>> DIE „CHEMISCHE-LAGE“ – VORSCHLÄGE ZUM INITIALEN VORGEHEN

Dr. Bernd Herber - Arbeits- und Gesundheitsschutz
Leiter: Dr. Martin Kern

1

Einleitung

2

WARUM BESCHÄFTIGEN CHEMISCHE LAGEN ? I

Sogenannte „chemische Lagen“, meist unfallbedingt aber auch durch Vandalismus oder mit kriminellem bzw. terroristischem Hintergrund sind nicht häufig, wenn sie jedoch auftreten kommt es oft zu einem Massenanfall von Verletzten:

Kronberg

Missglückter Abi-Scherz: Schaum zu konzentriert

Nun steht fest, weshalb an einer Schule in Kronberg der Abi-Scherz in diesem Jahr misslang und einem Großeinsatz von Hilfskräften führte. Der versprühte Schaum war zu konzentriert. Die Kosten für den Einsatz werden noch ermittelt.

- 200 Krankenhauseinweisungen!!!

http://www.faz.net/aktuell/rhein-main/kronberg-missglueckter-abi-scherz-schaum-zu-konzentriert-12267974.html; v. 14.01.17

3

AUCH EIN THEMA IN DEUTSCHLAND ?

Die Bundesregierung geht hierbei davon aus, dass bei Vorliegen eines terroristischen Motivs die Gefahrenabwehr im Vergleich zu einem Unfallgeschehen signifikant erschwert sein dürfte:

„Eine Freisetzung chemischer Gefahrstoffe, die vorsätzlich herbeigeführt wird, dürfte … schwieriger zu bewältigen sein, als ein unfallbedingtes Ereignis. Als Bespiel sei die Freisetzung einer toxischen Substanz aus einer chemischen Anlage genannt: … Bei einem gezielten Angriff sind … Anzahl und Menge der freigesetzten Stoffe gegenüber einer unfallbedingten Freisetzung signifikant erhöht … .

Eine entschlossene … terroristische Gruppierung dürfte durchaus in der Lage sein, das in Deutschland zu Genüge vorhandene Potenzial an chemischen Gefahrstoffen im Rahmen eines Anschlags für ihre Ziele zu nutzen.“

http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/18/108/1810850.pdf; v. 17.03.20

4

INTOXIKATIONEN - TOXIDROME

Entsprechend der Symptomatik lassen sich bei akuten Vergiftungen sogenannte Toxidrome beobachten. Diese können wichtige Hinweise auf den zugrundeliegenden Wirkmechanismus des Toxins geben. Es lassen sich folgende Toxidrome unterscheiden (aus der Notaufnahme bekannt).

- Sympathomimetisches Syndrom (heiß und feucht)
- Anticholinerges Syndrom (heiß und trocken)
- Cholinerges Syndrom (tränend und mit Bauchschmerzen)
- Sedierend-narkotisches Syndrom (zerebral und kardiopulmonal reduziert)
- Halluzinogenes Syndrom (delirant und kardiopulmonal aktiviert)
- Serotonerges Syndrom (neuromuskulär und vegetativ aktiviert, delirant)

L. Weidhase,H. Hentschel, L. Mende, G. Schulze, S. Petros: Akute Vergiftungen im Erwachsenenalter, Internist 2014, 55:281–296

5

BEISPIEL 1 I

Ein Notarzt war zur Versorgung eines 70jährigern Patienten alarmiert worden, der sich in suizidaler Absicht zwei Messerstichverletzungen im Oberbauch beigebracht hatte. Im Rahmen der – noch möglichen - Eigenanamnese gab der Patient an, zusätzlich „ein Mäusegift“ oral eingenommen zu haben. Um welches Präparat es sich hierbei handelte konnte zunächst nicht ermittelt werden.

Der Notarzt entschied den Patienten aufgrund der chirurgisch zu versorgenden Verletzungen in den Schockraum eines Krankenhauses der Schwerpunktversorgung einzuliefern, während Polizei-beamte und der Fahrer des NEF´s in der Wohnung versuchten das Rodentizid zu identifizieren.

6

BEISPIEL 1 II

Nach der Aufnahme in den Schockraum konnte ermittelt werden, dass es sich bei dem Präparat um „Detia Mäuse Giftkörner“ (Wirkstoff Zinkphosphid) handelte, von denen 40 - 50 g oral eingenommen worden waren.

Aufgrund des Wirkmechanismus des Zinkphosphids (hydrolytische Spaltung und Bildung von Phosphorwasserstoff; PH_3) stellte sich für die Krankenhausleitung die Frage nach der adäquaten PSA des Schockraum- bzw. OP-Teams und gab diese Fragestellung über das TUIS-Auskunftssystem an uns weiter.

Bei Phosphin handelt es sich um ein hochtoxisches Gas mit

Reizwirkung im Atemtrakt, Lungenschädigung und systemischer Wirkung, jedoch ***OHNE*** hinreichende Warneigenschaften!

7

BEISPIEL 1 III

Aus diesem Grund wurde die Empfehlung gegeben, zumindest das Schockraumpersonal mit Air-Stream-Helmen auszustatten.

Es zeigte sich jedoch, dass diese Ausrüstungsgegenstände nicht verfügbar waren so dass die Versorgung des Patienten weiterhin mit ungeeigneter PSA erfolgte.

8

BEISPIEL 1 - RESÜMEE

Folgen dieses Vorgehens:

Gesundheitliche Beeinträchtigung (mit Meldung eines Arbeitsunfalls) bei **sechs** an der Versorgung des Patienten beteiligten Mitarbeitern des Krankenhauses (Symptome: Kopfschmerzen und Unwohlsein) verbunden mit deren Ausfall (Dienstunfähigkeit).

Weiterhin wurde der Schockraum für mehrere Stunden geschlossen.

MERKE:

Es handelte sich hierbei um Kollateralschäden bei der individualmedizinischen Behandlung **EINES** Patienten!

9

Die chemische Lage

10

ERKENNEN EINER C-LAGE I

Im Rahmen eines (Verkehres)unfallszenarios sind meist Hinweise auf eine mögliche „C-Lage“ vorhanden: Schon durch den Wahrnehmer werden u. U. Hinweise auf Warntafeln mit der Kemler-Zahl und/oder der UN-Nummer übermittelt bzw. es werden Hinweise auf entsprechende Piktogramme (Flamme, Totenkopf …) gegeben oder diese bei der Anfahrt wahrgenommen.

Diese Hinweise werden jedoch fehlen, wenn die Ursache der C-Lage kriminell oder terroristisch motiviert ist.

11

LAGEBEURTEILUNG

Egal ob im Regelrettungsdienst oder der polizeilichen Gefahrenabwehr sollte bereits auf der Anfahrt zu einem Einsatz immer beachtet werden, dass beim Eintreffen am Einsatzort zunächst eine Gefährdungsbeurteilung erfolgen muss.

Bekannt ist hierbei die Gefahrenmatrix AAAACEEEE, die Teile der CBRN-Gefährdungen abfragen:

AAAACEEEE Gefahrenschema:

A – Angstreaktion

A – Atemgifte

A – Atomare Gefahren

A – Ausbreitung

C – Chemische Stoffe

E – Elektrizität

E – Einsturz

E – Erkrankung /Verletzung

E – Explosion

Umschlag HEIKAT 2018 (bund.de); v. 25.05.21

12

LAGEBEURTEILUNG II

Sollten hier auffällige Sinneseindrücke wie farbige Niederschläge oder „Dampfwolken“, olfaktorische oder trigeminale Wahrnehmungen (Tränenfluss, Würgen, Brennen in Augen und Nase?) gemacht werden ist dies unmittelbar zu kommunizieren.

Bei entsprechenden biologisch aktiven Substanzen (z. B. Acetylcholinesterase-Hemmer) können auch charakteristische Toxidrome auftreten (s. o.).

Umschlag HEIKAT 2018 (bund.de); v. 25.05.21

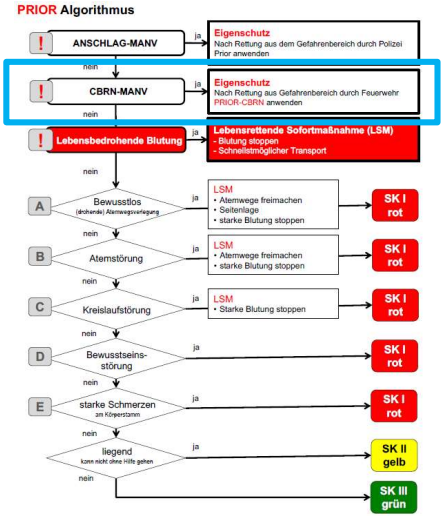
LAGEBEURTEILUNG III

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass nicht jede kritische Substanz unmittelbar wahrzunehmen ist bzw. bedenkliche Beschwerden bereitet. Teilweise werden erst nach längerer Latenz ausgeprägte toxische Wirkungen erkennbar. Beispiele aus der chemischen Industrie sind Dimethylsulfat (DMS) oder Phosgen.

CBRN-MANV

Zeigt sich in der Lagebeurteilung, dass ein MANV vorliegt, bietet sich der PRIOR-Sichtungsalgorithmus an:

In diesem wird bereits frühzeitig die Frage nach einem möglichen CBRN-MANV gestellt und die Empfehlung gegeben, die Sichtung nach dem PRIOR-CBRN weiterzuführen



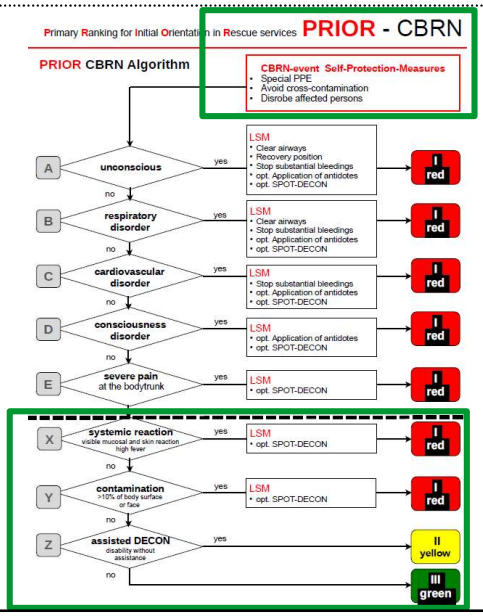
PRIOR_erweitert_2018_komplett.pdf (drk.de) v. 04.04.22

15

PRIOR-CBRN

PRIOR

PRIOR-CBRN



PRIOR-CBRN-System-Grüneisen-U.pdf (sfmc.eu); v. 14.04.22

16

ERKENNEN EINER C-LAGE III

Achtung: Es ist in einem solchen Szenario nicht unwahrscheinlich, dass die ersten Einsatzkräfte selbst kontaminiert sind/werden. Für diese gilt, dass möglichst rasch eine Minimierung der Exposition und im Verlauf eine schnelle Dekontamination erfolgen muss („Dekon V“ nach der FwDV 500 v. Januar 2022)[1].

Auf keinem Fall darf der Schadstoff weiter verschleppt werden.

Dies wahrzunehmen selbst Opfer geworden zu sein und akut keine adäquaten Maßnahmen ergreifen zu können (außer Gefahrenminimierung, Rückmeldung und abwarten) erfordern Willensstärke und Durchhaltevermögen.

[1]Dekon V: Dekontamination von Personen, die im Gefahrenbereich waren und nicht über geeignete PSA verfügten, wie z. B. ersteintreffende Kräfte nach unaufschiebbaren Rettungsmaßnahmen, Zivilbevölkerung, Polizei, nicht ausreichend geschütztes Rettungsdienstpersonal […]

Informationsbeschaffung

Informationsaustausch

ROUTINEINFORMATIONSQUELLE - GESTIS

Eine Routineinformationsquelle bei chemietypischen Unfällen stellt das Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (GESTIS-Stoffdatenbank) dar. Diese ist ohne Anmeldung und kostenfrei im Internet verfügbar.

GESTIS-Stoffdatenbank

Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Hinweis:
Die GESTIS-Stoffdatenbank wurde für die Nutzung unter modernen Internet-Browsern (z. B. Chrome, Firefox, Edge) optimiert. Sie läuft nicht unter älteren Versionen des Internet Explorers und nur langsam unter dem Internet Explorer 11. Sie können die GESTIS-Stoffdatenbank auf allen üblichen Desktop- und Mobilgeräten benutzen.

Datenbank öffnen

Inhalte

Die GESTIS-Stoffdatenbank enthält Informationen für den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen und anderen chemischen Stoffen am Arbeitsplatz, wie z. B. die Wirkungen der Stoffe auf den Menschen, die erforderlichen Schutzmaßnahmen und die Maßnahmen im Gefahrenfall (inkl. Erste Hilfe). Darüber hinaus wird der Nutzer über wichtige physikalisch-chemische Daten sowie über spezielle Regelungen zu den einzelnen Stoffen informiert, insbesondere zur Einstufung und Kennzeichnung nach GHS gemäß CLP-Verordnung (Piktogramme, H-Sätze, P-Sätze). Es sind Informationen zu etwa 8800 Stoffen enthalten. Die Pflege der Daten erfolgt zeitnah nach Veröffentlichung im Vorschriften- und Regelwerk oder nach Vorliegen neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Gefahrstoffe: GESTIS-Stoffdatenbank (dguv.de); v. 10.06.21

19

INFORMATIONSGEWINNUNG - GESTIS-STOFFDATENBANK I

IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

GESTIS-Stoffdatenbank

Home | Liste A-Z | Suche | Datenblatt

GESTIS-Stoffdatenbank

www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank

GESTIS ist das Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung.

- **Nutzung und Haftung**
- Inhalte
- Tipps und Tricks
- Letztes Update
- Verlinkung

Der Datenbestand darf zum Zwecke des Arbeitsschutzes bzw. zur Informationsgewinnung über die von chemischen Stoffen ausgehenden Gefährdungen genutzt werden. Eine kommerzielle Nutzung der Daten wie auch eine teilweise oder vollständige Übernahme in andere Informationssysteme ist nicht gestattet. Bei Zuwiderhandlung kann eine automatische Sperrung der IP-Adresse bezüglich des Zugriffs auf die GESTIS-Datenbanken erfolgen. Gegen das Zitieren von Daten in begrenztem Umfang mit Angabe der Quelle "GESTIS-Stoffdatenbank" bestehen keine Einwände.

Die Daten in der GESTIS-Stoffdatenbank werden sorgfältig erstellt und gepflegt. Dennoch kann, gleich aus welchem Rechtsgrund, keine Haftung übernommen werden.

Wir möchten die Qualität der GESTIS-Stoffdatenbank ständig verbessern. Sollten Sie Programmfehler oder Unstimmigkeiten in den Stoffdaten feststellen, so schicken Sie einfach eine **E-Mail**.

20

INFORMATIONSGEWINNUNG - GESTIS-STOFFDATENBANK II

21

BEISPIEL 3 – ZERSETZUNG VON MUNITIONSRESTEN MIT VERLETZTEN

Phosphorgranate explodiert

Altlay. Die Explosion einer Phosphorgranate aus dem 2. Weltkrieg hat am Mittwochnachmittag, 24. März, bei Altlay mehrere Verletzte gefordert.

Gegen 13.45 Uhr meldete ein Zeuge, dass er im Wald zwischen Engersmühle und Altlay einen Knall gehört habe. Gleich darauf sei Rauch aufgestiegen. Nach bisherigen Ermittlungen der Polizei wurde in dem Waldgebiet offenbar Phosphor aus einer alten Weltkriegsgranate freigesetzt.

Das Gebiet rund um den Fundort ist weiträumig abgesperrt. Feuerwehrkräfte und Rettungsdienst sind vor Ort und Spezialisten des Kampfmitteläumdienstes sind auf dem Weg nach Altlay. Mehrere Einsatzkräfte der Polizei und der Feuerwehr mussten sich vorsorglich zur Beobachtung in ärztliche Behandlung begeben. "Die Einsatzkräfte zeigen derzeit keine Symptome. Fachärzte haben zur vorsorglichen Untersuchung und Beobachtung im Krankenhaus geraten," erläutert der Pressesprecher des Polizeipräsidiums Trier, Karl-Peter Jochem. Die Polizei bittet darum, den Einsatzort weiträumig zu meiden.

Phosphorgranate explodiert (wochenspiegellive.de); v. 09.06.21

In Altlay wurden zahlreiche Rettungskräfte zusammengezogen.

22

INFORMATIONSGEWINNUNG - GESTIS-STOFFDATENBANK III

Da es sich um das Brandmittel um weißen Phosphor handelt, macht es Sinn das entsprechende Datenblatt in der GESTIS aufzurufen:

phosphor weißer oder gelber | Nummern
Summenformel | Volltextsuche

Suchen | Exakte Suche | Eingaben löschen

Trefferliste (1 Stoff)

	ZVG-Nr.	CAS-Nr.	Stoffname
1.	003940	12185-10-3	Tetraphosphor

23

INFORMATIONSGEWINNUNG - GESTIS-STOFFDATENBANK IV

Lt. GESTIS wird Phosphor hauptsächlich inhalativ aufgenommen, wobei dies – wegen der hohen Affinität zu Sauerstoff - meist als ein Gemisch aus verschiedenen Phosphoroxiden erfolgt:

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

Aufnahmewege | Wirkungsweisen | Erste Hilfe | Arbeitsmedizinische Vorsorge

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:
Im beruflichen Umgang ist mit einer Aufnahme von Tetraphosphor (weißem/gelbem Phosphor; P.) hauptsächlich auf inhalativem Weg zu rechnen.[07748]

Atemwege:
P. ist bereits bei Zimmertemperatur merklich flüchtig.[06635]
Die Substanz sublimiert und setzt weiße Dämpfe/Nebel frei.[99983]
Aufgrund der hohen Affinität zum Sauerstoff erfolgen in Abhängigkeit von Zeit und Umgebungsbedingungen oxidative Umsetzungen (zu P_2O_3, P_2O_4, P_2O_5 und den zugehörigen Säuren) wobei sich oxidierte Anteile zunächst an der Oberfläche der Partikel finden, während im Kern noch elementares P. verbleiben kann.[07619]
Eine Resorption über den Atemtrakt wurde an Versuchtieren mit radioaktiv markiertem P. nachgewiesen, die Kinetik der Aufnahme aber nicht detailliert untersucht.[07748]

24

ÜBERLEGUNG ZUM EINSATZGESCHEHEN

Aufgrund der Lageschilderung (Wahrnehmung eines Explosionsgeräusches mit Aufstieg von „Rauch“ und ***anschließender*** Alarmierung der Einsatzkräfte und deren Ankunft nach einer gewissen Reaktionszeit) kann eine inhalativen Aufnahme von elementarem weißem Phosphor weitgehend ausgeschlossen werden. Es ist – allenfalls – mit einer möglichen Inhalation von Phosphoroxiden zu rechnen:

Inhalation: Rauche enthalten meist hohe Anteile Phosphorpentoxid, das bevorzugt lokal wirkt: Reizung in Nase/Rachen mit Gefahr eines Laryngospasmus, Glottis-, oder Lungenödem.

Als Erstmaßnahme leitete sich hieraus ab, dass - je nach Schweregrad - Glucocorticoide (inhalativ/i.v.) appliziert und alle weiteren Maßnahmen der Lungenödem- bzw. Pneumonieprophylaxe eingeleitet werden sollten.

BEISPIEL 4 - DIE MÖGLICHKEIT EINES TELEFONJOKERS I

Der persönliche Kontakt zur chemischen Industrie kann auch helfen, zusätzliche Informationen zu unklaren Befunden und/oder unklarem therapeutischen Vorgehen bzw. der Prognose zu erhalten, da in den Betrieben ggf. klinische Bilder von Schadstoffkontakten bekannt sind:

Gegen 19:50 h wurde vom Schockraum eines Krankenhauses der Maximalversorgung über TUIS Kontakt zum IPH aufgenommen.

Im Schockraum wurde ein Patient behandelt, der im Rahmen eines Anschlags bzw. Überfalls mit einer Chemikalie („Säure mit pH-Wert 1“) attackiert worden war. Es war zu Verätzungen 2 – 3° im Kopf- und Gesichtsbereich und an den oberen Extremitäten gekommen (ca. 9% KOF), wobei die Augen ebenfalls mitbetroffen waren.

BEISPIEL 4 - DIE MÖGLICHKEIT EINES TELEFONJOKERS II

Mittlerweile sei der Patient dekontaminiert, ein Inhalationstrauma endoskopisch und klinisch ausgeschlossen, der Patient war Herz-Kreislauf stabil.

Aufgrund des Verletzungsmuster sei noch in der Nacht geplant den Patienten auf dem Luftweg in eine Verbrennungsklinik (mit angeschlossener augenärztlicher Versorgung) zu verlegen.

Der Anästhesist stellte die Frage, ob vom Patienten im beschriebenen Zustand ggf. noch eine Gefahr für das „fliegende Personal“ ausgehen könnte (Ausdünstungen, Folgereaktionen …).

27

BEISPIEL 4 - DIE MÖGLICHKEIT EINES TELEFONJOKERS III

Der anfragende Anästhesist wurde gebeten wenn möglich eine Fotodokumentation zuzusenden.

Aufgrund des klinischen Bildes und der Vorerfahrung aus Unfallereignissen im IPH wurde die Vermutung geäußert, dass hier eine Verätzung durch Schwefelsäure (H_2SO_4) vorliegen könnte.

Geht man von Schwefelsäure als verursachendes Agens aus, besteht – nach adäquater Dekontamination des Patienten – keine Gefahr mehr für in die Behandlung eingebunden Personal. Ein luftgebundener Transport ist somit möglich.

Im Nachgang (ca. 22:30 h) wurde von der BFW bestätigt, dass Schwefelsäure für die Attacke verwendet worden ist.

28

>> IHR KONTAKT

Dr. Bernd Herber

Diplom Chemiker, Facharzt für Arbeitsmedizin
Leiter Kompetenzzentrum Arbeitshygiene, Biomonitoring, Pharmakovigilanz

Infraserv GmbH & Co. Höchst KG · Industriepark Höchst
Gebäude D 810 – Zimmer 134
65926 Frankfurt am Main
T +49 69 305-18079 - F +49 69 305-16414
bernd.herber@infraserv.com · www.infraserv.com · www.industriepark-hoechst.com