

# 1 Von der CBRN-Gefahr zum CBRN-Schutz

## 1.1 Das CBRN-Gefahrenpotenzial

Das CBRN-Gefahrenpotenzial umfasst alle CBRN-Bedrohungen natürlichen und zivilisatorischen Ursprungs. Bei den natürlichen CBRN-Bedrohungen stehen besonders die biologischen Gefahren im Vordergrund. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Bedrohung durch Krankheitserreger aufgrund der erhöhten globalen Mobilität der Menschen und durch klimatische Veränderungen zunehmen wird. Die zivilisatorischen CBRN-Gefahren lassen sich in das zivile/industrielle Gefahrenpotenzial und militärische CBRN-Gefahren (zumeist synonym für Massenvernichtungswaffen) unterteilen. Die zivilen Gefahren sind die Folge von Produktion, Transport und Gebrauch radiologischer, biologischer und chemischer Gefahrstoffe sowie der Nutzung der Kernenergie.

Die militärische Bedrohung war in der Vergangenheit auf den Einsatz von ABC-Kampfmitteln in einem Krieg beschränkt. Heute steht die Weiterverbreitung von Massenvernichtungswaffen (Proliferation) und der zur Produktion erforderlichen Technologien in Verbindung mit dem internationalen Terrorismus im Fokus. Die daraus resultierende so genannte asymmetrische Bedrohung durch einen möglichen CBRN-Einsatz seitens terroristischer Gruppen und Einzeltäter führt zu einer Verwischung der Grenze zwischen zivilen und militärischen CBRN-Gefahrenpotenzialen.

### **Asymmetrische CBRN-Gefahren**

Terrorgruppen können aufgrund ihrer begrenzten militärischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten keinen offenen Schlagabtausch mit einem industriell entwickelten Staat wagen. Daher weichen Terroristen auf zivile Ziele aus, mit der Absicht symbolträchtige Orte zu treffen und/oder eine hohe Zahl an Opfern zu verursachen. In der Vergangenheit haben Einzeltäter, Geheimdienste und terroristische Gruppen bereits CBR-Stoffe für Anschläge und gezielte Attentate genutzt (nukleare Einsatzmittel wurden aus diesem Spektrum noch nicht zum Einsatz gebracht).

Aktuell wird davon ausgegangen, dass CBRN-Stoffe weiterhin im Focus von Terrorgruppen stehen, besonders vor dem Hintergrund der medialen Wirkung von Anschlägen mit Gefahrstoffen. Deshalb rechnen Experten langfristig mit der Zunahme des Risikos einer terroristischen CBRN-Nutzung. Allerdings lässt der erhebliche Verfolgungsdruck auf diese Gruppen ein eigenes CBRN-Entwicklungsprogramm kaum zu. Aufgrund der technischen Herausforderungen wird deshalb die Wahrscheinlichkeit

einer terroristischen Verwendung nuklearer Einsatzmittel als sehr gering erachtet. Auch der Einsatz biologischer Gefahrstoffe erscheint eher unwahrscheinlich, da eine erfolgreiche Ausbringung (Dispersion) nur schwierig zu bewerkstelligen ist. Eher ist die Nutzung toxischer Industriechemikalien oder radioaktiver Quellen, z. B. aus Abfällen, zu erwarten, deren Beschaffung einfacher möglich ist.

Vor diesem Hintergrund der gewandelten Bedrohungslage führt die *Rahmenkonzeption für den CBRN-Schutz* die folgenden CBRN-Szenarien als Planungsgrundlage für den Bevölkerungsschutz auf:

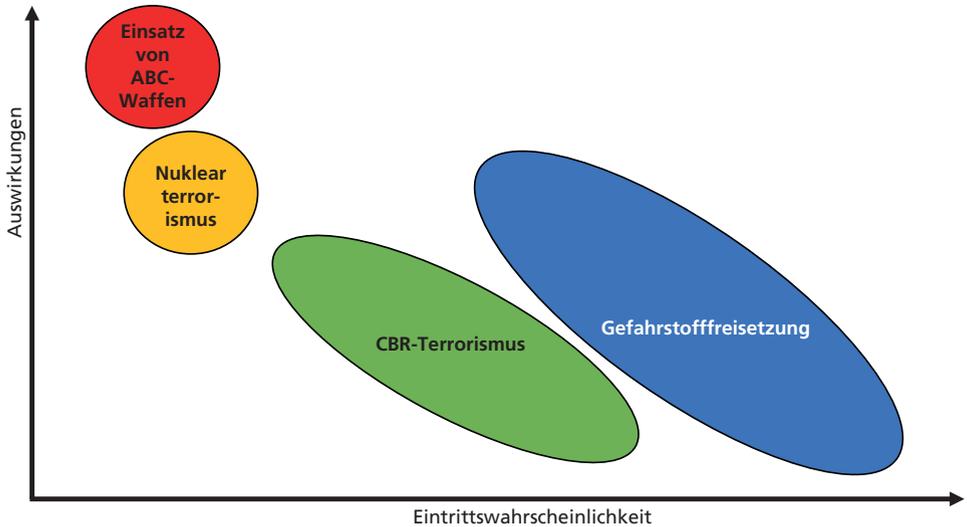
- Auftreten von CBRN-Gefahrstoffen natürlichen Ursprungs (z. B. Epidemien),
- Freisetzung von industriell genutzten CBRN-Gefahrstoffen,
- Transportunfälle in Verbindung mit Gefahrstoffen,
- Freisetzung von CBRN-Kampf- oder Gefahrstoffen durch militärische Angriffe oder terroristische Anschläge.

## 1.2 Von der Gefahr zum Risiko

Das Vorhandensein einer CBRN-Gefahr besitzt für sich noch keine Aussagekraft bezüglich der von ihr ausgehenden tatsächlichen Auswirkungen. Dies erfordert eine Abschätzung des zu erwartenden Schadenumfanges in einem Ereignisfall und deren Korrelation mit der Eintrittswahrscheinlichkeit. Daraus ergibt sich das Risiko, an dem sich die Planung des Bevölkerungsschutzes orientiert. Dieser Planung liegt das Schutzziel der Begrenzung, Eindämmung und Beseitigung von Gefahrenquellen, die von CBRN-Stoffen ausgehen, zugrunde.

Der CBRN-Schutz steht vor der Herausforderung, auf die gesamte Bandbreite der Bedrohungsszenarien vorbereitet zu sein, die von der unfallbedingten Freisetzung von Schadstoffen mit geringer Gefährlichkeit und kleinräumiger Beeinträchtigungen, über schwere Unglücksfälle bis hin zu einer militärischen Auseinandersetzung unter Einsatz von Massenvernichtungswaffen reichen. Da ein alle Bedrohungsbilder umfassendes Sicherheitssystem flächendeckend nicht bereitgehalten werden kann, ist es erforderlich, für den CBRN-Schutz auf Basis einer Risikoanalyse Schwerpunkte zu bilden. Industrieanlagen und Lagerstätten sind hinsichtlich des Ortes und des Gefahrstoff-Inventars bekannt, was eine detaillierte Abschätzung der möglichen Auswirkungen von Störfällen ermöglicht.

Die terroristischen Anschläge der vergangenen Jahre haben vorrangig in Ballungszentren stattgefunden. Hierbei dürfte auch das beabsichtigte Medieninteresse eine Rolle spielen. Zwar ist es durchaus denkbar, dass Attentäter aufgrund eines



**Bild 1:** *Das Risiko als Funktion der Auswirkungen von CBRN-Ereignissen in Relation zur deren Eintrittswahrscheinlichkeiten (Quelle: Benjamin Hövel)*

erhöhten Fahndungsdrucks in Ballungsräumen ein Ausweichen auf Ziele in Sekundärzentren planen, allerdings ist die Wahrscheinlichkeit hier deutlich geringer. Problematisch sind dagegen Ereignisse, die räumlich nur schwer vorhersehbar sind. Darunter fallen beispielsweise Transportunfälle oder mögliche Freisetzungen während der Anwendung durch die industriellen Endnutzer. Diese Einsatzsituationen machen die Verfügbarkeit von Kräften zur Bewältigung von CBRN-Lagen auch in der Fläche erforderlich.

Die Notwendigkeit der flächendeckenden Verfügbarkeit zeigt sich in der Statistik zum Arbeitsunfallgeschehen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), die für das Jahr 2016 insgesamt 7.269 meldepflichtige Arbeitsunfälle unter Beteiligung gefährlicher Stoffe ausgewiesen hat (<https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/12643-au-statistik-2016.pdf>). Zwar ist diese Zahl, verglichen mit mehr als 802.000 Arbeitsunfällen, insgesamt eher bescheiden, allerdings nehmen Gefahrstofffreisetzungen bei den Unfallereignissen, die zu einem Massenanfall von Verletzten (MANV) führen, mit einem Anteil von 25 bis 30 Prozent eine Spitzenstellung in den Statistiken der Rettungsdienste ein.

## 1.3 Maßnahmen der Risikominimierung

Auf der Basis einer Analyse der vorliegenden Gefahren und der unterschiedlichen Schadenauswirkungen können Möglichkeiten abgeleitet werden, die zu einer Minimierung der daraus resultierenden Gefährdung geeignet sind. Der CBRN-Schutz baut auf der Abwehr »konventioneller« Gefahren auf. Dazu sind die bestehenden Vorbereitungen, wie Maßnahmen zur Warnung der Bevölkerung, durch spezifische Fähigkeiten zum Schutz vor CBRN-Gefahren zu ergänzen. Dies sind:

- das Erkennen und Beurteilen von CBRN-Bedrohungen und die Umsetzung in Maßnahmen der Gefahrenabwehr,
- das Generieren eines CBRN-Lagebildes durch Ausbreitungsprognosen und Gewinnung von Hintergrundinformationen,
- der Schutz der Einsatzkräfte und der Bevölkerung vor der Einwirkung durch Gefahrstoffe, beispielsweise durch die Persönliche Schutzausrüstung (PSA),
- die Beseitigung von aufgetretenen CBRN-Gefahrenquellen,
- die Gefahrenfeststellung durch CBRN-Erkundung,
- die Dekontamination,
- Maßnahmen des gesundheitlichen CBRN-Schutzes einschließlich der psychosozialen Betreuung,
- die Information der Öffentlichkeit über die aufgetretene Gefährdung und die zu ihrer Abwehr getroffenen Maßnahmen.

## 1.4 Der Prozess der Abwehr von CBRN-Gefahren

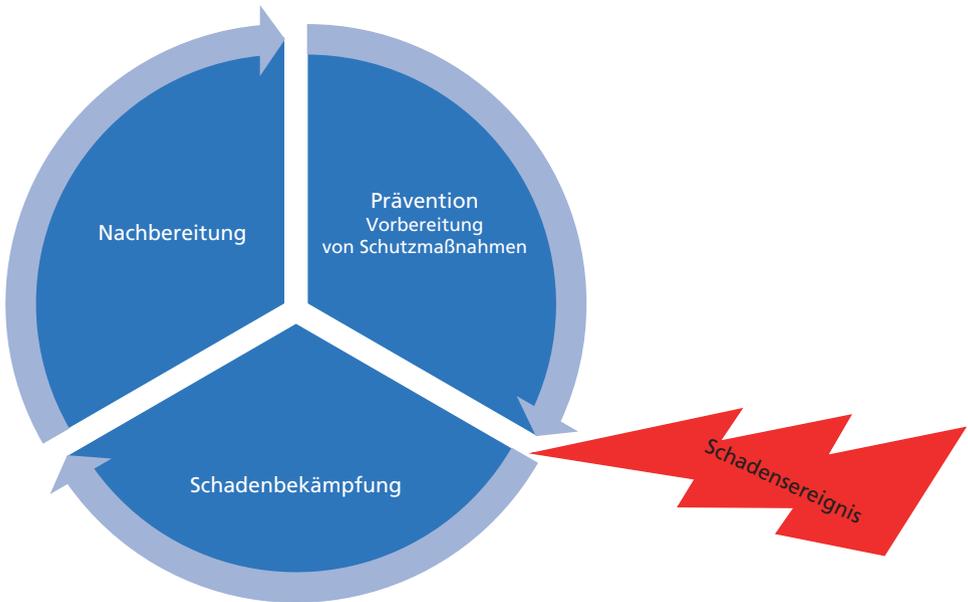
Die Gefahrenabwehr kann als Prozess betrachtet werden, der sich in drei Segmente unterteilt:

- Prävention und Vorbereitung,
- Bewältigung und
- Nachbereitung.

### 1.4.1 Prävention und Vorbereitung

---

Unter Prävention fallen alle Maßnahmen, die darauf abzielen, mögliche Bedrohungen bereits im Vorfeld auszuschließen bzw. zu minimieren, bevor diese sich auswirken können. Das Präventionsprinzip ist in der Abwehr ziviler CBRN-Gefahren fest etabliert. Darunter lassen sich unter anderem die Regelungen des Arbeitsschutzes und der



**Bild 2:** *Der Prozess der Gefahrenabwehr (Quelle: Benjamin Hövel)*

Anlagensicherheit sowie deren Überwachung im Rahmen der behördlichen Aufsicht zusammenfassen. Zur Prävention können auch die internationalen Bemühungen zur Verringerung einer Gefährdung durch Massenvernichtungswaffen gezählt werden. Besondere Bedeutung kommt der Überwachung der Nichtverbreitung von CBRN-Waffen, deren Herstellungstechnologie und deren Trägermittel zu.

Auf Ebene der NATO wird der Verhinderung der Weiterverbreitung von Massenvernichtungswaffen eine große Bedeutung beigemessen. In der Vergangenheit wurden wiederholt auch aktive Präventionsmaßnahmen ergriffen, die sich von der Durchsetzung von Embargos bis hin zur Zerstörung von Produktionseinrichtungen erstreckten.

Innerstaatlich fällt unter Prävention auch die polizeiliche Ermittlungsarbeit, um die Vorbereitung und Durchführung von terroristischen oder kriminellen Anschlägen zu verhindern. Allerdings können präventive Maßnahmen nicht alle Gefährdungen ausschließen. Das verbleibende Restrisiko zwingt zur Vorbereitung von Schutzmaßnahmen. Dazu gehört die Ausbildung der Gefahrenabwehrstäbe und CBRN-Einheiten anhand realistischer Lagebilder. Um auch in einer CBRN-Lage handlungsfähig zu sein, sollten keine neuen Strukturen und Prozesse etabliert werden, sondern bereits in der

alltäglichen Gefahrenabwehr bewährte Verfahren der Führung und Zusammenarbeit Anwendung finden.

Die Zusammenarbeit der Kräfte unterschiedlicher Organisationen und Befähigungsstufen erfordert regelmäßiges gemeinsames Üben, um im Einsatzfall eine verzugslose Integration überörtlicher Spezialkräfte in die örtliche Gefahrenabwehr sicherzustellen. Die Einheiten der CBRN-Gefahrenabwehr und die Führungseinrichtungen sind durch die Bereitstellung von professioneller CBRN-Beratung und wissenschaftlicher Fachexpertise zu unterstützen. Deren Nutzung ist bereits im Vorfeld zu planen und bei Übungen einzubeziehen. Die Bewältigung großflächiger CBRN-Lagen erfordert die Zusammenarbeit unterschiedlicher Behörden und Hilfsorganisationen und kann die Kooperation über Ländergrenzen hinweg notwendig machen. Besonders der Anwendung gleicher Standards bei der Beurteilung der Lage kommt eine große Bedeutung zu. Um die erforderliche Kompatibilität zu erzielen, wurden durch Bund und Länder bereits verschiedene Regelungen, wie die Feuerwehrdienstvorschrift 500 – *Einheiten im ABC-Einsatz* –, gemeinsam erarbeitet. In Zuge der abgestimmten Vorbereitung ist auch die Information der Bevölkerung (und der Einsatzkräfte) hinsichtlich möglicher Risiken und der geplanten Schutzmaßnahmen vorzubereiten.

### 1.4.2 Schadenbewältigung

---

Nach Eintreten eines Ereignisses zielt die Schadenbewältigung auf den Schutz der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen ab. Darunter fallen unter anderem die Eindämmung und Beseitigung von Gefahrenquellen durch CBRN-Stoffe. In der ersten Einsatzphase ist die Beteiligung von CBRN-Stoffen nicht immer erkennbar. Aufgrund dessen ist eine Schädigung der ersteintreffenden Kräfte möglich. Ebenfalls ist die Ausbreitung der freigesetzten Gefahrstoffe in der Anfangsphase zumeist unbekannt. Abhängig von dem freigesetzten Stoff besteht die Gefahr einer Kontaminationsverschleppung durch die Einsatzkräfte. Das Tragen von Schutzkleidung ermüdet das Personal schneller und erschwert die Kommunikation. Aus diesen Faktoren ergibt sich eine für CBRN-Schadenlagen erhöhte physische und psychische Anforderung an die Einsatzkräfte, die auch in der Einsatzplanung berücksichtigt werden muss.

CBRN-Gefahrenlagen beeinflussen nicht nur die unmittelbar zu deren Bekämpfung eingesetzten Einheiten. Feuerwehren und Rettungskräfte müssen Maßnahmen der allgemeinen Gefahrenabwehr, wie der Brandbekämpfung, auch in Situationen durchführen können, in denen eine Gefährdung durch Kontaminationen oder abdriftende CBRN-Stoffe besteht. Ferner ist, beispielsweise in Pandemie-Lagen, außer der Belastung durch ein erhöhtes Patientenaufkommen auch mit dem Ausfall von Ein-

satzkräften zu rechnen. Bei anslagsbedingten Freisetzungen wird unter Umständen bereits parallel zur Schadenbekämpfung mit polizeilichen Ermittlungen begonnen. Dabei ist eine enge Koordination der Maßnahmen der Schadenbekämpfung und der Beweissicherung durch die Polizei notwendig, um eine Strafverfolgung zu ermöglichen. Besonders bei großflächigen, lang andauernden CBRN-Ereignissen besteht ein erheblicher Informationsbedarf der Öffentlichkeit sowohl hinsichtlich der Bedrohung als auch der Wirkung der Abwehrmaßnahmen. Um die Veröffentlichung widersprüchlicher Informationen zu vermeiden, ist dazu die Abstimmung aller zuständigen Behörden erforderlich. Aufgrund der zu erwartenden psychischen Belastung bei Einsatzkräften und Betroffenen sind psychosoziale Betreuungsmaßnahmen bereits frühzeitig anzubieten.

### 1.4.3 Nachbereitung

Im Zuge der Wiederherstellung der sozialen und ökonomischen Lebensabläufe in dem betroffenen Gebiet können CBRN-Einheiten nach Abschluss der Maßnahmen zur Gefahrenabwehr im Rahmen der Amtshilfe andere Behörden unterstützen. Beispielsweise erfordern Maßnahmen der polizeilichen Ermittlungsarbeit bei Verdacht einer Straftat unter Nutzung von Gefahrstoffen die Fähigkeiten des persönlichen Schutzes, der CBRN-Aufklärung und der Dekontamination, was die Zusammenarbeit mit der Feuerwehr erforderlich machen kann. Ein wesentlicher Aspekt der Nachbereitung ist das Auswerten der gewonnenen Erfahrungen, um gegebenenfalls eine Anpassung der Strukturen, der Ausbildung und der Ausrüstung vorzunehmen. Das eingesetzte Personal muss gesundheitlich betreut werden. Darunter fällt die Aufnahme in ein medizinisches Nachsorgeprogramm und die psychosoziale Nachbereitung.

## 1.5 Das System der CBRN-Gefahrenabwehr

Aufgrund des breiten Bedrohungsspektrums sind an der Risikominimierung verschiedene Behörden und Organisationen mit unterschiedlichsten Aufgaben beteiligt. Die Überwachung von Anlagen mit CBRN-Gefahrenpotenzial in Deutschland fällt in das Aufgabenfeld der Aufsichtsbehörden der Länder. Der Bundesnachrichtendienst (BND) trägt durch das Feststellen möglicher CBRN-Gefahren im Ausland zu einem realistischen Bedrohungsbild bei. Gleiches gilt für die Verfassungsschutzämter bei der Observation terroristischer Gruppierungen innerhalb Deutschlands. Das Bundesamt für Verfassungsschutz ist ferner bei der Beobachtung von Proliferationsbestrebungen tätig. Die Einhaltung von Rüstungs- und Rüstungskontrollübereinkommen wird

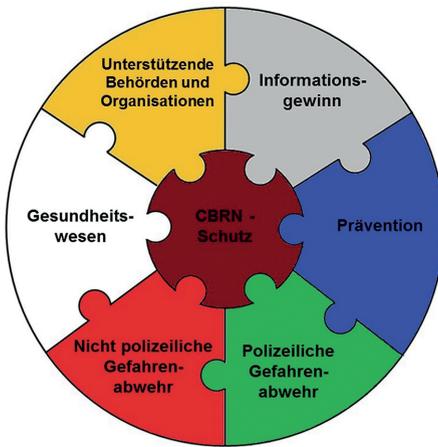
national durch das Bundesamt für Ausfuhrkontrolle überwacht. Im Bereich der Kriminalitätsprävention werden das Bundeskriminalamt, die Bundespolizei und die zuständigen Landespolizeibehörden tätig.

Die polizeiliche Gefahrenabwehr unterscheidet zwischen unfallbedingten Freisetzungen, in denen die Sicherung des Absperrbereichs und die Beweissicherung im Vordergrund stehen und Einsätzen mit kriminellem/terroristischem Hintergrund, die zusätzlich Strafverfolgungsmaßnahmen erforderlich machen. Die Durchführung von Maßnahmen des CBRN-Schutzes ist in der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr als Einsatzaufgabe den Feuerwehren zugeordnet. Der gesundheitliche CBRN-Schutz wird durch die sanitätsdienstlichen Hilfsorganisationen und den Rettungsdienst sowie den Einrichtungen des Öffentlichen Gesundheitswesens wahrgenommen. Das Technische Hilfswerk nimmt, außer bei der Ölschadenbekämpfung, unmittelbar keine Aufgaben zur Abwehr von CBRN-Gefahren wahr. Die Einheiten des THW sind aber aufgrund ihrer Ausbildung und Ausrüstung in der Lage, ihre fachspezifischen Tätigkeiten auch unter CBRN-Bedingungen durchzuführen. Ferner können sie im Rahmen ihrer Fachkompetenz unterstützend tätig werden.

Sind weiterführende Informationen für die Gefahrenabwehr notwendig, können diese über das Bundesamt für Strahlenschutz, das Robert Koch-Institut (biologische Bedrohungslagen) oder das Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem der chemischen Industrie (TUIS) abgerufen werden. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) unterstützt die Ausbreitungsprognose durch Bereitstellung von Wetterdaten und eigenen Auswerteprogrammen. Aus der nicht vollständigen Auflistung ist ersichtlich, dass eine erfolgreiche Risikominimierung wesentlich vom Systemverbund aller beteiligten Organisationen und Behörden abhängig ist.

Die Notwendigkeit, aufgrund der regional unterschiedlichen CBRN-Risiken neben dem erweiterten Schutz an Gefahrenschwerpunkten flächendeckend einen Basischutz sicherzustellen, führt zu einem abgestuften Hilfeleistungssystem, wie es in der *Rahmenkonzeption für den CBRN-Schutz* beschrieben ist. Diese sieht ein vierstufiges Hilfeleistungssystem mit aufsteigender Qualifizierung vor:

1. Flächendeckender Schutz gegen alltägliche Gefahren durch Feuerwehr und Rettungsdienst. Grundsätzlich müssen alle Kräfte der Gefahrenabwehr über Basisfähigkeiten des CBRN-Schutzes verfügen, um anhand der GAMS-Regel erste Einsatzmaßnahmen durchführen zu können.
2. Standardisierter Grundschutz gegen nicht alltägliche Gefahren, die mit örtlichen Mitteln beherrscht werden können. Hierzu werden auf Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte, abhängig vom CBRN-Bedrohungspotenzial, Gefahrguteinheiten sowie CBRN-Erkundungs- und Dekontaminationsgruppen bereitgehalten.



**Bild 3:** Das System CBRN-Schutz basiert auf dem Zusammenwirken der verschiedenen Mitwirkenden.

3. Dauerhaft erhöhter Spezialeinsatz für gefährdete Regionen oder Einrichtungen mit deutlich erhöhtem Risiko. Der Bund stellt Regionen mit erhöhtem Risiko, z. B. der Bundeshauptstadt Berlin, zusätzliche Ausstattung wie etwa CBRN-Erkundungsfahrzeuge zur Verfügung. An Betriebsstandorten mit besonderem Gefahrenpotenzial ist der Betreiber verpflichtet, Werkfeuerwehren für deren Bekämpfung aufzustellen.
4. Sonderschutz für außergewöhnliche Gefahrenlagen durch Spezialkräfte und Kompetenzzentren. Hierunter fallen die Analytische Task Forces (ATF) und Medical Task Forces, oder die im Rahmen des TUIS überregional tätigen Werkfeuerwehren.

Wesentlich für die Leistungsfähigkeit dieses abgestuften Hilfeleistungssystems sind die Kompatibilität der verschiedenen Ebenen sowie die Zusammenarbeit zwischen den Kräften unterschiedlicher Organisationen. Dazu gehört die Kenntnis der jeweiligen Fähigkeiten der für den CBRN-Schutz vorgesehenen Einheiten und ihrer Einsatzgrundsätze. Ein Aspekt der Vernetzung der Gefahrenabwehr ist das Doppelnutzen-Konzept, das es den Ländern ermöglicht, die durch die Bundesrepublik für den Zivilschutz beschaffte Ausstattung auch in der täglichen Gefahrenabwehr einzusetzen.

## 2 Radiologische und nukleare Gefahren

Michael Weigle

Die aus dem ABC-Begriff stammenden atomaren Gefahren werden heute in der zivilen Gefahrenabwehr unterschieden in Gefahren radiologischen (R) Ursprungs durch die Freisetzung energiereicher, ionisierender Strahlen (Radioaktivität) ausgehend von radioaktiven Stoffen, die unfallbedingt oder durch vorsätzliche Freisetzung ohne Abschirmung vorliegen, und nuklearen (N) Gefahren, die aus nuklearen Kettenreaktionen herrühren, z. B. durch Kernwaffenexplosionen oder unkontrollierte Vorgänge bei der Energiegewinnung mittels Kernbrennstoffen.

### 2.1 Radioaktivität

Physikalisch betrachtet handelt es sich hier um Kernvorgänge instabiler Atome (Radionuklide), die sich unter Emission von Teilchen (Teilchenstrahlung) spontan in andere Kerne umwandeln (radioaktiver Zerfall). Dieser Vorgang ist häufig mit der Energieabgabe in Form elektromagnetischer Wellenstrahlung verbunden. Zwar erfolgt der radioaktive Zerfall spontan, allerdings ist die Geschwindigkeit der Umwandlung für die jeweiligen Radionuklide charakteristisch. Die Zeitspanne, in der 50 Prozent der Atomkerne eines Radionuklids zerfallen sind, wird als Halbwertszeit (HWZ) bezeichnet.

**Tabelle 1:** *Technisch genutzte Radionuklide*

Radionuklid	Elementsymbol	Halbwertszeit	Verwendung
Technetium-99m	Tc99m	6 h	Nuklearmedizin
Indium-111	In111	2,81 d	Nuklearmedizin
Cobald-60	Co60	5,27 a	Technische Anwendung
Radium-226	Ra226	1.600 a	Altlasten (Leuchtfarben)