

GEFAHRGUT

GEFAHRGUT

DER  
GROSSE

GEFAHRGUT  
REPORT

BLAU LICHT 06/2007

2



Tag für Tag müssen unsere Einsatzkräfte Brände und Unfälle mit gefährlichen Stoffen bekämpfen. Die ersten Kräfte vor Ort sind in der Regel keine Spezialisten für radioaktive Stoffe, chemische Substanzen und biologische Agenzien. Es sind Mitglieder von freiwilligen Feuerwehren, die zwar eine gute Basisausbildung besitzen, aber nicht viel über Flampunkte, chemische Formeln und die Wirkung von Gammastrahlen wissen. Was können sie tun? Gibt es eine Art elementare Einsatztaktik, eine Strategie für jedermann?

**SOMATISCHE UND GENETISCHE SCHÄDEN**

Radioaktive Stoffe senden energiereiche Strahlen aus, die nicht mit den Sinnesorganen wahrgenommen werden können. Der Mensch besitzt also vor radioaktiven Strahlen keinen Schutzreflex. Außerdem muss zwischen somatischen Schäden (Körperschäden), die den bestrahlten Menschen selbst betreffen, und genetischen Schäden (Erbschäden), welche an den Nachkommen zur Auswirkung kommen, unterschieden werden.

fällen und sonstigen Schadensereignissen, auch beim Vorhandensein von radioaktiven Stoffen (hier auch im Folgenden „Strahleneinsätze“ genannt), zur Schadensabwehr helfend einzugreifen. Die wichtigsten Maßnahmen können dazu der ÖBFV-RL E-09 entnommen werden, welche hier im Wesentlichen behandelt wird.

Die wichtigsten Aufgaben der Feuerwehr bei Strahleneinsätzen können wie folgt festgehalten werden:

- Rettung von Menschen und Tieren.
- Bergung von Leichen aus ver-

LFR UNIV.-LEKTOR DR. OTTO WIDETSCHKEK, Graz

# GEFAHRGUT 14 RADIOAKTIVE STOFFE UND IHRE GEFAHREN (TEIL 1)

## REPORT

**Austausch eines Filters** einer Lüftungsanlage nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl.

Der Strahlenschutz ist ein relativ junger Wissenschaftszweig, der jedoch zunehmend in unserer technisierten Umwelt an Bedeutung gewinnt. Bei Unfällen und Bränden in Industrieanlagen, Krankenhäusern, in Forschungslabors und auf den Transportwegen ist jederzeit mit einer Gefährdung durch radioaktive Substanzen zu rechnen. Dazu kommen die denkbaren Gefahren durch den „fall out“ nach dem Einsatz von Kernwaffen. Der Super-GAU von Tschernobyl hat gezeigt, dass auch von Kernkraftwerken ein nicht zu unterschätzendes Risiko ausgehen kann.

Die genauere biologische Strahlenwirkung hängt von einer Reihe wichtiger Faktoren ab. So spielt neben der Strahlenart und ihrer Energie auch die Tatsache, ob es sich um eine äußere oder innere Strahleneinwirkung handelt, eine große Rolle.

**AUFGABEN DER FEUERWEHR**

Die Einsatzkräfte der Feuerwehr haben die Aufgabe, bei Bränden, Un-

- strahlten Gebieten.
  - Brandbekämpfung und technischer Einsatz in verstrahlten Gebieten.
  - Dekontamination (Entstrahlung), soweit dies im Rahmen der Feuerwehrtätigkeit am Einsatzort nötig ist.
  - Auffindung von Strahlenquellen.
  - Feststellung lokaler verstrahlter Bereiche.

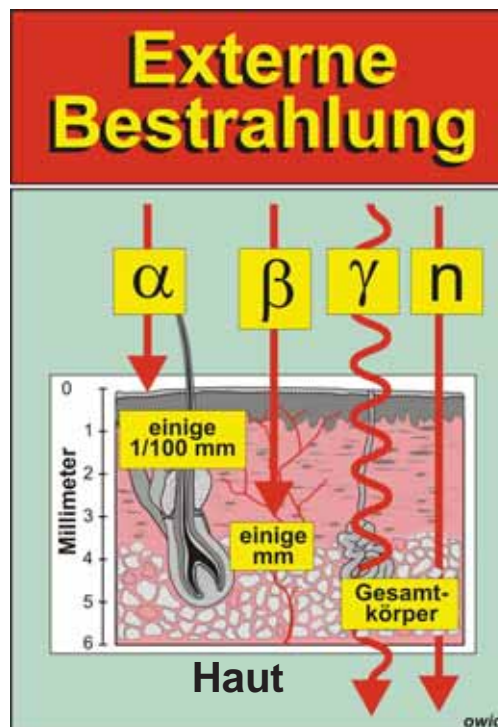
- Sicherstellung von verstrahlten Materialien, nur soweit unbedingt erforderlich.

**NEUE AUFGABEN**

Seit dem Zusammenbruch des kommunistischen Systems in Osteuropa ist mit einer neuen Gefahrenquelle zu rechnen: Dem Handel mit radioaktiven Stoffen, insbesondere mit spaltbarem Plutonium. Viele Staaten der Welt sind zwar technologisch noch nicht in der Lage, selbst Kernwaffen herzustellen, da ihnen der erforderliche Spaltstoff fehlt. Dies ist nun durch den Schmuggel von Plutonium 239 aus den Oststaaten in den Bereich der Möglichkeit gekommen. Damit ergeben sich aber auch unter Umständen neue Aufgaben für die Feuerwehren.



**Schwere Hautschäden** durch die Einwirkung radioaktiver Strahlung.



**Alpha-, Beta- und Gammastrahlen** besitzen unterschiedliche Durchdringungsfähigkeit und Reichweite.

# DER GROSSE

# GEFAHRGUT REPORT



Beide Beine mussten amputiert werden, weil das Opfer zwei Strahlenquellen einsteckte.

### GESETZLICHE AUFTRÄGE

Diese Tätigkeiten ergeben sich aus dem gesetzlichen Auftrag der österreichischen Feuerwehren, welche grundsätzlich in den einzelnen Landesfeuerwehrgesetzen festgelegt sind. Voraussetzung für jeden dieser Einsätze ist die Zusammenarbeit mit dem Strahlenschutzdienst der Feuerwehr.

Darüber hinaus kann, vor allem bei großräumiger Verstrahlung, ein Einsatz der Feuerwehren gemäß § 38 Strahlenschutzgesetz, BGBl. Nr. 227/1969 i. d. G. F. erfolgen. In einem solchen Schadensfall (Kernkraftwerksunfall, Satellitenabsturz etc.) können andere Richtlinien des Bundes und der Länder maßgebend sein.

### KEIN NACHWEIS MIT DEN SINNESORGANEN

Radioaktive Stoffe (Radionuklide, Radioisotope) senden Strahlung aus, welche mit den Sinnesorganen des Menschen nicht nachgewiesen werden kann.

Deswegen benötigt man auch Messgeräte zu deren Nachweis. Man unterscheidet:

- Alphastrahlen ( $\alpha$ ),
- Betastrahlen ( $\beta$ ),
- Gammastrahlen ( $\gamma$ ) und
- Neutronenstrahlen ( $n$ ).

Diese Strahlungen besitzen unterschiedliche Energien und Reichweiten und können im menschlichen Körper schwere Schäden verursachen.

Im Feuerwehreinsatzdienst muss vor allem die durchdringende Gammastrahlung gemessen werden.

### KENNZEICHNUNG

Radioaktive Stoffe müssen gemäß § 53 Allgemeine Strahlenschutzverordnung, BGBl. Nr. 191/2006, mit dem so genannten „Strahlenwarnzeichen“ gekennzeichnet werden.

Die wichtigsten Vermerke können zusätzlich sein:

- „Vorsicht, Strahlung“
- „Radioaktiv“
- „Spaltbares Material“ und
- „Kontamination“

Weitere Angaben beziehen sich auf das Radionuklid, seine Aktivität und das Datum ihrer Ermittlung sowie die Quellstärke des Strahlers (z. B. bei Neutronenquellen).

### EIN NEUES WARNZEICHEN

In der Vergangenheit hat es vielfach schwere oder sogar tödliche Unfälle mit umschlossenen hochradioaktiven Strahlenquellen gegeben, weil die Bedeutung des allgemeinen Strahlenwarnzeichens nicht richtig erkannt wurde. Aus diesem Grund hat die Internationale Atomenergiebehörde IAEA im Rahmen der ISO ein

ergänzendes Warnzeichen entwickelt. Diese Kennzeichnung ist kein Ersatz für das herkömmliche Strahlenwarnzeichen, sondern eine Ergänzung bei gefährlichen Strahlenquellen. Sie besteht aus einem roten Dreieck, auf welchem unter bzw. neben dem „strahlenden Strahlenwarnzeichen“ ein Totenkopf und ein flüchtender Mensch dargestellt ist.

### DER TRANSPORT

Beim Transport radioaktiver Stoffe ist gemäß ADR/RID für die Klasse 7 eine Kennzeichnung mit Gefahretzettel der Kategorie

## Kennzeichnung (Klasse 7)

**Zusätzliche Angaben:**

- ▶ **Inhalt (Content):** (z.B. Co 60)
- ▶ **Aktivität (Activity):** in Bq (oder Ci)
- ▶ **Transportindex (TI):**

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Kat. I: keine Angaben               | max. 1  |
| Kat. II: max. 10                    | max. 10 |
| Kat. III: > 10 (Sondervorschriften) |         |

### Versandstückkennzeichnung

7 A

7 B

7 C

### Fahrzeugkennzeichnung mit Gefahretzettel und Warntafel

7 D

7 D mit UN-Nummer 2980

### Kennzeichnung im Betrieb

### Sonstige Kennzeichnung

Sachgebiet 4.5 "Strahlen- und Bioschutz" owid

Die Kennzeichnung radioaktiver Stoffe ist ein wesentliches Sicherheitselement.



Das neue Warnzeichen für umschlossene, hochradioaktive Strahlenquellen

- I (Zettel 7 A)
- II (Zettel 7 B) oder
- III (Zettel 7 C)

am Versandstück vorzunehmen (siehe Abbildung).

- Bei allen Kategorien ist der
- Inhalt (Content) in Form des Radionuklids und
  - dessen Aktivität (Activity) in Becquerel anzugeben.

Bei der Kategorie II und III muss auch der so genannte Transportindex (TI) vermerkt werden. Die Bedeutung des TI und die Ermittlung der einzelnen Beförderungskategorien sind ebenfalls einer der folgenden Abbildungen zu entnehmen.

Transportfahrzeuge sind an drei Seiten mit Gefahrzetteln der Type 7 D zu kennzeichnen. Dabei kann auch die UN-Nummer in der unteren Hälfte des Gefahrzettels angegeben werden. Darüber hinaus ist am Fahrzeug

vorne und hinten eine orangefarbene Warntafel anzubringen.

**MESSGERÄTE**

Im Strahlenschutz wird unterschieden zwischen Messgeräten für

- Erstmaßnahmen und
- weitergehende Maßnahmen.

Im Rahmen der Erstmaßnahmen (primärer Messeinsatz) ist das Wesentliche die Messung der Dosis und Dosisleistung von Gammastrahlen. Die Messgeräte für den Primäreinsatz sind:

- Personendosimeter,
- Dosiswarner (Alarmdosimeter)
- und Dosisleistungsmessgeräte.

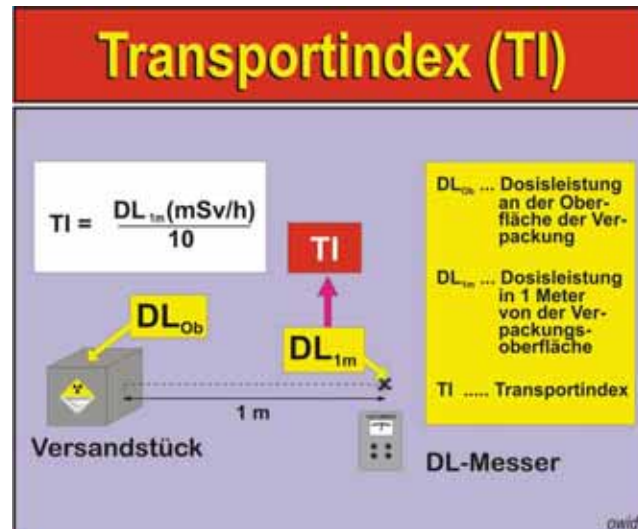
Die weiteren messtechnischen Maßnahmen (sekundärer Messeinsatz) haben den Nachweis der Kontamination von Mannschaft, Gerät, Boden und Luft im Bereich des Einsatzortes zum Ziel.

**Wichtig:** Zur Feststellung der Messgenauigkeit sind alle Strahlungsmessgeräte regelmäßig den für sie vorgesehenen periodischen Überprüfungen (radiologische Funktionskontrolle) zuzuführen.

**Personendosimeter**

Zum Nachweis der bei einem Einsatz aufgenommenen Strahlendosis dienen Personendosimeter. Jedes im Gefahrenbereich eingesetzte Feuerwehrmitglied muss mit einem derartigen Strahlungsmessgerät ausgerüstet sein. Gemäß österreichischer Strahlenschutzgesetzgebung müssen Personendosimeter unlöschar ausgeführt sein. Es sind dies jeweils nur einer Person zugeordnete Thermolumineszenzdosimeter (TLD). Dieses Personendosimeter darf über die gesamte Einsatzdauer nicht abgelegt werden und ist nach jedem Einsatz einer Auswertung zuzuführen.

**Dosis und Dosisleistung** als wesentliche Messgrößen zur Abschätzung der Strahlengefahr.



**Beförderungskategorie**

| KATEGORIE                     | max. Oberflächendosisleistung | max. TI |
|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| I - WEISS                     | 5 µSv/h                       | keine   |
| II - GELB                     | 0,5 mSv/h                     | 1       |
| III - GELB                    | 2 mSv/h                       | 10      |
| III - GELB (Sondervorschrift) | 10 mSv/h                      | > 10    |

Transportindex und Beförderungskategorie.

**Dosis und Dosisleistung**

**DOSIS (D):**  
Wirkung einer bestimmten Strahlenmenge  
Einheit: 1 Sievert (Sv)  
Dosimeter

**DOSISLEISTUNG (DL):**  
Dosis pro Zeiteinheit (Intensität)  
Einheit: 1 Sievert/Stunde (Sv/h)  
Dosisleistungsmessgeräte



**THEMENKREIS GEFAHRGUT: WOLLEN SIE MITREDEN?**

Das Taschenmerkbuch „Der kleine Gefahrgut-Helfer – richtiges Verhalten bei Gefahrgut-Unfällen“ ist das am meisten verwendete Nachschlagewerk im deutschsprachigen Raum. Diese Publikation gibt auf verblüffend einfache Weise wichtige Ratschläge für die Lagerung und den Transport gefährlicher Güter. Im Besonderen werden jedoch die notwendigen Erstmaßnahmen bei Gefahrgut-Unfällen behandelt.

„Diese Unterlage gehört in die Uniformjacke jedes Feuerwehrmannes und jeder Feuerwehrfrau“, das ist das überwältigende Ergebnis einer Umfrage, welche in diesem Zusammenhang vor kurzem durchgeführt wurde. Wenn Sie daher auf dem Sektor des nicht gerade einfachen The-

menkreises Gefährliche Güter mitreden wollen, dann beschaffen Sie sich diese Unterlage so rasch als möglich.

**Der kleine Gefahrgut-Helfer:** Taschenbuch im DIN-A6-Format, Vierfarbendruck, 126 Seiten.

**Bestellungen:** Über [www.brandschutzforum.at](http://www.brandschutzforum.at) bzw. Tel. 0316/71 92 11.

**Fachliche Rückfragen:** Dr. Otto Widetschek, Tel. 0664/21 22 000.

**Subskriptionspreis:** Euro 5,00 pro Exemplar zuzüglich Versandkosten. Eine Abholung des Taschenmerkheftes ist auch direkt in der Geschäftsstelle des Brandschutzforums Austria, A-8051 Graz, Fischeraustraße 22 möglich!

# DER GROSSE

# FAHRGUT REPORT



**Im steirischen Feuerweh-  
wesen** wird ein umfassen-  
des Mess-System, für wel-  
ches drei Spezialkoffer ent-  
wickelt wurden, verwendet.

## Dosiswarner

Dosiswarner geben beim Erreichen der eingestellten Warnschwelle ein akustisches Alarmsignal. Sie werden deswegen auch als „Alarmdosimeter“ bezeichnet. Jedem Trupp ist mindestens ein Dosiswarner zuzuordnen; nach Möglichkeit sollte aber jede im Bereich der inneren Absperrung eingesetzte Person mit einem Dosiswarner ausgerüstet werden. Aus taktischen Gründen müssen diese Dosimeter direkt ablesbar sein (taktische Dosimeter).

## Dosisleistungsmessgeräte

Dosisleistungsmessgeräte dienen zur Messung der jeweiligen Ortsdosisleistung (Intensität) eines Strahlungsfeldes. Jeder Messtrupp ist mindestens mit einem Dosisleistungsmessgerät auszustatten. Als Zusatzausrüstung sollten weiters spezielle Sonden, vor allem aber Teletektorsonden zur Verfügung stehen.

## Kontaminations- Nachweisgeräte

Zur Überprüfung von Mannschaft und Gerät auf Kontamination sind geeignete Kontaminations-Nachweisgeräte erforderlich. Mit diesen Geräten sind auch geringste Kontaminationen durch Alpha- und Betastrahler nachzuweisen. Weiters ist auch der Nachweis niederenergetischer Gammastrahlung (wie z. B. bei Ionisationsrauchmeldern) oder unter Um-

ständen vorhandener Radionuklide (z. B. Tritium) mit diesen Geräten möglich.

## Luftproben-Messgeräte

Vor allem bei Brandfällen in Radiosotopen-Labors ist mit dem Auftreten einer radioaktiven Brandrauch- bzw. Gaswolke zu rechnen.



**Das Standard-  
Dosisleistungsmessgerät  
in Österreich der Type  
AUTOMESS AD-6.**

Zur genaueren Abschätzung der Gefahr sind bei solchen Ereignissen so genannte Luftproben-Messgeräte einzusetzen.

## ARBEITS- UND HILFSGERÄTE

Beim Strahleneinsatz sind verschiedene Arbeits- und Hilfsgeräte erforderlich, welche hier nur exemplarisch aufgezählt werden:

- Absperrgeräte zur deutlichen Markierung der Absperrgrenze (Kunststoffketten und Trassenbänder mit geeigneten Haltepflocken etc.).
- Strahlenwarnschilder.
- Distanzgeräte (z. B. Greifzangen).
- Transportbehälter (z. B. Fässer) für kontaminierte Abfälle.
- Blei-Abschirmbehälter.
- Kunststoff-Folien in Bahnenform oder Kunststoffsäcke, für kontaminierte Gegenstände, Geräte und Kleidungsstücke.
- Klebebänder.
- Dekontaminations-Ausrüstung für behelfsmäßige Erstmaßnahmen etc.

## Nächste Folge: Einsatzmaßnahmen

### LITERATURHINWEISE

DRAXLER H. und WIDETSCHEK O.: Messgeräte bei der Feuerwehr; BLAULICHT, Zeitschrift für Brandschutz und Feuerwehrtechnik, Heft 5/2005, Graz.

ÖBFV-RL E-09: Einsatz beim Vorhandensein radioaktiver Stoffe, 3.Ausgabe 2007.

WIDETSCHEK O.: Radioaktive Stoffe – Was tun?; BLAULICHT, Zeitschrift für Brandschutz und Feuerwehrtechnik, Heft 12/1998, Graz.

WIDETSCHEK O.: Der kleine Gefahrgut-Helfer – Richtiges Verhalten bei Gefahrgut-Unfällen, Leopold Stocker-Verlag, 2005, Graz.