

1. Einleitung

Tränengas und Pfefferspray

Ein Rettungsdienstbezogenes Referat über Tränengas und Pfefferspray zu schreiben schien mir, nach dem ich das Thema gewählt hatte, sowie vieler meiner Mitschüler doch etwas abstrakt. Jedoch fand ich bei meiner ersten Recherche in den gängigen Lehrbüchern so gut wie gar nichts über diese Thematik. Wenn etwas vermerkt war, dann meist zusammen mit anderen Reizgasen wie Chlor oder Phosgen. Weder auf Pathophysiologie noch auf besondere Therapiehinweise wurde eingegangen.

Als ich mich dann weiter informierte, stellte ich fest, dass der Einsatz von solchen Reizstoffen eigentlich gar nicht so selten ist. Außerdem sind die eingesetzten Reizstoffe unter Umständen sehr gefährlich.

Für den Rettungsdienst lassen sich folgende Szenarien auf der Grundlage wirklich geschehener Einsätze festmachen:

- Im Rahmen eines Polizeieinsatzes wird gegen einen Täter Pfefferspray angewendet, ja nach Lage auch gegen eine Gruppe von Tätern
- Bei Verbrechen wird durch den (die) Täter Reizgas eingesetzt
- Schüler versprühen in der Schule Reizgas um den Schulbetrieb zu stören
- In einer Diskothek etc. wird bei Streitigkeiten Reizgas versprüht
- Rettungsdienstpersonal wird mit Reizgas angegriffen

Dieses Referat befasst sich mit den gängigen Reizstoffen Oleoresin Capsicum (OC), im Text auch als Pfefferspray bezeichnet, sowie o-Chlorbenzylidenmalodinitril (CS), im Folgenden als Tränengas bezeichnet.

Zu Beginn möchte ich eine kurze Übersicht über die Entwicklung der Reizstoffe geben. Weiterhin wird über die chemische Eigenschaften der verschiedenen Reizstoffe, sowie die Wirkungsweise im Körper einschließlich eventueller Komplikationen aufgeklärt. Im Anschluss werden die Standards bei Entgiftung und Therapie aufgezählt, aber auch neue Wege der Behandlung vermittelt.

Abschließend wird auf rechtliche Aspekte und Probleme eingegangen, die sich aus dem Einsatz von Reizstoffen, besonders aber Pfefferspray, ergeben können.

2. Geschichtliche Entwicklung

Die Geschichte der Augenreizstoffe, zu denen OC und CS gehören, beginnt schon vor dem 1. Weltkrieg. Dort wurden von der Polizei bereits Verbindungen aus Aceton und Halogenen benutzt, um gegen Aufstände vorzugehen. Während des 1. Weltkrieges wurden bereits Extrakte des „Spanischen Pfeffers“ z.B. das Nervengas VAN eingesetzt.

Ab 1920 erforschten die USA die Wirkung von Capsicin. 1928 entdeckten die Forscher B. B. Corson und R. W. Stoughton CS (wo da wohl der Name herkommt).

Der Einsatz beider Stoffe während des 2. Weltkrieges gilt als unwahrscheinlich. CS wurde erst zu Beginn der 60er Jahre in der US Armee eingeführt. Deutschland besaß offensichtlich keinerlei Kapazitäten zur Herstellung von CS.

In den 50er Jahren war Großbritannien auf der Suche nach einem effektiven Mittel um die Zunehmenden Aufstände in seinen Kolonien zu unterdrücken. Zwar wurden CS und OC sehr erfolgreich getestet, jedoch wurde von den Verantwortlichen CS der Vorzug gegeben. Von da an setzte sich CS weltweit als Nicht letales Wirkmittel sowohl bei der Polizei als auch bei der Armee durch.

Ende der 60er Jahre wurde nach einem Ersatz für CS und CN (Chloracetophenon), einem anderen Reizgas, gesucht. In Amerika wurden ab 1968 entsprechende Tierversuche mit Capsicin durchgeführt.

1973 wurde das erste Pfefferspray in der heutigen Form von der Firma Aerko entwickelt. Es wurde kurze Zeit später von der Firma Lucky Police Produkts auf den Markt gebracht.

Von diesem Zeitpunkt an setzte sich OC weltweit als nicht-tödliches Wirkmittel zur Durchsetzung von ausführender staatlicher Gewalt durch. 1989 wurde es zum Beispiel beim FBI offiziell eingeführt. Parallel wurden weitere Einsatzformen entwickelt.

Jedoch haben sich z.B. Schweden und Großbritannien wegen möglicher Folgen gegen die Einführung ausgesprochen. So soll es in den Jahren 1990 – 95 in den USA 61 Todesfälle im Zusammenhang mit der Benutzung mit OC gegeben haben. Außerdem soll es zu einer nicht unerheblichen Anzahl bleibender ernster Hornhautschäden gekommen sein.

In Deutschland wurde OC erstmals im Rahmen eines Versuchs 1999 in Bayern bei der Polizei eingesetzt. Bis zum heutigen Tage haben alle Innenministerien der Länder sowie das Bundesinnenministerium OC ebenfalls eingeführt.

Für Privatleute ist jedoch die Benutzung auf Grund seiner Reizwirkung nur als Tierabwehrspray erlaubt.

3. Chemische Eigenschaften

OC (Oleoresin Capsicum)

Wirkstoff:

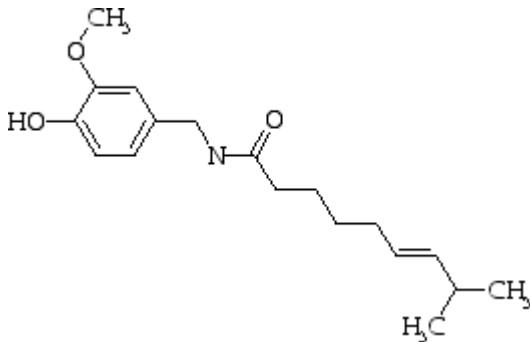
Capsicain (8-methyl-N-vanillyl-6-noneneamid), Dihydro- und Nordihydrocapsicain

Definition:

Diese sind Auszüge aus dem Fruchtfleische verschiedener Chilischoten. Sie sind ungefähr 3000-mal schärfer als normaler Pfeffer.

Chemische Summenformel:

$C_{18}H_{27}NO_3$



Eigenschaften:

Es ist nicht wasserlöslich und bedarf eines organischen Lösungsmittels. In Reinform liegt Capsicain als weißes Pulver vor. Theoretische wähere die Injektion von 0,19 g / Kg KG reinem Capsicain tödlich. Ebenfalls währen 512 mg/kg KG bei äußerer Anwendung tödlich. Diese Werte beruhen jedoch nur auf Tierversuchen. Oral aufgenommenes Capsicain wird in der Leber verstoffwechselt und über die Nieren ausgeschieden.

PAVA

Mit PAVA wird Pelargonsäurevanillylamid abgekürzt. Dabei handelt es sich um künstlich hergestelltes OC, welches auch als OCII bezeichnet wird

CS (o-Chlorbenzylidenmalodinitril)

Wirkstoff:

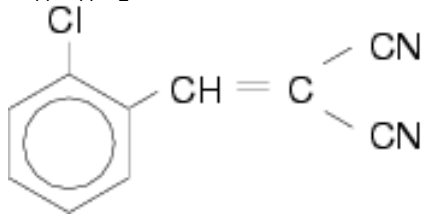
2-Chlorbenzyliden-Malonsäuredinitril

Definition:

Hierbei handelt es sich um einen synthetisch hergestellten Kampfstoff aus der Gruppe der halogenierten, stickstoffhaltigen Aromaten.

Chemische Summenformel:

$C_{11}H_{11}N_2Cl$



Eigenschaften:

Bei Raumtemperatur liegt der Stoff in Form von weißen Kristallen vor, welche nach Pfeffer riechen. CS ist nicht wasserlöslich und benötigt deshalb ein organisches Lösungsmittel wie zum Beispiel Alkohol oder Spiritus.

Toxizität:

Die ICt 50 wird mit 10-20 mg*min/m³ die LCt 50 mit 25000 mg*mm/m³ angegeben.

Besonderheiten:

Im Gegensatz zu OC besitzt CS eine Raumphase, d.h. das der Stoff sich verflüchtigt und somit auch in der Atmosphäre um die Zielperson wirken kann.

4. Wirkung

OC

OC stimuliert bei Auftreffen auf die Haut Chemo-Nozi Rezeptoren. Diese Schmerzrezeptoren liegen in der Haut und reagieren auf das OC mit der Ausschüttung von Botenstoffen (Substanz P). Darauf hin erfolgt eine lokale Entzündungsreaktion mit den Leitsymptomen Schmerz, Rötung, Schwellung und Erwärmung.

In der Medizin wird sich diese Wirkung u.a. in der lokalen Schmerztherapie (ABC - Pflaster) zu Nutze gemacht. Hier liegt die Wirkung zum einen an der Erwärmung zum anderen an der Tatsache, das eine Dauererregung der Rezeptoren zu einem Mangel an Botenstoff führt. Somit können keine Schmerzimpulse weitergeleitet werden.

Weiterhin kann es nach der Exposition des Körpers mit diesem, für Ihn fremden Eiweiß, zu einer lokalen und globalen allergischen Reaktion kommen.

CS

Über die Wirkungsweise von CS ist nur sehr wenig bekannt. Die Wirkung auf Haut und Augen wird auf das Halogenatom (hier Chlor) zurückgeführt. Dieses wird freigesetzt und kann mit H⁺ Ionen aus Wasser zu HCL, also Salzsäure reagieren. Ebenso können CN Moleküle auf dieselbe Weise zu HCN, Blausäure, reagieren.

Diese Stoffe führen unter anderem zu einer erhöhten Durchlässigkeit der Zellmembran.

Aus Tierversuchen ist außerdem eine reflektorische Unterdrückung der Atemrate bekannt. Weiterhin werden gewisse Enzyme wie z.B. Hexokinase oder Xantinoxidase gehemmt.

5. Symptome

CS

- Brennen auf den Schleimhäuten (Nasen – Rachenraum) und Augen
- Brennen auf der Haut an Wunden
- Brennen an unversehrter Haut nur bei Feuchtigkeit, höherer Dosis und längerer Einwirkzeit
- Husten und Würgereiz
- Starker Tränen und Speichelfluss
- Lidschluss erst bei steigender Dosis
- Bindehautreizung
- Toxisches Lungenödem
- Glottisödeme
- Laryngospasmen

OC

Grundsätzlich sind auch hier dieselben Symptome zu erwarten. Jedoch zeigen sich folgende Unterschiede

- Sofortiger Lidschluss
- Sofortiger stärkster Schmerz
- Schmerzen auch bei intakter Haut
- Bildung von Blasen
- Allergische Reaktion
- Gefahr bleibender Hornhautschäden



Abbildung 1: Mit OC besprühte Person

Allgemein

Die Wirkung hält bei beiden Stoffen bis zu 45 Minuten. Jedoch ist nach 10-15 Minuten eine erste Linderung zu beobachten

Die Wirkung kann bei besonderen Personengruppen wie z.B. Asthmatikern oder Allergikern besonders ausgeprägt sein.

Im Gegensatz dazu gibt es Gruppen, bei denen CS keinerlei Wirkung erzielt. Dazu gehören Personen die unter Drogen und Alkoholeinfluss stehen, Farbige und geistig Behinderte.

Beide Stoffe können zum Tod führen. Ebenso ist die psychische Symptomatik, gerade bei OC nicht zu vernachlässigen. Diese kann sich von gesteigerter Erregung bis hin zu total unkontrollierten Bewegungsabläufen entwickeln. Hier ist sowohl die Gefährdung des RD Personals, des Patienten und Dritter zu beachten.

Bei Personen die über Jahre hinweg mit CS häufig in Kontakt waren (Häftlinge) wird über ein vermehrtes Auftreten von Krebs berichtet. Dieses ist vermutlich mit der Wirkung von CS auf bestimmte Enzyme zu erklären.

Weitere Studien über die Langzeitwirkung, gerade von OC, wurden noch nicht angestellt.

6. Therapie

- Eigenschutz beachten
- Patient aus der kontaminierten Umgebung bringen
- Mit dem Kampfstoff getränkte Kleidung entfernen, geschickterweise außerhalb des RTW, auf jeden Fall Kleidung aus dem Patientenraum entfernen
- Entfernung von Kontaktlinsen
- Oberkörper Hochlagern
- O² Gabe
- Spülen der Augen und der Haut mit reichlich kalten! (Porenöffnung) Wasser bzw. Infusionslösung
- Symptomatische Behandlung (Kortikoide, Bronchospasmolytica, Antihistaminika)
- Sedierung, bei Bedarf Fixierung
- Intubation & Beatmung
- Entgiftung (siehe Kapitel 7)

Keinesfalls sollten Cremes auf die Haut aufgebracht werden. Zwar werden die Reizstoffe an das Fett gebunden, können aber mit diesem schneller von der Haut resorbiert werden.

Eine ärztliche Vorstellung ist auf jeden Fall anzustreben.

7. Entgiftung

Allgemein

Auf den Homepages diverser Verteiler von Reizstoffen wird ein Produkt namens „Cool it“ angeboten. Dieses basiert auf Kamilleextrakten und soll die Wirkung der gängigen Reizstoffe mildern.

Es wird nach Verteilerangaben aus ca. 30 cm auf die betroffenen Hautstellen aufgetragen und nach kurzer Einwirkzeit wieder abgetupft. Dieses kann mehrmals wiederholt werden. Wie die Behandlung der Augen von Statton gehen soll konnte ich noch nicht in Erfahrung bringen.

Ebenso bietet die Firma TIW einen Reizstoffneutralisator an. Dieser bietet auch die Möglichkeit Räume zu entgiften. Leider ist die Wirkungsweise nicht in Erfahrung zu bringen.

Polyethylenglykol 400 ist eine weitere Möglichkeit betroffene Haut zu entgiften. Dabei handelt es sich um eine selbst ungiftige Substanz mit der sich vor allem schlecht wasserlösliche Substanzen, wie in unserem Falle, von der Haut abwaschen lassen. Anschließend ist die Haut mit klarem Wasser zu spülen.

CS

Die Literatur enthält nur den Hinweis die Augen mit einer 2% Natriumbikarbonat Lösung zu spülen. Allerdings scheint dieses nicht sehr praxisgerecht. Zum einen ist diese Lösung frisch aus 8,4% NaBI herzustellen. Die möglichen Gefahren bei einer falschen Dosierung mit einer Lauge weitere Schäden, vor allem am Auge, hervorzurufen sind nicht unerheblich.

OC

Eine sehr seltsame Art OC zu neutralisieren fand ich auf einer Seite über Sodbrennen. Dort wird empfohlen auf die betroffenen Hautareale Malooxan (Magnesium-Aluminium-Hydrox, ein Mittel gegen Säurebedingte Magenbeschwerden) aufzubringen. Im Vergleich zu Kochsalzlösung konnten Forscher vom Department of Emergency Medicine am North Shore Hospital in Manhasset, New York deutlich belegbare Linderung von Hautbrennen und Entzündungsanzeichen feststellen.

Im Bereich der Entgiftung liegt m.E. noch großes Potential zur Entwicklung. Alleine auf Grund des zunehmenden Reizstoffeinsatzes (insbesondere OC) scheint es in Anbetracht möglicher Folgeschäden sinnvoll, je nach örtlichen Gegebenheiten, das Therapieschema „Reizstoffkontakt“ um eines der oben angeführten Mittel zu erweitern.

8. Schutz und Nachweis

Die Firmen Dräger und Auer bieten keine direkten Nachweismethoden für CS und OC an.

Allerdings kann der Einsatz von CS theoretisch indirekt auf verschiedenen Wegen nachgewiesen werden. Dabei wird nicht CS selbst sondern nur Teile des Stoffes nachgewiesen.

Zum einen kann die Anwesenheit des Lösungs- bzw. Treibmittel über entsprechende Messgeräte nachgewiesen werden. Unter günstigen Umständen kann ein Teil des mit der Luftfeuchtigkeit reagierten Chlors nachgewiesen werden. Auch evtl. freie HCN Moleküle lassen sich nachweisen. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass sich das vorliegende Chlorbenzol nachweisen lässt.

Laut Fa. Auer sind diese Messungen noch im Versuch zu verifizieren.

Als Schutz wird eine Vollmaske (z.B. Dräger Futura) mit A2B2P2 Filter empfohlen. Dieser schützt vor kleinsten Teilchen organischer und anorganischer Substanzen und bindet sie in Kohle.

Weiterhin empfiehlt die Literatur flüssigkeitsdichte Bekleidung sowie eine dicht sitzende Schutzbrille.

Nach dem Kontakt mit Reizgas ist die Bekleidung mit dem Wind im Rücken abzulegen. Gegebenenfalls vorher mit reichlich Wasser abspritzen.

Kontaminierte Bekleidung ist luftdicht zu verpacken und der Industriellen Reinigung oder Entsorgung (Klinikabfall) zuzuführen. Dabei ist das Behältnis zu kennzeichnen, alles andere wäre unfair.

Diese Maßnahmen zu ergreifen ist jedoch nur möglich wenn der Einsatz von Reizstoff im Vorfeld zu erwarten ist (Berlin am Morgen des 30.04).

Im Falle des Angriffs mit Reizstoff wird empfohlen sofort die Augen zu schließen und die Hände vor das Gesicht zu bringen. Ruhe bewahren! Dann Notruf absetzen.

9. Einsatzformen

Im Folgenden sind die bekanntesten Einsatzmöglichkeiten für Reizstoff aufgeführt. Auch auf eventuelle zusätzliche Verletzungsgefahren bei der Anwendung wird hingewiesen.

Es sei jedoch angemerkt, dass es durchaus auch weitere Möglichkeiten des Reizstoffeinsatzes gibt, welche nicht der weiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Reizstoffsprühgeräte

Diese ähneln in Ihrer Funktionsweise, zum Teil auch im Aussehen Dauerdruckfeuerlöschern.

In Metallbehältern befinden sich je nach Bauart zwischen 30 und 400 ml Reizstoff. Diese sind in einem entsprechenden organischen Lösungsmittel gelöst. Die übliche Dosierung beträgt bei CS 1%, bei OC 3%. In von Behörden genutzten Reizstoffsprühgeräten kann die Dosis höher sein.

Des Weiteren ist in der Dose ein Treibgas, zum Beispiel Stickstoff. Bei Betätigung entströmt der Reizstoff je nach Gerät als Wolke, Strahl oder Schaum. Dabei ist die Windrichtung zu beachten. Die Wurfweite liegt bei bis zu 7m.

Jedoch besteht bei den Geräten, welche mit einem Reizstoffstrahl arbeiten die Gefahr das es bei einer Anwendung unter 1m auch zu einer mechanischen Schädigung der Augen kommt. Außerdem kann sich das Lösungsmittel entzünden und so zu Verbrennungen führen.



Abbildung 2: Reizstoffsprühgerät

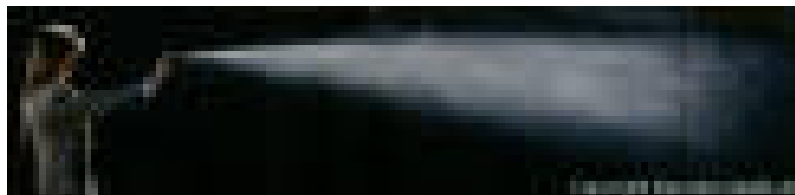


Abbildung 3: Sprühkegel

Reizstoffwurfkörper

Der Reizstoff befindet sich in kristalliner Form in einem Metallkörper. Nach der Zündung entsteht in diesem Hitze und der Reizstoff verschwelt. Die Wurfkörper können entweder mit der Hand geworfen oder mittel spezieller Waffen verschossen werden.

Es besteht die Möglichkeit die Verschwelung mit anderen Vorgängen zu kombinieren. (dichter Rauch, lauter Knall [Flashbang])

Beim Zerknall der Wurfkörper kann es zu mechanischen Verletzungen durch Splitter kommen. Ebenso besteht die Gefahr von Hörschäden in Folge des Knalls.

Wasserwerfer

Hierbei ist hervorzuheben, dass das Wasser nicht als Lösungsmittel dient. Es hat lediglich die Funktion einer Trägerlösung. Dem Wasser wird bis zu 300mg/l Reizstoff zugesetzt.

Der Reizstoff selbst ist wiederum mit einem organischen Lösungsmittel gelöst und wird kurz vorher mit dem Wasser vermischt und regnet so auf die Zielpersonen nieder.

Es besteht die Gefahr nicht unerheblicher mechanischer Schäden.

Pepperball

Das Pepperball System ist an das Paintball Prinzip angelegt. Es besteht aus mit PAVA (synthetisches OC) gefüllten Kugeln. Sie sind im Durchmesser 17mm u wiegen 3 gr. Die Kugeln werden entweder mit einem speziellen Werfer oder mit einer Schrotflinte verschossen. Beim Aufprall zerbersten die Kugeln und der Angreifer wird in eine PAVA Wolke eingehüllt.

Neben den Wirkungen durch den Reizstoff besteht die Möglichkeit dass durch den Aufprall weitere Verletzungen, gerade an Kopf und Gesicht entstehen.



Abbildung 4: Pepperballeinsatz; hier PAVA Wolke nach Auftreffen

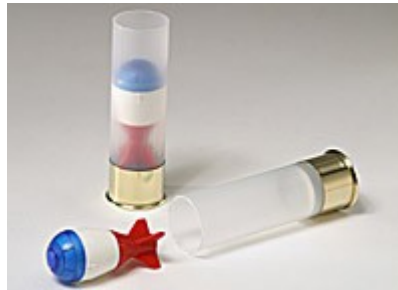


Abbildung 5: Pepperballgeschoß für die Schrotflinte

10. Rechtsgrundlagen

Gerade bei der Benutzung von Pfefferspray gibt es eine nicht ganz eindeutige Rechtslage. Dieses hat keine Zulassung als Selbstverteidigungswaffe und ist somit im zivilen Bereich nur als Tierabwehrspray zugelassen.

Jedoch haben mehrere Gerichte im Falle der Notwehr oder der Nothilfe entschieden dass der Einsatz von Pfefferspray ohne strafrechtliche Konsequenzen bleibt.

Den Vollzugsbehörden ist der Einsatz von OC aber im Rahmen des unmittelbaren Zwanges erlaubt.

CS hat jedoch die erforderliche Zulassung nach WaffG und kann somit ohne weiteres als Selbstverteidigungsmittel eingesetzt werden.

Sollte jedoch einer der beiden Reizstoffe außerhalb einer Notwehrsituation eingesetzt werden, so entscheidet das Gericht unter Umständen auf gefährliche Körperverletzung. Mögliche Konsequenzen wären Geld- oder Freiheitsstrafe und je nach Umstände der Entzug der Fahrerlaubnis.

OC und CS fallen unter die Genfer Konvention. Diese verbietet den Kriegerischen Einsatz von Chemischen Waffen, lässt aber eine Nutzung im Inneren zu.

Einigen Quellen zu Folge wird OC auch als Biologische Waffe definiert.

Sollte beabsichtigt werden Reizgas mit ins Ausland zu nehmen (Abenteuerurlaub) so sollte man sich unbedingt mit der Gesetzlage im Zielland vertraut machen.

11. Glossar

LD₅₀:

LD steht für Letale (tödliche) Dosis. Unter LD₅₀ versteht man die Menge eines Stoffes, die für die Hälfte der damit vergifteten Menschen oder Versuchstiere giftig ist.

ID₅₀:

ID steht für Inhibitorische (hemmende) Dosis. Unter ID₅₀ versteht man die Menge eines Stoffes, der bei 50 % der damit beaufschlagten Menschen oder Versuchstiere eine Leistungsunfähigkeit verursacht.

Bei beiden Werten handelt es sich um die Produktmenge von Stoffmenge in einer gewissen Zeit auf einen gewissen Raum berechnet.

Beispiel: ID₅₀ CS 0,001 – 0,005 mg*min / l bedeutet
Die Dosis CS Gas, die 50% der Versuchspersonen unschädlich macht beträgt 0,001 – 0,005mg die in einer Minute pro Liter Atemluft aufgenommen werden

Reizgase:

In diesem Referat wird unter Reizgasen die Stoffe OC und CS verstanden.

Nicht tödliche Waffen / Wirkmittel (NLW):

NLW werden eingesetzt um eine Zielperson kampfunfähig zu machen ohne Sie zu töten. Jedoch kann der Tod aufgrund einer Nebenwirkung eintreten.

12. Quellen – und Abbildungsnachweis

www.gifte.de

www.clip.de/ausgabe/69/pepper.html

www.demosanitäter.de (Abbildung 1)

www.nonlethal.de (Abbildung 4,5)

www.Pepperball.com

www.Pepperworld.de

www.draeger-saftey.com

www.wikipedia.de

www.pfefferspray-versand.de (Abbildung 2,3)

www.Anwalt-Bauer.de

Schulungsunterlagen der Saarländischen Polizei

Klimmek, Szinicz, Wegner
Chemische Gifte und Kampfstoffe – Wirkung und Therapie
Hippokrates Verlag
ISBN: 3-7773-0608-8

Psychrembel
Klinisches Wörterbuch
258. Auflage
de Gruyter Verlag

SIPRI Chemical & Biological Warfare Studies
The Challenge of Old Chemical Munitions and Toxic Armament Waste
Edited by Thomas Stock & Karlheinz Lohs
ISBN: 0-19-829190-6
Oxford University Press

Niedersächsischer Landtag – 14. Wahlperiode
Drucksache 14/1200

MSD-Manual
der Diagnostik und Therapie
5. Auflage
Deutsche Bearbeitung: Prof. Dr. K. Wiemann
ISBN: 3-541-12791-0

13. Danksagung

An dieser Stelle möchte Ich allen danken, die mich bei diesem Referat unterstützt haben. Besonderer Dank gilt Adrian Gärtner, welcher mir im Bereich Chemie zur Seite gestanden hat.

Ebenso bedanke ich mich bei meiner Freundin Katja, welche mich auch mit meinen schlimmsten Launen ertragen hat.

Völklingen, im Dezember 2004