

Technische und taktische Möglichkeiten und Probleme großräumiger ABC-Erkundung mit dem ABC-ErkKW (BUND)

von R. Plinninger, P. Jelitto & H. Hübl¹

6 Seiten, 4 Abbildungen und 1 Tabelle

Gliederung

1.	EINLEITUNG.....	1
2.	TECHNISCHE AUSSTATTUNG DES ABC-ERKKWS	2
2.1	SERIENAUSSTATTUNG DES ABC-ERKKWS	2
2.2	TECHNISCHE MÖGLICHKEITEN DER A-MESSTECHNIK.....	2
2.3	TECHNISCHE MÖGLICHKEITEN DER B-„MESSTECHNIK“.....	3
2.4	TECHNISCHE MÖGLICHKEITEN DER C-MESSTECHNIK.....	3
2.5	TECHNISCHE MÖGLICHKEITEN DER ABC-PROBENNAHME	3
3.	TAKTISCHE UMSETZUNG DES ERKKW-EINSATZES.....	4
3.1	TAKTISCHES GESAMTKONZEPT	4
3.2	MESSDATENÜBERMITTLUNG UND -INTERPRETATION	4
3.3	ASPEKTE DER ABC-ERKKW-ERKUNDUNGSTAKTIK	5
4.	LITERATUR.....	6

1. Einleitung

Für die großräumige Erkundung von ABC-Schadenslagen sind in der Bundesrepublik Deutschland flächendeckend die verschiedenen Generationen von ABC-Erkundungskraftfahrzeugen des ehemaligen ABC-Zugs bzw. der Fachkomponente „ABC-Erkundung“ vorgesehen. Im Jahr 2000 wurde mit der Auslieferung der dritten Generation von ABC-ErkKW's auf Basis eines allradgetriebenen Fahrgestells Fiat Ducato Maxi L2B, 2.8 TD (3,5 t) begonnen. Mit einer vorläufigen Stückzahl von 371 Einheiten repräsentiert das Fahrzeug den derzeitigen Stand der katastrophenschutzbezogenen radiologischen und chemischen Messtechnik. Das vorliegende Papier diskutiert aus der Sicht eines mit der täglichen ABC-Schadensbewältigung betrauten Gefahrgut-/ABC-Zugs die technischen und taktischen Möglichkeiten und Probleme, die sich beim Einsatz des ABC-ErkKW's zur großräumigen ABC-Erkundung ergeben.



Abb. 1: Fahrzeugansicht des ABC-ErkKW's (BUND)



Abb. 2: Messcontainer im Fahrzeuginneren

¹ Dr. rer.nat. Ralf J. Plinninger (stellv. Zugführer), Brandinspektor Peter Jelitto (Zugführer) & Dipl.-Phys. Hans Hübl (Gruppenführer Erk.-Komp.), ABC-Zug München-Land, Vockestraße 38, D-85540 Haar; Tel.: +49 89 465035; Fax.: +49 89 6883774; email: info@abczug.de

2. Technische Ausstattung des ABC-ErkKWs

2.1 Serienausstattung des ABC-ErkKWs

Die technische Serienausstattung des Fahrzeugs war bereits Gegenstand zahlreicher Publikationen [1], [3] und setzt sich im Wesentlichen aus folgenden Systemen zusammen:

- Messcontainer mit unabhängiger Stromversorgung sowie Rechner und Drucker
- Radiologisches Messsystem zur Gamma-Dosisleistungsmessung mit Dosisleistungsmessgerät ESM FH40G und NBR-Sonde ESM FHZ 672-2
- Chemisches Messsystem zum Nachweis von Schadgasen bestehend aus Photoionisationsdetektor (PID) MSA AUER Tox-Meter und Ionenmobilitätsspektrometer (IMS) BRUKER RAID-I
- GPS-Ortungssystem mit Koppelnavigation
- DFÜ-Vorrüstung zur Online-Messdatenübertragung
- Atem- und Körperschutzausrüstung
- Dräger Gasdetection-Set zur abgesetzten Erkundung mit Prüfröhrchen
- Kontaminationsnachweisgerät „Minicont“
- Dosisleistungsmessgerät Graetz X50ZS
- Probennahme-Satz
- Kennzeichnungsgeräte und -schilder
- Geräte und Unterlagen für die Durchführung einer Wetterhilfsbeobachtung

Die Anpassung der Fahrzeugausstattung durch die Einheiten vor Ort umfasst nach eigener Beobachtung vor allem die Ergänzung durch zusätzliche Messgeräte (z.B. Explosionsgrenzmessgeräte, Kurzzeitprüfröhrchen, Filmdosimeter) sowie weitere feuerwehribliche Atem- und Körperschutzausrüstung.

2.2 Technische Möglichkeiten der A-Messtechnik

Die NBR-Sonde FHZ 672-2 stellt zusammen mit dem angeschlossenen Dosisleistungsmessgerät FH 40 G das Kernstück der radiologischen Ausstattung dar. Das Messprinzip der NBR-Sonde basiert auf einem großvolumigen (2,2 l) Plastikszintillator, der auch die Messung von Gamma-Strahlung (Energiebereich 60 keV-2 MeV) im Bereich der natürlichen Hintergrunddosisleistung erlaubt. Das System gestattet die Flächen- und Punktquellensuche nach Gamma-Strahlern im Vorbeifahren sowie die Unterscheidung natürlicher und künstlicher Strahlung [4]. Eine Identifizierung von Radionukliden ist dagegen nicht möglich. Sowohl die Punktquellen- als auch die Flächenkontaminationsdetektion werden durch eine einfach bedienbare Softwaresteuerung und die GPS-unterstützte Lagedarstellung auf dem PC des Messcontainers vereinfacht und sind als technisch ausgereift und praktikabel zu bewerten.

Das FH 40 G dient auch im abgesetzten Modus als leistungsfähiges und einfach zu bedienendes Dosisleistungsmessgerät. Mit der Auslieferung des Zubehörsatzes 1 steht seit 2002/2003 auch eine an das FH 40 G anschließbare, externe Sonde zum α/β -Nachweis an Proben zur Verfügung. Mit dem in der Ausstattung enthaltenen und im Katastrophenschutz bewährten Kontaminationsnachweisgerät HERFURTH Minicont ist ein abgesetzter α/β -Nachweis möglich.

Der Nachweis der hinsichtlich ihrer biologischen Wirkung problematischen Neutronenstrahlung (Bewertungsfaktor in Abhängigkeit der Energie zwischen 5 und 20!) ist mit keinem der mitgeführten Messgeräte möglich. Dies ist insofern relevant, da Neutronenanteile weder bei Vorfällen in kerntechnischen Anlagen noch bei Handlungen mit kriminellen (z.B. Schmuggel von Uran oder Transuranen wie Plutonium) oder terroristischem Hintergrund ausgeschlossen werden können.

2.3 Technische Möglichkeiten der B-„Messtechnik“

Für biologische Agenzien und Waffen steht im ABC-ErkKW keine mobile Nachweisteknik zur Verfügung. Mit dem beigefügten Probennahmesatz ist lediglich die Entnahme von Feststoff-, Flüssigkeits- und Gasproben zur weiteren Untersuchung in speziellen Labors und Einrichtungen möglich.

2.4 Technische Möglichkeiten der C-Messtechnik

Das Spüren gefährlicher Gase und C-Kampfstoffe erfolgt mit Hilfe der beiden Messgeräte PID und RAID-I (IMS) sowie des im Messcontainer integrierten PCs. Die Benutzerführung verläuft analog zur radioaktiven Messung, wobei jedoch eine Kartendarstellung für die gewonnenen Messdaten nicht verfügbar ist.

Beim **Tox-Meter** des Herstellers AUER handelt es sich um ein kompaktes, tragbares Mess- und Nachweisgerät für in Gasform oder als Dämpfe vorliegende organische Substanzen mit einem Ionisierungspotenzial von $< 10,6$ eV. Das Gerät basiert auf der Technologie des sog. „Photo-Ionisations-Detektors (PID)“ und erlaubt insbesondere die kontinuierliche Messung (Monitoring) der Konzentration eines bekannten Schadstoffs. Zur Identifizierung eines unbekanntes Stoffs ist das Gerät nicht geeignet. Selbst beim Vorliegen von Stoffgemischen und unbekanntes Substanzen lässt sich über das unspezifische Summensignal des Gerätes immerhin eine Aussage über Tendenzen (zunehmende/abnehmende Konzentration) feststellen.

Das tragbare **Ionen-Mobilitäts-Spektrometer (IMS) RAID-I** des Herstellers BRUKER ist in der Lage, eine Vielzahl anorganischer und organischer Gase und Dämpfe, vor allem polare Verbindungen nachzuweisen. Als Ergebnis wird entweder das gewonnene Spektrum oder die über eine Stoffbibliothek identifizierte Substanz angezeigt. Diese Stoffbibliothek muß vor der Messung aus zwei vorhandenen Datensätzen ausgewählt werden, wobei die Bibliothek CWA (= Chemical Warfare Agents) chemische Kampfstoffe, die Bibliothek ITOX (= Industrie – und TOXische Gase) Schadgase aus dem zivilen Anwendungsbereich umfasst.

Neben der fahrzeuggestützten Messung ist bei beiden Geräten auch ein Betrieb im abgesetzten Modus möglich, der jedoch durch zwei wesentliche Faktoren beschränkt wird: Beide Messgeräte sind nicht Ex-geschützt und dürfen daher nicht in einer explosionsfähigen Außenatmosphäre eingesetzt werden. Von einem Einsatz in stark partikelbelasteter Umgebung (z. B. Brandrauch) ist ebenfalls generell abzuraten, da sich nach kürzester Zeit die Eintrittsfilter der Messgeräte zusetzen.

Obwohl beide Messgeräte einfach zu bedienen und abzulesen sind, stellt die Umsetzung und Interpretation der gewonnenen Ergebnisse aus unserer Sicht einen verhältnismäßig hohen Anspruch an das Fachwissen des Messtrupführers, bzw. der Messleitung.

2.5 Technische Möglichkeiten der ABC-Probennahme

Die Entnahme von Proben und die darauf folgende Untersuchung in speziellen Labors wird immer dann notwendig, wenn mobile Nachweisverfahren zur Beurteilung einer Schadenslage nicht ausreichen oder eine Dokumentation der Schadenssituation gewünscht wird. Die Entnahme und Sicherstellung von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen durch Katastrophenschutzkräfte ist dabei aber keinesfalls eine „Probennahme“ im Sinne einer professionellen Schadstoffanalytik, sondern stellt vielmehr eine „Notfall-Probennahme“ dar. Die in den ABC-ErkKWs ausgelieferte Probennahmeausstattung (Tab. 1) entspricht den Empfehlungen der vfdb-Richtlinie 10/05 (Entwurf, [8]) und stellt eine dem aktuellen Stand der Technik entsprechende, umfangreiche Zusammenstellung wesentlicher Hilfsmittel dar.

Tab. 1: Probennahmesatz BUND der neuen ABC-ErkKWs.

Probenbehälter fest,flüssig	Beschriftung	Probennahmegeräte
12 Probengläser, klar, Schraubdeckel, in 2 Transportgestellen	20 Formblätter Probennahmebericht für Gasproben	3 Löffelspatel 120 mm / 150 mm / 180 mm
2 PE-Enghalsflaschen, 500 ml	48 Klebeetiketten	1 Tiegelzange
5 PE-Enghalsflaschen, 250 ml	2 Permanent-Marker	1 Alleschneider-Zange
1 Wasserprobennahmegerät	Gasprobennahme	1 Messer
2 PE-Probenflaschen 250 ml	10 Probennahmeröhrchen	1 Edelstahl-Schöpfkelle
100 PE-Probenbeutel	Silicagel Typ G	1 Pinzette
20 Sammelbeutel ABC-Proben	30 Probennahmeröhrchen	C-Nachweis
1 Rolle Aluminiumfolie	Aktivkohle Typ G	1 Dose Spürpulver
Sonstige Hilfsmittel	1 Gasspürpumpe 100 ml	10 Prüfröhrchen Phosgen
50 Paar Latexhandschuhe	Dräger „Accuro“	10 Prüfröhrchen CO
1 Rolle Haushaltspapier	1 Prüfröhrchenaufnehmer	1 Packung Kampfstoff-Spürpapier
2 Spritzflaschen (Ethanol/H ₂ O)	1 Prüfröhrchenöffner	2 Packungen Indikatorpapier

3. Taktische Umsetzung des ErkKW-Einsatzes

3.1 Taktisches Gesamtkonzept

Die ABC-ErkKW stehen mit der derzeit ausgelieferten Stückzahl flächendeckend in der BRD im Einsatz. Obwohl – wie in den vorstehenden Ansätzen ausgeführt – die technischen Möglichkeiten für den Einsatz bei der großräumigen Erkundung von ABC-Schadenslagen generell relativ gut sind und dem derzeitigen (und finanzierbaren) technischen Stand entsprechen, fehlen derzeit grundlegende und überregional kompatible Konzepte für die taktische Umsetzung der Möglichkeiten, die z. B. Fragen der Schutzausrüstung des Messtrupps oder das Vorgehen, Melden, Auswerten und Markieren kontaminierter Gebiete behandeln.

Obwohl de jure nicht mehr in Kraft, werden vielfach die in den Katastrophenschutz-Dienstvorschriften wie KatS-DV 500 [6] behandelten Grundzüge der ABC-Erkundung und Auswertung übernommen und angepasst. Dies ist vielfach im Detail aufgrund der weiterentwickelten Technik und neuer Einsatztaktik nicht möglich. Wie zahlreiche Gespräche und Ausarbeitungen – z.B. der BF Halle/Saale, oder der BF Düsseldorf – zeigen, ist das Problem erkannt und es wird an der Basis an der taktischen Umsetzung gearbeitet (siehe auch Abb. 3).

3.2 Messdatenübermittlung und -interpretation

Obwohl in den Fahrzeugen eine Vorrüstung für die Online-Übertragung von Messdaten per Funk oder Telefon vorhanden ist, sind derzeit in den seltensten Fällen entsprechend ausgestattete Messdatenempfänger bei den vorgesehenen Messleitstellen eingerichtet worden. Vor allem beim Einsatz mehrerer Erkundungstrupps kommt jedoch der effektiven und fehlerfreien Übermittlung der Rohdaten eine erhebliche Bedeutung. Dort, wo die Messdaten als Sprachnachricht per Funk weitergemeldet werden müssen, kann in Betracht gezogen werden, das bislang nur noch im militärischen Bereich verwendete NBC-Meldesystem [1], [5], [7] zu verwenden.

Die einsatzentscheidende, kompetent ausgeführte Dokumentation, Interpretation und Darstellung der Meßrohdaten auf der Ebene der Abschnitts- oder Messleitung ist in technischer und fachlicher Hinsicht seit Wegfall der AMAS (ABC-Melde- und Auswertestelle, [5]) und BAMSt (Beobachtungs- und ABC-Meldestelle) des erweiterten Katastrophenschutzes eine Aufgabenstellung, die regional und überregional vielfach nicht zufriedenstellend gelöst zu sein scheint. Hier ist vor eine ständige Einbindung und Übung mit den vor Ort involvierten Fachberatern der Feuerwehr- und Katastrophenschutz-einheiten notwendig.

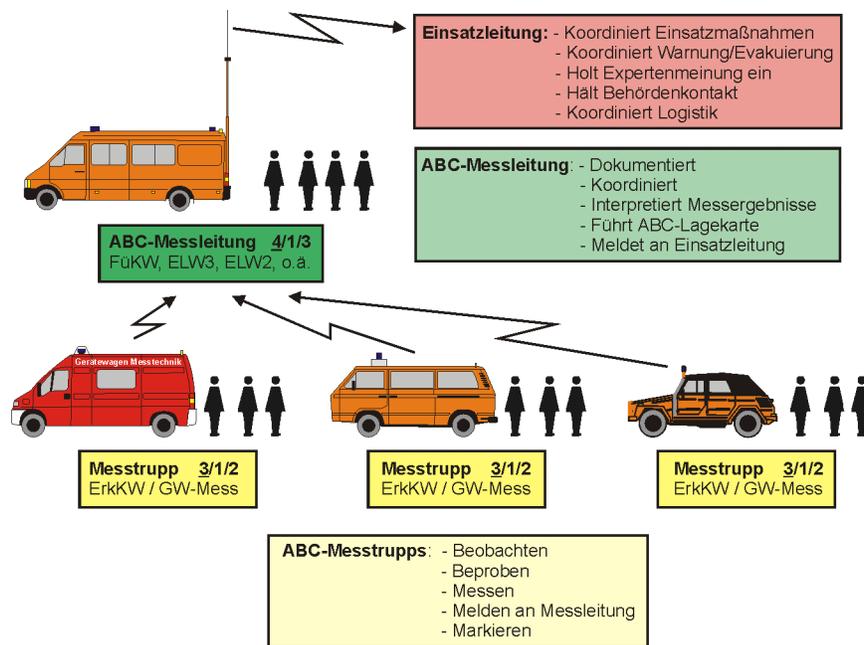


Abb. 3: Schematischer Aufbau einer möglichen Führungsstruktur bei großräumiger ABC-Erkundung (aus [7])

Auf Landkreis-, Länder- oder gar Bundesebene wird eine effektive und überregionale Zusammenarbeit von ABC-Erkundungskomponenten durch die sich zwangsläufig differierend entwickelnden Einsatztaktiken und Führungsstrukturen nicht unbedingt erleichtert werden. Hier ist aus unserer Sicht Handlungsbedarf auf Länder- und Bundesebene gegeben, auf entsprechende normierende Richtlinien und Empfehlungen hinzuwirken.

3.3 Aspekte der ABC-ErkKW-Erkundungstaktik

Neben den **Spürarten** „zu Fuß“ und „per KFZ“ wurden in der ehemaligen KatS-DV 500 zwischen „Umgehen“ und „Eindringen“ als grundlegenden **Spürverfahren** unterschieden (Abb. 4).

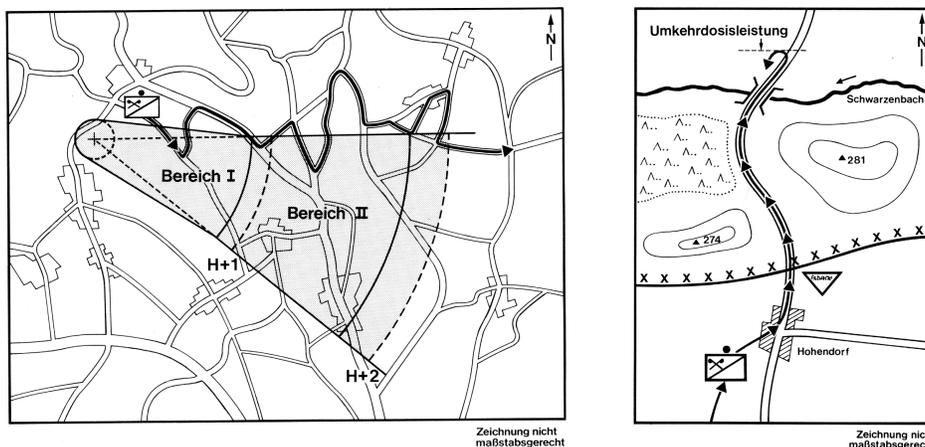


Abb. 4: Spürverfahren im Schema. Links: „Umgehen“, rechts „Eindringen“, aus [6]

„**Umgehen**“ wurde eingesetzt, um die Grenzen der Kontamination im zugewiesenen Einsatzraum zu ermitteln, zu kennzeichnen und dabei die Messtrupps einer möglichst geringen Strahlen- oder Schadstoffbelastung auszusetzen. Das grundlegende Prinzip dieser Taktik ist die Annäherung an einen Grenzwert, der im Spürbefehl vom Einsatzleiter mitgeteilt werden muss. „**Eindringen**“ wurde angewandt, um den Grad der radioaktiven oder chemischen Kontamination oder die Art der radioaktiven, biologischen oder chemischen Kontamination an vorgegebenen Mess- oder Probennahmepunkten im kontaminierten Gebiet zu ermitteln.



Die Wahl der anzuwendenden Spürart und des Spürverfahrens hängt im Wesentlichen von 3 Faktoren ab:

- 1) von der Fähigkeit, den ausgebrachten Gefahrstoff mit der vorhandenen Messtechnik nachweisen zu können
- 2) von der Fähigkeit, dem vorgehenden Trupp eine adäquate Schutzstufe für die Bedrohung durch den ausgebrachten Gefahrstoff zukommen zu lassen
- 3) von der Dekontaminationsfähigkeit von Fahrzeug und Ausstattung nach dem Spüreinsetz.

Bei Berücksichtigung aller feuerwehriblichen Richtlinien und Vorschriften erscheint die **abgesetzte Erkundung** (zu Fuß) als am wenigsten problematisch. Sie ist ebenso üblich wie durchführbar, sofern die nötigen Rahmenumstände (Wahl der geeigneten Schutzstufe, Einsatzdauer, Einsatzüberwachung, Sicherstellung der Dekontamination etc.) berücksichtigt werden.

Alle bisher im zivilen Einsatzbereich vorgesehenen Spürfahrzeuge verfügen nicht über gasdichte Innenräume. Über die handelsübliche Lüftung können Schadstoffe aus der Umgebung nur bedingt zurückgehalten werden. Der Schutz des Erkundungstrupps beim **Spüren mit dem ABC-ErkKW** muss daher zwangsläufig unter persönlicher Schutzbekleidung erfolgen. Der Einsatz hängt also im Wesentlichen davon ab, ob eine entsprechende Schutzstufe auch für den Fahrzeugführer zulässig und zumutbar ist. Bereits die Verwendung einer Atemschutzvollmaske bewerten wir hinsichtlich des eingeschränkten und verzerrten Sichtfeldes als für den Fahrzeugführer problematisch.

Die Dekontaminationsfähigkeit der ABC-ErkKW neu (Ducato) ist ebenfalls als generell problematisch einzustufen. Das Fahrzeug verfügt über zahlreiche Ritzen im Boden des Messabteils sowie Stoffbezüge im Bereich der Sitzgelegenheiten. Der komplexe ABC-Messcontainer mit PC und Drucker sowie die handelsübliche Lüftung sind aus unserer Sicht nicht oder nur sehr eingeschränkt dekontaminierbar.

Unter der Voraussetzung, daß die nachzuweisende ABC-Lage mit den vorhandenen Meßgeräten detektierbar ist und dem Trupp eine ausreichende Schutzstufe zur Verfügung gestellt werden kann, ist das Spürverfahren „Umgehen“ aus unserer Sicht als Taktik der Wahl anzuwenden, um Personal und Gerät weitestgehend zu schonen. Der Messtrupp nähert sich dabei dem kontaminierten Gebiet, bis entweder

- (**C-Erkundung**) eine positive Feststellung von Schadstoffen vorliegt bzw. eine vorgegebene (unproblematische) Schadstoffkonzentration (z.B. ETW- oder MAK-Wert) erreicht wird, die als Grenze der chemischen Kontamination festgelegt wurde oder
- (**A-Erkundung**) der vorgegebene Dosisleistungsgrenzwert erreicht wird, der als Grenze der radioaktiven Kontamination festgelegt wurde oder die halbe Einzeldosis erreicht ist.

4. Literatur

- [1] BUNDESAMT FÜR ZIVILSCHUTZ (1987): Leitfaden für die Vollausbildung der Helfer des ABC-Dienstes im Katastrophenschutz.
- [2] BUNDESVERWALTUNGSAMT – ZENTRALSTELLE FÜR ZIVILSCHUTZ (HRSG., o.J.): Der ABC-Erkundungs-Kraftwagen (ABC-ErkKW) – Eine technische Kurzbeschreibung.- 23 S., Bonn (Selbstverlag).
- [3] BUNDESVERWALTUNGSAMT – ZENTRALSTELLE FÜR ZIVILSCHUTZ (2000): Messen, Spüren, Melden und Dokumentieren – Der ABC-Erkundungs-Kraftwagen – Eine technische Kurzbeschreibung.- Bevölkerungsschutz, 2: 7-11.
- [4] IWATSCHENKO-BORHO, M., DEDERICH, L., NÜRBCHEN, F., SCHIEFER, W. & RIECK, W. (1998): Schnellerkennung von künstlichen Gammastrahlern mit dem NBR-Verfahren. – 10. Fachgespräch zur Überwachung der Umweltradioaktivität, Hamburg 28.-30.04.1998.
- [5] BUNDESAMT FÜR ZIVILSCHUTZ (1985): KatS-Dv 113 – Die ABC-Melde- und Auswertestelle AMASt.
- [6] BUNDESAMT FÜR ZIVILSCHUTZ (1987): KatS-Dv 500 – Der ABC-Zug.
- [7] PLINNINGER, R., HAUZENBERGER, M., JELITTO, P. & HÜBL, H. (2003): Handbuch für den ABC-Einsatz – Ein Einsatz- und Ausbildungsleitfaden für den Dienst in Gefahrgut- und ABC-Zügen.- 150 S., Landsham (Verlag Hauzenberger)
- [8] VFDB (1999): Entwurf vfdb-Richtlinie 10/05: Gefahrstoffnachweis im Feuerwehreinsatz, 20 S., Version 2.8