Deutschland nahezu flächendeckend. Ein rasch nachfolgendes Randtief intensiviert sich über dem Ostatlantik zum Sturmtief und zieht mit Kern vom Westausgang des Ärmelkanals unter vorübergehend weiterer Vertiefung über Norddeutschland ostwärts. Vom Sturm- und Orkanfeld an der Südseite der Sturmzyklone wird Süddeutschland etwa einen Tag nach dem vorangegangenen Sturmereignis voll erfasst.

Die höchsten Windgeschwindigkeiten (mit Spitzenböen von 140 bis über 200 km/h) treten im Nordwesten, an den Küsten und in Schleswig-Holstein sowie in exponierten Bereichen des Mittelgebirgsraumes, in Hochlagen der Alpen (hier mit Spitzenböen teilweise über 250 km/h) und am Oberrhein auf. Darüber hinaus sind auch weite Teile Europas durch das Ereignis betroffen (Irland, die südlichen Teile Großbritanniens, Frankreich, Dänemark, die Niederlande, Belgien, die Schweiz, Österreich, Polen, Tschechien, die Slowakei, Südschweden und das Baltikum).

<sup>27</sup> vgl. Deutscher Bundestag (2016c).

<sup>28</sup> Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bundesamt für Güterverkehr, Bundesamt für Naturschutz, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bundesinstitut für Risikobewertung, Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Bundespolizei, Deutsche Bundesbank, DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Eisenbahn-Bundesamt, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Luftfahrt-Bundesamt, Robert Koch-Institut, Umweltbundesamt, Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr.

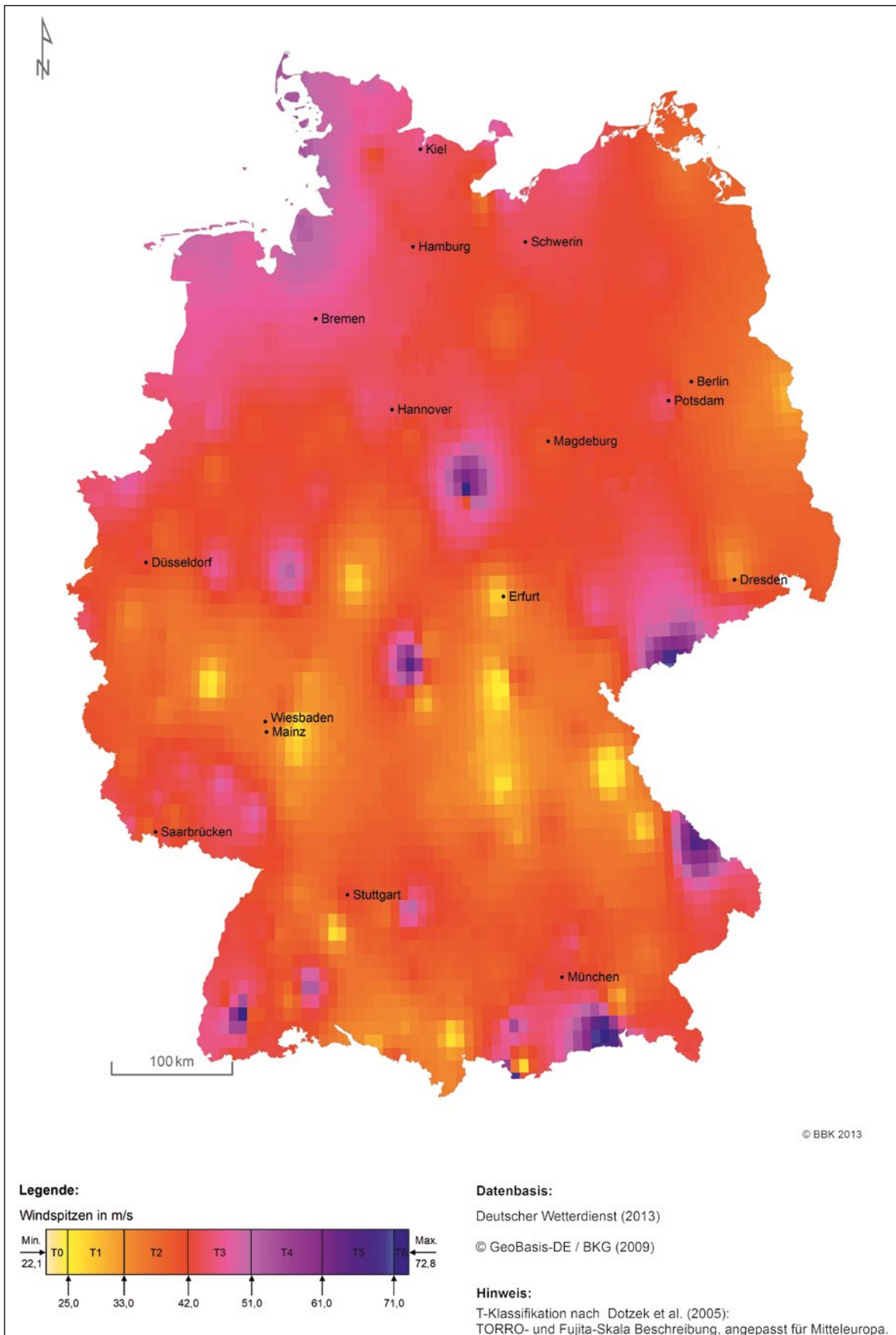


Abb. 4: Räumliche Verteilung der maximalen Windspitzen im Szenario „Wintersturm“ (Quelle: Deutscher Bundestag 2013b)

Allein durch die auftretenden Orkanböen werden Waldflächen und geschützte Gebiete großflächig zerstört. Gebäude, bewegliche Objekte und Infrastrukturen werden vielerorts stark beschädigt. Hinzu kommen großflächige und lang andauernde Stromausfälle, von denen zeitweise

mehr als sieben Millionen Personen betroffen sind. Infolge der Stromausfälle stehen in den betroffenen Gebieten auch Leistungen anderer Infrastrukturen zur Deckung der Grundbedürfnisse der Bevölkerung nicht oder nur stark eingeschränkt zur Verfügung.

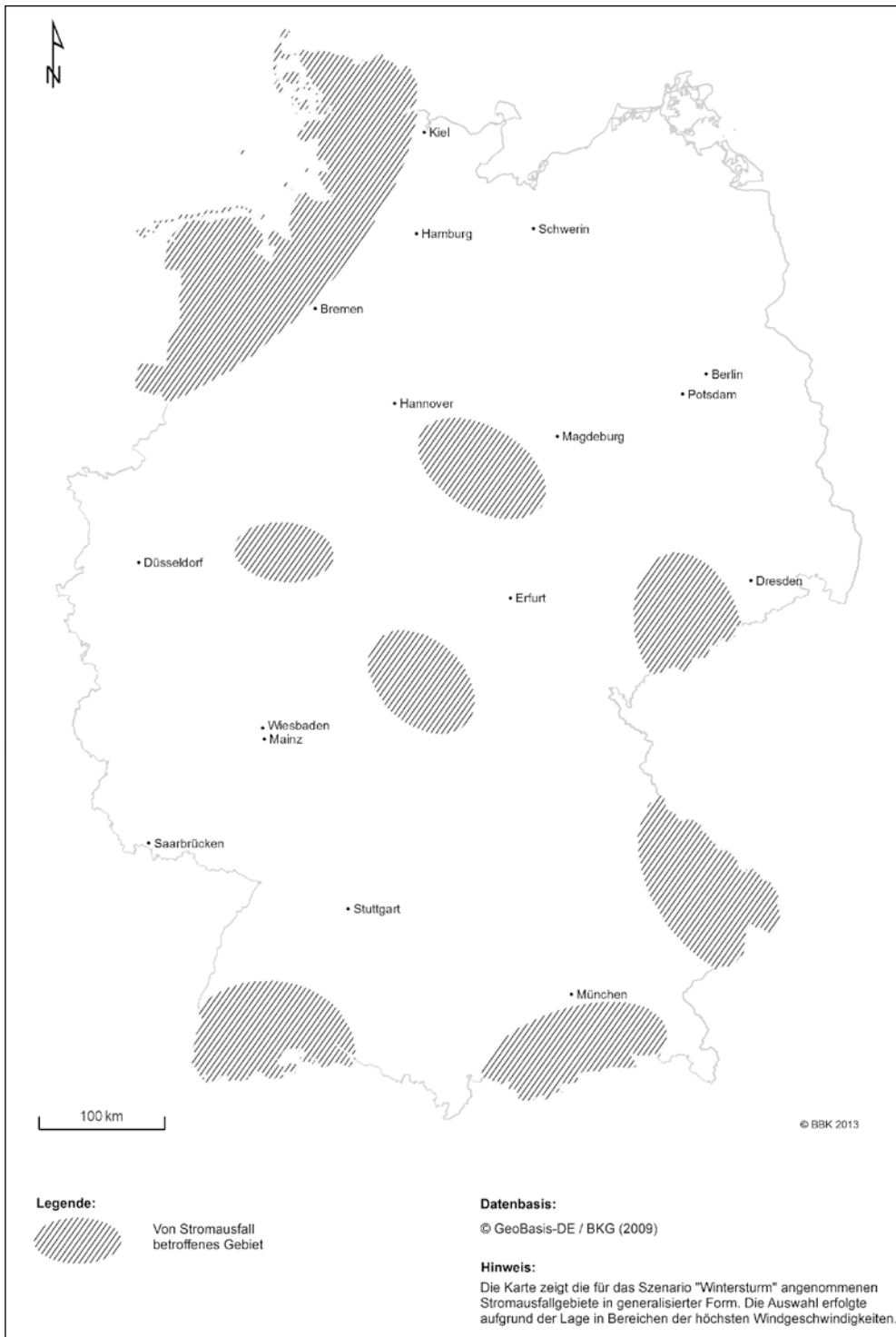


Abb. 5: Darstellung der exemplarisch angenommenen Stromausfallgebiete (Quelle: Deutscher Bundestag 2013b)

## Schadensausmaß

Überblick über das Ergebnis der Risikoanalyse  
„Wintersturm“:

| Schadensparameter |  | Schadens-<br>ausmaß-<br>Klasse |   |   |   |   | Ausprägung  |
|-------------------|--|--------------------------------|---|---|---|---|---|
|                   |  | A                              | B | C | D | E |   |
| M <sub>1</sub>    | Tote   |                                |   |   |   |   | D: > 1.000 – 10.000 Tote  |
| M <sub>2</sub>    | Verletzte, Erkrankte                                       |                                |   |   |   |   | E: > 10.000 Verletzte/Erkrankte   |
| M <sub>3</sub>    | Hilfebedürftige  |                                |   |   |   |   | E: > 1.000.000 Hilfebedürftige für > 1 Woche  |
| M <sub>4</sub>    | Vermisste  |                                |   |   |   |   | A: ≤ 10 Vermisste   |
| U <sub>1</sub>    | Schädigung geschützter Gebiete                             |                                |   |   |   |   | D: > 0,5 % – 5 % der Gesamtfläche der geschützten Gebiete geschädigt  |
| U <sub>2</sub>    | Schädigung von Oberflächen-<br>gewässern/Grundwasser       |                                |   |   |   |   | B: > 0,01 % – 0,1 % der Gesamtfläche der Oberflächengewässer/<br>des Grundwassers geschädigt  |
| U <sub>3</sub>    | Schädigung von Waldflächen                                 |                                |   |   |   |   | E: > 10 % der gesamten Waldfläche geschädigt  |
| U <sub>4</sub>    | Schädigung landwirtschaftlicher<br>Nutzfläche              |                                |   |   |   |   | A: ≤ 0,01 % der gesamten landwirtschaftlichen<br>Nutzfläche geschädigt  |
| U <sub>5</sub>    | Schädigung von Nutztieren                                  |                                |   |   |   |   | E: > 1,5 Millionen Großvieheinheiten geschädigt   |
| V <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf<br>die öffentliche Hand                   |                                |   |   |   |   | D: Bund muss kurz- bis mittelfristig begrenzte Finanzmittel stellen (Nach-<br>tragshaushalt). EU-Hilfen können in Anspruch genommen werden. |
| V <sub>2</sub>    | Auswirkungen auf<br>die private Wirtschaft                 |                                |   |   |   |   | C: Kurz- bis mittelfristige Umsatzausfälle sind für betroffene Branchen/<br>Firmen zu erwarten. Einige Firmen gehen in die Insolvenz.       |
| V <sub>3</sub>    | Auswirkungen auf<br>die privaten Haushalte                 |                                |   |   |   |   | C: > 40.000 – 200.000 Haushalte betroffen   |
| I <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche<br>Sicherheit und Ordnung |                                |   |   |   |   | E: Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist über-<br>regional mit großem Aufwand verbunden bzw. regional gefährdet.    |
| I <sub>2</sub>    | Politische Auswirkungen                                    |                                |   |   |   |   | E: Sehr große politische Auswirkungen bis auf Bundesebene   |
| I <sub>3</sub>    | Psychosoziale Auswirkungen                                 |                                |   |   |   |   | C: > 1.000.000 – 10.000.000 Personen betroffen  |
| I <sub>4</sub>    | Schädigung von Kulturgut                                   |                                |   |   |   |   | E: > 1 % der als Kulturgut gemäß Haager Konvention<br>gekennzeichneten Bauwerke beschädigt/zerstört   |

Tab. 5: Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Wintersturm“

## Erkenntnisse

Die hier aufgeführten Erkenntnisse aus der Risikoanalyse stellen eine Auswahl dar:

- Es kommt zu einem gebietsweisen Ausfall der Telekommunikation. Dies bedeutet starke Einschränkungen in der Kommunikation zwischen den Behörden und den Hilfsorganisationen und führt zu Schwierigkeiten in der Informationsbeschaffung.
- Mobile Notstromaggregate werden schnell zur Engpassressource. Behörden, Privatpersonen und Firmen werden aufgerufen, vorhandene Aggregate zu melden und bereitzustellen.
- Das Ereignis wird Verkehrsinfrastrukturen im überregionalen bis bundesweiten Umfang beschädigen oder zerstören, sodass es zu erheblichen Beeinträchtigungen im Güterverkehr kommen wird. Im Schienengüterverkehr können diese Beeinträchtigungen durch Schäden, z. B. an den Oberleitungen, längerfristigen Charakter haben. Dadurch kann es in einigen Industriebranchen zu Beeinträchtigungen in der Produktion kommen (Beispiel: die chemische Industrie, insbesondere entlang des Rheins).
- In den Märkten des Lebensmitteleinzelhandels (LEH) ist die Stromversorgung von Notbeleuchtung und Kassensystemen in der Regel über Batterien gepuffert, deren Leistung aber nur auf den kurzzeitigen Betrieb ausgelegt ist. Der Betrieb der Kühl- und Gefrieranlagen ist in der Regel nicht abgesichert, was eine Schließung eines Großteils der Märkte zur Folge hat.
- Die Bevölkerung muss auf Haushaltsvorräte zurückgreifen (reichen im besten Fall für 3 bis 5 Tage; in vielen Haushalten ist keine Lebensmittelbevorratung vorhanden).
- Die Mineralöleinspeisung in Pipelines und Pumpstationen ist nur mittels Stromversorgung möglich. Aufgrund der regionalen Stromausfälle kommt es zu Einschränkungen bei der Mineralöleinspeisung in Pipelines.
- Nur die wenigsten Tankstellen verfügen über eine stationäre Notstromversorgung. Dies bedeutet den Ausfall der meisten Tankstellen.
- Tankstellen, die ihren Betrieb aufrechterhalten können, werden prioritär für die Versorgung von Einsatzfahrzeugen bzw. Privatfahrzeugen genutzt, die in die Krisenbewältigung eingebunden sind bzw. unabdingbare Versorgungsfahrten durchführen.





2.4

---

Kapitel

Foto: © Wojciech Wrzesień/stock.adobe.com

## Risikoanalyse „Sturmflut“ (Bundestagsbericht 2014)

## Hintergrund

Im Jahre 2014 basierte die Entscheidung des Bundes zugunsten einer Sturmflutanalyse auf der bereits beschlossenen Durchführung einer LÜKEX-Übung (Länder- und Ressortübergreifende Krisenmanagement Exercise) mit einem Sturmflutszenario im Jahre 2015.

Basierend auf dem Gedanken des Risiko- und Krisenmanagementkreislaufs (vgl. Abb. 1) wurde festgelegt, zunächst die Risikoanalyse und darauf aufbauend die LÜKEX-Übung durchzuführen. Aufgrund der Flüchtlingslage 2015 konnte die Übung nur in schriftlicher Form ausgearbeitet, jedoch leider nicht durchgeführt werden.

Für eine Sturmflut, die aufgrund ihrer Intensität ein bundesrelevantes Ereignis darstellt, ist als Auslöser ein außergewöhnlich starker Sturm notwendig, wie dies bei den bekanntesten Sturmflutereignissen des 20. Jahrhunderts, 1962 und 1976, der Fall gewesen ist. Für die Szenarioentwicklung konnte daher auf das für die Risikoanalyse Wintersturm (2013) modellierte Sturmereignis zurückgegriffen werden.

Die Risikoanalyse „Sturmflut“ wurde unter fachlicher Federführung des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) und Mitwirkung weiterer Bundesbehörden<sup>29</sup> erstellt.

## Szenario

Im November tritt innerhalb von zwei Werktagen eine sehr schwere Sturmflut infolge eines außergewöhnlich starken Wintersturms in der Deutschen Bucht auf.<sup>30</sup>

Der auflandige Sturm fällt dabei zeitlich mit dem gezeitenbedingten Höchstwasserstand zusammen. Während des Sturms kommt es in der Deutschen Bucht großräumig zu Windgeschwindigkeiten von Orkanstärke aus westlichen Richtungen, die das Wasser an der Küste mehrere Meter hoch anstauen. Die hohen Windgeschwindigkeiten halten einige Stunden an und führen in der offenen Nordsee zu einer außergewöhnlich schweren See mit Wellenhöhen von weit mehr als 10 m, die bereits im Küstenvorfeld brechen. Wellen mit kleinerer Wellenlänge und -höhe dringen bis an die Seedeiche vor und führen bei hohem Wasserstand dort zu einem Wellenüberlauf, was punktuell zu Deichbrüchen und Überflutung des Hinterlandes führt.

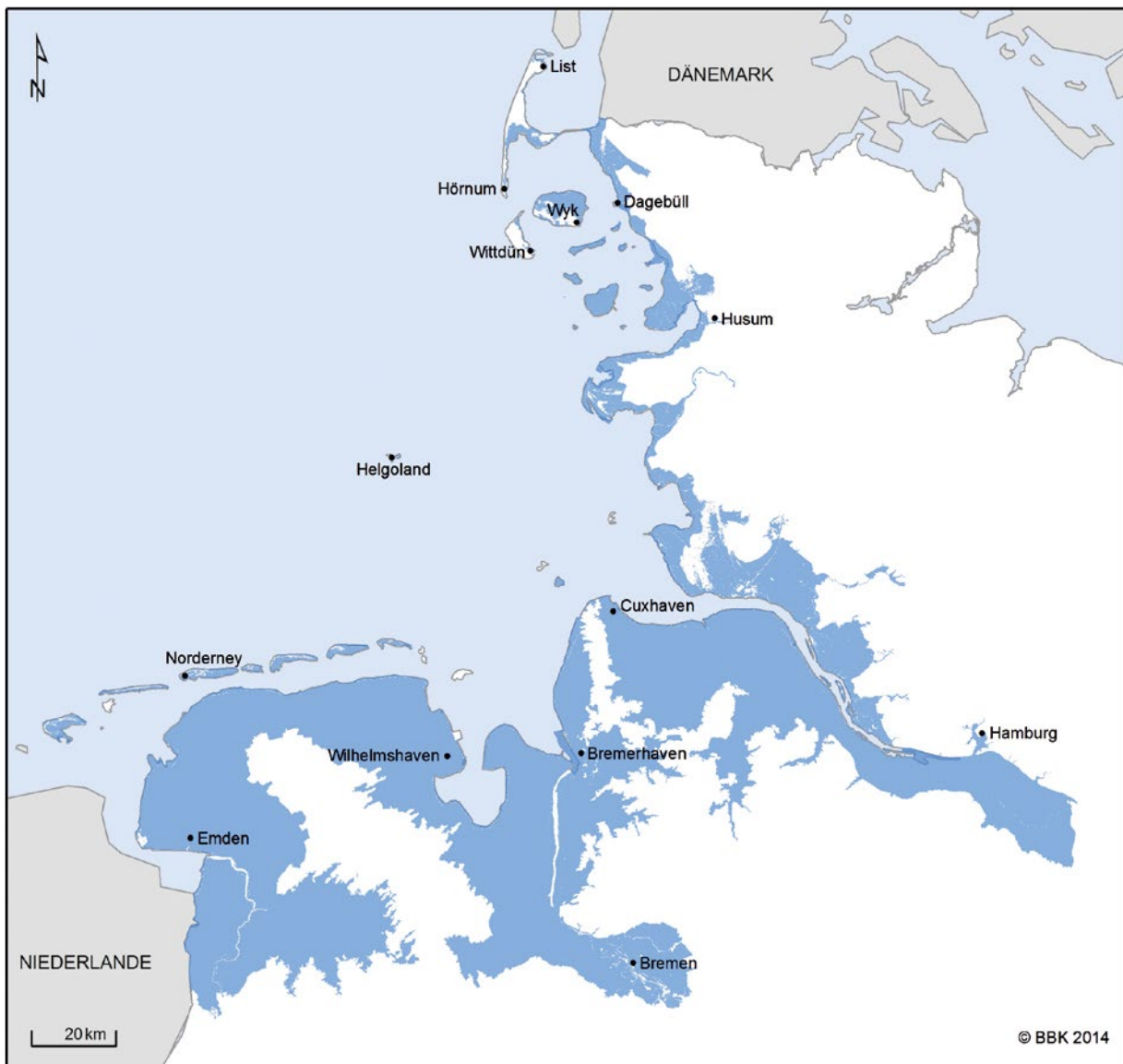
Von der Sturmflut sind die gesamte deutsche Nordseeküste – bis hinein in die Tideflüsse – sowie benachbarte Küsten (Niederlande, Dänemark) betroffen. Die höchsten Wasserstände treten in Hamburg, Bremerhaven und Husum auf. Insgesamt sind im Szenario ca. 150.000 Menschen von Überflutungen betroffen.

Infolge des Sturms kommt es zu schweren Schäden an Infrastrukturen der Energieversorgung, was zu großflächigen Stromausfällen führt. Innerhalb der ersten Stunden sind mehr als 6 Millionen Personen im Bundesgebiet ohne Strom. Gebietsweise dauern die Stromausfälle länger als drei Wochen an. Im norddeutschen Raum gibt es Bereiche, die sowohl von Überflutung als auch von Stromausfall betroffen sind.<sup>31</sup>

29 Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bundesamt für Naturschutz, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Deutscher Wetterdienst, Kommando Streitkräftebasis, Umweltbundesamt.

30 Dem hier angenommenen Ereignis wurde der erste Sturm aus dem Szenario der Risikoanalyse „Wintersturm“ zugrunde gelegt. Informationen zu diesem Sturmereignis finden sich in: Deutscher Bundestag (2013b). Hierbei ist zu beachten, dass der zeitliche Verlauf des Sturms dem Sturmflutszenario angepasst wurde.

31 Die Ermittlung der von Stromausfall betroffenen Gebiete sowie der angenommenen Dauer der Ausfälle erfolgte analog zur Risikoanalyse „Wintersturm“, angepasst für den ersten der dort angenommenen beiden Stürme. Weitergehende Informationen finden sich in: Deutscher Bundestag (2013b).

**Legende:**

- Referenzorte BSH
-  Potentielles Überflutungsgebiet für ein Ereignis HW<sub>extrem</sub>

**Datenbasis:**

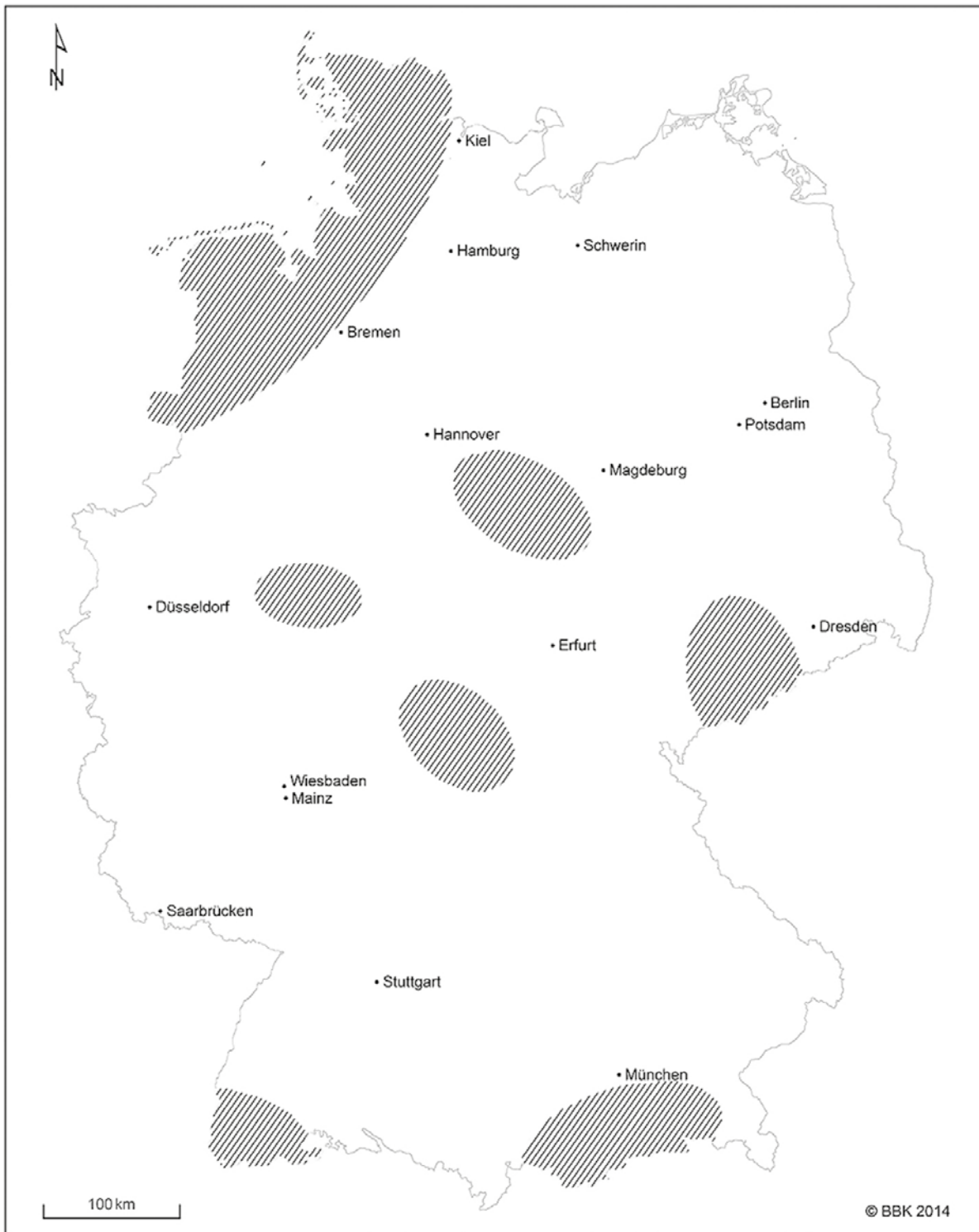
- Fachdaten: WasserBLiCk/BfG und Zuständige Behörden der Länder (07/2014)
- © GeoBasis-DE / BKG (2014)
- © EuroGeographics bezüglich der Verwaltungsgrenze (Dänemark, Niederlande)

**Erläuterungen/Hinweise:**


Die vorliegende Karte basiert auf den Überflutungsgebieten für ein Ereignis HW<sub>extrem</sub> nach EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL). Die Informationen beruhen auf den Daten der zuständigen Behörden der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein und wurden freundlicherweise für die Risikoanalyse des Bundes bereitgestellt. Die Methoden zur Ermittlung der Überflutungsgebiete sind weitgehend abgestimmt, aber aufgrund unterschiedlicher landesrechtlicher Regelungen nicht bundesweit harmonisiert. So können insbesondere an den administrativen Grenzen Unterschiede auftreten.

**Abb. 6:** Karte der potenziell gefährdeten Überflutungsfläche für ein Ereignis HW<sub>extrem</sub>. Für das Szenario der Risikoanalyse wird vereinfachend angesetzt, dass ca. 15 % (ca. 1.350 km<sup>2</sup>) der in der Karte blau dargestellten potenziell gefährdeten Flächen (ca. 9.000 km<sup>2</sup>), u. a. nach Deichbrüchen, überflutet sind. Weitere Überflutungsflächen treten in Vorländern sowie auf den Inseln und Halligen auf. Das Szenario geht ferner davon aus, dass in den überfluteten Bereichen ca. 150.000 Menschen leben<sup>32</sup> (Quelle: Deutscher Bundestag 2014)

<sup>32</sup> Die Anzahl der betroffenen Personen wurde wie folgt hergeleitet: Im gesamten potenziell überflutungsgefährdeten Gebiet leben ca. 2 Millionen Personen. Die vereinfachte Annahme, dass entsprechend der angenommenen Überflutung von 15 % der HW<sub>extrem</sub>-Fläche auch 15 % ihrer Einwohner (entspricht 300.000 Personen) von Überflutung betroffen wären, würde die Zahl der anzunehmenden Betroffenen überschätzen, da die Besiedlungsdichte auf den Inseln und entlang der Küste geringer ist als im Inland (z. B. Ballungsräume Hamburg und Bremen). Daher wurde dieser Wert noch einmal um 50 % reduziert. Folglich werden hier 150.000 unmittelbar von Überflutung betroffene Einwohner angenommen.



**Legende:**

 Von Stromausfall  
betroffenes Gebiet

**Datenbasis:**

© GeoBasis-DE / BKG (2014)

**Hinweis:**

Die Karte zeigt die für das Szenario der Risikoanalyse "Sturmflut" angenommenen Stromausfallgebiete in generalisierter Form. Die Auswahl erfolgte aufgrund der Lage in Bereichen der höchsten Windspitzen.

**Abb. 7:** Darstellung der exemplarisch angenommenen Stromausfallgebiete (Quelle: Deutscher Bundestag 2014)



## Schadensausmaß

## Überblick über das Ergebnis der Risikoanalyse

## „Sturmflut“:

| Schadensparameter |   | Schadensausmaß-Klasse |   |   |   |   | Ausprägung   |
|-------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|--|
|                   |   | A                     | B | C | D | E |  |
| M <sub>1</sub>    | Tote  |                       |   |   |   |   | D: > 1.000 – 10.000 Tote   |
| M <sub>2</sub>    | Verletzte, Erkrankte                                    |                       |   |   |   |   | E: > 10.000 Verletzte/Erkrankte  |
| M <sub>3</sub>    | Hilfebedürftige   |                       |   |   |   |   | E: > 1.000.000 Hilfebedürftige für > 1 Woche   |
| M <sub>4</sub>    | Vermisste   |                       |   |   |   |   | B: > 10 – 100 Vermisste  |
| U <sub>1</sub>    | Schädigung geschützter Gebiete                          |                       |   |   |   |   | D: > 0,5 % – 5 % der Gesamtfläche der geschützten Gebiete geschädigt   |
| U <sub>2</sub>    | Schädigung von Oberflächen-gewässern/Grundwasser        |                       |   |   |   |   | C: > 0,1 % – 1 % der Gesamtfläche der Oberflächengewässer/ des Grundwassers geschädigt   |
| U <sub>3</sub>    | Schädigung von Waldflächen                              |                       |   |   |   |   | E: > 10 % der gesamten Waldfläche geschädigt   |
| U <sub>4</sub>    | Schädigung landwirtschaftlicher Nutzfläche              |                       |   |   |   |   | D: > 1 % – 10 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche geschädigt  |
| U <sub>5</sub>    | Schädigung von Nutztieren                               |                       |   |   |   |   | E: > 1,5 Millionen Großvieheinheiten geschädigt  |
| V <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Hand                   |                       |   |   |   |   | D: Bund muss kurz- bis mittelfristig begrenzte Finanzmittel stellen (Nachtragshaushalt). EU-Hilfen können in Anspruch genommen werden. |
| V <sub>2</sub>    | Auswirkungen auf die private Wirtschaft                 |                       |   |   |   |   | C: Kurz- bis mittelfristige Umsatzausfälle sind für betroffene Branchen/ Firmen zu erwarten. Einige Firmen gehen in die Insolvenz.     |
| V <sub>3</sub>    | Auswirkungen auf die privaten Haushalte                 |                       |   |   |   |   | C: > 40.000 – 200.000 Haushalte betroffen  |
| I <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und Ordnung |                       |   |   |   |   | E: Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist über-regional mit großem Aufwand verbunden bzw. regional gefährdet.   |
| I <sub>2</sub>    | Politische Auswirkungen                                 |                       |   |   |   |   | E: Sehr große politische Auswirkungen bis auf Bundesebene  |
| I <sub>3</sub>    | Psychosoziale Auswirkungen                              |                       |   |   |   |   | C: > 1.000.000 – 10.000.000 Personen betroffen   |
| I <sub>4</sub>    | Schädigung von Kulturgut                                |                       |   |   |   |   | E: > 1 % der als Kulturgut gemäß Haager Konvention gekennzeichneten Bauwerke beschädigt/zerstört                                       |

Tab. 6: Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Sturmflut“ (Quelle: Deutscher Bundestag 2014)



### Erkenntnisse

Die hier aufgeführten Erkenntnisse aus der Risikoanalyse stellen eine Auswahl dar:

- Die Großflächigkeit des potenziell überflutungsgefährdeten Gebietes in Kombination mit der gleichzeitigen Gefahr und Unvorhersagbarkeit von Deichbrüchen stellt für die zuständigen Behörden eine immense Herausforderung dar, bspw. im Hinblick darauf, ob Gebiete evakuiert werden müssen oder nicht.
- Durch Überflutung, Zerstörung oder Sperrung sind zahlreiche Verkehrswege (Straße, Schiene, Binnenwasserstraßen) nicht nutzbar.
- Versorgungsleitungen (Strom, Gas, Wasser- und Abwasser) müssen vorsorglich abgestellt werden oder werden wie die Abwasserleitungen beschädigt, sodass eine entsprechende Ver- und Entsorgung in vielen Bereichen nicht mehr gegeben ist.

Grundsätzlich ist der Küstenschutz an der deutschen Nordseeküste als sehr gut zu bezeichnen. Nach den verheerenden Auswirkungen der Sturmflut 1962, aber auch 1976 wurden hier viele Maßnahmen erfolgreich umgesetzt, sodass die Auswirkungen durch das auslösende Sturmereignis dominieren, weshalb hier auf die Erkenntnisse der Risikoanalyse „Wintersturm“ aus dem Jahre 2013 verwiesen wird.



2.5

Kapitel

Foto: © distelAPPArath/Pixabay

# Risikoanalyse „Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk“ (Bundestagsbericht 2015)

## Hintergrund

Die Grundlage für die Analyse einer Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk (KKW) basiert auf den Erfahrungen bei den schweren Störfällen in Fukushima (Japan) im Jahre 2011 und Tschernobyl (ehemalige Sowjetunion) 1986. Infolge des Fukushima-Unfalls beschloss die Bundesregierung einen schrittweisen Ausstieg aus der Atomenergie (bis 2022). Da der Rückbau der Atommeiler noch Jahrzehnte andauern wird, beschloss der Lenkungsausschuss der Bundesministerien 2014, das neue Freisetzungsszenario „FKA“<sup>33</sup> der Strahlenschutzkommission (SSK) als neues Referenzszenario für die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz zu nutzen. Das Referenzszenario der SSK bildet die Grundlage für die besondere Katastrophenschutzplanung für deutsche Kernkraftwerke und solche ausländischen Anlagen, die wegen ihrer grenznahen Lage besondere Planungsmaßnahmen erfordern. Dabei wurde die Festlegung des für die Notfallplanung zugrunde liegenden Unfallspektrums stärker an den potenziellen Auswirkungen als an der berechneten Eintrittswahrscheinlichkeit von Unfällen orientiert.

Um die Variabilität der Folgewirkungen in Abhängigkeit von der meteorologischen und räumlichen Situation abzubilden, wurden parallel zwei Risikoanalysen für das gewählte Freisetzungsszenario an zwei unterschiedlichen Standorten in Deutschland und zu zwei unterschiedlichen Jahreszeiten erstellt. Ausgehend von einem angenommenen Kernkraftwerksunfall mit gleichartiger Freisetzung radioaktiver Stoffe wurde in der einen Risikoanalyse die Freisetzung aus einem im ländlichen Raum gelegenen Kernkraftwerk im Sommer angenommen und

in der anderen Risikoanalyse die Freisetzung aus einem in der Nähe zu städtischen Räumen gelegenen Kernkraftwerk im Winter. Somit unterscheiden sich die Ergebnisse der beiden Risikoanalysen insbesondere in den Aspekten Zahl der zu evakuierenden und dauerhaft umzusiedelnden Menschen sowie Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion und den Ernährungssektor.

Die Risikoanalyse „Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk“ erfolgte unter fachlicher Mitwirkung unterschiedlicher Bundesbehörden<sup>34</sup>, insbesondere mit fachlicher Unterstützung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS).

## Szenario

Folgender Szenarioverlauf wird für beide Risikoanalysen angenommen:

Der Unfall ereignet sich um 05:00 Uhr in einem Druckwasserreaktor durch den Bruch eines Heizrohres in einem Dampferzeuger. In der Folge versagen zahlreiche Sicherheitsmaßnahmen, sodass es ca. 21 Stunden nach dem Unfall zu einer Kernschmelze mit Versagen des Reaktordruckbehälters kommt. Dies führt zu einer ungefilterten Freisetzung großer Mengen radioaktiver Stoffe in die Atmosphäre. Insgesamt werden über zwei Tage ca. 10 % des Reaktorinventars der radiologisch relevanten Nuklide freigesetzt.

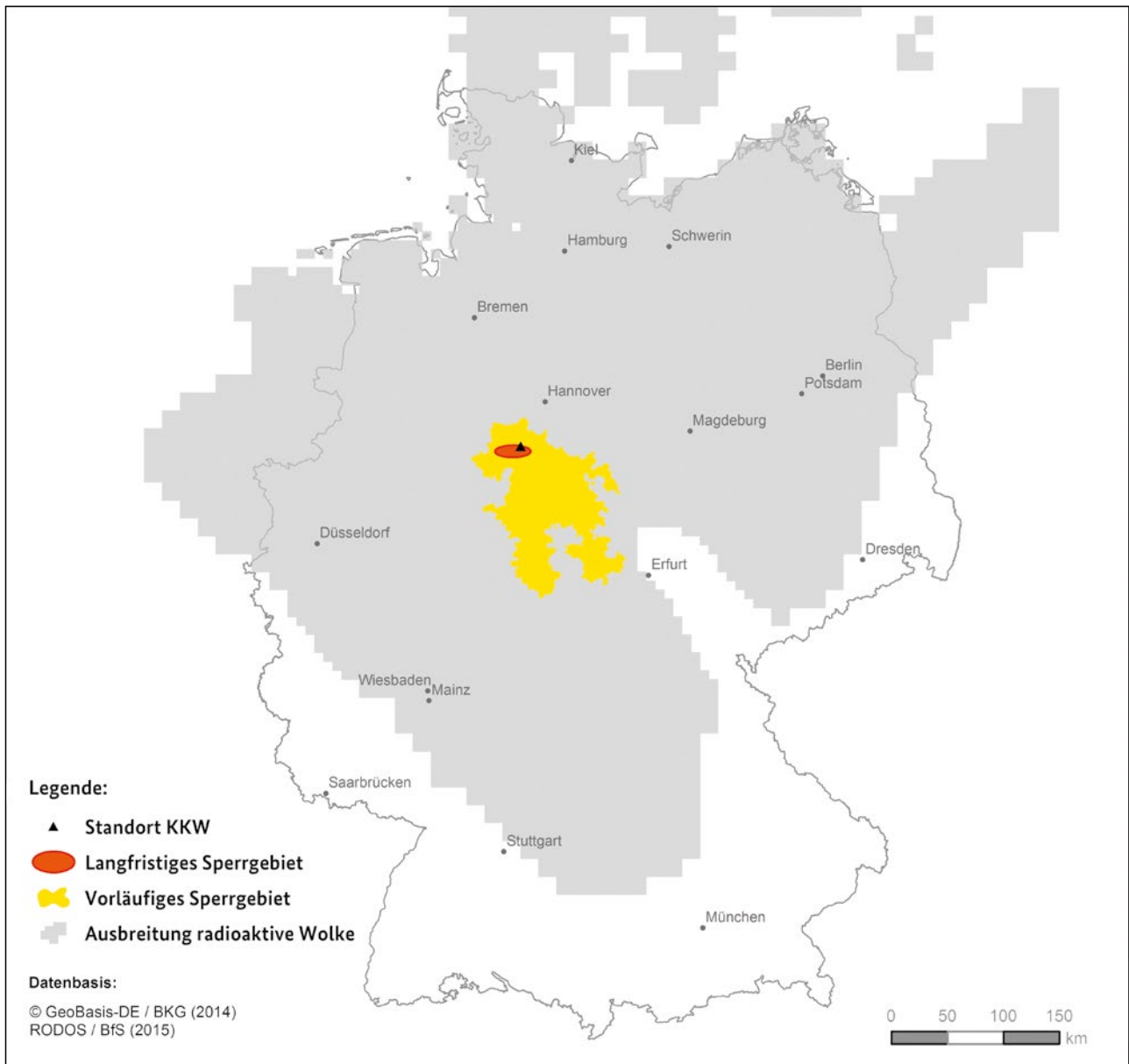
Dem Szenario liegt die generische Annahme zugrunde, dass in der Folge die Ausweisung eines vorläufigen sowie eines langfristigen Sperrgebietes um das Kernkraftwerk (vgl. Abb. 8 u. 9) erfolgt.

33 fällt in die oberste Stufe 7 der internationalen Bewertungsskala für nukleare und radiologische Ereignisse und Unfälle in Kernkraftwerken (International Nuclear and Radiological Event Scale, kurz: INES). Die Kernkraftwerksunfälle in Tschernobyl und Fukushima fallen ebenfalls in diese höchste INES-Kategorie. Das Szenario beschreibt eine Freisetzung von radiologisch relevanten Nukliden der Freisetzungskategorie A („FKA“) infolge eines „Dampferzeugerheizrohrbruchs mit von Wasser unbedeckter Leckstelle“ bei einem Druckwasserreaktor (vgl. BfS (2012)).

34 Bundesamt für Strahlenschutz („Risk Owner“), ABC-Abwehrkommando der Bundeswehr, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bundesamt für Naturschutz, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bundespolizei, Deutsche Bundesbank, Deutscher Wetterdienst, Kommando Streitkräftebasis, Luftfahrt-Bundesamt, Planungsamt der Bundeswehr, Umweltbundesamt.

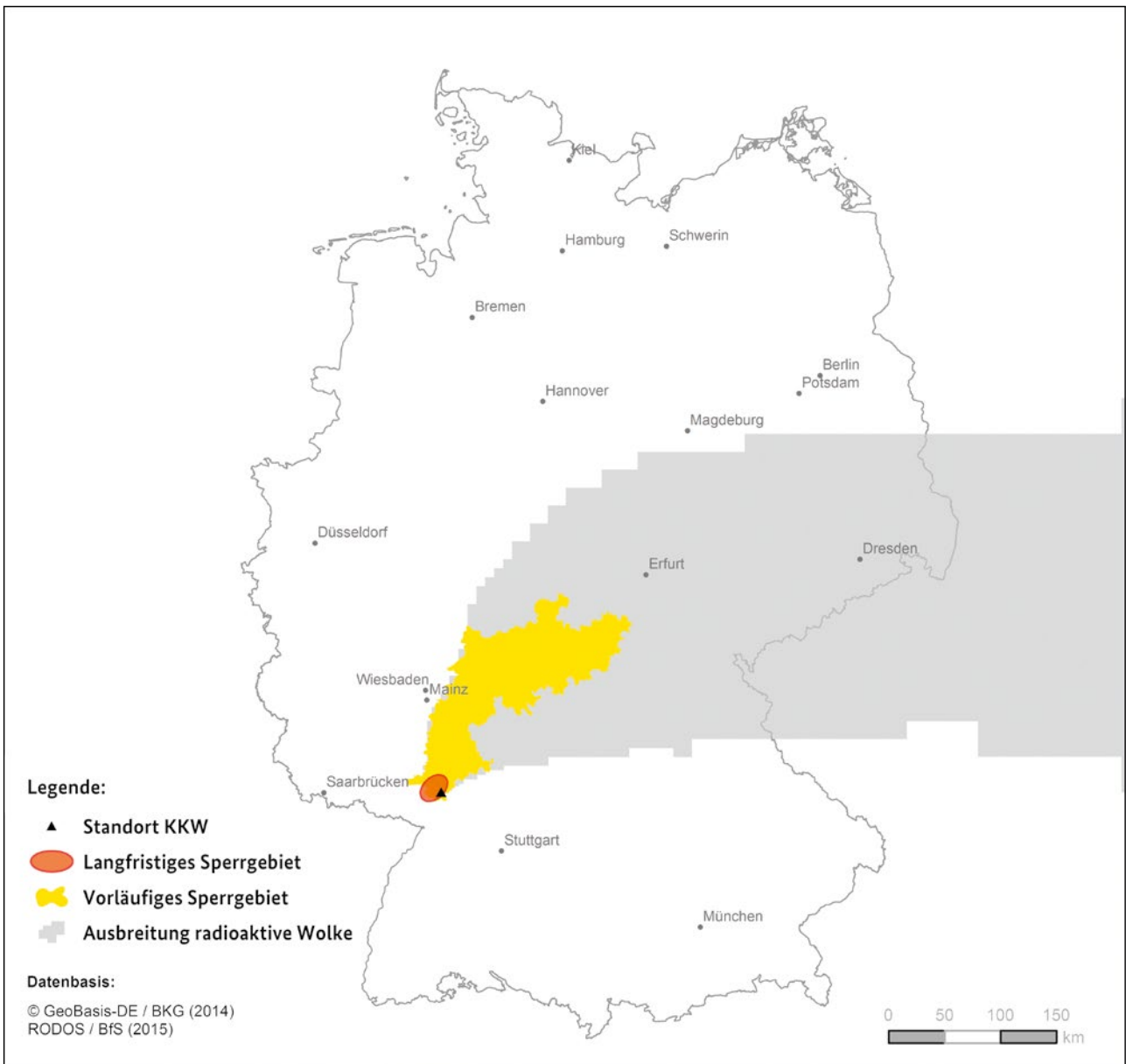
Das vorläufige Sperrgebiet darf in den ersten 48 Stunden nach Freisetzungsbeginn nicht oder nur eingeschränkt betreten oder befahren werden. Innerhalb des vorläufigen Sperrgebietes befinden sich Bereiche, für die aufgrund der Überschreitung von Grenzwerten eine

Unbewohnbarkeit von mindestens einem Jahr und teilweise über Jahrzehnte angenommen wird (langfristiges Sperrgebiet). In diesem Gebiet leben ca. 40.000 (Szenario ländlicher Raum) bzw. 170.000 (Szenario urbaner Raum) Menschen.



**Abb. 8:** Ausbreitung der radioaktiven Wolke über Deutschland und angenommene Sperrgebiete (Szenario ländlicher Raum): Die graue Fläche zeigt das Gebiet, über das die radioaktiv kontaminierten Luftmassen hinwegziehen und in dem es dadurch zu einer Ablagerung von radioaktiven Stoffen auf dem Boden kommt (Quelle: Deutscher Bundestag 2016a)





**Abb. 9:** Ausbreitung der radioaktiven Wolke über Deutschland und angenommene Sperrgebiete (Szenario urbaner Raum): Die graue Fläche zeigt das Gebiet, über das die radioaktiv kontaminierten Luftmassen hinwegziehen und in dem es dadurch zu einer Ablagerung von radioaktiven Stoffen auf dem Boden kommt (Quelle: Deutscher Bundestag 2016a)



## Schadensausmaß

Überblick über das Ergebnis der Risikoanalyse  
„Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk“ (Szenario „Ländlicher Raum, Sommer“):

| Schadensparameter |   | Schadensausmaß-Klasse |   |   |   |   | Ausprägung   |
|-------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|--|
|                   |   | A                     | B | C | D | E |  |
| M <sub>1</sub>    | Tote  | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | C: > 100 – 1.000 Tote  |
| M <sub>2</sub>    | Verletzte, Erkrankte                                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | D: > 1.000 – 10.000 Verletzte/Erkrankte  |
| M <sub>3</sub>    | Hilfebedürftige   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | D: ≤ 100.000 Hilfebedürftige für > 1 Monat   |
| M <sub>4</sub>    | Vermisste   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | A: ≤ 10 Vermisste  |
| U <sub>1</sub>    | Schädigung geschützter Gebiete                          | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | C: > 0,05 % – 0,5 % der Gesamtfläche der geschützten Gebiete geschädigt  |
| U <sub>2</sub>    | Schädigung von Oberflächengewässern/Grundwasser         | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | B: > 0,01 % – 0,1 % der Gesamtfläche der Oberflächengewässer/ des Grundwassers geschädigt  |
| U <sub>3</sub>    | Schädigung von Waldflächen                              | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | C: > 0,1 % – 1 % der gesamten Waldfläche geschädigt  |
| U <sub>4</sub>    | Schädigung landwirtschaftlicher Nutzfläche              | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | E: > 10 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche geschädigt  |
| U <sub>5</sub>    | Schädigung von Nutztieren                               | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | E: > 1,5 Millionen Großvieheinheiten geschädigt  |
| V <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Hand                   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | D: Bund muss kurz- bis mittelfristig begrenzte Finanzmittel stellen (Nachtragshaushalt). EU-Hilfen können in Anspruch genommen werden. |
| V <sub>2</sub>    | Auswirkungen auf die private Wirtschaft                 | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | D: Zahlreiche Firmen gehen in die Insolvenz. Der Bund ist gefordert, Wiederaufbauprogramme zu fördern. Rezession droht.                |
| V <sub>3</sub>    | Auswirkungen auf die privaten Haushalte                 | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | B: > 4.000 – 40.000 Haushalte betroffen  |
| I <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und Ordnung | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | C: Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist überregional nur mit erhöhtem Aufwand möglich.                        |
| I <sub>2</sub>    | Politische Auswirkungen                                 | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | D: Große politische Auswirkungen bis auf Bundesebene   |
| I <sub>3</sub>    | Psychosoziale Auswirkungen                              | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | E: > 40.000.000 Personen betroffen   |
| I <sub>4</sub>    | Schädigung von Kulturgut                                | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | C: > 0,1 % – 0,5 % der als Kulturgut gemäß Haager Konvention gekennzeichneten Bauwerke beschädigt/zerstört                             |

Tab. 7: Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk, Szenario ländlicher Raum“ (Quelle: Deutscher Bundestag 2016a)

Überblick über das Ergebnis der Risikoanalyse  
„Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk“ (Szenario „Urbaner Raum, Winter“):

| Schadensparameter |   | Schadens-<br>ausmaß-<br>Klasse |   |   |   |   | Ausprägung   |
|-------------------|---|--------------------------------|---|---|---|---|--|
|                   |   | A                              | B | C | D | E |  |
| M <sub>1</sub>    | Tote  | █                              | █ | █ | █ | █ | C: > 100 – 1.000 Tote  |
| M <sub>2</sub>    | Verletzte, Erkrankte                                    | █                              | █ | █ | █ | █ | D: > 1.000 – 10.000 Verletzte/Erkrankte  |
| M <sub>3</sub>    | Hilfebedürftige   | █                              | █ | █ | █ | █ | E: > 100.000 Hilfebedürftige für > 1 Monat   |
| M <sub>4</sub>    | Vermisste   | █                              | █ | █ | █ | █ | A: ≤ 10 Vermisste  |
| U <sub>1</sub>    | Schädigung geschützter Gebiete                          | █                              | █ | █ | █ | █ | C: > 0,05 % – 0,5 % der Gesamtfläche der geschützten Gebiete geschädigt  |
| U <sub>2</sub>    | Schädigung von Oberflächengewässern/Grundwasser         | █                              | █ | █ | █ | █ | C: > 0,1 % – 1 % der Gesamtfläche der Oberflächengewässer/ des Grundwassers geschädigt   |
| U <sub>3</sub>    | Schädigung von Waldflächen                              | █                              | █ | █ | █ | █ | C: > 0,1 % – 1 % der gesamten Waldfläche geschädigt  |
| U <sub>4</sub>    | Schädigung landwirtschaftlicher Nutzfläche              | █                              | █ | █ | █ | █ | E: > 10 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche geschädigt  |
| U <sub>5</sub>    | Schädigung von Nutztieren                               | █                              | █ | █ | █ | █ | B: > 1.500 – 15.000 Großvieheinheiten geschädigt   |
| V <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Hand                   | █                              | █ | █ | █ | █ | D: Bund muss kurz- bis mittelfristig begrenzte Finanzmittel stellen (Nachtragshaushalt). EU-Hilfen können in Anspruch genommen werden. |
| V <sub>2</sub>    | Auswirkungen auf die private Wirtschaft                 | █                              | █ | █ | █ | █ | D: Zahlreiche Firmen gehen in die Insolvenz. Der Bund ist gefordert, Wiederaufbauprogramme zu fördern. Rezession droht.                |
| V <sub>3</sub>    | Auswirkungen auf die privaten Haushalte                 | █                              | █ | █ | █ | █ | C: > 40.000 – 200.000 Haushalte betroffen  |
| I <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und Ordnung | █                              | █ | █ | █ | █ | C: Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist überregional nur mit erhöhtem Aufwand möglich.                        |
| I <sub>2</sub>    | Politische Auswirkungen                                 | █                              | █ | █ | █ | █ | D: Große politische Auswirkungen bis auf Bundesebene   |
| I <sub>3</sub>    | Psychosoziale Auswirkungen                              | █                              | █ | █ | █ | █ | E: > 40.000.000 Personen betroffen   |
| I <sub>4</sub>    | Schädigung von Kulturgut                                | █                              | █ | █ | █ | █ | C: > 0,1 % – 0,5 % der als Kulturgut gemäß Haager Konvention gekennzeichneten Bauwerke beschädigt/zerstört                             |

Tab. 8: Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk, Szenario urbaner Raum“ (Quelle Deutscher Bundestag 2016a)

## Erkenntnisse

Die hier aufgeführten Erkenntnisse aus der Risikoanalyse stellen eine Auswahl dar:

- Das Ereignis erfordert die unmittelbare Durchführung zahlreicher behördlicher Maßnahmen, u. a. Warnung und Unterrichtung der Bevölkerung, Evakuierung, Ausgabe von Iodtabletten sowie Einrichtung und Betrieb von Notunterkünften für evakuierte Bevölkerung bzw. Notfallstationen zur Dekontamination und ärztlichen Betreuung der betroffenen Bevölkerung.
- Die Kapazitäten der Notfallstationen, in denen zum einen die Dekontamination von Einwohnerinnen und Einwohnern sowie von Einsatzkräften stattfindet und zum anderen eine erste medizinische Betreuung betroffener Personen erfolgt, werden schnell überschritten. Die Verfügbarkeit einer ausreichenden Zahl medizinischen Personals mit den erforderlichen strahlenmedizinischen Kenntnissen ist nicht sichergestellt.
- Von Evakuierungsmaßnahmen sind ca. 390.000 (Szenario „Urbaner Raum, Winter“) bzw. ca. 90.000 (Szenario „Ländlicher Raum, Sommer“) Einwohnerinnen und Einwohner betroffen, von denen ca. 170.000 (Szenario „Urbaner Raum, Winter“) bzw. ca. 40.000 (Szenario „Ländlicher Raum, Sommer“) langfristig (für mindestens ein Jahr) in Not- bzw. Alternativunterkünften untergebracht werden müssen.
- Das Gesundheitssystem ist infolge des Ereignisses kurz-, mittel- und langfristig durch die medizinische und psychosoziale Versorgung sehr vieler Menschen stark gefordert und belastet. In der Versorgung mit Arzneimitteln und Medizinprodukten sowie mit persönlichen Schutzausrüstungen für Einsatzkräfte entstehen aufgrund der hohen Nachfrage Engpässe.
- In der Bevölkerung ist die psychische Belastung aufgrund der massiven Störung der sozialen und gesellschaftlichen Strukturen durch den Unfall langfristig gravierender als die radiologisch bedingten gesundheitlichen Auswirkungen.
- Die Versorgung der Bevölkerung in Deutschland mit Grundnahrungsmitteln (Milch, Fleisch, Getreide) kann, insbesondere im Szenario „Ländlicher Raum, Sommer“, aufgrund des Ereignisses nicht in gewohntem Umfang erfolgen. Zur Sicherung der Versorgung werden zusätzliche Importe erforderlich.
- Infolge des Ereignisses werden alle Kernkraftwerke in Deutschland geordnet abgeschaltet. Es müssen kurzfristig Maßnahmen zur Reduzierung und Priorisierung des Stromverbrauchs getroffen werden. Diese reichen von Aufrufen zum Energiesparen bis hin zu Verboten bestimmter Nutzungsweisen. Eine Engpasssituation in der Stromversorgung kann Auswirkungen auf alle anderen KRITIS-Sektoren haben.
- Insbesondere in den hauptbetroffenen Gebieten, aber auch in weit darüber hinausgehenden Gebieten (mehrere Bundesländer) sind für die hierbei betrachteten Szenarien massive Aufräum- und Dekontaminationsarbeiten erforderlich. Die Lagerung und Beseitigung der extrem großen Mengen vor allem niedrig kontaminierter Abfälle (Böden, Pflanzen, Bodenbeläge etc.) ist eine sehr große Herausforderung - auch hinsichtlich der Bereitstellung entsprechend großer personeller Ressourcen zur Beseitigung kontaminierter Abfälle.





2.6

Kapitel

Foto: © BBK

# Risikoanalyse „Freisetzung chemischer Stoffe“ (Bundestagsbericht 2016)



## Hintergrund

In der Bundesrepublik Deutschland existiert im Hinblick auf eine mögliche Freisetzung chemischer Gefahrstoffe ein ernstzunehmendes Gefahrenpotenzial. Deutschland ist der größte Chemiestandort Europas (weltweit der viertgrößte). Im Jahr 2015 gab es in Deutschland 3.264 Betriebsbereiche gemäß § 3 BImSchG, die wegen Art und Menge der vorhandenen gefährlichen Stoffe der Störfall-Verordnung unterliegen.<sup>35</sup> Zudem werden innerhalb Deutschlands jährlich ca. 300 Millionen Tonnen Gefahrgüter (davon ca. 10 Millionen Tonnen giftige Stoffe) transportiert. Trotz der hohen Dichte an chemischer Industrie in Deutschland und des hohen Transportaufkommens sind Unglücksfälle in Deutschland selten. Dies ist auf die hohen Sicherheitsstandards in der einschlägigen Industrie zurückzuführen, die sich aus der Gesetzes- und Verordnungslage für den Betrieb von Anlagen, in denen gefährliche Stoffe vorhanden sind (BImSchG und BImSchV), und für den Transport von Gefahrgütern (z. B. ADR<sup>36</sup>, RID<sup>37</sup>, ADN<sup>38</sup>) ergeben.

Für Ereignisse, die bspw. durch kriegerische oder bürgerkriegsähnliche Zustände hervorgerufen werden können, werden jedoch keine zusätzlichen Vorkehrungen von der chemischen Industrie gefordert. Insofern ist hier ausschließlich der Staat gefordert, im Ereignisfall die erforder-

lichen Maßnahmen zur Bewältigung und Eindämmung der Folgen sicherzustellen.

Die Arbeitsgruppe der Risikoanalyse „Freisetzung chemischer Stoffe“ hatte daher die Aufgabe, ein Szenario zu entwickeln und zu analysieren, das in seinen Auswirkungen solche Ereignisse übertrifft, für die Betreiber von Betriebsbereichen gemäß StörfallV (12. BImSchV) auswirkungsbegrenzende Maßnahmen zu treffen haben bzw. für die sich der Bereich Gefahrguttransport vorbereitet.

Die Risikoanalyse „Freisetzung chemischer Stoffe“ erfolgte unter fachlicher Federführung des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) und Mitwirkung einer Reihe weiterer Bundesbehörden<sup>39</sup> sowie mit fachlicher Unterstützung der Universität Göttingen.

## Szenario

Es kommt an verschiedenen Orten in unterschiedlichen Bundesländern zeitgleich zur Freisetzung giftiger Chemikalien durch eine terroristisch motivierte Gruppe. Es wird davon ausgegangen, dass eine Bewaffnung der Gruppe mit geeigneten Waffen oder Sprengladungen und -vorrichtungen gegeben ist<sup>40,41</sup> und dass das erforderliche Fachwissen, um geeignete Ziele und Substanzen auszuwählen, durch die Rekrutierung eines radikalisierten Chemikers gewonnen wurde.

35 Auskunft Umweltbundesamt, Juli 2016.

36 Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße.

37 Regelung zur Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter.

38 Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen.

39 Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (fachliche Federführung), ABC-Abwehrkommando der Bundeswehr, Bundesamt für Naturschutz, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bundesinstitut für Risikobewertung, Bundeskriminalamt, Bundespolizei, Deutscher Wetterdienst, Kommando Streitkräftebasis, Kommando Territoriale Aufgaben der Bundeswehr, Robert Koch-Institut, Umweltbundesamt, Zentraler Sanitätsdienst der Bundeswehr.

40 vgl. Itrace (2015a).

41 vgl. Itrace (2015b).

Das Anschlagsszenario setzt sich aus folgenden vier Teilszenarien zusammen:

- Teilszenario 1: „Freisetzung einer toxischen Chemikalie in einem geschlossenen Gebäude“
- Teilszenario 2: „Freisetzung einer größeren Menge einer toxischen Chemikalie in einer Einkaufsstraße“
- Teilszenario 3: „Freisetzung einer größeren Menge einer toxischen Chemikalie aus einer chemischen Anlage“
- Teilszenario 4: „Explosion auf einer Großveranstaltung“.

Die genannten Teilszenarien berücksichtigen die Einbindung mobiler Gefahrenquellen (tragbare Chemikalienebinde bzw. Fahrguttransporte), die prinzipiell an jeden beliebigen Ort in Deutschland bewegt werden können (vgl. Teilszenarien 1, 2 und 4), sowie eine ortsfeste Anlage (vgl. Teilszenario 3), wie sie in Deutschland in dieser oder ähnlicher Form ebenfalls an unterschiedlichen realen Standorten existiert.

Als Chemikalien wurden solche ausgewählt, die einerseits ein ausreichend hohes Gefährdungspotenzial besitzen, andererseits aufgrund ihrer breiten Verwendung verhältnismäßig leicht zu beschaffen sind. Als meteorologische Bedingungen wurden für Deutschland realistische

Wetterlagen gewählt. Eine genaue Verortung der Teilszenarien erfolgte nicht.

Die Beschreibung der vier Teilszenarien und ihre Analyse sind eingestuft als „VERSCHLUSS-SACHE – NUR FÜR DEN DIENSTGEBRAUCH (VS - NfD)“ und wurden somit nicht veröffentlicht.

## Schadensausmaß

Überblick über das Ergebnis, das sich aus der Summe aller vier Teilszenarien der Risikoanalyse „Freisetzung chemischer Stoffe“ ergibt:

| Schadensparameter |   | Schadensausmaß-Klasse |   |   |   |   | Ausprägung  |
|-------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|---|
|                   |   | A                     | B | C | D | E |   |
| M <sub>1</sub>    | Tote  | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | C: > 100 – 1.000 Tote   |
| M <sub>2</sub>    | Verletzte, Erkrankte                                    | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | E: > 10.000 Verletzte/Erkrankte   |
| M <sub>3</sub>    | Hilfebedürftige   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | A: 10.000 Hilfebedürftige für ≤ 1 Woche   |
| M <sub>4</sub>    | Vermisste   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | A: ≤ 10 Vermisste   |
| U <sub>1</sub>    | Schädigung geschützter Gebiete                          | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | A: ≤ 0,005 % der Gesamtfläche der geschützten Gebiete geschädigt  |
| U <sub>2</sub>    | Schädigung von Oberflächengewässern/Grundwasser         | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | A: ≤ 0,01 % der Gesamtfläche der Oberflächengewässer/ des Grundwassers geschädigt                                       |
| U <sub>3</sub>    | Schädigung von Waldflächen                              | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | A: ≤ 0,1 % der gesamten Waldfläche geschädigt   |
| U <sub>4</sub>    | Schädigung landwirtschaftlicher Nutzfläche              | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | A: ≤ 0,01 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche geschädigt   |
| U <sub>5</sub>    | Schädigung von Nutztieren                               | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | A: ≤ 1.500 Großvieheinheiten geschädigt   |
| V <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Hand                   | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | B: Größter Teil der Kosten kann durch die betroffenen Länder getragen werden. Maßnahmen des Bundes werden beschleunigt. |
| V <sub>2</sub>    | Auswirkungen auf die private Wirtschaft                 | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | B: Kosten können zum größten Teil durch die betroffenen Unternehmen getragen werden.                                    |
| V <sub>3</sub>    | Auswirkungen auf die privaten Haushalte                 | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | B: > 4.000 – 40.000 Haushalte betroffen   |
| I <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und Ordnung | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | C: Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist überregional nur mit erhöhtem Aufwand möglich.         |
| I <sub>2</sub>    | Politische Auswirkungen                                 | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | D: Große politische Auswirkungen bis auf Bundesebene  |
| I <sub>3</sub>    | Psychosoziale Auswirkungen                              | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | D: > 10.000.000 – 40.000.000 Personen betroffen   |
| I <sub>4</sub>    | Schädigung von Kulturgut                                | ■                     | ■ | ■ | ■ | ■ | A: ≤ 0,05 % der als Kulturgut gemäß Haager Konvention gekennzeichneten Bauwerke beschädigt/zerstört                     |

Tab. 9: Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Freisetzung chemischer Stoffe“ (Quelle: BBK)

## Erkenntnisse

Die hier aufgeführten Erkenntnisse aus der Risikoanalyse stellen eine Auswahl dar:

- Grundlage für die Planungen eines einheitlichen und leistungsfähigen CBRN<sup>42</sup>-Schutzes im Bevölkerungsschutz ist die vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe erarbeitete und mit den Ländern *abgestimmte Rahmenkonzeption für den CBRN-Schutz (ABC-Schutz) im Bevölkerungsschutz*.<sup>43</sup> Die dort beschriebenen Fähigkeiten und Anforderungen sind zum Teil bereits jetzt umgesetzt; in vielen Bereichen besteht jedoch noch Handlungsbedarf.
- Das Gesundheitssystem ist infolge der Ereignisse kurz- und mittelfristig durch die medizinische und psychosoziale Versorgung sehr vieler Menschen stark gefordert und in einigen Bereichen sehr schnell überlastet.
- Infolge der Ereignisse sind mehr als 30.000 Personen auf intensivmedizinische Betreuung angewiesen. Insgesamt entwickeln mehr als 7.000 Personen lebensbedrohliche Symptome und sind entsprechend auf intensivmedizinische Behandlungsmöglichkeiten mit kontinuierlichen Organersatzverfahren wie Beatmung und Dialyse angewiesen. Sowohl die materiellen als auch die personellen Ressourcen (Fachpersonal) zur Versorgung mit speziellen Behandlungen (z. B. Versorgung Schwerbrandverletzter) werden sehr schnell zu Engpassressourcen.
- Verletzte/Erkrankte müssen überregional in Krankenhäuser transportiert, teilweise in ganz Deutschland verteilt werden. Dies stellt das Gesundheitssystem als solches während der Ereignisse und auch noch Tage danach vor hohe logistische Herausforderungen und überschreitet die vorhandenen Kapazitäten des qualifizierten Krankentransports. Zudem entstehen in der Versorgung mit notwendigen Arzneimitteln (u. a. spezifische Antidote und Medizinprodukte) sowie persönlichen Schutzausrüstungen für Einsatzkräfte aufgrund der hohen Nachfrage Engpässe. Dies macht eine regionale bis bundesweite Priorisierung und Koordination erforderlich.
- Neben der medizinischen Behandlung beanspruchen insbesondere in den ersten Tagen nach dem Ereignis mehrere 100.000 Menschen, die eine gesundheitliche Betroffenheit empfinden, ohne dass sie einer tatsächlichen Exposition gegenüber dem freigesetzten Stoff ausgesetzt waren, das Gesundheitssystem.
- Die Giftinformationszentren (GIZ)<sup>44</sup>, die als primäre Auskunftstelle für chemische Risiken sowohl von behandelnden Ärztinnen und Ärzten als auch von der Bevölkerung kontaktiert werden, werden überlastet und können ihren Aufgaben nicht mehr gerecht werden.
- Infolge des Ereignisses kommt es zu hohen psychosozialen Belastungen, Verunsicherung und Ängsten in der Bevölkerung. Es ist mit einem hohen Informationsbedürfnis der Bevölkerung und einem erhöhten Anrufaufkommen in den verschiedenen Behörden zu rechnen.

42 CBRN - chemische (C), biologische (B) sowie radiologische (R) und nukleare (N) Gefahren. Der Ausdruck CBRN ersetzt dabei die früher ausschließlich verwendete Formulierung ABC, in der das „A“ für die sogenannten „atomaren Gefahren“ steht.

43 vgl. BBK (2014)

44 Verzeichnis der Giftinformationszentren in Deutschland, abrufbar unter <http://www.bfr.bund.de/cm/343/verzeichnis-der-giftinformationszentren.pdf> (letzter Aufruf: 01.02.2021).

- Das Ereignis erfordert die unmittelbare Durchführung zahlreicher behördlicher Maßnahmen mit einem entsprechend großen personellen und materiellen Einsatz. Zu den vordringlichsten Maßnahmen zählen Evakuierung, Aufforderung zum Aufenthalt in Gebäuden, Einrichtung und Betrieb von Notunterkünften für evakuierte Bevölkerung bzw. mobilen Notfallstationen zur Dekontamination und ärztlichen Betreuung der betroffenen Bevölkerung.
- Der Schutz der zu evakuierenden Personen stellt ein Problem dar, da für die Zivilbevölkerung im Regelfall keine PSA<sup>45</sup> (vor allem Atemschutz) vorgehalten wird und auch die Selbstschutzausstattung der Bevölkerung im Regelfall keine CBRN-Schutzausrüstung umfasst.
- Die Kapazitäten der mobilen Notfallstationen werden angesichts der großen Zahl der zu behandelnden Personen schnell überschritten. Die Verfügbarkeit medizinischen Personals mit den erforderlichen Kenntnissen in ausreichendem Maße ist nicht sichergestellt.
- Es ist in den Krankenhäusern bzw. Arztpraxen der näheren Umgebung mit kontaminierten Selbsteinweisenden zu rechnen<sup>46</sup>, ggf. auch mit dadurch bedingten Ausfällen von Krankenhaus- bzw. Praxispersonal.<sup>47</sup>
- Ausbleibende oder verzögerte behördliche Stellungnahmen werden in den Medien zu einem Informationsdefizit führen. Dieses wird durch begründet oder unbegründet selbsternannte Fachkundige ausgeglichen. Mögliche dramatisierende Medienberichte bzw. sich schnell und weit verbreitende Statements in den sozialen Medien können die Lage verschärfen.

---

45 PSA: persönliche Schutzausrüstung.

46 Bei den betrachteten Teilszenarien 1 bis 3 entstehen Schädigungen in erster Linie durch Inhalation gasförmiger Gefahrstoffe. Eine Kontaminationsverschleppung ist in diesem Falle vernachlässigbar. Allerdings sind Betroffene im Nahbereich der Freisetzungsstelle im Teilszenario 2 durchaus mit flüssigen Stoffen beaufschlagt und stellen somit eine Gefahr der Kontaminationsverschleppung dar.

Grundsätzlich darf die Möglichkeit einer Kontaminationsverschleppung in den Einsatzplanungen für chemische, biologische und radiologische/nukleare Lagen (CBRN-Lagen) nicht außer Acht gelassen werden.

47 13 von 15 Personen der Ärzteschaft in der Notaufnahme eines Krankenhauses wurden durch Kontaminationsverschleppung nach dem Sarin-Anschlag der Aum-Sekte auf die U-Bahn in Tokio im Jahr 1995 temporär arbeitsunfähig und standen für die Behandlung Betroffener nicht bzw. nur eingeschränkt zur Verfügung (vgl.: Nozaki, H. et al. (1995)).

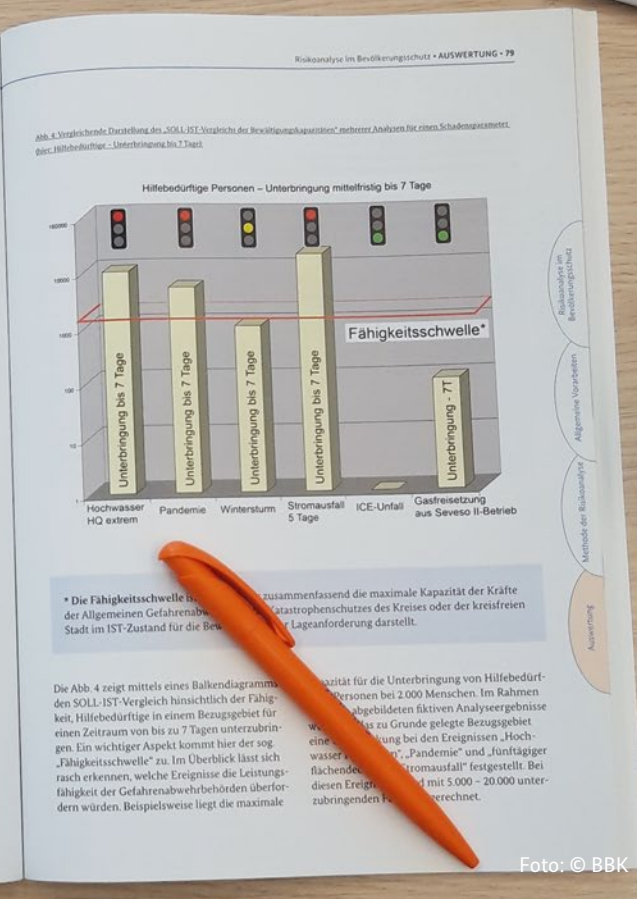




78 • AUSWERTUNG • Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz

Abb. 3 Zusammenfassende Darstellung des „SOLL-IST-Vergleichs der Bewältigungskapazitäten“ eines Szenarios terrestrisch nur auf die Schadensparameter bezogen, nicht auf einzel. Fähigkeiten (Kapazitäten)

| Schadiger | Schadensparameter | Schadensniveau | Ergebnis SOLL-IST-Vergleich Bewältigungskapazitäten |
|-----------|-------------------|----------------|---|
| Schadiger | Hochwasser        | Extrem         | Überfordert   |
|           | Pandemie          | Extrem         | Überfordert   |
|           | Wintersturm       | Extrem         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 5 Tage         | Überfordert   |
|           | ICE-Unfall        | Extrem         | Überfordert   |
|           | Gasfreisetzung    | Extrem         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 7 Tage         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 7 Tage         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 7 Tage         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 7 Tage         | Überfordert   |
| Schadiger | Hochwasser        | Mittel         | Überfordert   |
|           | Pandemie          | Mittel         | Überfordert   |
|           | Wintersturm       | Mittel         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 5 Tage         | Überfordert   |
|           | ICE-Unfall        | Mittel         | Überfordert   |
|           | Gasfreisetzung    | Mittel         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 7 Tage         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 7 Tage         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 7 Tage         | Überfordert   |
|           | Stromausfall      | 7 Tage         | Überfordert   |



2.7  
Kapitel

Zusammenfassung und Auswertung der Risikoanalysen 2012-2016 (Bundestagsbericht 2017)

Foto: © BBK

## Hintergrund

Zu Beginn der Umsetzung der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz auf Ebene des Bundes lag der Schwerpunkt auf der Erstellung eines möglichst umfassenden, vergleichenden Überblicks (Risikoportfolio<sup>48</sup>) über unterschiedliche Gefahren und Ereignisse in Bezug auf ihre Eintrittswahrscheinlichkeit und das bei ihrem Eintreten zu erwartende Schadensausmaß. Hierbei sollte als Ergebnis ein möglichst umfassendes Bild der Risikolandschaft Deutschland gezeichnet werden.

Im Verlauf der Arbeiten wurde dieser Fokus um die Frage nach den szenariorelevanten Fähigkeiten und Ressourcen zur Ereignisbewältigung erweitert. Dies ermöglicht, eine gezieltere Betrachtung von Leistungsfähigkeiten innerhalb des Bevölkerungsschutzsystems in Deutschland zu generieren.

### Hinweis: Fähigkeiten und Ressourcen (Bewältigungskapazitäten) im Bevölkerungsschutz:

#### Fähigkeit im Bevölkerungsschutz:

Eine Fähigkeit im Sinne des Bevölkerungsschutzes ist das Vermögen einer Organisation (seinheit), Aufgabenkomplexe unter den im Verteidigungsfall oder im Fall einer Großschadenslage (Katastrophe) gegebenen Voraussetzungen und Bedingungen gemäß vorab festgelegten Spezifikationen (z. B. in Schutzzielen) zu bearbeiten/bewältigen.

Beispiel:

Die Fähigkeit zur „Warnung der Bevölkerung“ umfasst die Information der Bevölkerung bezüglich drohender Gefahren oder akuter Schadensereignisse, in deren Folge die Bevölkerung aufgefordert wird, bestimmte Maßnahmen zu ergreifen. Diese Fähigkeit wird durch verschiedene Ressourcen erfüllt (z. B. Warn-Apps, Sirenen, Lautsprecherdurchsagen, Rundfunkmitteilung etc.).

#### Ressource (Bewältigungskapazität) im Bevölkerungsschutz:

Eine Ressource im Sinne des Bevölkerungsschutzes ist eine abgrenzbare Einheit von Personal, Finanzmitteln, Sachmitteln, Informationen, Hilfs- und Unterstützungsmöglichkeiten, die zur Durchführung oder Förderung eines einsatzfähigen Systems zum Schutz der Bevölkerung herangezogen werden können.

Die Ressourcen sind im Ereignisfall nur in begrenztem Umfang verfügbar.

Der Begriff „Bewältigungskapazität“ wird hierbei als Synonym zum Begriff „Ressource“ verstanden.

Beispiel:

Für die Umsetzung der Fähigkeit „Brandschutz“ dient die Ressource (Bewältigungskapazität) „Schlauchwagen“ zur Wasserversorgung über lange Wegstrecken.

Die Frage der Leistungsfähigkeit kann umfangreich, insbesondere im Hinblick auf die vorhandenen Ressourcen, nur in Zusammenarbeit mit den Ländern, die für den Katastrophenschutz zuständig sind, beantwortet werden. Der Katastrophenschutz stellt den überwiegenden Anteil des zivilen Bewältigungspotenzials aus nicht-polizeilichen und nichtmilitärischen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen vor Katastrophen und anderen schweren Notlagen. Der Bund ergänzt dieses Potenzial des Katastrophenschutzes der Länder gemäß § 13 des Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetzes (ZSKG) in den Aufgabenbereichen Brandschutz, ABC-Schutz (heute: CBRN-Schutz), Sanitätswesen und Betreuung für Zwecke des Zivilschutzes.<sup>49</sup> Im Gegenzug greift der Bund zur Durchführung von Maßnahmen im Zivilschutz auf die Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzes der Länder zurück.

Mit dem seit der Risikoanalyse 2015 (Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem KKW)<sup>50</sup> eingeführten Kapitel „Leistungen des Bundes“ werden die Fähigkeiten und Ressourcen des Bundes genannt, die zur Bewältigung des jeweils analysierten Ereignisses vorhanden sind. Hierbei handelt es sich einerseits um die erwähnten Ressourcen und Fähigkeiten, die der Bund zum Zweck des Zivilschutzes vorhält bzw. den Ländern im Rahmen der Ergänzenden Ausstattung des Bundes (gemäß § 13 ZSKG) für Zwecke des Zivilschutzes zur Verfügung stellt. Andererseits werden hierbei aber auch Fähigkeiten und Ressourcen der Bundesverwaltung aufgeführt, die aufgrund der gesetzlichen Zuständigkeit von dieser (der Bundesverwaltung) vorgehalten werden (z. B. Monitoring von Wetter- und Klimadaten durch den Deutschen Wetterdienst oder die Erfassung von radiologischen Lagen durch das

Gamma-Ortsdosisleistungs-Messnetz (ODL-Messnetz) des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) und somit für das Risiko- und Krisenmanagement wichtig sind. Des Weiteren wurden die Fähigkeiten der Bundeswehr im Rahmen dieses Kapitels berücksichtigt.

Die ebenfalls seit der Risikoanalyse „Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem Kernkraftwerk“ (2015) neu eingeführten Kapitel „Erkenntnisse“ und „Handlungsempfehlungen“ sind Elemente des fachlichen Diskurses. Im Sinne eines ganzheitlichen Risiko- und Krisenmanagements bieten die formulierten Handlungsempfehlungen erste Hinweise für Handlungsfelder, die sich auf Grundlage der erzielten Erkenntnisse ableiten lassen. Entsprechend der Perspektive des Bundes handelt es sich hierbei um qualitative Beschreibungen mit Empfehlungscharakter, deren Konkretisierung und Quantifizierung i. d. R. nur in enger Zusammenarbeit mit den Ländern erfolgen kann. Die hierbei formulierten Handlungsempfehlungen sind daher als fachliche Grundlage für einen sich anschließenden Risikobewertungsprozess zu sehen, an dessen Ende eine politische Diskussion der Ergebnisse und folglich eine Entscheidung über mögliche zu treffende Maßnahmen steht. Aus den formulierten Handlungsempfehlungen sind keine konkreten Folgen für den Bundeshaushalt abzuleiten, da ein aus fachlicher Sicht anzustrebendes „Soll“ an Fähigkeiten und Ressourcen für die Bewältigung des analysierten Ereignisses erst durch eine fachliche Risikobewertung erreicht werden kann. Zudem sind daraus resultierende Haushaltsfolgen nur durch abschließende politische Willensbildung und die konkrete Planung erforderlicher Maßnahmen durch die jeweils zuständigen Bundes- und/oder Landesbehörden zu bestimmen.

49 Zivilschutz ist die Aufgabe des Bundes, durch nichtmilitärische Maßnahmen die Bevölkerung, ihre Wohnungen und Arbeitsstätten, lebens- oder verteidigungswichtige zivile Dienststellen, Betriebe, Einrichtungen und Anlagen sowie das Kulturgut vor Kriegseinwirkungen zu schützen und ihre Folgen zu beseitigen oder zu mildern. Behördliche Maßnahmen ergänzen die Selbsthilfe der Bevölkerung. Zum Zivilschutz gehören insbesondere der Selbstschutz, die Warnung der Bevölkerung, der Schutzbau, die Aufenthaltsregelung, der Katastrophenschutz nach Maßgabe des § 11 ZSKG, Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit sowie Maßnahmen zum Schutz von Kulturgut (vgl. § 1 ZSKG).

50 vgl. Deutscher Bundestag (2016a), Deutscher Bundestag (2016b), Deutscher Bundestag (2019b) und Deutscher Bundestag (2020).

## Ergebnisse

Mit dem erweiterten Fokus der Risikoanalysen auf die szenariorelevanten Fähigkeiten und Ressourcen zur Ereignisbewältigung ist es gelungen, einen Ansatz zu etablieren, der es ermöglicht, sich einen Überblick über die Leistungsfähigkeit des Bevölkerungsschutzes in Deutschland aus Bundessicht zu verschaffen. Nach erfolgreicher Durchführung von sechs Risikoanalysen stellte sich 2017 die Frage, welche Fähigkeiten des Bevölkerungsschutzes bisher noch keiner oder keiner ausreichenden Betrachtung im Rahmen einer Risikoanalyse unterzogen wurden.

Ob bereits alle lebensnotwendigen Versorgungsbereiche (wie die Trinkwasser- oder Energieversorgung) in den bisherigen Risikoanalysen ausreichend untersucht wurden, wurde hierbei ebenfalls berücksichtigt. Deshalb wurden die Auswirkungen der betrachteten Szenarien auch in Bezug auf die Kritischen Infrastrukturen und mögliche Erkenntnislücken hin untersucht.

Diesen beiden Fragestellungen folgend befassten sich die Arbeiten zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2017 mit der Zusammenfassung und Auswertung der von 2012 bis einschließlich 2016<sup>51</sup> durchgeführten sechs Risikoanalysen. Mithilfe dieser Bestandsaufnahme war es möglich, einen Überblick über die angesprochenen Erkenntnislücken zu erlangen.

In diesem Zusammenhang gilt es festzuhalten, dass die Beurteilung, ob eine ausreichende Betrachtung für bestimmte Fähigkeiten des Bevölkerungsschutzes sowie für lebensnotwendige Versorgungsbereiche erreicht wurde, aus Perspektive des Bundes erfolgte. Die analysierten Szenarien im Rahmen der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz stellen entsprechend dem „reasonable worst case“-Ansatz und der Bedingung der Bundesrelevanz eine größere Dimension dar, als sie für eine ausreichende Betrachtung für die unteren Verwaltungsebenen notwendig wären.

Die Auswertung zeigte im Ergebnis, dass insbesondere Ereignisse, mit denen flächenhafte physische Beschädigungen oder Zerstörungen von Gebäuden und Infrastruktur einhergehen, und die damit verbundenen Fähigkeiten (z. B. Bergung) bisher nicht Gegenstand einer Risikoanalyse waren. Des Weiteren lieferten die bisher analysierten Gefahren/Ereignisse keine ausreichenden Erkenntnisse in Bezug auf die Belastbarkeit der Versorgungsbereiche „Trinkwasser“ sowie „Abwasser- und Abfallbeseitigung“.

Auf Basis dieser Erkenntnisse beschloss der Lenkungsausschuss zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz, dass in der Folge Analysen zu den Gefahren „Dürre“ und „Erdbeben“ durchgeführt werden sollen, um die genannten Erkenntnislücken zu schließen.

---

51 vgl. Deutscher Bundestag (2013a), (2013b), (2014), (2016a) und (2016b).





2.8

Kapitel

Foto: © PublicDomainPictures/Pixabay

## Risikoanalyse „Dürre“ (Bundestagsbericht 2018)



## Hintergrund

Die Durchführung einer Risikoanalyse zur Gefahr „Dürre“ wurde 2017 durch den Lenkungsausschuss der Ressorts beschlossen. Während der Arbeiten an dieser Risikoanalyse kam es im Jahr 2018 und darüber hinaus 2019 zu einer realen Dürre in Deutschland und in weiten Teilen Europas.

Die Besonderheit von Dürreereignissen ist, dass diese als schleichende Ereignisse eintreten und als solche erst erkannt werden, wenn sie bereits eingetreten sind. Die Dürrejahre 2018 und 2019 bestätigen diese besondere Eigenschaft auf eindrucksvolle Art und Weise. Bedingt durch überdurchschnittliche Temperaturen im Zusammenhang mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen kam es in den Sommermonaten 2018 und 2019 zu Ernteausfällen, Waldbränden, niedrigen Pegelständen der Flüsse und Talsperren sowie zu lokalen Einschränkungen in der Trinkwasserversorgung. Infolge der Beeinträchtigung der Binnenschifffahrt kam es auch zu Beeinträchtigungen weiterer Teilbereiche der Wirtschaft (z. B. bei Reedereien, Häfen, bei der Erdölversorgung mit steigenden Erdölpreisen und bei der chemischen Industrie). Insbesondere aufgrund der Waldbrände und begleitender Hitzewellen inklusive neuer Temperaturrekorde sowie aufgrund der Folgen für die Landwirtschaft gerieten die Sommermonate der beiden Jahre in das öffentliche Interesse.

Durch den allmählichen Beginn und die große betroffene Fläche zählen Dürren zu den schädlichsten Naturkatastrophen.<sup>52</sup> Da Dürreereignisse im Verhältnis zu Hochwasser/Sturzfluten und Stürmen seltener auftreten, fehlt es an kontinuierlicher Erfahrung im Umgang mit ihnen. Dies macht eine analytische Befassung im Rahmen einer Risikoanalyse zur Vorbereitung auf Dürreereignisse umso wichtiger.

Die Risikoanalyse „Dürre“ erfolgte unter fachlicher Federführung der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und unter Mitwirkung unterschiedlicher Bundesbehörden<sup>53</sup> sowie mit fachlicher Unterstützung des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW), der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), der Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren e. V. (ATT) und der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA).

## Szenario

Die reale Dürre der Jahre 2018 und 2019 hat bereits bedeutende Beeinträchtigungen und Schäden in verschiedenen Bereichen gezeigt. Aus der Betrachtung langer historischer Zeitreihen lässt sich aber ableiten, dass derartige Trockenjahre durchaus auch mehrere Jahre hintereinander vorkommen können. Damit erhöhen sich die Schadenspotenziale in den verschiedenen Bereichen, die unter heutigen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen nur in Form eines entsprechenden Szenarios im Rahmen dieser Risikoanalyse aufgezeigt werden können.

Das Szenario dieser Risikoanalyse dient damit als Leitlinie, um ein in der Praxis durchaus realistisches Ereignis theoretisch analysieren und notwendige Reaktionen durchspielen zu können. Es lehnt sich an reale Gegebenheiten an, verschärft diese allerdings im Vergleich zu bereits eingetretenen Ereignissen unter realistischen Annahmen.

Diesem Grundsatz folgend wurde eine der extremsten bisher erfahrenen Dürren in Deutschland aus den Jahren 1971 bis 1976, für die meteorologische und hydrologische Beobachtungsdaten vorliegen, als Grundlage für ein denkbare Extremereignis („reasonable worst case“) herangezogen und für die vorliegende Risikoanalyse wie folgt angepasst:

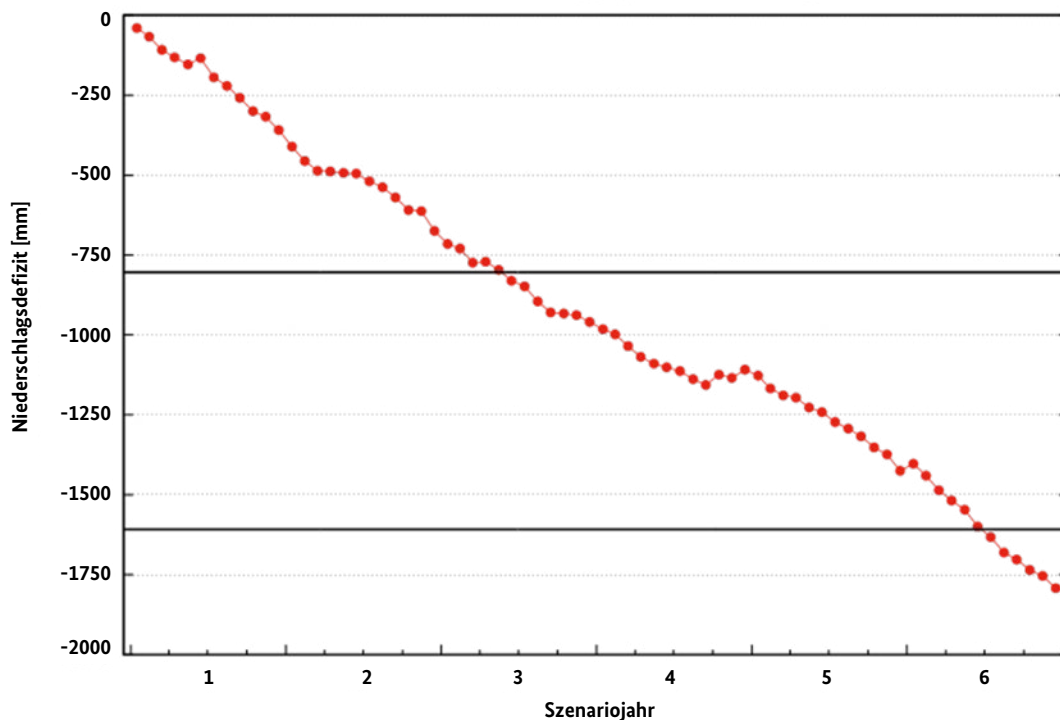
52 vgl. WMO u. GWP (2016): Handbook of Drought Indicators and Indices.

53 Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bundesamt für Naturschutz, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Umweltbundesamt, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesanstalt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Planungsamt der Bundeswehr, Kommando Streitkräftebasis der Bundeswehr, Julius-Kühn-Institut, Robert Koch-Institut.

Die Niederschlagsmenge für die sechs Szenariojahre wurde im Verhältnis zu den Referenzjahren (1971-1976) um 25 % reduziert. Zusätzlich wurde die Mitteltemperatur um 1 °C erhöht, um dem Einfluss des Klimawandels und der damit verbundenen Temperaturerhöhung Rechnung zu tragen. Wetterlagen, die zu einer Dürre führen, können auch zu Hitze- und Kältewellen führen. Dazu wurde im sechsten Jahr des Szenarios, basierend auf den Daten von 1976, die Tagesmitteltemperatur im Februar um 5 °C reduziert und im August um 6 °C erhöht.

Am Ende des Szenariozeitraumes hat sich in Deutschland ein Niederschlagsdefizit von etwas mehr als zwei mittleren Jahressummen (804 mm) aufgebaut (vgl. Abb. 10).

Die Plausibilität des Szenarios zeigt sich in der guten Übereinstimmung der meteorologischen Beobachtungen vom ersten Szenariojahr mit jenen im Jahr 2018. Allerdings dauert das Dürreereignis im Szenario über einen Zeitraum von sechs Jahren an. Im Gegensatz dazu konnte zum Zeitpunkt der Risikoanalyse nicht verlässlich abgeschätzt werden, wann die aktuelle Dürre zu Ende sein würde. Allerdings ist eine Dauer von sechs Jahren nicht unrealistisch. Dies zeigt sich nicht zuletzt darin, dass die Trockenperiode der Jahre 2018 und 2019 bereits seit mindestens 2015 andauerte, da viele Monate in den Jahren 2015 bis Mitte 2017 bereits neben übernormal hohen Temperaturen auch deutlich unternormale Niederschläge aufwiesen.



**Abb. 10:** Aggregiertes Niederschlagsdefizit (Monatssummen) des Gebietsmittels für Deutschland im Szenario. Die dicken schwarzen Linien markieren das Unterschreiten von ein beziehungsweise zwei Jahresniederschlagsmengen (Quelle: Deutscher Bundestag 2019).

## Schadensausmaß

### Überblick über das Ergebnis der Risikoanalyse

„Dürre“:

| Schadensparameter |   | Schadens-<br>ausmaß-<br>Klasse |   |   |   |   | Ausprägung   |
|-------------------|---|--------------------------------|---|---|---|---|--|
|                   |   | A                              | B | C | D | E |  |
| M <sub>1</sub>    | Tote  | ■                              |   |   |   |   | D: > 1.000 – 10.000 Tote   |
| M <sub>2</sub>    | Verletzte, Erkrankte                                    |                                |   |   |   |   | k.A.   |
| M <sub>3</sub>    | Hilfebedürftige   | ■                              |   |   |   |   | B: ≤ 100.000 Hilfebedürftige für ≤ 1 Woche   |
| M <sub>4</sub>    | Vermisste   | ■                              |   |   |   |   | A: ≤ 10 Vermisste  |
| U <sub>1</sub>    | Schädigung geschützter Gebiete                          | ■                              |   |   |   |   | D: > 0,5 % – 5 % der Gesamtfläche der geschützten Gebiete geschädigt   |
| U <sub>2</sub>    | Schädigung von Oberflächengewässern/Grundwasser         | ■                              |   |   |   |   | D: > 1 % – 10 % der Gesamtfläche der Oberflächengewässer/ des Grundwassers geschädigt  |
| U <sub>3</sub>    | Schädigung von Waldflächen                              | ■                              |   |   |   |   | D: > 1 % – 10 % der gesamten Waldfläche geschädigt   |
| U <sub>4</sub>    | Schädigung landwirtschaftlicher Nutzfläche              | ■                              |   |   |   |   | D: > 1 % – 10 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche geschädigt  |
| U <sub>5</sub>    | Schädigung von Nutztieren                               | ■                              |   |   |   |   | A: ≤ 1.500 Großvieheinheiten geschädigt  |
| V <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Hand                   | ■                              |   |   |   |   | B: Größter Teil der Kosten kann durch die betroffenen Länder getragen werden. Maßnahmen des Bundes werden beschleunigt.            |
| V <sub>2</sub>    | Auswirkungen auf die private Wirtschaft                 | ■                              |   |   |   |   | C: Kurz- bis mittelfristige Umsatzausfälle sind für betroffene Branchen/ Firmen zu erwarten. Einige Firmen gehen in die Insolvenz. |
| V <sub>3</sub>    | Auswirkungen auf die privaten Haushalte                 | ■                              |   |   |   |   | B: > 4.000 – 40.000 Haushalte betroffen  |
| I <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und Ordnung | ■                              |   |   |   |   | B: Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist auf regionaler Ebene nur mit leicht erhöhtem Aufwand möglich.     |
| I <sub>2</sub>    | Politische Auswirkungen                                 | ■                              |   |   |   |   | D: Große politische Auswirkungen bis auf Bundesebene   |
| I <sub>3</sub>    | Psychosoziale Auswirkungen                              | ■                              |   |   |   |   | A: ≤ 100.000 Personen betroffen  |
| I <sub>4</sub>    | Schädigung von Kulturgut                                | ■                              |   |   |   |   | A: ≤ 0,05 % der als Kulturgut gemäß Haager Konvention gekennzeichneten Bauwerke beschädigt/zerstört                                |

Tab. 10: Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Dürre“ (Quelle: Deutscher Bundestag 2019)

## Erkenntnisse

Die hier aufgeführten Erkenntnisse aus der Risikoanalyse stellen eine Auswahl dar:

- Lokal begrenzt ist im Rahmen des Szenarios damit zu rechnen, dass die leitungsgebundene Trinkwasserversorgung zeitweise nicht mehr aufrechterhalten werden kann.
- Eine erhöhte Betroffenheit ist in solchen Gebieten zu erwarten, in denen die Trinkwasserversorgung bereits heute angespannt ist oder in Konkurrenz zu anderen Nutzungen (z. B. der Landwirtschaft) steht.
- Die Ersatzwasserversorgung sensibler Einrichtungen wie Krankenhäuser oder Pflegeheime (eine Betroffenheit vorausgesetzt) stellt eine besondere Herausforderung dar.
- Aufgrund der sich im Verlauf des Ereignisses abzeichnenden angespannten Versorgungssituation kommt es örtlich zu Beschränkungen der Wasserverwendung.
- Es ist davon auszugehen, dass Stromausfälle im Szenariozeitraum auftreten können.<sup>54</sup> Insbesondere im Zeitraum der Hitzewelle im letzten Szenariojahr ist mit einer weiteren Anspannung der Stromversorgungssituation, u. a. durch eine Drosselung in der Stromproduktion und einem erhöhten Stromverbrauch, zu rechnen.
- Die Waldbrandgefahr wird im Rahmen des Szenarios für ganz Deutschland deutlich steigen und die Gefährdungsstufen 3 bis 5 erreichen. Beleg dafür sind die 2018 und 2019 nach lang anhaltender Trockenperiode für die Waldflächen Deutschlands ausgesprochenen Gefährdungsstufen.<sup>55</sup>
- Im Verlauf des Szenarios kommt es zu Einschränkungen bis hin zur streckenweise vorübergehenden Einstellung der Binnenschifffahrt. Es folgen Ausfälle mit Verspätungen in der Frachtgutzustellung bis hin zu zeitweisen Totalausfällen beim Transport von Gütern auf den Binnenschiffahrtsstraßen. Damit sind deutschlandweit große wirtschaftliche und finanzielle Schäden in verschiedenen Branchen (insbesondere in der Stahl- und Chemieindustrie) sowie Produktverteuerungen verbunden.
- Dürrebedingte Einschränkungen und Ausfälle der Binnenschifffahrt können nicht in Gänze auf die Schiene verlagert werden, da bereits heute Kapazitätsgrenzen auf bestimmten Bahnstrecken erreicht sind.
- Vom Dürreereignis wird gesamtwirtschaftlich betrachtet insbesondere die Agrarwirtschaft betroffen sein. So ist im Zeitraum des gesamten Ereignisses mit Ernteertragsdepressionen (für das letzte Szenariojahr von bis zu 60 % einer Durchschnittsernte) zu rechnen. Die Analyse hat jedoch gezeigt, dass es gegenwärtig einen Mangel an Forschungsarbeiten und empirischen Daten gibt, anhand derer die Auswirkungen auf Ernteerträge und -qualitäten sowie auf die Tierhaltung bei Dürre/Hitze belastbar abgeleitet werden können.

54 Die Folgewirkungen von regionalen, teilweise über mehrere Tage andauernden Stromausfällen, wie sie im Rahmen des hier angenommenen Dürreszenarios möglich sind, wurden bereits in den Risikoanalysen „Wintersturm“ (2013) und „Sturmflut“ (2014) beschrieben.

55 vgl. Waldbrand-Gefahrenindex (WBI) des Deutschen Wetterdienstes (DWD), abrufbar unter: <http://www.wettergefahren.de/warnungen/indizes/waldbrand.html> [letzter Abruf 01.02.201].







2.9

Kapitel

Foto: © IV. Murat/stock.adobe.com

## Risikoanalyse „Erdbeben“ (Bundestagsbericht 2019)

## Hintergrund

Erdbeben treten nicht nur an den geologischen Plattengrenzen, z. B. entlang der Pazifikküsten, auf, sondern auch im sogenannten Intraplattenbereich wie in Mitteleuropa. Dabei sind die Bebenherde in Mitteleuropa und auch innerhalb Deutschlands nicht gleichmäßig verteilt, sondern in wenigen Zonen einer erhöhten Bebenaktivität konzentriert.

Eine für Deutschland hohe Bebenaktivität weist die Seismizitätszone entlang des Niederrheins auf. Diese erstreckt sich im Norden bis in die Niederlande, umfasst die gesamte Niederrheinische Bucht und reicht bis in die Region Köln/Bonn im Süden und Düren/Aachen/Maastricht im Westen und von dort in die Region Limburg.

Mit Fokus auf die Niederrheinische Bucht ist jährlich mit spürbaren Beben zu rechnen. Verantwortlich hierfür ist unter anderem der Erftsprung, westlich der Stadt Köln. Aufgrund der räumlichen Nähe zur Großstadtreion Köln besteht im Fall dieser Verwerfung (aktive tektonische Bruchfläche im Gestein) ein besonders hohes Risiko für den Verlust von Menschenleben bzw. ihre Verletzung sowie die Zerstörung von Funktionen der Infrastruktur und der Industrie sowie den Verlust materieller Werte.

Im Gegensatz zu anderen Gefahren wie Hochwasser, Sturzfluten und Stürmen fehlt es in Deutschland an kontinuierlicher Erfahrung im Umgang mit bzw. ein grundsätzliches Bewusstsein für die Gefahr Erdbeben. Dies macht eine theoretische Vorbereitung auf Erdbebenereignisse aufgrund plausibler seismologischer Gefährdungsszenarien und ihrer Risikoanalysen umso wichtiger.

Die Risikoanalyse „Erdbeben“ erfolgte unter fachlicher Federführung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Zusammenarbeit mit dem Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) und unter Mitwirkung unterschiedlicher Bundesbehörden<sup>56</sup>, dem Innenministerium Nordrhein-Westfalen, dem Landeserdbebendienst im Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen, der Bezirksregierung Köln, der Berufsfeuerwehr der Stadt Köln und dem Rhein-Erft-Kreis. Fachlich unterstützt wurde die Risikoanalyse durch die Bauhaus-Universität Weimar, die Technische Universität Kaiserslautern, die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, die Fachhochschule Aachen, die Erdbebenstation Bensberg der Universität zu Köln, das Karlsruher Institut für Technologie, die DB Netz AG sowie durch Unternehmen der Energie- und Wasserwirtschaft.

## Szenario

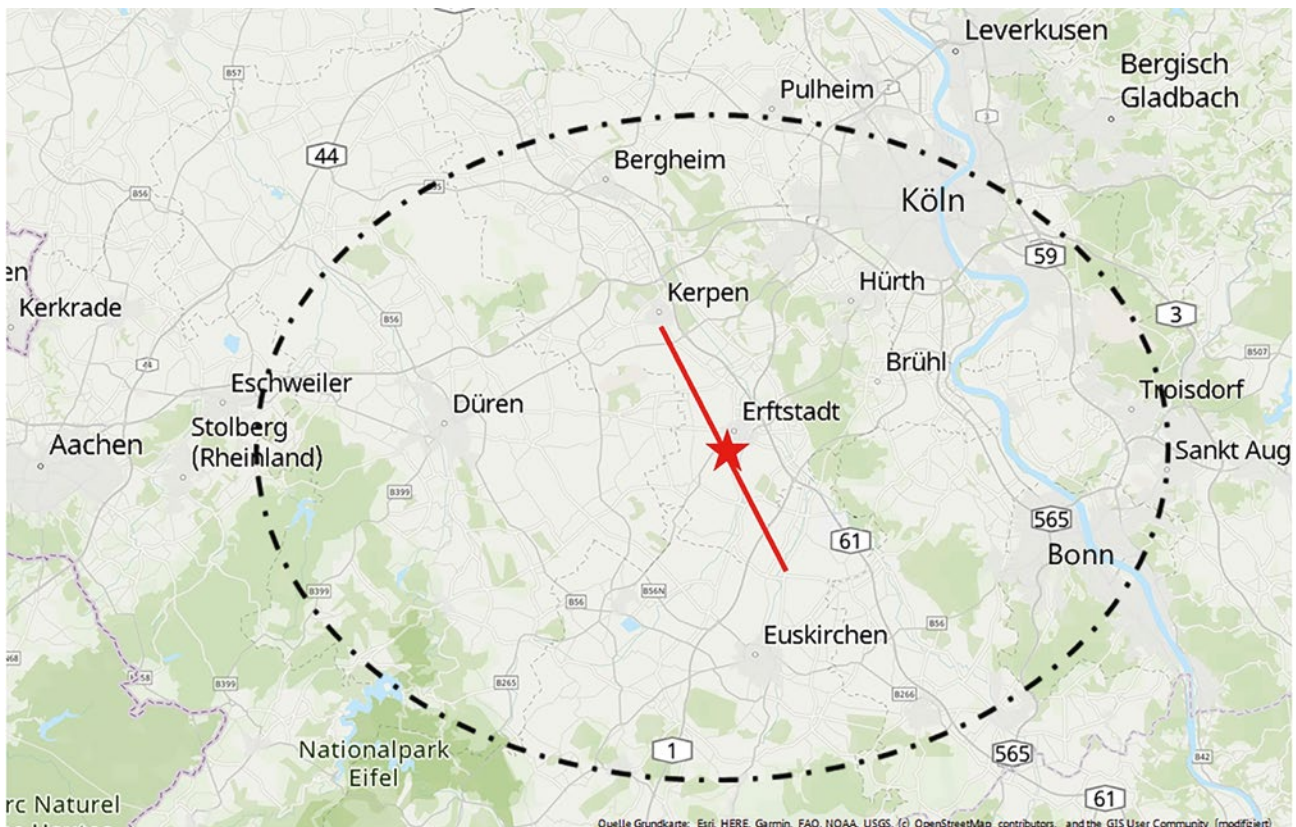
Das Szenario beschreibt ein Erdbeben mit einer Momentmagnitude von 6,5  $M_w$ <sup>57</sup> am Erftsprung in der Niederrheinischen Bucht, westlich von Köln. Die durch das Beben ausgelösten Erschütterungen sind in einem Umkreis von mehreren Hundert Kilometern spürbar. Die Auswirkungen der Erderschütterungen sind dabei im sogenannten Epizentralgebiet, in dem ca. 2,4 Millionen Menschen leben, am höchsten. Innerhalb dieses Gebietes ist die Stadt Köln mit ihrem südlichen und westlichen Umland (Rhein-Erft-Kreis, nördlicher Kreis Euskirchen und nordöstlicher Rhein-Sieg-Kreis) besonders betroffen (vgl. Abb. 11).<sup>58</sup> Dem Hauptbeben folgt eine Vielzahl im Epizentralgebiet teils deutlich spürbarer Nachbeben.

<sup>56</sup> Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bundesamt für Naturschutz, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesanstalt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Bundesamt für Justiz, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bundesnetzagentur, Bundespolizei, Kommando Streitkräftebasis der Bundeswehr, Robert Koch-Institut.

<sup>57</sup> Die Magnitude ist eine messtechnisch festgelegte physikalische Größe, die anhand von Aufzeichnungen der Bodenbewegung, sogenannter Seismogramme, bestimmt wird. Sie korreliert mit der Stärke des Erdbebens und mit der in Form seismischer Wellen abgestrahlten Energie. Es sind mehrere Magnitudenskalen gebräuchlich, die sich dadurch unterscheiden, welche Informationen aus dem Seismogramm zur Berechnung verwendet wurden. Dies erklärt unterschiedliche Magnitudenwerte, die häufig für gleiche Beben genannt werden. Für diese Risikoanalyse wurde die Momentenmagnitude (MW) verwendet, die einen direkten Bezug zur Dimension der Bruchfläche des Bebens hat und die heute weltweit die bevorzugte Magnitudenskala ist.

<sup>58</sup> Zu den ca. 2,4 Millionen Einwohnern des Epizentralgebietes kommen noch ein Einpendler-Überschuss, insbesondere in den Großstädten Köln und Bonn, sowie Touristen, sodass die Tagesbevölkerung zum Zeitpunkt des Ereignisses die Einwohnerzahl sehr wahrscheinlich übersteigen wird (vgl. hierzu auch Pendleratlas NRW des Statistischen Landesamtes NRW, abrufbar unter <https://www.pendleratlas.nrw.de/>)





**Abb. 11:** Betroffenes Gebiet: Der Kartenausschnitt zeigt das Gebiet, in dem die Auswirkungen des Bebens am stärksten sind. Das Epizentralgebiet ist durch die schwarze Ellipse gekennzeichnet. Innerhalb dieses Gebietes ist die Stadt Köln mit ihrem südlichen und westlichen Umland besonders betroffen. Der rote Stern markiert das Epizentrum, d. h. den Punkt an der Erdoberfläche, der direkt über dem Erdbebenherd, dem Hypozentrum, liegt. Die rote Linie zeigt die Bruchfläche am Erftsprung, entlang derer ein Versatz stattfindet (Quelle: BBK).

Innerhalb des Epizentralgebietes kommt es infolge der Erschütterungen zu Beschädigungen bis hin zum Einsturz von Gebäuden (in Abhängigkeit der vorhandenen Bausubstanz). Gleichzeitig kommt es neben Beschädigungen von Verkehrswegen zu Beschädigungen an der Stromnetzinfrastruktur. In der Folge kommt es im Epizentralgebiet und dem angrenzenden Umland zu einem mehrere Tage anhaltenden Stromausfall. Insgesamt sind ca. 3 Millionen Menschen von diesem Stromausfall betroffen.

Erst nach Überprüfung der Stromnetzinfrastruktur können Teile des betroffenen Gebietes nach ca. 3 bis 4 Tagen wieder zugeschaltet werden. Aufgrund möglicher Nachbeben ist der Wiederaufbau des Stromnetzes erschwert, und es kommt auch noch wenige Wochen nach dem Hauptbeben immer wieder zu lokalen Stromausfällen im Epizentralgebiet und dem angrenzenden Umland.

## Schadensausmaß

Überblick über das Ergebnis der Risikoanalyse „Erdbeben“:

| Schadensparameter |   | Schadensausmaß-Klasse |   |   |   |   | Ausprägung   |
|-------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|--|
|                   |   | A                     | B | C | D | E |  |
| M <sub>1</sub>    | Tote  | ■                     |   |   |   |   | D: > 1.000 – 10.000 Tote   |
| M <sub>2</sub>    | Verletzte, Erkrankte                                    | ■                     |   |   |   |   | E: > 10.000 Verletzt/Erkrankt  |
| M <sub>3</sub>    | Hilfebedürftige   | ■                     |   |   |   |   | E: > 100.000 Hilfebedürftige für > 1 Monat   |
| M <sub>4</sub>    | Vermisste   | ■                     |   |   |   |   | C: > 100 – 1.000 Vermisste   |
| U <sub>1</sub>    | Schädigung geschützter Gebiete                          | ■                     |   |   |   |   | A: ≤ 0,005 % der Gesamtfläche der geschützten Gebiete geschädigt   |
| U <sub>2</sub>    | Schädigung von Oberflächengewässern/Grundwasser         | ■                     |   |   |   |   | A: ≤ 0,01 % der Gesamtfläche der Oberflächengewässer/ des Grundwassers geschädigt  |
| U <sub>3</sub>    | Schädigung von Waldflächen                              | ■                     |   |   |   |   | A: ≤ 0,01 % der gesamten Waldfläche geschädigt   |
| U <sub>4</sub>    | Schädigung landwirtschaftlicher Nutzfläche              | ■                     |   |   |   |   | B: > 0,01 % – 0,1 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche geschädigt  |
| U <sub>5</sub>    | Schädigung von Nutztieren                               | ■                     |   |   |   |   | B: > 1.500 – 15.000 Großvieheinheiten geschädigt   |
| V <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Hand                   | ■                     |   |   |   |   | D: Bund muss kurz- bis mittelfristig begrenzte Finanzmittel stellen (Nachtragshaushalt). EU-Hilfen können in Anspruch genommen werden.     |
| V <sub>2</sub>    | Auswirkungen auf die private Wirtschaft                 | ■                     |   |   |   |   | D: Zahlreiche Firmen gehen in die Insolvenz. Der Bund ist gefordert, Wiederaufbauprogramme zu fördern. Rezession droht.                    |
| V <sub>3</sub>    | Auswirkungen auf die privaten Haushalte                 | ■                     |   |   |   |   | D: > 200.000 – 400.000 Haushalte betroffen   |
| I <sub>1</sub>    | Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und Ordnung | ■                     |   |   |   |   | C: Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist auf regionaler bis überregionaler Ebene nur mit erhöhtem Aufwand möglich. |
| I <sub>2</sub>    | Politische Auswirkungen                                 | ■                     |   |   |   |   | D: Große politische Auswirkungen bis auf Bundesebene   |
| I <sub>3</sub>    | Psychosoziale Auswirkungen                              | ■                     |   |   |   |   | B: > 100.000 – 1.000.000 Personen betroffen  |
| I <sub>4</sub>    | Schädigung von Kulturgut                                | ■                     |   |   |   |   | E: > 1 % der als Kulturgut gemäß Haager Konvention gekennzeichneten Bauwerke beschädigt/zerstört   |

Tab. 11: Zuordnung der jeweiligen Schadensausmaß-Klassen für die Risikoanalyse „Erdbeben“ (Quelle: Deutscher Bundestag 2020)

## Erkenntnisse

Die hier aufgeführten Erkenntnisse aus der Risikoanalyse stellen eine Auswahl dar:

- Es kommt mit großer Wahrscheinlichkeit im Epizentralgebiet und dem angrenzenden Umland zu einem mehrere Tage andauernden Stromausfall mit entsprechenden Folgeeffekten.
- Infolge der Erschütterungen kommt es insbesondere im Epizentralgebiet zu physischen Schäden an der Verkehrsinfrastruktur und an Gebäuden. Aufgrund der großflächigen physischen Schäden (bis hin zu Zerstörungen) entsteht ein hoher Bedarf an Fachkräften zur Begutachtung der Schäden:
  - Für die Begutachtung der Schäden ist spezialisiertes Baufachpersonal notwendig. Für den Einsatz dieser Fachkundigen gibt es jedoch keine Planungen. Aufgrund der Menge an zu begutachtenden Gebäuden und Infrastrukturen ist entsprechendes Personal aus ganz Deutschland und dem Ausland notwendig und wird zur Mangelressource.
- Die Einsatzkräfte müssen z. B. das Über- oder Unterfahren von Brücken oder das Betreten von Gebäuden in einer eigenen Risikoabschätzung vornehmen, da die eigentlich notwendigen baulichen Begutachtungen wegen Fachkräftemangel nicht in der für den Einsatz erforderlichen Zeit vorgenommen werden können.
- Bei der Trink- und Löschwasserversorgung ist mit Einschränkungen (bis hin zum zeitweisen Ausfall) im Epizentralgebiet zu rechnen. Dies betrifft auch die Wasserversorgung von besonderen Einrichtungen wie Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen.
- Es kommt zu einer Überlastung der medizinischen Versorgung und der Behandlungskapazität der Krankenhäuser (sowohl personell als auch materiell). Als Folge müssen im Krankenhaus eine ärztliche Beurteilung und eine Entscheidung über die Priorität der medizinischen Versorgung von Patienten hinsichtlich Art und Umfang der Behandlung erfolgen („Triage“). Viele Ärzte sind erfahrungsgemäß mit diesem Verfahren nicht vertraut.
- Die flächendeckende spezifische Vorbereitung auf ein Erdbebenereignis in den gefährdeten Regionen ist aktuell nicht gegeben.
- Die aktuell unzureichenden Prognosemöglichkeiten über das Ausmaß eines schweren Erdbebens in Mitteleuropa erschweren die Vorbereitungen auf ein solches Ereignis.







2.10

Kapitel

Foto: © Sergey Nivens/stock.adobe.com

## Zentrale, wiederkehrende Erkenntnisse

Insgesamt wurden bisher acht bundesrelevante Risiken in der Ausprägung eines „reasonable worst case“, also eines denkbaren Extremereignisses, betrachtet. Aus den erstellten Risikoanalysen konnten bedeutende Erkenntnisse gesammelt werden, die in den betrachteten Szenarien wiederkehrend auftreten. Diese grundlegenden Erkenntnisse werden hier vorgestellt:

#### Notfallplanung/Krisenmanagement allgemein

Alle bisher betrachteten Ereignisse erfordern entsprechende Planungen für das Krisenmanagement zur unmittelbaren Durchführung zahlreicher behördlicher Maßnahmen mit einem entsprechend großen personellen und materiellen Einsatz. Zu den vordringlichsten Maßnahmen zählen Lagebewältigung und -prognose, Unterrichtung der Bevölkerung, Evakuierung, Verkehrslenkung, -regelung und -einschränkung, Aufforderung zum Aufenthalt in Gebäuden, Einrichtung und Betrieb von mobilen Notfallstationen und ärztliche Betreuung der betroffenen Bevölkerung sowie Einrichtung und Betrieb von Notunterkünften für evakuierte Bevölkerung.

Eine besondere Herausforderung in der Lagebewältigung stellt die Eigenbetroffenheit der (ehrenamtlichen) Einsatzkräfte in der unmittelbaren Umgebung des Ereignisortes dar. Diese führt häufig zu einer reduzierten Verfügbarkeit und einer erschwerten Lagebewältigung.

#### Evakuierung

In den meisten der untersuchten Szenarien (**Hochwasser, Wintersturm, Sturmflut, Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einem KKW, Freisetzung chemischer Stoffe und Erdbeben**) sind umfassende Evakuierungsmaßnahmen der betroffenen Bevölkerung erforderlich, da ihre Wohnungen durch das Ereignis oder seine Folgen kurz- oder langfristig nicht genutzt werden können oder dürfen. Folglich müssen in der Notfallplanung Notunterkünfte vorgedacht und bereitgestellt werden.

#### Bevölkerungsinformation

Der Bevölkerung zeitnah umfassende Informationen sowie klare, konkrete Handlungsanweisungen (z. B. bei Evakuierungen, Anweisungen zur Gesundheitsvorsorge bei großer Hitze etc.) zu vermitteln stellt in allen analysierten Szenarien eine zentrale Aufgabe des Krisenmanagements dar.

#### Wiederkehrendes Phänomen „Stromausfall“

Eine sich immer wieder bestätigende Erkenntnis ist, dass lang anhaltende großflächige Stromausfälle als direkte Auswirkung des Ereignisses (insbesondere bei den analysierten Gefahren **Hochwasser, Wintersturm, Sturmflut, Dürre und Erdbeben**) eine besonders große Herausforderung für das Krisenmanagement, die davon abhängenden anderen kritischen Infrastrukturen und die Bevölkerung darstellen.

Im Einzelnen sehen diese Herausforderungen wie folgt aus<sup>59</sup>:

### Telekommunikation

- In den Stromausfallgebieten stehen Mobil- und Festnetz zunächst noch weitgehend zur Verfügung, da Basisstationen und zentrale Vermittlungsstellen des Mobilfunks sowie Orts- und Fernvermittlungsstellen des Festnetzes über (unterschiedlich ausdauernde) Notstromversorgung verfügen.
- Nach spätestens zwei Tagen, vielerorts bereits nach wenigen Stunden, sind die Notstromkapazitäten der meisten Ortsvermittlungsstellen und Basisstationen erschöpft, sodass der Großteil der Bevölkerung in den Stromausfallgebieten ab diesem Zeitpunkt nicht mehr in der Lage ist, per Telefon zu kommunizieren.

### Gesundheitswesen

- In den Stromausfallgebieten können die Krankenhäuser über ihre Notstromversorgung die lebenswichtigen Funktionen zunächst aufrechterhalten (Operationssäle, lebenserhaltende Komponenten, insbesondere auf der Intensivstation, Kühlsysteme, Patientenaufzüge, Notbeleuchtung etc.), jedoch wird der Betrieb stark heruntergefahren. Der Treibstoffvorrat der Notstromversorgung von Krankenhäusern reicht in der Regel für ein bis zwei Tage, sodass ab diesem Zeitpunkt die Versorgung mit Treibstoff eine der vordringlichen Aufgaben der Einsatzkräfte wird.

- Mit wenigen Ausnahmen verfügen Arztpraxen in der Regel nicht über Notstromversorgung. Eine Grundversorgung durch niedergelassene Ärztinnen und Ärzte kann aufrechterhalten werden, Behandlungen und Untersuchungen, die auf strombetriebene Geräte angewiesen sind, sind jedoch nicht mehr möglich. Auch dort, wo eine Notstromversorgung vorhanden ist, fällt diese nach wenigen Stunden aus, da die Treibstoffvorräte aufgebraucht sind. Eine kontinuierliche Nachlieferung von Treibstoff ist nicht möglich, da die Versorgung der Krankenhäuser im Vordergrund steht, in denen überlebenswichtige Behandlungen und Untersuchungen vorgenommen werden.
- Patienten, die zu Hause auf strombetriebene Geräte angewiesen sind (z. B. Beatmungsgeräte), müssen evakuiert werden.
- Ein Teil der Alten- und Pflegeheime verfügt ebenfalls über Notstromversorgung, mit der ein Grundbetrieb aufrechterhalten werden kann, wobei ähnliche Einschränkungen wie im Bereich der Krankenhäuser bestehen.

### Ernährung

- In den Märkten des Lebensmitteleinzelhandels ist die Stromversorgung von Notbeleuchtung und Kassensystemen in der Regel über Batterien gepuffert, deren Leistung aber nur auf den kurzzeitigen Betrieb ausgelegt ist. Der Betrieb der Kühl- und Gefrieranlagen ist in der Regel nicht abgesichert. Der Großteil der Märkte in den Stromausfallgebieten schließt.

<sup>59</sup> Die Auflistung stellt eine Zusammenfassung der Herausforderungen im Zusammenhang mit einem lang anhaltenden großflächigen Stromausfall dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- Auch in den nicht vom Stromausfall betroffenen Gebieten ist mit deutlichen Einschränkungen in der Versorgungslage mit Lebensmitteln zu rechnen, da sich bundesweit verteilte lokale und regionale Ausfälle sowie Störungen von Infrastrukturen (Stromversorgung, Wasserversorgung, Verkehrswege, insbesondere Straßen und Tunnel, Informations- und Kommunikationstechnik etc.) verketteten und zu Produktions- sowie Lieferausfällen bei Rohstoffen, Halbfertigerzeugnissen, Verpackungsmaterialien, Lebensmitteln etc. führen. Durch die Aufnahme von Evakuierten und die Notwendigkeit der Versorgung der in den Stromausfallgebieten verbleibenden Bevölkerung wird die Lebensmittelversorgung auch in den nicht vom Stromausfall betroffenen Regionen zusätzlich belastet.
- Verstärkend kann dazu die öffentliche Wasserversorgung eingeschränkt sein, wodurch die Wasserverteilung innerhalb der Betriebe vielfach ausfällt, da ihre Steuerung auf Strom angewiesen ist. Auch Mischfutterlieferungen fallen aus. Viele Tiere sterben an Stress, Krankheit, Verletzungen oder Unterversorgung bzw. müssen auf Weisung der Veterinärbehörden getötet werden.

#### **Wasserversorgung**

#### **Ernährungswirtschaft**

- In den Stromausfallgebieten reichen die in der Landwirtschaft vorhandenen Notstromversorgungskapazitäten nicht, um die für die Gesundheit und das Überleben der Tiere unverzichtbaren Versorgungsleistungen wie Klimatisierung, automatische Verteilung von Futter und Wasser und insbesondere den Betrieb der Melkstände aufrechtzuerhalten (Notstromaggregate nicht vorhanden bzw. Treibstoffversorgung nicht auf längere Ausfallzeiten ausgelegt). Nur ein Teil dieser Prozesse kann ersatzweise manuell durchgeführt werden.
- In den Stromausfallgebieten fallen die Förderpumpen zur Trinkwassergewinnung und die Pumpen, die den für die Verteilung des Wassers notwendigen Druck im Leitungsnetz erzeugen, sofort aus, sofern sie nicht über eine stationäre Notstromversorgung verfügen. Der Wasserdruck bleibt dort, wo (ausreichend gefüllte) Wasserspeicher mit einer Höhendifferenz (z. B. Hochbehälter) vorhanden sind, für ein bis zwei Tage ausreichend hoch.
- Die Wasserqualität verringert sich dort, wo der Aufbereitungsprozess nur eingeschränkt durchgeführt werden kann. Auch kann die Wasserqualität im Rohrleitungsnetz aufgrund des zu geringen Drucks durch Wasserrücklauf und Druckstöße verringert werden. In mehrstöckigen Gebäuden führen der niedrigere Druck im Rohrleitungssystem und der Ausfall hausinterner Pumpsysteme dazu, dass höher gelegene Stockwerke nicht mehr mit Wasser versorgt werden können.



## Gasversorgung

- In den Stromausfallgebieten ist die Gasversorgung beeinträchtigt, da einige Komponenten des Gasnetzes auf Strom angewiesen sind.
- Mit Ausfall der Stromversorgung fallen in den betroffenen Gebieten auch Abnehmer aus, da sowohl private Haushalte als auch öffentliche Einrichtungen und Industrie ohne Stromversorgung kein Gas nutzen können.
- Gaskraftwerke stellen ihren Betrieb ein, da sie keinen Strom in das beschädigte Stromnetz einspeisen können.
- Da im Gasnetz auch nach Ausfall der Nachspeisung noch komprimiertes Gas vorhanden ist, können die wenigen Abnehmer, die über eine Notstromversorgung verfügen oder in einem nicht vom Stromausfall betroffenen Gebiet liegen, noch wenige Tage Gas entnehmen.
- Betroffene Leitstellen und Verdichterstationen von überregionaler Bedeutung müssten, sofern sie über keine eigenen Vorhaltungen verfügen, mit Notstromaggregaten sowie kontinuierlich mit Treibstoff versorgt werden. Da Notstromaggregate in dieser Lage schnell zur Mangelressource werden, kann von einer adäquaten Versorgung hier nicht ausgegangen werden.

## Transport und Verkehr

Insbesondere bei den analysierten Szenarien zu den Naturereignissen **Hochwasser, Wintersturm, Sturmflut, Dürre und Erdbeben** sind gravierende Folgen für das Transportwesen und den Privatverkehr zu verzeichnen.

Aufgrund beschädigter oder unsicher gewordener Verkehrswege kommt es zu massiven Einschränkungen im Verkehrssektor. Neben Beschränkungen in der Nutzbarkeit (z. B. eingeschränkte Befahrbarkeit von Brücken) kommt es auch zu gezielten Sperrungen von Verkehrswegen. Die angespannte Verkehrslage stellt nicht zuletzt die Einsatzkräfte vor große Herausforderungen.

## Gesundheitswesen

**In allen betrachteten Szenarien** kommt es zu einer großen Anzahl körperlich und psychisch betroffener Personen. Das Gesundheitssystem ist infolge des jeweiligen Ereignisses kurz- und mittelfristig durch die medizinische und psychosoziale Versorgung sehr vieler Menschen stark gefordert und in einigen Bereichen (z. B. intensivmedizinische Behandlung und Betreuung) schnell überlastet.

Die Behandlungskapazitäten des Gesundheitssystems sind durch Eigenbetroffenheit des Personals, insbesondere im Zusammenhang mit den Gefahren **Pandemie** und **Erdbeben**, zusätzlich beeinträchtigt.

Bei mehreren zeitgleich stattfindenden **Anschlägen mit C-Stoffen** kommt es zu Engpässen bei der Versorgung mit Arzneimitteln und Medizinprodukten. Zudem ist nicht genug qualifiziertes medizinisches Personal für C-Lagen vorhanden.





3

## Zentrale Handlungsempfehlungen

Im Folgenden werden die wichtigsten, da in vielen Risikoanalysen so oder so ähnlich wiederkehrend, Handlungsempfehlungen vorgestellt. Die Handlungsempfehlungen sind hierbei mit Blick auf das Bevölkerungsschutzsystem in Deutschland zu folgenden Fähigkeitsbereichen zusammengefasst:

- Führung (strategisch und operativ-taktisch),
- Bevölkerungsinformation (inkl. Warnung) und Medienarbeit,
- Kommunikationstechnik,
- Öffentliche Sicherheit und Ordnung (inkl. Polizeivollzugsdienst),
- Notfallplanung,
- Katastrophenschutz (mit Fähigkeiten der Sanität, der Betreuung (inkl. Psychosoziale Notfallversorgung (PSNV) und Unterbringung), der Versorgung sowie CBRN-Fähigkeiten, Fähigkeiten der Bergung, der Brandbekämpfung und der Logistik) sowie der
- Fähigkeiten der Bundeswehr im Rahmen der Zivil-Militärischen Zusammenarbeit (ZMZ).

Hinzu kommen die damit eng in Zusammenhang stehenden **lebensnotwendigen Versorgungseleistungen**, bestehend aus Gütern und Dienstleistungen des Staates bzw. der Wirtschaft. Darunter fallen:<sup>60</sup>

- Verkehr
- Gesundheit
- Trinkwasser
- Ernährung
- Energie
- Abwasser-/Abfallbeseitigung.

Die hier aufgeführten Handlungsempfehlungen sind das Ergebnis der Risikoanalysen des Bundes aus den Jahren 2012 bis 2020. Zwischenzeitlich bereits in Bezug auf die aufgeführten Handlungsempfehlungen begonnene oder abgeschlossene Umsetzungsprozesse in den jeweiligen Zuständigkeitsbereichen bleiben von dem hier aufgeführten Überblick unberührt.

### [Handlungsempfehlungen zu Fähigkeitsbereichen des Bevölkerungsschutzsystems Deutschland](#)

#### **Führung (strategisch bis operativ-taktisch)**

- Die Einführung und Erprobung eines einheitlichen Meldewesens im Bevölkerungsschutz einschließlich der Definition von Kriterien, die selbstständige Meldepflichten begründen, wird empfohlen. Ein solches Meldewesen ist für die Erstellung eines fundierten, aussagekräftigen und gesamtgesellschaftlichen Lagebildes sowie für die Verbesserung der Fähigkeit zur Lageprognose unverzichtbar.
- Vorhersagen über den Verlauf eines Naturereignisses im Vorfeld oder zumindest über den weiteren Verlauf nach seinem Eintritt sind für eine erfolgreiche Krisenbewältigung von grundsätzlicher Bedeutung. Oftmals sind jedoch Vorhersagen erst nur wenige Tage im Vorfeld eines Ereignisses leistbar (z. B. bei Hochwasser- und Sturmereignissen). Hier besteht der Bedarf an Wettervorhersagen und ganz allgemein an Vorhersagen aller im Rahmen von Extremereignissen auftretenden relevanten Parameter von bis zu einem Monat. Es wird daher empfohlen, die Forschung im Bereich der Vorhersage zu intensivieren.

<sup>60</sup> Die hier aufgeführten Handlungsempfehlungen sind das Ergebnis der Risikoanalysen des Bundes aus den Jahren 2012 bis 2020. Zwischenzeitlich bereits in Bezug auf die aufgeführten Handlungsempfehlungen begonnene oder abgeschlossene Umsetzungsprozesse in den jeweiligen Zuständigkeitsbereichen bleiben von dem hier aufgeführten Überblick unberührt

## Bevölkerungsinformation (inkl. Warnung) und Medienarbeit

- Bei Warnung und Information der Bevölkerung sollten der unterschiedliche Informationsbedarf verschiedener Zielgruppen (z. B. Kinder, Jugendliche, alte Menschen, Menschen mit Behinderung etc.) sowie die multikulturelle Gesellschaftsstruktur (und damit auch die Mehrsprachigkeit der Gesellschaft) berücksichtigt werden.
- Aber auch im Vorfeld von Ereignissen ist eine abgestimmte Risikokommunikation und im Falle von Ereignissen eine abgestimmte Krisenkommunikation mit der Bevölkerung notwendig, dies sollte auch ein fester Bestandteil von (Notfallschutz-)Übungen sein.
- Die stärkere Nutzung des Internets und von Social Media zur Information der Bevölkerung wird empfohlen.

## Kommunikationstechnik

- In die Katastrophenschutzplanung sollte aufgenommen werden, dass der Treibstoffnachschub für Notstromaggregate der Telekommunikationsnetzbetreiber zum Notbetrieb von Basisstationen und zentralen Vermittlungsstellen sichergestellt wird.
- Die Mobilfunknetzbetreiber sollten die Bevorratung von Notstromkapazitäten oder eine anderweitige Lösung für vorübergehende, aber über den Zeitraum weniger Stunden hinausgehende Stromausfälle in ihre eigenen Notfallplanungen aufnehmen.
- Zur Vorbereitung auf die Krisenkommunikation sollten darüber hinaus die entsprechenden Akteure (Wissenschaft, Behörden, Gefahrenabwehr usw.) untereinander vernetzt und Kommunikationsprozesse abgestimmt sein.

## Öffentliche Sicherheit und Ordnung (inkl. Polizeivollzugsdienst)

- Da die Polizei flächendeckend und standardmäßig nicht über ausreichend PSA (persönliche Schutzausrüstung) und ausgebildetes Personal für CBRN-Lagen verfügt, müssen ggf. Einsatzkräfte anderer Organisationen für die Verkehrslenkung in einem Gefahrenbereich herangezogen werden. Es wird daher empfohlen, den aktuellen Bestand an PSA-befähigtem Personal (Ausstattung und Ausbildung) regelmäßig zu erheben und alle Einsatzkräfte mit PSA auszustatten.

## Notfallplanung

Evakuierungen:

Für eine schnelle und zielgerichtete Umsetzung von Evakuierungsmaßnahmen im Ereignisfall werden die Vorbereitung von Evakuierungsanordnungen sowie die Erstellung von Entscheidungsgrundlagen für die Anordnung von Verhaltensmaßnahmen empfohlen.

Kritische Infrastrukturen (allg.):

Der Betrieb kritischer Infrastrukturen ist an vielen Stellen auf hoch qualifiziertes und spezialisiertes Personal angewiesen, dessen Ausfall weitreichende Folgen haben kann (z. B. im Bereich der Steuerung von Übertragungsnetzen, in der Flugsicherung etc.) und Versorgungsausfälle oder -engpässe bundesrelevanten Ausmaßes mit sich bringen könnte.

- Besonders exponiertes Personal sowie Schlüsselarbeitsplätze sind zu identifizieren (Schlüsselpersonalkonzept). Regelmäßige Krisenmanagementübungen, die einen dauerhaften Ausfall von Personal beinhalten, sind durchzuführen. Dadurch lassen sich Erkenntnisse darüber ableiten, durch welche Anpassungen und Maßnahmen ein solcher Personalausfall kompensiert werden kann (Krisenmanagementkonzepte).
- Für eine kontinuierliche Personalsicherung, insbesondere für Schlüsselbereiche der Wirtschaft und in kritischen Funktionen, sind tragfähige und belastbare Regelungen zu schaffen. Für diese Bereiche müssen Möglichkeiten geprüft werden, Personal zu verpflichten, um lebensnotwendige Grundfunktionen der staatlichen Daseinsvorsorge (z. B. Gesundheit, Grundversorgung) oder sensible Anlagen auch unter extremen Bedingungen weiter sicher betreiben zu können (z. B. Störfallbetriebe, Kernkraftwerke). Hier besteht ggf. gesetzlicher Handlungsbedarf.

### **Sanität und Betreuung (inkl. PSNV und Unterbringung)**

- Planungen (für den jeweiligen Zuständigkeitsbereich) für die langfristige Unterbringung und Versorgung einer großen Personenzahl in Not-/Behelfsunterkünften sollten vorgenommen werden.
- Eine Überprüfung und Anpassung der Vorräte im Bereich Medikamente, Sanitätsmaterial und PSA wird empfohlen.
- Im Bereich der Psychosozialen Notfallversorgung (PSNV) sollten Voraussetzungen für die Institutionalisierung einer zentralen PSNV-Ansprechstelle im Inland sowie in jedem Bundesland geschaffen werden. Neben der medizinischen Erstversorgung sollte eine psychosoziale Akutversorgung sichergestellt werden.
- Es sollten Voraussetzungen für eine mittel- und langfristige Versorgung von Bürgern mit psychosozialen Belastungen geschaffen werden, indem die verfügbare Zahl von psychosozialen Fachkräften wie traumazentrierte Fachberaterinnen und Fachberater, niedergelassene Psychotherapierende sowie

Psychotraumataambulanzen in der Fläche erfasst wird sowie Verfügbarkeiten überprüft und personelle Ressourcen angepasst bzw. erhöht werden.

### **CBRN**

- Die Expertise im Strahlenschutz ist zu erhalten, zudem ist die Ausbildung und Einstellung von zusätzlichem ärztlichem Personal mit Strahlenschutzkenntnissen angeraten.
- Alle Einsatzkräfte der zivilen Gefahrenabwehr müssen über eine grundlegende Basisausbildung „Verhalten in CBRN-Lagen“ verfügen.
- Die technischen Einsatzelemente der CBRN-Gefahrenabwehr müssen jederzeit einsatzbereit und mit den Ausstattungselementen des Bundes für den CBRN-Schutz im ergänzenden Katastrophenschutz entsprechend dem Ausstattungskonzept verfügbar und mit ausgebildetem Personal besetzt sein. Das Ausstattungskonzept ist regelmäßig unter Berücksichtigung des Stands der Technik zu überprüfen und ggf. anzupassen.
- Es ist für eine ausreichende Anzahl an PSA im CBRN-Schutz zu sorgen, auch bei Polizei und Rettungsdienst. Gleichzeitig sollte der aktuelle Bestand an PSA-befähigtem Personal (Ausstattung und Ausbildung) in den Organisationen (Polizeien, HiOrgs, Feuerwehren, THW) regelmäßig erhoben werden.
- Es sind Voraussetzungen für die Sicherstellung einer schnellen und funktionierenden Iodblockade im Falle einer radioaktiven Freisetzung aus einem KKW, insbesondere bei verhältnismäßig schnellen Ereignisverläufen, zu schaffen.
- Es wird empfohlen zu prüfen, ob für Dekontaminationsmaßnahmen Ausnahmeregelungen in die Trinkwasserverordnung aufgenommen werden müssen.

### **Logistik**

- Logistische Einsatzkonzepte und ggf. ein länderübergreifendes Ressourcenregister sind zu entwickeln, um eine länderübergreifende Ergänzung von Engpassressourcen (z. B. Patiententransport etc.) zu ermöglichen und dies entsprechend zu üben (s. a. Gesundheitssystem).

## Bundeswehr im Rahmen der Zivil-Militärischen Zusammenarbeit

- Es ist zu beachten, dass ein Rückgriff auf Kräfte, Fähigkeiten und/oder Mittel der Bundeswehr frühzeitig beantragt werden muss, um die Kräfte bereitstellen zu können, da diese ggf. erst überregional heranzuführen sind. Es wird daher empfohlen, Amts- und Katastrophenhilfeersuchen entsprechend vorzubereiten.

## Handlungsempfehlungen zu den überlebensnotwendigen Versorgungsleistungen

### Verkehr

- Da einzelne Verkehrsinfrastrukturelemente je nach Funktion und Lage eine sehr unterschiedliche Bedeutung für den reibungslosen Ablauf des Güterverkehrs haben, sollten zunächst entsprechende Informations- und Bewertungsgrundlagen geschaffen werden, um die einzelnen Verkehrsinfrastrukturelemente in ihrer Funktion und Bedeutung für den Güterverkehr zu priorisieren. Dies erfordert darüber hinaus eine Robustheitsanalyse kritischer Infrastrukturen, z. B. hinsichtlich der Abhängigkeit von verkehrlicher Erreichbarkeit.
- Präventive Maßnahmen (Schaffung von Redundanzen, vorsorgende Lagerhaltung, Schutzbauwerke, Notfallplanung) sind dort zu ergreifen, wo ein besonders hohes Schadenspotenzial auf eine hohe Kritikalität trifft. Die festzustellenden Prioritäten wären im Katastrophenfall auch für die Beseitigung der entstandenen Schäden zu berücksichtigen.

### Gesundheit

- Krankenhäuser sollten über individuell auf ihr Haus zugeschnittene Krankenhausalarmpläne verfügen, die für den Fall einer Überlastung der Behandlungskapazitäten bei gleichzeitiger Einschränkung der Funktionalität entsprechende einzuleitende organisatorische und medizinische Maßnahmen regeln.

- Grundsätzlich sollten die Bettenkapazitäten (vor allem Intensivbetten), inklusive des notwendigen medizinischen Personals, in den Krankenhäusern dauerhaft erhöht werden.
- Voraussetzungen für eine bundesweite Koordination von medizinischen Ressourcen sollten geschaffen werden. Dazu werden logistische Einsatzkonzepte und ein länderübergreifendes Ressourcenregister benötigt, um eine länderübergreifende Ergänzung von Engpassressourcen (z. B. Dialysegeräte, Beatmungsgeräte, Patiententransport etc.) zu ermöglichen. Diese Konzepte sind regelmäßig zu üben.
- Die Arzneimittelbevorratung in Krankenhäusern ist auszubauen.
- Ärzte sollten über katastrophenmedizinisches (Grund-)Wissen, Kenntnisse und im besten Fall Handlungskompetenz im Bereich „Sichtung“ (Triage) verfügen.
- Die Basisinfrastrukturen der Krankenhäuser (insbes. Strom, Wasser) sind zu „härten“ bzw. es sind Redundanzen zu schaffen.
- Eine bessere Ausbildung des medizinischen Personals im Strahlenschutz wird empfohlen. Hierfür sollten u. a. eine Verankerung einer Zusatzbezeichnung (verbunden mit einer Zusatzqualifikation) in der Muster- und Weiterbildungsordnung für Ärzte sowie entsprechende Weiterbildungsangebote geschaffen werden, um eine einheitliche Ausbildung ärztlichen Personals im Strahlenschutz sicherzustellen.
- Es sollten ausreichend viele über Deutschland verteilte medizinische Einrichtungen für die Betreuung von strahlenexponierten Patienten geschaffen werden.
- Zusätzliche Laborkapazitäten für hochpathogene Erreger und Toxine sowie für das Human-Biomonitoring nach Exposition mit C-Stoffen sind zu schaffen.



## Trinkwasser

- Um mögliche Versorgungsrisiken rechtzeitig erkennen und bewerten zu können, sollten Wasserversorgungsunternehmen und zuständige Behörden (insbesondere Katastrophenschutz, Gesundheit, Umwelt) gemeinsam Risikoanalysen durchführen und auf dieser Grundlage Notfallvorsorgekonzepte erarbeiten bzw. anpassen.
- Die Wasserversorgung sollte auch bei Stromausfall aufrechterhalten werden. Hierfür gilt es zu prüfen, inwieweit eine Versorgung der Bevölkerung durch leitungsungebundene Systeme, z. B. durch das THW, gewährleistet werden kann.
- Darüber hinaus sollten zentrale Komponenten der Wasserversorgung auch in Krisenlagen prioritär mit Notstrom und einer kontinuierlichen Treibstoffnachlieferung versorgt werden. Dies kann auf unterschiedlichen Wegen geschehen und unterschiedliche Schritte umfassen (von der Einrichtung von Einspeisestellen über die Anschaffung eigener Notstromaggregate durch die Betreiber über die Einbindung in ein ganzheitliches Notstromkonzept inklusive Regelung der Nachbetankung etc.).
- Auch bei der nicht leitungsgebundenen Trinkwassernotversorgung (z. B. netzunabhängige Brunnen, Verteilerstellen) ist zu prüfen, inwiefern die Notstromversorgung verbessert werden kann.

## Ernährung

- Die Bevölkerung sollte in Krisenlagen auf Haushaltsvorräte zurückgreifen können, um einen möglichen Versorgungsengpass in der Krise ohne Hilfe von außen kompensieren zu können (in vielen Haushalten ist keine Lebensmittelbevorratung vorhanden, im besten Fall reichen die Vorräte für 3 bis 5 Tage). Eine verbreitete Eigenbevorratung der Haushalte ist zu erreichen.
- Für die Bewältigung von Krisenlagen sollten Voraussetzungen für folgende Maßnahmen geschaffen werden:

- Einrichtung von zentralen Nahrungsmittel-Verteilungsstellen zur provisorischen Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln.
- Belieferung von Märkten mit Treibstoff zum Betrieb der Notstromaggregate (hierbei sind konkurrierende Bedarfsanforderungen an die Notstromversorgung anderer Sektoren/Branchen und Prioritätensetzung zu beachten).
- Vorrangig Belieferung der Bevölkerung mit verzehrfertigen Lebensmitteln.
- Flankierende staatliche/behördliche Maßnahmen zur Sicherung der Lebensmittelversorgung in den betroffenen Gebieten sowie der Erhalt des Tierbestandes sind in Betracht zu ziehen.
- Prioritäre Treibstoffversorgung für Lebens- und Futtermitteltransporte.
- Organisation zeitweiser Notstromversorgung der Melkstände.
- Erteilung von Sondergenehmigungen (z. B. Verlängerung von Lenkzeiten für Lkw-Fahrerinnen und -fahrer, Betrieb behelfsweiser Lebensmittelverkaufs-/abgabestellen, Aufhebung der Regelungen über Ladenöffnungszeiten).

## Energie (Strom, Gas, Mineralöl, Kohle)<sup>61</sup>

- Die Versorgung der Netzersatzanlagen (NEA) mit Betriebsmitteln bei großflächigem und lang anhaltendem Stromausfall muss sichergestellt werden.
- Eine Priorisierung (im Vorfeld eines Ereignisses) von Einspeisestellen für NEA bei großflächigem Stromausfall wird empfohlen und ist im Rahmen der Notfallplanung vorzubereiten.
- Es sollten regelmäßige Kommunikationsübungen zwischen Energieversorgungsunternehmen bzw. Netzbetreibern und Behörden durchgeführt werden. Neben einer schnellen Kontaktaufnahme über bekannte Ansprechpersonen sollten auch Verfahren für operative Hilfeleistungsdurchführungen regelmäßig geübt werden, um Engpassressourcen

<sup>61</sup> Zu den hier aufgeführten Punkten gibt der BBK-Leitfaden „Treibstoffversorgung bei Stromausfall - Empfehlungen für Zivil- und Katastrophenschutzbehörden“ Hilfestellungen (vgl. BBK (2017)).

(Experten und Material) prioritär im Ereignisfall dislozieren zu können.

- Eine Liste von prioritär zu versorgenden Einrichtungen inklusive Kontaktinformationen ist im Rahmen der Notfallplanung zu erstellen und von den Beteiligten aktuell vorzuhalten (z. B. Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, weitere KRITIS-Betriebe).
- Ebenso sollte im Rahmen der Notfallplanung eine aktuelle Liste von Kontaktpersonen für (verfügbare) Notstromaggregate einschließlich Bezugsquellen von Treibstofflieferungen erstellt und regelmäßig aktualisiert werden.
- Außerdem wird empfohlen zu prüfen, ob auch über netzstromunabhängige Kommunikationswege Daten und Informationen zwischen allen beteiligten Stellen im Ereignisfall ausgetauscht werden können.
- Die Versorgung von wichtigen Leitstellen und Verdichterstationen mit Notstromaggregaten und Treibstoff sollte sichergestellt werden.
- Es sollte geprüft werden, ob folgende Voraussetzungen geschaffen werden können:

- Vorhaltung von mobilen Notstromaggregaten und Einspeisevorrichtungen für wichtigste Tankstellen (regional intelligent verteilt).
- Die Kategorisierung von Fahrzeugen, die ein prioritäres Betanken von Fahrzeugen während einer Versorgungskrise erlauben (abgestuft je nach Schwere der Krise/ Versorgungslücke).

### **Abfallbeseitigung**

- Die Notstromversorgung von Einrichtungen der Abwasserentsorgung sollte verbessert werden. Dies kann auf unterschiedlichen Wegen geschehen und unterschiedliche Schritte umfassen (von der Einrichtung von Einspeisestellen über die Anschaffung eigener Notstromaggregate durch die Betreiber über die Einbindung in ein ganzheitliches Notstromkonzept inklusive Regelung der Nachbetankung etc.).
- Die Vorsorge für Not- und Krisensituationen sollte in die Landeswassergesetze aufgenommen werden, um den Unternehmen die entsprechende Ausstattung zu erleichtern.



# 4

Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz – Entwicklungen auf Ebene der unteren Katastrophenschutzbehörden

#### 4.1 Stresstest für die allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz

Risikoanalysen im Bevölkerungsschutz werden nicht nur auf Bundesebene durchgeführt, auch die Länder, Kreise und kreisfreien Städte nutzen dieses Instrument. In diesem Zusammenhang berät und unterstützt das BBK auf Anfrage die Länder, Kreise und kreisfreien Städte bei der Durchführung von Risikoanalysen im eigenen Zuständigkeitsbereich. Ziel ist, darauf aufbauend Maßnahmen der Vorbeugung von, Vorbereitung

auf und Bewältigung von Krisen treffen zu können. Dazu zählen beispielsweise die Bedarfsplanung im Katastrophenschutz oder eine Härtung der Kritischen Infrastrukturen. Methodisch orientiert man sich dabei an dem vom BBK auf Basis der Methode zur Risikoanalyse auf Bundesebene erarbeiteten Praxisleitfaden „Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz – Ein Stresstest für die Allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz“<sup>62</sup> (vgl. Kap. 1.3).



Abb. 12: Deckblatt zum BBK-Praxisleitfaden Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz – Ein Stresstest für die Allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz (Quelle: BBK 2019<sup>2b</sup>)



Dieser Leitfaden beschreibt eine praxisorientierte Methode (inkl. Arbeitshilfen) zur Durchführung einer Risikoanalyse auf Ebene der unteren Katastrophenschutzbehörden. Ziel ist es, mithilfe dieser Methode die vorhandenen Bewältigungskapazitäten vor Ort im Rahmen einer Risikoanalyse zu testen. Mithilfe fiktiver, aber plausibler Szenarien können die Ressourcen der Allgemeinen Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes im Sinne eines Stresstests gedanklich an ihre Belastbarkeitsgrenze und darüber hinaus geführt werden. Hierbei wird dem durch das Ereignis verursachten Schaden ein „Soll“ an benötigten Ressourcen für die Bewältigung des Ereignisses zugeordnet. Im Rahmen eines „Soll-Ist-Abgleiches“ können am Ende des Analyseprozesses die vorhandenen Ressourcen („Ist“) dem definierten „Soll“ gegenübergestellt werden. Auf diese Weise lassen sich konkrete Deckungslücken identifizieren. Der Soll-Ist-Abgleich der Bewältigungskapazitäten stellt die Grundlage für eine, nicht zuletzt auch auf politischer Ebene erforderliche, Risikobewertung dar. Mithilfe der erzielten Ergebnisse werden die politischen Entscheidungsträgerinnen und -träger in die Lage versetzt, Maßnahmenentscheidungen auf einer fachlich fundierten und belastbaren Grundlage zu treffen.

Ein zentraler Arbeitsschritt für einen erfolgreichen Soll-Ist-Abgleich ist in diesem Zusammenhang das Sammeln von Informationen („Ist-Erhebung“) im Vorfeld einer Risikoanalyse. Zum einen werden dort Informationen zu den Bewältigungskapazitäten der Gefahrenabwehr bzw. des Katastrophenschutzes zusammengetragen. Zum anderen sind zusätzliche Informationen von Betreibern Kritischer Infrastrukturen und/oder systemrelevanten Einrichtungen von Bedeutung. Dazu zählen beispielsweise Informationen zu Bettenkapazitäten von Krankenhäusern oder zur Notstromversorgung bei Betreibern Kritischer Infrastrukturen (z. B. von Trinkwasserversorgern, Pflegeeinrichtungen oder Krankenhäusern).

Um die benötigten Informationen zu erhalten, ist eine enge Einbindung der Betreiber Kritischer Infrastrukturen in den Arbeitsprozess notwendig. Hieraus entstand im Rahmen der angesprochenen Beratung der Bedarf nach entsprechenden Verfahren für die Umsetzung eines zielgerichteten Informationsaustausches zwischen Katastrophenschutz und Betreibern Kritischer Infrastrukturen. Hier setzt der vom BBK entwickelte und im Folgenden (vgl. Kap. 4.2) beschriebene Ansatz des sogenannten „*Integrierten Risikomanagements für den Schutz der Bevölkerung*“ an.

## 4.2 Von der „Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz“ zum „Integrierten Risikomanagement für den Schutz der Bevölkerung“

### Zielsetzung

Im Rahmen der Beratungen der Kreise und kreisfreien Städte in der Umsetzung von Risikoanalysen (Stresstests) für den Katastrophenschutz (vgl. Kap. 4.1) wurde der Bedarf an konkreten, praxistauglichen Verfahren geäußert, die einen transparenten und systematischen Informationsaustausch zwischen den Katastrophenschutzbehörden und den Betreibern Kritischer Infrastrukturen ermöglichen. Aus diesem formulierten Bedarf der Kreise und kreisfreien Städte entwickelte das BBK den Ansatz des „Integrierten Risikomanagements für den Schutz der Bevölkerung“. Dieser Ansatz zielt darauf ab, das Risikomanagement staatlicher Stellen, z. B. der Katastrophenschutzbehörden, und das Risikomanagement privater Akteure, z. B. der Betreiber Kritischer Infrastrukturen, zu verknüpfen, indem der Austausch von Informationen und die Zusammenarbeit gefördert werden. Es geht in diesem Zusammenhang nicht um die Entwicklung neuer Methoden. Es geht vielmehr darum, aus bereits bestehenden, aber häufig nebeneinander ablaufenden Risikomanagementprozessen Informationen in ein aufeinander abgestimmtes Risikomanagement zu integrieren.

Entsprechend dem Risiko- und Krisenmanagementkreislauf und seinen unterschiedlichen Phasen (vgl. Abb. 1) geht es im Integrierten Risikomanagement dabei nicht nur um einen Informationsaustausch im Rahmen von Risikoanalysen, sondern auch um eine auf den Risikoanalysen aufbauende gemeinsame Risikobewertung und Maßnahmenplanung.

Der Ansatz des Integrierten Risikomanagements ermöglicht somit eine effektive Vorbeugung und Vorbereitung auf zukünftige Krisensituationen im Sinne der gemeinschaftlichen Verantwortung für den Schutz und die Versorgung der Bevölkerung.

### Umsetzung

Die Umsetzung des Integrierten Risikomanagements für den Schutz der Bevölkerung wird schematisch in Abbildung 13 dargestellt. Auf der linken Seite ist das Risikomanagement der Gefahrenabwehr für den Kreis bzw. die kreisfreie Stadt abgebildet (orange), auf der rechten Seite das interne Risikomanagement von Betreibern Kritischer Infrastrukturen für ihre Einrichtungen (blau). Für beide Verfahrensabläufe gibt es methodische Leitlinien in Form von DIN-Normen<sup>63</sup>, Regelwerken von Verbänden oder Empfehlungen bzw. Leitfäden. Das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) hat beispielsweise im Jahr 2011 einen Leitfaden zum betrieblichen Risiko- und Krisenmanagement für Betreiber von Kritischen Infrastrukturen<sup>64</sup> veröffentlicht. Das BBK stellt seit dem Jahr 2015 den Leitfaden zur Erstellung einer Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz zur Verfügung. Er richtet sich an die Allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz und bietet die inhaltliche Grundlage zur Durchführung von Risikoanalysen in Kreisen und kreisfreien Städten (vgl. Kap. 4.1)<sup>65</sup>. Daneben bietet das BBK seit dem Jahr 2017 eine Empfehlung zur Identifizierung Kritischer Infrastrukturen an, die beispielsweise auf Ebene der Kreise bzw. kreisfreien Städte genutzt werden kann, damit der Katastrophenschutz oder andere Akteure wie Aufsichtsbehörden die Kritischen Infrastrukturen in ihrer Gebietskörperschaft ermitteln können<sup>66</sup>. Diese Leitfäden und Arbeitshilfen stellen die methodischen „Werkzeuge“ zur Umsetzung des Integrierten Risikomanagements dar.

63 z. B. DIN ISO 31000 zum Risikomanagement

64 vgl. BMI (2011).

65 vgl. BBK (2019<sup>2b</sup>).

66 vgl. BBK (2019<sup>2c</sup>).

Die mittlere Spalte der Abbildung 13 zeigt die Möglichkeiten zur Zusammenarbeit im Integrierten Risikomanagement an unterschiedlichen Schnittstellen auf. Im Rahmen einer gemeinsamen Vorplanung können Gefahrenszenarien festgelegt, Schutzziele vereinbart oder Zeitpläne konkretisiert werden. Ergebnisse aus den jeweiligen Risikoanalysen können geteilt werden.

Eine Bewertung der geteilten Ergebnisse kann ebenfalls gemeinsam vorgenommen werden. Schließlich besteht die Möglichkeit, Maßnahmen der Notfallvorsorge gemeinsam zu planen bzw. aufeinander abzustimmen. Die Zusammenarbeit in der mittleren Spalte kann über Gespräche, strukturierte Workshops oder gezielt dafür eingerichtete „Runde Tische“ erfolgen. Im Rahmen eines gemeinsam besetzten Lenkungsremiums können strategische Entscheidungen in der Zusammenarbeit vorbereitet und getroffen werden.

### Integriertes Risikomanagement für den Schutz der Bevölkerung

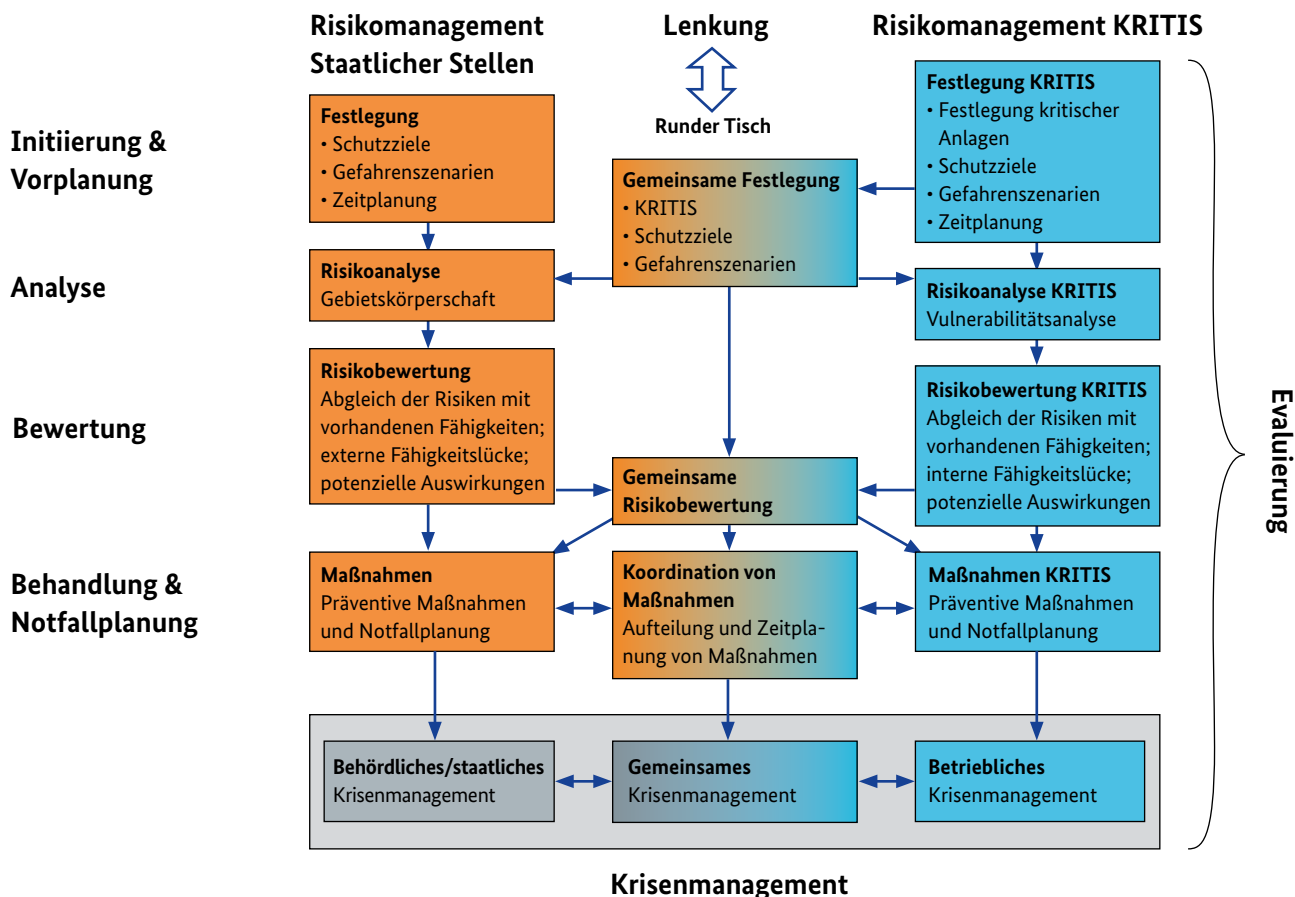


Abb. 13: Beispielhafte Darstellung der Schnittstellen zwischen staatlichen Akteuren und Betreibern der Kritischen Infrastrukturen im Integrierten Risikomanagement für den Schutz der Bevölkerung (Quelle: BBK)

Der Ansatz des Integrierten Risikomanagements für den Schutz der Bevölkerung konnte im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes „Kritische Infrastrukturen – Resilienz als Mindestversorgungskonzept“ (KIRMin) in einer DIN-Spezifikation (DIN SPEC 91390:2019-12, Integriertes Risikomanagement für den Schutz der Bevölkerung<sup>67</sup>) standardisiert werden. Die Erarbeitung dieser DIN-Spezifikation erfolgte in einer Arbeitsgruppe bestehend aus Vertretern von Behörden, Betreibern Kritischer Infrastrukturen sowie Vertreterinnen und Vertreter aus der Wissenschaft und wurde im Dezember 2019 veröffentlicht.

### Erfahrungen aus der Praxis

Seit 2017 unterstützt das BBK u. a. Regierungsbezirke mit ihren Kreisen und kreisfreien Städten in Nordrhein-Westfalen bei der Umsetzung eines Integrierten Risikomanagements für den Schutz der Bevölkerung. Ziel ist, die Katastrophenschutzplanung in Zusammenarbeit mit den Betreibern Kritischer Infrastrukturen zu optimieren. Dabei geht es aktuell (Stand März 2021) um die erste Phase des Integrierten Risikomanagements, die Vorplanung (vgl. Abb. 13).

Im Fokus der aktuellen Arbeiten steht die Schaffung einer Übersicht der potenziellen Risiken des Bezugsgebietes, aber auch der Identifizierung der Potenziale zur Bewältigung von Krisensituationen aufseiten der staatlichen Akteure sowie aufseiten der Betreiber Kritischer Infrastrukturen. Hierbei gilt es aus Sicht des Katastrophenschutzes, zu Beginn u. a. folgende Fragen zu klären:

- Welches sind die Kritischen Infrastrukturen in der Gebietskörperschaft?
- Welche Kritischen Infrastrukturen sollen zunächst betrachtet werden?
- Wie können verwertbare Informationen von den Betreibern Kritischer Infrastrukturen eingeholt und erfasst werden?

- Wie kann die eigene Verwaltung sensibilisiert werden, sich selbst auch als Kritische Infrastruktur zu betrachten sowie Prozesse und Aufgaben festzulegen, deren Aufrechterhaltung in Krisensituationen essenziell ist?

In gemeinsamen Workshops von BBK, Kreisen und kreisfreien Städten wurden Kritische Infrastrukturen identifiziert und priorisiert sowie Arbeitshilfen erstellt und gemeinsam ein Verfahren abgestimmt, aus dem hervorging, wie die konkrete Einbindung der Betreiber Kritischer Infrastrukturen gelingen kann. Kern dieses Verfahrens stellt ein von den Kreisen und kreisfreien Städten erarbeiteter Fragebogen dar. Dieser beinhaltet ganz konkrete Fragen an die Betreiber Kritischer Infrastrukturen, z. B.:

- Wie viele Personen wären von dem angenommenen Ausfall der kritischen Dienstleistung betroffen?
- Bestehen Abhängigkeiten von anderen Kritischen Infrastrukturen und ihren Dienstleistungen?
- Ist ein Notstromaggregat und/oder eine Netzersatzanlage beim Betreiber der Kritischen Infrastruktur vorhanden? Falls ja: Welche der beiden genannten, mit welcher Leistung und Laufzeit sowie mit welchem Verbrauch?

Mit einem von den Kreisen und kreisfreien Städten gemeinsam entworfenen Anschreiben wurde der Fragebogen zunächst an eine Auswahl identifizierter Kritischer Infrastrukturen bzw. ihre Betreiber versendet. Die ersten Rückmeldungen bestätigten, dass das beschriebene Vorgehen durchaus Erfolg versprechend ist und die bisher erfolgten Antworten auch von den Katastrophenschutzbehörden für die laufende Optimierung der Katastrophenschutzplanungen direkt verwertet werden können. Gleichzeitig lieferten sie die notwendige Informationsgrundlage für die geplanten Risikoanalysen und den damit verbundenen Soll-Ist-Vergleich der Bewältigungskapazitäten.

67 vgl. DIN SPEC 91390:2019-12.

### Mehrwert und Ausblick

Der Ansatz des Integrierten Risikomanagements für den Schutz der Bevölkerung zeigt bei der Umsetzung in die Praxis in den o. g. Projekten erste Erfolge. Neben den bisher gewonnenen Informationen und Erkenntnissen wird dabei insbesondere der (Arbeits-)Prozess im Rahmen des Integrierten Risikomanagements von den Anwendern als Mehrwert empfunden. Folgende Vorteile lassen sich zusammenfassend festhalten:

- Es wird eine Verbesserung der Kommunikation und Kooperation zwischen den Verantwortlichen im Katastrophenschutz und den Betreibern Kritischer Infrastrukturen erreicht. Häufig kommt es durch den Arbeitsprozess erstmalig zu einer Kontaktaufnahme und einem intensiven Austausch untereinander.
- Es bilden sich organisatorische Strukturen mit klaren Rollenverteilungen und Verantwortlichkeiten, auf die auch in Zukunft aufgebaut werden kann.
- Bei der gemeinsamen Durchführung des Integrierten Risikomanagements, z. B. in einem Regierungsbezirk, können die Arbeiten (z. B. Erstellung eines Anschreibens, Konzipierung eines Szenarios für eine Risikoanalyse etc.) auf verschiedenen Schultern verteilt werden und somit Synergieeffekte entstehen. Gleichzeitig zeigt die Erfahrung aus der Praxis, dass durch den Zusammenschluss der einzelnen Akteure eine positive Außenwirkung und ein gewisser „Mitmacheffekt“ entstehen.
- Der Ansatz des Integrierten Risikomanagements bietet einen individuellen und flexiblen Gestaltungsspielraum. Zum Beispiel ist es möglich, den Informationsaustausch mit Betreibern Kritischer Infrastrukturen zunächst auf bestimmte Sektoren (z. B. Gesundheit) und Einrichtungen (z. B. Krankenhäuser) zu fokussieren oder den Umfang von Risikoanalysen entsprechend den verfügbaren Ressourcen anzupassen. Auch die o. g. gemeinschaftliche Durchführung kann hierbei durch die Aufteilung von Arbeitspaketen zu einer flexibleren Gestaltung des Prozesses beitragen.



Im weiteren Verlauf ist in den Kreisen und kreisfreien Städten die Durchführung von Risikoanalysen vorgesehen, deren Ergebnisse die Abschätzungen zu den erwarteten Schäden des analysierten Szenarios darstellen und auf Basis derer ein „Soll“ an Bewältigungskapazitäten festgelegt werden kann. Dieses „Soll“ kann folglich mit den erhobenen Bewältigungskapazitäten des Katastrophenschutzes und der Betreiber Kritischer Infrastrukturen („Ist“) abgeglichen und mögliche Defizite können aufgedeckt werden. Damit ist die Grundlage für eine Bewertung und für den Umgang mit den identifizierten Defiziten geschaffen.

Zur Umsetzung des Integrierten Risikomanagements wird auf existierende und bereits in Normen, technischen Regeln und Praxisleitfäden verschriftlichte Methoden zurückgegriffen. Die Erfahrungen aus dem Umsetzungsprozess des Integrierten Risikomanagements in der Praxis zeigen jedoch, dass ein Bedarf an Arbeitshilfen zu den Schnittstellen besteht, an denen zwischen Katastrophenschutzbehörden und Betreibern Kritischer Infrastrukturen Informationen ausgetauscht werden sollen. Diesen Bedarf nimmt das BBK zum Anlass und plant die Erarbeitung eines Praxisleitfadens, der mögliche Verfahren an den Schnittstellen im Integrierten Risikomanagement beschreibt und den Anwendern Arbeitshilfen zur Verfügung stellt.

# 5

## Risikomanagement in der Europäischen Union

Deutschland misst der gemeinsamen Befassung mit Fragen der Erarbeitung und Anwendung von Risikoanalysen auf europäischer Ebene große Bedeutung bei. Die bi- und multilateralen Aktivitäten der EU-Kommission zum Schutz der Bevölkerung stellen dabei den richtigen Ansatz dar, um den Gedanken der Prävention im gesamten Bereich der Europäischen Union unter Wahrung des Subsidiaritätsprinzips zu verankern und zu stärken. Hierzu zählt auch der Austausch von Informationen und Methoden sowie bewährten Verfahrensweisen. In diesem Kontext arbeitet die Bundesregierung eng mit anderen Mitgliedstaaten sowie mit jenen der Europäischen Kommission zusammen.

Mit Beschluss Nr. 1313/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.12.2013 über ein Katastrophenschutzverfahren der Europäischen Union (Unionsverfahren)<sup>68</sup> wurde eine neue Rechtsgrundlage zur gemeinschaftlichen Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten der Europäischen Union im Katastrophenschutz geschaffen. Mit diesem Verfahren wird angestrebt, im Bereich des Katastrophenschutzes die Zusammenarbeit zwischen der Europäischen Union und den Mitgliedstaaten zu verstärken und die Koordinierung zu erleichtern, um die Wirksamkeit der Präventions-, Vorsorge- und Bewältigungssysteme für Naturkatastrophen und vom Menschen verursachte

Katastrophen zu verbessern. Gemäß Artikel 5 und 6 des Unionsverfahrens umfasst die Zusammenarbeit unter anderem ein regelmäßiges Berichtswesen seitens der Mitgliedstaaten im Bereich des Risikomanagements. Hier fließen auch die Ergebnisse der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz ein. Bis dato wurden der Europäischen Kommission von deutscher Seite folgende Berichte durch das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) vorgelegt:

- Risikobewertung: Im Jahr 2015 wurde erstmals eine Zusammenfassung der einschlägigen Punkte der Risikobewertungen auf nationaler und geeigneter subnationaler Ebene gemäß Artikel 6 Buchstabe a des Beschlusses 1313/2013/EU<sup>69</sup> erstellt und der Europäischen Kommission übermittelt. Eine Aktualisierung dieses Berichtes erfolgte 2018 in Abstimmung mit den Ländern<sup>70</sup>.

68 Amtsblatt der Europäischen Union L 347/924 vom 20.12.2013.

69 Auszug, vgl. Amtsblatt der Europäischen Union L 347/924 vom 20.12.2013: Beschluss Nr. 1313/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.12.2013 über ein Katastrophenschutzverfahren der Union:

Artikel 6 Risikomanagement „Zur Förderung eines wirksamen und kohärenten Ansatzes bei der Katastrophenprävention und -vorsorge durch den Austausch nichtsensibler Informationen, namentlich Informationen, deren Preisgabe nicht den wesentlichen Sicherheitsinteressen der Mitgliedstaaten widersprechen würde, und durch den Austausch bewährter Vorgehensweisen im Rahmen des Unionsverfahrens gehen die Mitgliedstaaten wie folgt vor:

- a) Sie erstellen Risikobewertungen auf nationaler oder geeigneter subnationaler Ebene und stellen der Kommission bis zum 22.12.2015 und danach alle drei Jahre eine Zusammenfassung der einschlägigen Punkte dieser Risikobewertungen zur Verfügung;
- b) sie entwickeln und verfeinern ihre Katastrophenrisikomanagementplanung auf nationaler oder geeigneter subnationaler Ebene;
- c) sie stellen der Kommission nach der endgültigen Erarbeitung der einschlägigen Leitlinien gemäß Artikel 5 Absatz 1 Buchstabe f alle drei Jahre und jedes Mal, wenn bedeutende Änderungen vorliegen, die Bewertung ihrer Risikomanagementfähigkeit auf nationaler oder geeigneter subnationaler Ebene zur Verfügung, und sie nehmen auf freiwilliger Basis an gegenseitigen Begutachtungen der Bewertung ihrer Risikomanagementfähigkeit teil.“

70 vgl. Bundesregierung (2018a).

- Bewertung der nationalen Risikomanagementfähigkeiten: Im Jahr 2018 war erstmals, drei Jahre nach Fertigstellung der entsprechenden Richtlinien durch die Europäische Kommission, gemäß Artikel 6 Buchstabe c des Beschlusses 1313/2013/EU ein Bericht zur Bewertung der Risikomanagementfähigkeiten der Mitgliedstaaten auf nationaler oder geeigneter subnationaler Ebene zu fertigen<sup>71</sup>. Der Bericht zur Bewertung der Risikomanagementfähigkeiten Deutschlands orientierte sich in seiner Struktur an den vier Handlungsprioritäten<sup>72</sup> des Sendai Rahmenwerks für Katastrophenvorsorge (2015-2030) der Vereinten Nationen<sup>73</sup>. Das Sendai Rahmenwerk für Katastrophenvorsorge (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction) wurde 2015 unter deutscher Beteiligung auf der dritten Weltkonferenz zur Reduzierung von Katastrophenrisiken im japanischen Sendai verabschiedet<sup>74</sup>. Die Umsetzung des Rahmenwerks zielt darauf ab, bis 2030 die von Katastrophen verursachte weltweite Sterblichkeit, die Anzahl von Katastrophen betroffener Menschen und verursachter wirtschaftlicher Schäden sowie katastrophenbedingte Beschädigungen von Kritischen Infrastrukturen und Ausfälle von Versorgungsleistungen zu verringern. Durch Katastrophenrisikomanagement sollen Risiken natürlicher und menschengemachter Gefahren verringert, die Entstehung neuer Risiken vermieden und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Katastrophen der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen erhöht werden. Die Synergien, die sich aus dem Umsetzungsprozess des Sendai Rahmenwerks in Deutschland und der Bewertung der Risikomanagementfähigkeiten im Zuge des Unionsverfahrens ergeben, wurden für die Berichterstellung genutzt.

Mit Inkrafttreten des Änderungsbeschlusses zum Unionsverfahren am 21.03.2019<sup>75</sup> hat auch das Berichtswesen gemäß Artikel 6 einige maßgebliche Änderungen erfahren. Demzufolge ist der Europäischen Kommission durch die Mitgliedstaaten - erstmalig bis zum 31.12.2020 und darauffolgend im Dreijahresrhythmus oder wann immer es zu bedeutenden Änderungen kommt - ein Bericht vorzulegen, der die folgenden Elemente zu umfassen hat:

- eine Zusammenfassung der relevanten Elemente der Risikobewertungen sowie der Risikomanagementfähigkeiten der Mitgliedstaaten auf nationaler und geeigneter subnationaler Ebene mit Schwerpunkt auf sogenannten zentralen Risiken („key risks“) sowie
- eine Beschreibung der prioritären Präventions- und Vorsorgemaßnahmen der Mitgliedsstaaten in Bezug auf zentrale Risiken mit grenzüberschreitenden Auswirkungen sowie ggfs. Risiken mit geringer Eintrittswahrscheinlichkeit, aber schwerwiegenden Auswirkungen.

Bund und Länder haben sich in diesem Zusammenhang gemeinsam dazu entschieden, zur folgenden Auswahl zentraler Risiken für Deutschland zu berichten: „Stromausfall“, „Sturmflut“, „Hochwasser“ und „Waldbrand“. Der Bericht wurde durch das BMI der EU-Kommission Anfang 2021 vorgelegt.

71 vgl. Bundesregierung (2018b).

72 Priorität 1: Das Katastrophenrisiko verstehen.

Priorität 2: Die Institutionen der Katastrophenvorsorge stärken, um das Katastrophenrisiko zu steuern.

Priorität 3: In die Katastrophenvorsorge investieren, um die Resilienz zu stärken.

Priorität 4: Die Vorbereitung auf den Katastrophenfall verbessern, um wirksamer reagieren zu können, und bei Wiederherstellung, Rehabilitation und Wiederaufbau nach dem Prinzip „besser wiederaufbauen“ vorgehen.

73 vgl. Vereinte Nationen (2015).

74 Resolution 69/283 der Generalversammlung, verabschiedet am 03. 06.2015.

75 vgl. Amtsblatt der Europäischen Union L 77 I/1 vom 20.03.2019.







## Ausblick

Seit Beginn der szenariobasierten Risikoanalysen im Bevölkerungsschutz auf Bundesebene im Jahr 2012 wurden insgesamt acht Risikoanalysen durchgeführt. Dabei wurden die Auswirkungen der jeweils analysierten Gefahren auf 16 Schadensparameter abgeschätzt und mögliche Auswirkungen auf bis zu 29 Branchen der Kritischen Infrastrukturen unter Berücksichtigung potenzieller Kaskadeneffekte betrachtet. Auf Grundlage der Risikoanalysen war es damit möglich, einen Überblick über Fähigkeiten und Ressourcen des Bevölkerungsschutzes aus Bundessicht zu generieren und sich daraus ergebende Handlungsfelder aus fachlicher Sicht zu benennen. Auch ist es gelungen, das Zusammenwirken von Bund und Ländern im Verlauf der letzten Jahre zu intensivieren. Mit der Risikoanalyse Erdbeben (2019) konnte durch das Engagement Nordrhein-Westfalens zudem erstmalig auch die kommunale Ebene in den Analyseprozess integriert werden.

Im Rahmen der Erarbeitung der jeweiligen Risikoanalysen im Bevölkerungsschutz des Bundes hat sich darüber hinaus ein fruchtbares behörden- und ebenenübergreifendes Netzwerk etabliert. Die Ergebnisse der Risikoanalysen werden auch über die beteiligten Behörden hinaus von Organisationen und Akteuren aus der Wissenschaft und Wirtschaft wertgeschätzt.

Die bisherigen Ergebnisse der Risikoanalysen im Bevölkerungsschutz haben in der Gesamtschau gezeigt, dass die Bevölkerung, aber auch bestimmte Branchen Kritischer Infrastrukturen und Versorgungseinrichtungen ursachenunabhängig denselben Schadenswirkungen mit entsprechenden Kaskadeneffekten ausgesetzt sind. Diese kaskadierenden Effekte haben unmittelbare Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, indem sie seine Betroffenheit und Vulnerabilität nochmals

steigern. Exemplarisch können in diesem Zusammenhang insbesondere diejenigen Kaskadeneffekte, die auf einen Stromausfall zurückzuführen sind, genannt werden. Insbesondere die Risikoanalysen Sturm (2013), Sturmflut (2014) und Dürre (2018) sowie die Risikoanalyse Erdbeben (2019) haben gezeigt, dass ein lang anhaltender und großflächiger Stromausfall der jeweils betrachteten Gefahr als unmittelbarer Effekt immanent ist. Die Kaskadeneffekte eines Stromausfalls und die damit verbundenen komplexen Auswirkungen und Fragestellungen konnten im Rahmen der bisherigen Risikoanalysen benannt, jedoch nicht detailliert analysiert werden. Um die Auswirkungen von Kaskadeneffekten auf das zentrale Schutzgut „Mensch“ besser zu verstehen, bedarf es einer detaillierteren Analysetiefe als bisher. Ziel ist es, einen konkreteren Erkenntnisgewinn für notwendige Handlungsfelder zu generieren und damit einen Beitrag zu einer risiko- und bedarfsorientierten Vorsorge- und Abwehrplanung im Zivil- und Katastrophenschutz zu ermöglichen.

Für diese Neuausrichtung der Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz auf Bundesebene bedarf es folglich auch einer Anpassung der bisher angewendeten Methode. Hierbei werden auch die gewonnenen Erfahrungen aus dem Umsetzungsprozess des Integrierten Risikomanagements für den Schutz der Bevölkerung auf Ebene der unteren Katastrophenschutzbehörden einfließen. Die Konkretisierung des methodischen Vorgehens sowie die Frage, welcher Parameter es zur Umsetzung bedarf, sollen mit den Bundesbehörden sowie interessierten Ländern erörtert werden. Über die Ergebnisse dieses Prozesses und über die Ergebnisse zukünftiger Risikoanalysen wird im Rahmen der Berichterstattung an den Deutschen Bundestag auch in Zukunft informiert.



7

Literatur und weiterführende  
Informationen

Amtsblatt der Europäischen Union L 347/924 vom 20.12.2013: Beschluss Nr. 1313/2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.12.2013 über ein Katastrophenschutzverfahren der Union. Abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1313&from=DE> (01.02.2021).

Amtsblatt der Europäischen Union L 77 I/1 vom 20.03.2019: Beschluss (EU) 2019/420 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13.03.2019 zur Änderung des Beschlusses Nr. 1313/2013/EU über ein Katastrophenschutzverfahren der Union. Abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D0420&from=HU> (01.02.2021).

BBK 2019<sup>2a</sup> - Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2019<sup>2</sup>). BBK-Glossar: Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes. Bundesamt für Bevölkerungsschutz. Abrufbar unter: [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis\\_Bevoelkerungsschutz/Glossar\\_2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevoelkerungsschutz/Glossar_2018.pdf?__blob=publicationFile) (01.02.2021).

BBK 2019<sup>2b</sup> - Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2019<sup>2b</sup>): Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz – Ein Stresstest für die Allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz. Abrufbar unter: [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis\\_Bevoelkerungsschutz/PiB\\_16\\_Risikoanalyse\\_im\\_Bevoelkerungsschutz.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevoelkerungsschutz/PiB_16_Risikoanalyse_im_Bevoelkerungsschutz.pdf?__blob=publicationFile) (01.02.2021).

BBK 2019<sup>2c</sup> - Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2019<sup>2c</sup>): Schutz Kritischer Infrastrukturen – Identifizierung in sieben Schritten. Abrufbar unter: [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis\\_Bevoelkerungsschutz/PiB\\_20\\_Schutz%20Kritischer\\_Infrastrukturen\\_Identifizierung%20in%20sieben%20Schritten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevoelkerungsschutz/PiB_20_Schutz%20Kritischer_Infrastrukturen_Identifizierung%20in%20sieben%20Schritten.pdf?__blob=publicationFile) (01.02.2021).

BBK 2017 - Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2017): Treibstoffversorgung bei Stromausfall. Empfehlung für Zivil- und Katastrophenschutzbehörden. Abrufbar unter: [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis\\_Bevoelkerungsschutz/PiB\\_18\\_Treibstoffversorgung\\_bei\\_Stromausfall.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevoelkerungsschutz/PiB_18_Treibstoffversorgung_bei_Stromausfall.pdf?__blob=publicationFile) (01.02.2021).

BBK 2014 - Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2014): Rahmenkonzeption für den CBRN-Schutz (ABC-Schutz) im Bevölkerungsschutz. Abrufbar unter: [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/CBRN-Schutz/Rahmenkonzeption\\_CBRN-Schutz.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/CBRN-Schutz/Rahmenkonzeption_CBRN-Schutz.pdf?__blob=publicationFile) (01.02.2021).

BfS 2012 - Bundesamt für Strahlenschutz (2010): Aktualisierung der Quelltermbibliothek des Entscheidungshilfesystems RODOS für Ereignisse im Leistungsbetrieb – Vorhaben 3609S60009. Abrufbar unter: <https://doris.bfs.de/jspui/handle/urn:nbn:de:0221-201202017259> (01.02.2021).

BMI 2011 - Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2011): Schutz Kritischer Infrastrukturen – Risiko- und Krisenmanagement, Leitfaden für Unternehmen und Behörden. Abrufbar unter: [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenKritis/Schutz\\_KRITIS\\_Risiko\\_und\\_Krisenmanagement.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenKritis/Schutz_KRITIS_Risiko_und_Krisenmanagement.pdf?__blob=publicationFile) (01.02.2021).

BMVg 2018 - Bundesministerium der Verteidigung (2018): Konzeption der Bundeswehr. Abrufbar unter: <https://www.bmvg.de/resource/blob/26544/9ceddf6df2f48ca87aa0e3ce-2826348d/20180731-konzeption-der-bundeswehr-data.pdf> (01.02.2021).

BMVg 2016 - Bundesministerium der Verteidigung (2016): Weißbuch 2016 zur Sicherheitspolitik und zur Zukunft der Bundeswehr.

Abrufbar unter: <https://www.bmvg.de/resource/blob/13708/015be272f8c0098f1537a491676bfc31/weissbuch2016-barrierefrei-data.pdf> (01.02.2021).

Bundesregierung (2018a): Folgebericht der Bundesrepublik Deutschland zur Risikobewertung gemäß Artikel 6 EU des Beschlusses Nr. 1313/2013/EU über ein Katastrophenschutzverfahren der Union.

Bundesregierung (2018b): Bericht der Bundesrepublik Deutschland zur Bewertung der Risikomanagementfähigkeiten gemäß Artikel 6 Buchstabe c des Beschlusses 1313/2013/EU über ein Katastrophenschutzverfahren der Union.

Buthe, B., Jakubowski, P. u. T. Pütz (2015): Verkehrliche Auswirkungen einer Sturmflut. In: BBSR-Analysen KOMPAKT 06/2015.

Abrufbar unter: [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/analysen-kompakt/2015/DL\\_06\\_2015.pdf;jsessionid=4F25A868F-7CC08874C27511935D76950.live11292?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/analysen-kompakt/2015/DL_06_2015.pdf;jsessionid=4F25A868F-7CC08874C27511935D76950.live11292?__blob=publicationFile&v=1) (01.02.2021).

CSS u. CRN 2009 - Center for Security Studies (CSS) der ETH Zürich u. Crisis and Risk Network (CRN) (2009): CRN Report – Focal Report 2: Risk Analysis – Integrated Risk Management and Societal Security.

Abrufbar unter: <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/Focal-Report-2-RiA.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2010): Drucksache 17/4178  
Abrufbar unter: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/041/1704178.pdf> (02.01.2021).

Deutscher Bundestag (2011): Drucksache 17/8250  
Abrufbar unter: <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/17/082/1708250.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2013a): Drucksache 17/12051

Abrufbar unter: <https://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/120/1712051.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2013b): Drucksache 18/208  
Abrufbar unter: <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/002/1800208.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2014): Drucksache 18/3682  
Abrufbar unter: <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/036/1803682.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2016a): Drucksache 18/7209  
Abrufbar unter: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/072/1807209.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2016b): Drucksache 18/10850  
Abrufbar unter: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/18/108/1810850.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2016c): Dokumentation - Extreme Wetter- und Naturereignisse in Deutschland in den vergangenen 20 Jahren.

Abrufbar unter: <https://www.bundestag.de/resource/blob/436350/4c519b35f2d56af15024502fcd-1290fc/wd-8-049-16-pdf-data.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2019a): Drucksache 19/9520  
Abrufbar unter: <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/19/095/1909520.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2019b): Drucksache 19/9521  
Abrufbar unter: <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/19/095/1909521.pdf> (01.02.2021).

Deutscher Bundestag (2020): Drucksache 19/23825  
Abrufbar unter: <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/238/1923825.pdf> (01.02.2021).



DIN SPEC 91390: 2019-12 „Integriertes Risikomanagement für den Schutz der Bevölkerung (Stand 12/2019).

ISO 31000 (2018): Risk management - Guidelines.

ISO 31010 (2019): Risk management – Risk assessment techniques.

Itrace (2015a) – Non-state Armed Groups in the Central African Republic – Types and Sources of Documentated Arms and Ammunition, Conflict Armament Research Ltd.

Abrufbar unter: <https://www.conflictarm.com/reports/non-state-armed-groups-in-the-central-african-republic/> (01.02.2021).

Itrace (2015b) – Dispatch from the Field - Islamic State Weapons in Kobane, Analysis of weapons and ammunition captured from Islamic State forces in Kobane, Conflict Armament Research Ltd.

Abrufbar unter: [https://www.conflictarm.com/wp-content/uploads/2015/04/Islamic\\_State\\_Weapons\\_in\\_Kobane.pdf](https://www.conflictarm.com/wp-content/uploads/2015/04/Islamic_State_Weapons_in_Kobane.pdf) (01.02.2021).

Nozaki, H. et al. (1995): Secondary exposure of medical staff to sarin vapor in the emergency room. In: Intensive Care Medicine 21 (1995), p. 1032-1035.

Vereinte Nationen (2015a): Sendai Rahmenwerk für Katastrophenvorsorge (2015-2030).

Abrufbar unter: [https://www.bbk.bund.de/Shared-Docs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Broschueren\\_Flyer/Sendai\\_Rahmenwerk\\_2015\\_2030.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bbk.bund.de/Shared-Docs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Broschueren_Flyer/Sendai_Rahmenwerk_2015_2030.pdf?__blob=publicationFile) (01.02.2021).

WMO u. GWP 2016 - World Meteorological Organization (WMO) u. Global Water Partnership (GWP) (2016): Handbook of Drought Indicators and Indices. Abrufbar unter: von [http://www.droughtmanagement.info/literature/GWP\\_Handbook\\_of\\_Drought\\_Indicators\\_and\\_Indices\\_2016.pdf](http://www.droughtmanagement.info/literature/GWP_Handbook_of_Drought_Indicators_and_Indices_2016.pdf) (01.02.2021)

#### Internetquelle:

aerzteblatt.de – Spanische Grippe: Ein Virus – Millionen Tote.

Abrufbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/197155/Spanische-Grippe-Ein-Virus-Millionen-Tote> (zuletzt abgerufen am 01.02.2021).

BBK/BSI - Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: Sektoren und Branchen Kritischer Infrastrukturen.

Abrufbar unter: [www.kritis.bund.de](http://www.kritis.bund.de) (zuletzt abgerufen am 01.02.2021).

Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen:

Pendleratlas NRW, abrufbar unter <https://www.pendleratlas.nrw.de/> (zuletzt abgerufen am 01.02.2021).

Verzeichnis der Giftinformationszentren in Deutschland, abrufbar unter: [Http://www.bfr.bund.de/cm/343/verzeichnis-der-giftinformationszentren.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/343/verzeichnis-der-giftinformationszentren.pdf)

(zuletzt abgerufen am 01.02.2021).

Waldbrand-Gefahrenindex (WBI) des Deutschen Wetterdienstes (DWD), abrufbar unter: <http://www.wettergefahren.de/warnungen/indizes/waldbrand.html>

(zuletzt abgerufen am 01.02.2021).

WirtschaftsWoche vom 30.07.2020: Europas Volkswirtschaft steckt in einer tiefen Rezession.

Abrufbar unter <https://www.wiwo.de/politik/konjunktur/bip-bricht-im-rekordtempo-ein-europas-groesste-volkswirtschaft-steckt-in-einer-tiefen-rezession/26050040.html>

(zuletzt abgerufen am 01.02.2021).



## Impressum:

Herausgeber  
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe  
Provinzialstraße 93  
53127 Bonn

Telefon: +49 (0) 228 99 550-0  
Telefax: +49 (0) 228 99 550-1620  
E-Mail: [poststelle@bbk.bund.de](mailto:poststelle@bbk.bund.de)  
Internet: [www.bbk.bund.de](http://www.bbk.bund.de)

Redaktionsteam  
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe,  
Referat Grundsatzangelegenheiten des Bevölkerungsschutzes,  
Ehrenamt, Risikoanalyse: Alexander Esser, Gero Steup, Oliver Schmitt,  
Ferdinand Hörmann, Kai Herm, Sari Rombach

Stand  
August 2021

Auflage  
1000 Exemplare

Druckerei  
strohmeier dialog.druck GmbH  
Hundsrückstraße 6  
37287 Wehretal-Langenhain

ISBN-Nr: 978-3-949117-07-7

Bildnachweise  
Titelfoto:  
links oben: © distelAPPArath/Pixabay  
rechts mitte: © LucyKaef/Pixabay  
links mitte: © IV. Murat/stock.adobe.com  
links unten: © PublicDomainPictures/Pixabay  
rechts unten: © Caniceus/Pixabay  
Seite 8: © Laurence Chaperon

Urheberrechte  
Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen des geltenden Urheberrechtsgesetzes erlaubt. Zitate sind bei vollständigem Quellennachweis jedoch ausdrücklich erwünscht. Dieses Werk darf ausschließlich kostenlos abgegeben werden. Weitere Exemplare dieses Buches oder anderer Publikationen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe können Sie gern beim Herausgeber kostenfrei anfordern.

