

Factsheet Pfefferspray

Autonomes Sanitäts-Kollektiv Göttingen

Eine Zusammenfassung für Demo-Sanis und Interessierte zum Thema »riot control agents« über die Wirkung, Behandlung von Betroffenen und rechtliche Einordnung.

Das Pfefferspray fängt an zu brennen, die Leute werden knallrot und winden sich. Samantha hüpfte beim Rennen vor Schmerz auf und ab. Es ist so, als würde dir jemand die Haut abziehen und dich in Tabasco-Sauce tauchen, oder wie der schlimmste Sonnenbrand, den du dir vorstellen kannst.

(Ende Gelände We shut shit down, S. 28, Nautilus Flugschriften)

1 Riot Control Agents

Riot Control Agents (RCA) ist ein Überbegriff für folgende vier¹ bzw. fünf *chemical irritants* die als »non-lethal weapons« charakterisiert und zur Ausübung von unmittelbarem Zwang (s. Seite 8) gegen Einzelpersonen oder Gruppen eingesetzt werden: Pfefferspray/OC, CN, CS/»Tränengas«, DM/Adamsite und CR. Sie entfalten ihre Wirkung durch eine schmerzhafte Reizung der Schleimhäute und Haut.² Auf die genaue Wirkung und Wirkweise wird im folgenden noch eingegangen. RCAs werden von der EU zusammen mit Elektro- und anderen Waffen unter dem Begriff »Crowd Control Weapon« subsumiert.[22, S. XX]

Dieses Factsheet behandelt schwerpunktmäßig Pfefferspray, z. T. auch in Abgrenzung zu CS/Tränengas. Für alle anderen RCAs wird u. a. auf das Glossar und die diesem Factsheet zugrunde liegende Literatur verwiesen. Welt-

weit das verbreitetste RCA ist CS welches CN abgelöst hat welches wiederum DM abgelöst hat.[21, S. 4] Laut STOA³ sind CN und CS die in Europa am wahrscheinlichsten anzutreffenden RCAs während die Verbreitung von OC zunahm und CR den Spezialeinheiten vorbehalten wurde.[22, S. XXII] Seit Anfang der 1920er Jahre wird an Capsaicin – dem Wirkstoff im Pfefferspray – als Waffe geforscht und seit Ende der 1970er Jahre wurde es zunächst in den USA und später auch in Europa eingeführt.[29][22, S. XX] In Deutschland hat die Ständige Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder 1999 die Einführung von Pfefferspray empfohlen.[19] Inzwischen scheint in der BRD nur noch Pfefferspray eingesetzt zu werden, zumindest legen Beobachtungen, die gültigen Technischen Richtlinien[24] sowie Stellungnahmen des Wissenschaftlichen Dienstes des Bundestages [17][28] in denen ausschließlich OC besprochen wird, dies nahe. Mit Sicherheit

¹Laut STOA Report zählt die EU DM/Adamsite nicht mit[22]

²In Zukunft könnten »Chemically improvised nonlethal riot control combinational formulation (NCF)« zum Einsatz kommen. Im Journal Toxicology Research wurde ein NCF aus einer Kombination aus OC, Skatole (einem unerträglich nach Fäkalien riechender Stoff) und Farbe (um besprühte Personen nachträglich identifizieren zu können) vorgestellt.[7]

³Scientific Technology Options Assessment, eine Instrument der EU zur Technikfolgenabschätzung

ist es nicht zu sagen: Auf die Frage nach den vorgehaltenen RCAs für den 2001 veröffentlichten STOA Report der EU antwortete die Bundesregierung »according to the German Authorities, the detailed information in the form requested is not held centrally and could only be obtained at disproportionate cost.«

2 Zusammensetzung von Pfefferspray

Pfefferspray, z. T. auch nach der Wirkstoffmischung Oleoresin capsicum OC benannt, ist ein Extrakt aus den getrockneten reifen Früchten der Chillipflanzen *Capsicum annuum* oder *Capsicum frutescens*. Es wurden über 100 Inhaltsstoffe identifiziert wobei Capsaicin (8-methyl-6-trans-nonenoyl-vanillylamide) das für die Wirkung von OC entscheidende ist, aber auch andere Inhaltsstoffe wie Phenole, Säure oder Ester reizend wirken. Capsaicin ist ein geruchsloser trockener Stoff, der sich gut in organischen und chloriden Lösungen und nur mäßig in Wasser lösen lässt. [21, S. 6] Trotz der eingeschränkten Wasserlöslichkeit kann OC dem Wasser von Wasserwerfern beigemischt und so versprüht werden.[22, S. xxiii] Synthetisch hergestellt wird Capsaicin häufig als PAVA (Pelargonsäurevanillylamid) bezeichnet. Im Kontext dieses Factsheets können OC/PAVA synonym verstanden werden.

Das Capsaicin wird in einem Lösungsmittel (z. B. Methanol, Hexan) gelöst und durch ein Treibmittel (z. B. Propan, Butan) aus sog. Reizstoffsprüngeräten (RSG) versprüht. Das Lösungsmittel kann eine Flüssigkeit oder ein Gel sein. Die nach Technischer Richtlinie RSG zugelassenen RSGs haben einen Anteil an Capsaicin von $0,3 \pm 0,03\%$. [24]

3 Wirkung von Pfefferspray

Die Wirkung von Pfefferspray wird z. B. aus dem vorangestellten Zitat aus dem Buch »We shut shit down« deutlich. Akademischer ausgedrückt haben es Yeung und Tang in einer Übersichtsarbeit im Hong Kong Medical Journal: Sie haben aus der MEDLINE Datenbank,

einer weltweiten Plattform auf der medizinische und biomedizinische Forschungen in Form von wissenschaftlichen Papern gesammelt werden, in einem mehrstufigen Verfahren 15 Veröffentlichungen über die Wirkungen von Pfefferspray systematisch zusammengefasst und in vier Gruppen, 1) dermal, d. h. die Haut betreffend, 2) ophtalmologisch, d. h. die Augen betreffend, 3) oral, nasal und die Atmung betreffend und 4) systemisch, d. h. den Herzkreislauf etc. betreffend, eingeteilt. Demnach verursacht Pfefferspray einen akuten brennenden Schmerz, Kribbeln, Hautrötung, Ödeme und Juckreiz auf der Haut. An den Augen kann es zu lang anhaltenden Schmerzen, einem Fremdkörpergefühl, gesteigerter Lichtempfindlichkeit, unwillkürlichem Lidschluss, Tränenfluss und Schwellungen um die Augen (periorbitale Ödeme) kommen. In Einzelfällen wurden Hornhautverletzungen (Abrasionen) festgestellt. Pfefferspray kann zu Halsreizungen, Keuchen, Husten und durch Stimmbandkrämpfe zur Unfähigkeit zu sprechen führen. Darüber hinaus kann es zu einer Verengung der Bronchien (Bronchospasmus) und Brustenge kommen. Systemische Symptome können eine gestörte Hand-Auge-Koordination, Hyperventilation, gesteigerter Herzfrequenz (Tachykardien) und Lungenödeme umfassen. Durch einen stark gesteigerten Blutdruck kann es zu akuten Kopfschmerzen und einem Anstieg des Schlaganfallrisikos sowie zu Herz-Kreislaufstillstand kommen. [30]

Todesfälle im Zusammenhang mit Pfefferspray Die veröffentlichten Zahlen der Todesfälle im Zusammenhang mit Pfefferspraysätzen schwanken. Die LA Times berichtete 1995 von über 70 Todesfällen seit 1993 [23]. In der 2004 veröffentlichten und vom US amerikanischen National Institute of Justice finanzierten Studie »Deaths in Police Confrontation When Oleoresin Capsicum is Used« wird der Tod von 63 Menschen in polizeilichem Gewahrsam untersucht, die mit Pfefferspray besprüht wurden. Das US Department of Justice diskutiert diese

in der eigenen Veröffentlichung »The Effectiveness and Safety of Pepper Spray« und konstatiert »The study of in-custody deaths concluded that pepper spray contributed to death in two of the 63 cases, both involving people with asthma. In the other cases, the researcher concluded that death was caused by the arrestee's drug use, disease, positional asphyxia, or a combination of these factors.«[1, S. ii][5]

2009 berichtete der Spiegel über drei Todesopfer im Zusammenhang mit Pfefferspray im selben Jahr.[20] Alle drei Menschen hätten unter Drogeneinfluss gestanden. Auf die kleine Anfrage der MdL P.-B. Zimmermann (LINKE) anlässlich der Berichterstattung im Spiegel antwortete das niedersächsische Innenministerium:

Eine Risikobewertung geht grundsätzlich von gutem Gesundheitszustand einer erwachsenen Person aus, die u. a. nicht unter Drogeneinfluss steht. Bestimmungen zum Einsatz des »Pfeffersprays« sollen das verbleibende Risiko anlassbezogen minimieren: so soll das »Pfefferspray« – außer in Fällen der Notwehr und Nothilfe – u. a. nicht gegenüber Kindern eingesetzt werden. Besprühte Personen sollen bis zum deutlichen Nachlassen der Wirkung stets beobachtet werden, um im Fall auftretender Komplikationen erforderlichenfalls ärztliche Hilfe anfordern zu können. Insbesondere bei Allergikern und Asthmatikern sind, soweit es zu einem Kontakt der Reizstoffe mit den Atemwegen kommt, Atembeschwerden nicht ausgeschlossen. In solchen Fällen ist erhöhte Aufmerksamkeit seitens der einschreitenden Beamtinnen oder Beamten gefordert. In Fällen von starken Er-

regungszuständen durch Drogenintoxikation (insbesondere Ecstasy) ist ein Rettungsdienst/Notarzt erforderlich. ([19])

Amnesty International zählte 2011 bereits über 100 Todesfälle[11]. Während die o. g. Zahlen mit dem Einsatz von Pfefferspray in Verbindung stehende Tode beweisen, gibt es kaum eindeutig auf die Wirkung von Pfefferspray zurückführbare Todesfälle. Das heißt aber nicht, dass Pfefferspray unkritisch als »non-lethal« betrachtet werden darf.

Die wohl umfangreichste Übersichtsarbeit zur Pharmakologie, Toxikologie, Biochemie und Chemie von RCAs von Eugene J. Olajos und Harry Salem aus dem Journal of Applied Toxicology diskutiert den *Kratschmer*-Reflex, einen durch Reizstoffe (z. B. Chloroform, Diethylether, OC) über den Trigeminus-Nerv⁴ Dritter Gesichtsnerv, der die ausgelösten reflektorischen Atemstillstand als wahrscheinliche Todesursache. Die Autoren beschreiben komplexe durch Capsaicin ausgelöste Effekte auf das Herzkreislaufsystem wie etwa beschleunigter Atmung (Tachypnoe) und Blutdruckabfall (Hypotension) (*Bezold-Jarriish*-Reflex⁵), erniedrigte Herzfrequenz (Bradycardie) und Atemstillstand. [21, S. 10] Capsaicin hat spezifische und unspezifische Effekte auf sensorische und nicht-sensorische Neurone, aber auch auf andere Zellen als Nervenzellen. Es kann exzitativ, d. h. anregend, auf Nervenzellen wirken, aber auch ihren Zelltod herbeiführen. Auf Herzmuskelzellen kann es inhibierend wirken, d. h. es unterbindet die Kontraktion. Auf die Zellen der glatten Muskulatur der Eingeweide wirkt es erschlaffend sodass es zu Übelkeit, Erbrechen und Durchfall kommen kann. Auf die Zellen der glatten Muskulatur in Gefäßen wirkt Capsaicin kontrahierend, sodass es zum Blutdruckanstieg kommen kann.

⁴Endast des V. Hirnnervens, der u. a. das Gesicht sensibel innerviert.

⁵Bestimmte Faktoren, wie Giftstoffe oder eine plötzliche, rasche Unterversorgung des Herzens mit Sauerstoff führen zu einer Stimulierung von Rezeptoren im Herzmuskel im Bereich der Herzkammern (Ventrikelmyokard). Hieraus folgt eine Vasodilatation der Herzkranzgefäße. Dies wiederum sorgt für eine Herabsetzung von Blutdruck und Herzfrequenz und senkt damit den Sauerstoffbedarf des Herzens. Schädigungen am Herzmuskel (Myokard) werden so unwahrscheinlicher.

3.1 Exkurs Hornhautschäden

CN und CS Gas verursacht z. T. Hornhautablösungen welche medizinische Behandlung erfordern. Im Vergleich dazu ist die Wirkung von Pfefferspray auf die Schleimhäute und Hornhaut des Auges »mild and temporary«.[26] Die Autor*innen einer im Jahr 2000 im Journal für Investigative Ophthalmology & Visual Science publizierten Studie untersuchten die Augen von zehn Freiwilligen bevor und nach dem sie diese aus einem Abstand von 1,5-2,5 m mit 5,5% OC⁶ besprüht hatten. Dazu nutzten sie eine Spaltlampe, ein Keratograph⁷, eine Sensitivitätstestung mittels Cochet-Bonet- sowie kontaktlosem Gas-Ästhesiometer⁸, beurteilten die Sehschärfe und bestimmten den Nervenwachstumsfaktor NGF⁹ in der Tränenflüssigkeit. Diese umfassenden Untersuchungen wurden jeweils 30 Minuten, einen Tag, eine Woche und einen Monat nach der Exposition durchgeführt und zeigten eine Hyperämie, d. h. Mehrdurchblutung/Rötung, der Bindehäute (Konjunktiven), eine kurzzeitige bis zu sieben Tage reduzierte Berührungsempfindlichkeit der Hornhaut und kurzzeitigen epithelialen, d. h. die oberste (Horn-)Hautschicht betreffenden, Zellschaden welcher innerhalb von einem Tag spontan abheilte. Die Sehkraft war nach Abklingen der Akutsymptomatik unbeeinflusst. Die Autor*innen resümieren: »Although OC causes immediate changes in mechanical and chemical sensitivity that may persist for a week, a single exposure to OC appears harmless to corneal tissues. The changes are possibly associated with damage of corneal nerve terminals of mainly unmyelinated polymodal nociceptor fibers.«[26]

Die Hornhautläsionen könnten, so die Ver-

fasser*innen, auch von dem als Lösungsmittel im Pfefferspray enthaltenen Alkohol stammen, da gleichartige Schädigungen bei der Verwendung von mit Alkohol desinfizierten und unzureichend abgetrockneten Untersuchungsinstrumenten bekannt sind. Für Aktivist*innen macht es aber keinen Unterschied ob das OC selbst oder ein anderer im Pfefferspray enthaltener Stoff die Schädigung verursacht. Relevant jedoch ist die herabgesetzte mechanische Berührungsempfindlichkeit. Der größere Hornhautschaden – welcher sich unter den Studienbedingungen (schnelle Erste-Hilfe Maßnahmen, informierte Testpersonen, ärztliche Betreuung etc.) nicht einstellte – entsteht sekundär bspw. weil die juckenden und tränenden Augen gerieben werden. Aufgrund der herabgesetzten Berührungsempfindlichkeit kann/wird die Hornhaut durch zu großen Druck zerkratzt (med. es kommt zu sog. Abrasionen).

3.2 Ist Pfefferspray Krebserregend?

Eugene J. Olajos und Harry Salem kommen in ihrem Paper im Journal of Applied Toxicology nach der Sichtung diverser Studien zur Mutagenität (verursacht ein Stoff Mutationen) und Gentoxizität (verursacht ein Stoff Erbgutschäden) von Capsaicin zu dem Schluss, dass aus von einem gentoxischem Potenzial ausgegangen werden muss.[21] Die klinische Relevanz für Aktivist*innen die gelegentlich mit Pfefferspray in Berührung kommen ist fraglich. Vielmehr zeigt diese Feststellung, dass die auf der Aussage es handle sich bei Capsaicin um einen natürlichen Stoff und ein Lebensmittel gestützte Annahme der Stoff sei harmlos, unzureichend ist und es ordentliche Grundlagenforschung braucht.

⁶Die Studie wurde in Finnland durchgeführt, die Technische Richtlinie für von der Polizei in der BRD eingesetzten Pfeffersprays sieht eine Konzentration von 0,3 Gew% $\pm 0,03\%$ vor[24]

⁷Ein Computer gesteuertes System zur Hornhauttopographie welches eine präzise Darstellung zahlreicher Krankheitsbilder der Hornhaut erlaubt und die Möglichkeit für Vergleiche bei aufeinanderfolgenden Untersuchungen bietet. Je nach System erfasst das Verfahren 5 000 bis über 10 000 Punkte der Hornhautoberfläche. Anhand der Ergebnisse können die Beschaffenheit der Augenhornhaut und mögliche krankhafte Veränderungen festgestellt werden.

⁸Instrumente um die Berührungsempfindlichkeit der Hornhaut zu überprüfen.

⁹Studien zeigten, dass der NGF die Abnahme der Transmitter und den Schaden an den freien Nervenenden rückgängig macht. Ein Anstieg des NGF in der Tränenflüssigkeit kann in diesem Zusammenhang als Hinweis auf stattgefundenen Verletzung verstanden werden.

4 Therapie

Die wichtigste Maßnahme nach dem Kontakt mit RCAs ist die Dekontamination, d. h. das RCA von betroffenen Körperstellen inklusive der beaufschlagten Bekleidung zu entfernen. Eine spezifische Therapie gibt es nicht. Ziel ist es Symptome zu lindern und einer Verschlechterung der Situation (Panik, Atembeschwerden, Unterkühlung) vorzubeugen. In den aller meisten Fällen ist die Wirkung selbstlimitierend und nach 30-90 Minuten abgeklungen.

Die schmerzhaft Reizung und der Orientierungsverlust können zu Panik führen weshalb eine gute Betreuung Betroffener mit die beste Hilfe ist. Wärmeerhalt und sich-um-einander-kümmern sind geboten.

Es kursieren verschiedene Anleitungen dazu, wie mit feuchten Tüchern, Baby-/Pflegetüchern, Pflanzenölen, Maaloxan-Lösungen etc. Pfefferspray entfernt werden könnte. Diese stützten sich auf mechanistische Grundannahmen, dass OC als fettlösliche Substanz schwer mit Wasser abgespült werden könnte und man das OC mit öligen Tüchern entfernen und anschließend die Haut mit Alkohol wieder von dem Öl, welches OC Reste lösen und so stärker und länger auf der Haut wirken könnte, zu befreien. Zu dem Einsatz von Maaloxan siehe unten. Grundsätzlich ist (kaltes) Wasser zur Dekontamination geeignet und empfohlen. Alle anderen Maßnahmen (Maaloxan-Lösung, Milch, lokalanästhetische Lösungen (Lidocain), Shampoo) hatten laut einer im Journal Prehospital Emergency Care veröffentlichten klinischen Studien an der 50 Freiwillige teilgenommen hatten, keine signifikanten Vorteile.[2] Die entzündliche Reaktion die das Capsaicin in der Haut auslöst, kann es zu einer sog. Hyperalgesie kommen, d. h. das eigentlich nicht schmerzhaft Reize wie

eine Berührung als schmerzhaft empfunden werden. Bekannt ist dieses Phänomen z. B. bei Sonnenbrand. Das könnte erklären warum in der in Prehospital Emergency Care veröffentlichten Studie einige Freiwillige die beste Schmerzreduktion beschrieben als keine Versuche unternommen wurden das OC abzuwischen oder -reiben. Eine zehn Jahre später, 2018, durchgeführten Untersuchung an 58 Teilnehmern ob Babyshampoo hilfreich sei bestätigte die vorbeschriebenen Befunde: »Irrigation with water and baby shampoo provides no better relief from OC- or CS-induced discomfort than irrigation with water alone.«[25]

Angesichts dieser Ergebnisse und der tendenziell selbstlimitierenden Wirkung von OC sind Dekontaminationsversuche mit anderen Substanzen als Wasser nicht zu empfehlen.¹⁰ Insbesondere in der Rolle als professionell Helfer nicht.

Zur Augenspülung sollten wenn vorhandenen spezielle Augenspülflaschen eingesetzt werden. Ansonsten sind auch andere Behältnisse geeignet (z. B. Fahrradflaschen oder PET Flaschen mit sog. Sportverschluss). Die Augenspülung sollte bis zur Symptomlinderung und ohne Druck erfolgen. Die Augenlider müssen aufgehalten werden (Cave: Blepharospasmus (Lidkrampf)). Kontaktlinsen sollten entfernt werden. Die Augen sind extrem berührungsempfindlich. Alle Maßnahmen müssen gut und vernehmbar kommuniziert werden! Sofern keine Augenspülflasche eingesetzt wird, wird von der Nase zum äußeren Augenwinkel gespült. Zur Augenspülung sollte wenn möglich Wasser eingesetzt werden. Gepufferte Lösungen oder Kochsalzlösungen wie sie z. T. als Augenspülungen angeboten werden sind nicht notwendig. In einer methodisch schwachen Arbeit wurde ein lindernder aber auch präventiv wirkender Effekt

¹⁰Diese Empfehlung und die vorstehenden Forschungsergebnisse widersprechen der Empfehlung der Centers for Disease Control and Prevention[8]. Deren Empfehlung könnte mit pädagogischen Überlegungen erklärt werden da die Kombination von kaltem Wasser und Seife *allgemein* für Dekontaminationen im CBRN Kontext üblich/gültig ist.

¹¹Stoffe, die abhängig von dem Milieu als Säure oder als Base fungieren können, nennt man amphoter.

¹²Chelatoren sind Komplexbildner (Verbindungen, die zwei oder mehr freie Elektronenpaare aufweisen und damit mehr als eine koordinative Bindung mit einem zentralen (Metall-)Ion eingehen können.).

von Diphoterine[®], einer kommerziell vertriebenen amphoteren¹¹, chelatorhaltigen¹². Lösung zur Behandlung von Verätzungen, nach bzw. vor dem Einsatz von CS Gas konstatiert.[27] In einem sog. Letter to the editor kommentieren Luka et al den Artikel im selben Journal: »Because the symptoms of CS exposure always resolve spontaneously, the role of Diphoterine[®] is unclear at best, and potentially worse than either water or no treatment at all. «[15] Eine zehn Jahre später, 2015, erschiene Arbeit mit acht Probanden zeigte einen ähnlich positiven Effekt wie die kritisierte Arbeit, wies aber die gleichen methodischen Mängel auf.[3]

Medikamentös können bei asthmatischen Beschwerden β_2 -Sympathomimetika wie Salbutamol eingesetzt werden (Cave: Herzfrequenzanstieg). Kontaktdermatitis, d. h. allergisch-entzündliche Reaktionen der Haut können mit Cortison und Juckreiz mit H_1 -Rezeptorantagonisten behandelt werden.

Bei ausgeprägteren Symptomen ist eine ärztliche Vorstellung und ggf. Überwachung notwendig!

4.1 Exkurs: Malaxon

Maaloxan[®] (Magnesiumhydroxid/Aluminiumoxid) ist ein Antazidum, d. h. es hebt den pH Wert des Magens um Sodbrennen zu bekämpfen (keine leitliniengerechte Empfehlung). Die Theorie hinter dem Spülen mit einer wässrigen Maalox-Lösung (vorgeschlagen wird z. B. 1:1) besagt, dass durch die chemische Veränderung (Säure-Base-Reaktion) das Capsaicin-Molekül von einem lipophilen (fettlöslichen) in einen hydrophilen (wasserlöslichen) Zustand übergeht. Dadurch soll es schlechter in die Haut ziehen bzw. besser durch das Wasser abzuwaschen sein. Ob diese Reaktion wirklich stattfindet, ist aber absolut unklar und hätte auch nur dann Wirkung, wenn es direkt nach der Exposition angewendet wird, also bevor das Capsaicin in die Haut eingezogen ist.

¹³CS-1: Enthält 95% CS and 5% Kieselerde-Aerogel um ein Verklumpen des Pulvers zu verhindern.

CS-2: Ist langlebiger und besteht aus 94% CS, 5% Kieselsol, eine wässrige kolloidale Suspension, und 1% Hexamethyldisilizane, einem Lösungsmittel. CS-2 ist beständiger und länger lagerbar.

In einer im Academic Emergency Medical Journal veröffentlichten Studie mit zehn Proband*innen wurde innerhalb der ersten 30 Minuten ein lindernder Effekt von MgAl festgestellt. Jenseits der 30 Minuten Marke konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.[14] Die bereits oben zitierte Studie aus dem Prehospital Emergency Care mit einer fünf mal so großen Probandengruppe konnte keine Effekte nachweisen. In einer Broschüre des Anarcho Black Cross wird spekuliert ob die positive Wirkung nicht Menthol zugeschrieben werden muss, welches in dem in den USA unter dem Handelsnamen Malox[®] vertriebenen Antazidum enthalten ist.

Von der Anwendung von nicht für den Zweck zugelassenen Medikamentenzubereitungen (an anderen Personen) kann nur abgeraten werden!

Insbesondere unter Berücksichtigung der erwartbaren Wirkung.

5 Zusammensetzung, Einsatzformen und Wirkung von CS/»Tränengas«

Kurzform für *Chlorobenzylidene malonitrile* benannt nach seinen Entdeckern B. B. Corson und R. W. Stoughton, die den Stoff in den späten 1920er Jahren synthetisierten. Als RCA wird es seit den 1950er Jahren weltweit eingesetzt. In Reinform ist CS ein weißes kristallines Pulver. Als RCA wird es entweder wie Pfefferspray in Lösung gebracht aus Reizgassprühgeräten versprüht oder unter den Bezeichnungen CS-1 und CS-2¹³ als Pulver mit speziellen Granaten (z. B. ISPra[®] 404D) verteilt.[22] CS Gas riecht pfefferartig und der Nebel ist ein vielfaches schwerer als Luft. Chemisch ist CS sehr langlebig und wird von den allermeisten porösen Oberflächen adsorbiert.

Die Wirkung von CS ist der oben beschriebenen von Pfefferspray sehr ähnlich. Die Wirkung auf die Haut ist bei sehr intensivem Kontakt (>30 Minuten oder an Hautstellen auf denen

mit CS beaufschlagte Bekleidung eng anliegt oder unter sehr warmen, feuchten Bedingungen) z. T. ausgeprägter. Hier kann es zu Blasenbildung und offenen Läsionen kommen. An den Augen kann es zu Hornhautschädigungen kommen, die stärker sind als bei Pfefferspray. Dazu gibt es aber widersprüchliche Beobachtungen und Fallberichte.

Bisher ist kein *nachweislich* auf die Wirkung des CS Gases zurückzuführender Todesfall dokumentiert.[21] Es gibt vereinzelte Fallberichte, in denen ein Tod durch CS naheliegt.[10][4]. Bei Tierversuchen kam es nach der Inhalation von CS zu Lungenschäden und konsekutiven Todesfällen. 2008 Berichteten Karaman et al im European archives of oto-rhino-laryngology von dem Fall einer 16-jährigen die 21 Tage nach dem sie CS ausgesetzt war eine akute Verengung der Luftwege erlitt und intensivmedizinisch behandelt werden musste. [12] Diese Veröffentlichung ist bisher einzigartig. Angesichts der Vielzahl von Menschen die bisher CS ausgesetzt waren muss diese Komplikation als eine sehr, sehr seltene aber mögliche betrachtet werden.

Es gibt sehr viele Daten zu CS, die v. a. die Chemie und Schätzungen zur Letalität (LC₅₀) für unterschiedliche Tiere (Meerschweinchen, Ratten, Mäuse, Schweine, Ziegen, Hunde, Affen) umfassen. Gleichzeitig wird in den wenigen Studien zur Auswirkung auf Menschen immer wieder betont, dass weitere Forschung notwendig sei.

CS ist im sog. Ames assay, einem genotoxischem Screening Versuch als mutagen, d. h. die Gene verändernd (Vgl.3.2 auf S. 4), aufgefallen. Weitere Versuche mit CS-2 legen nahe, dass CS-2 nicht krebserregend ist – zumindest nicht für Ratten und Mäuse.[21] Das Himsworth Committee schätzte es gäbe keine die Fortpflanzung einschränkende Schädigung. Angesichts dessen, dass CS in der BRD nicht (?) oder nur kaum eingesetzt wird, ist das Risiko für einzelne Aktivisti als gering einzuschätzen.

Auch für CS gibt es kein spezifisches Ge-

genmittel. Für die Behandlung gilt das unter Punkt 4 beschriebene.

6 Juristische Einordnung

Wozu eine juristische Betrachtung¹⁴? Müssen Demo-Sanis das wissen? – Nein! Aber: das allgemeine Interesse an dem Thema und der Eifer mit dem über das was erlaubt ist und was nicht rechtfertigt es einen ausführlicheren Blick darauf zu werfen. Um der Übersicht Willen ist dieser Abschnitt in Fragen gegliedert.

6.1 Handelt es sich bei Pfefferspray um eine Waffe?

Reizstoffe sind gemäß Punkt 5 der Anlage 1 (zu §1 Abs. 4) des Waffengesetzes (WaffG) Waffen. Das gilt aber nur für die Reizstoffe, die bestimmter Maßen gegen Menschen eingesetzt werden. Das Bundeskriminalamt hat in einem Feststellungsbescheid vom November 2008 festgestellt, dass Tierabwehrsprays nicht unter das Waffengesetz zu subsumieren seien. In dem vom BKA Untersuchten Pfefferspray reichte die Aufschrift »Zum Schutz gegen Angriffe. Gegen alle Art von Tieren« aus, um nicht als Waffe eingestuft zu werden.[16]

Das heißt

- als »Tierabwehrspray« gekennzeichnetes Pfefferspray ist keine Waffe im Sinne des WaffG. – Dennoch kann der Einsatz gegen Menschen strafbar sein!
- von der Polizei etc. gegen Menschen eingesetztes Pfefferspray ist eine Waffe im Sinne des WaffG (Vgl. auch §2 Abs 4 UZwG).

Bei dem handelsüblichen CS-Gas handelt es sich um Reizstoffe im Sinne des WaffG, sodass dieses anderen Führungseinschränkungen unterliegt. Gleichzeitig darf als Tierabwehrspray gekennzeichnetes Pfefferspray nicht automatisch überall geführt werden. Zum Beispiel halten

¹⁴Das Factsheet versucht möglichst viele Fakten zu bündeln. Die Informationen – auch juristische – sind gewissenhaft recherchiert, trotzdem kann nicht der Anspruch einer gerichtsfesten Einordnung erhoben werden. Gesetze und ihre Auslegung werden geändert und im Zweifelsfall ist anwaltlicher Rat einzuholen.

sog. »Waffenverbotszonen« und das Versammlungsgesetz des Bundes bzw. die -gesetzte der Länder sowie die Auflagen zu Versammlungen weitere Einschränkungen bereit.

Die Antwort auf die Frage ob es sich um eine Waffe handelt oder nicht, reicht nicht aus um zu klären ob Pfefferspray legal mitgeführt oder gar gegen Menschen eingesetzt werden darf.

6.2 Ist Pfefferspray eine (verbotene) Bio-/Chemie-Waffe?

RCAAs inklusive Pfefferspray fallen unter die Kriterien der Chemiewaffenkonvention (CWC).[6] Die CWC verpflichtet die Staaten die von ihr erfassten Stoffe nicht oder nur unter Auflagen herzustellen, damit zu handeln oder sie einzusetzen. Ein Einsatz im Krieg ist völkerrechtswidrig. Aber: die CWC erlaubt für den Einsatz im Bereich *law enforcement* und *riot control* im Inland Ausnahmen. Was genau unter diese Begriffe fällt, ist nicht näher beschrieben. Die STOA hält in ihrem Report fest »Experts advise caution on this point, since whilst riot control agents are permitted under Article 1, para 5 and Article II, paras 1,2,7 and 9(d) of the CWC, there are still limits.«[22]

6.3 Pfefferspray im polizeilichen Einsatz

Der Kreis derer, die in Deutschland Pfefferspray im sog. Hoheitlichen Auftrag führen und einsetzen dürfen ist groß. Mehr als 18 Polizeien, diverse Kriminalämter, der Zoll u. v. a. m. Entsprechend groß ist der Wust an Gesetzen und Regelungen. Eine abschließende Betrachtung ist also kaum möglich und letztlich auch nicht interessant weshalb hier nur auf sehr einschlägige Stellen eingegangen wird.

Betrachtet werden die zum Einsatz berechtigenden Gesetze, die Anforderungen an das Einsatzmittel Pfefferspray sowie an die Personen die es einsetzen und die Regelungen im Umgang mit Geschädigten.

Zum Einsatz berechtigende Gesetze Das Gesetz über den unmittelbaren Zwang bei Ausübung öffentlicher Gewalt durch *Vollzugsbeamte des Bundes* (UZwG) definiert Unmittelbaren Zwang als »die Einwirkung auf Personen oder Sachen durch körperliche Gewalt, ihre Hilfsmittel und durch Waffen.[9, §2 Abs. 1] Für Polizeibeamt*innen und ihre Vollzugsgehilfen wird der Einsatz durch die Polizeigesetze der Länder¹⁵ – in Niedersachsen das Niedersächsische Polizei- und Ordnungsbehördengesetz (NPOG) – geregelt.[18, §4] »Waffen sind die dienstlich zugelassenen Hieb- und Schußwaffen, *Reizstoffe* und Explosivmittel.« [9, §2 Abs. 4] (Vgl. außerdem §69 Abs. 3 NPOG) Die Anwendung Unmittelbaren Zwangs darf die allgemeinen Grundrechte (Leben, körperliche Unversehrtheit, Freiheit etc.) einschränken (Vgl. §3 UZwG sowie §10 NPOG) muss aber immer *verhältnismäßig* sein, d. h. »der zu erwartender Schaden darf nicht erkennbar außer Verhältnis zu dem beabsichtigten Erfolg stehen.« [9, §4 Abs. 2]

Privatpersonen einschließlich Angehörige privater Sicherheitsdienste etc. können sich nach dem Einsatz von Pfefferspray sofern sie nicht als Vollzugsgehilfen der Polizei und damit im hoheitlichen Auftrag gehandelt haben lediglich auf den sog. Notwehrparagraphen (§32 Abs. 2 StGB) berufen.

Anforderungen an das Einsatzmittel Zugelassene Reizstoffe sind solche, die der Technische Richtlinie (TR) Reizstoff-Sprüngeräte (RSG) mit Oleoresin Capsicum (OC) oder Pelargonsäure-vanillylamid (PAVA) entsprechen. Diese regelt in erster Linie, welche Prüfbescheinigung von Herstellern beigebracht werden müssen, welche Abmaße und Fassungsvermolumina die RSG haben sollen und wie sie gekennzeichnet und später entsorgt werden sollen. An den Reizstoff selbst wird die Anforderung nach »Lebensmittelqualität« und ein mindestens 95%iger Reinheitsgrad gestellt. Es wird auf entsprechende Vorschriften (Rückstands-

¹⁵Die Polizeigesetze der Länder (und das BKA-Gesetz) wurden seit 2018 massiv verschärft. Als in Niedersachsen ansässiges Kollektiv haben wir v. a. die im NPOG enthaltenen Regelungen in den Blick genommen.

Höchstmengenverordnung, Gefahrstoffverordnung u. a. m.) verwiesen. Was nicht gefordert wird ist ein Nachweis über die Unbedenklichkeit des Wirkstoffes selbst.[24]

»Das Polizeitechnische Institut stützt sich [laut der Antwort auf die Kleine Anfrage der MdL P.-B. Zimmemann] dabei auf Gutachten der Confarma AG, Schweiz, zur ›lokalen Verträglichkeit von Nonivamiden‹, zur ›Prüfung der Inhalationstoxizität an Nonivamid/Nonylsäurevanillylamid‹ und zur ›primären dermalen Verträglichkeit an der intakten und skarifizierten Haut von Nonivamid/Nonylsäurevanillylamid‹ sowie auf umfangreiche Literatur zu toxikologischen und sicherheitspharmakologischen Untersuchungen von Nonivamid und Capsaicin.«[19] Ein Teil dieser »umfangreichen Literatur« – die gar nicht so umfangreich ist, gemessen an der Verbreitung von OC – wurde vorangehend diskutiert. Alle Autor*innen stellen fest, dass es weiterer Forschung bedarf und abschließende Aussagen nicht möglich seien. Die o. g. Gutachten wurden unter anderem von Deutschland gegenüber der STOA der EU verteidigt. In dem Bericht der STOA 2011 heißt es, Frankreich, die Schweiz, Österreich und Deutschland hielten den Ein-

satz von PAVA für legal und sicher während im Vereinigten Königreich der Einsatz für nicht hinreichend sicher eingeschätzt wird. Gleichzeitig gäbe es entsprechende Forschung dazu. [22, S. xxiv]

Anforderungen an die zum Einsatz berechtigten Personen Gibt es kaum. In der Antwort auf die Kleine Anfrage der MdL P.-B. Zimmermann heißt es »Jedem zum Führen eines Reizstoffsprühgerätes befugten Angehörigen der Polizei des Landes Niedersachsen sind die ›Informationen zum Gebrauch von Reizstoffsprühgeräten mit synthetischem bzw. natürlichem Capsaicin‹ und damit die Wirkungsweise, zu beachtende Reaktionen und eventuell erforderliche Folgemaßnahmen bekannt.«[19]

Regelungen zum Umgang mit Geschädigten Die Hersteller, der Gesetzgeber und die EU empfehlen mit Pfefferspray in Kontakt gekommene Personen medizinisch zu überwachen.[13][9][22][19][28] »Wird unmittelbarer Zwang angewendet, ist Verletzten, soweit es nötig ist und die Lage es zulässt, Beistand zu leisten und ärztliche Hilfe zu verschaffen.« [9, §5]

Dieses Factsheet ist das Ergebnis einer intensiven Recherche einschlägiger Fachliteratur und ist unter ärztlicher Beteiligung entstanden. Es spiegelt den Kenntnisstand des ASK Göttingen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wieder. In allen Bereichen, die dieses Papier berührt (Medizin, Biologie/Chemie, Rechtsprechung) kommt es immer wieder zu neuen Erkenntnissen.

Wenn euch Fehler auffallen und/oder ihr Fragen oder Anmerkungen habt, schreibt gerne an demosanigoe@riseup.net

7 Verhalten bei Kontakt mit Pfefferspray

- **Ruhe bewahren** – Pfefferspray ist sehr unangenehm aber die Wirkung lässt von selber wieder nach.
- Auf einander achten und versuchen die Orientierung zu behalten.
- Wenn die Situation es zulässt den Ort gegen den Wind verlassen.
- Gelände ausnutzen: RCAs sind schwerer als Luft, d. h. sie sammeln sich in Bodennähe (Achtung: Kinder und kleinere Menschen!). Anhöhen (Treppenaufgänge, Hügel usw.) aufsuchen.

- Feuchte Tücher, mit Essig und/oder Zitronensaft getränkte Tücher etc. vor dem Gesicht bieten keinen Schutz!
- Schutzbrillen bieten einen teilweisen Schutz der Augen. (Vollgesichts-) Gasmasken können Schutz bieten¹⁶.
- Dekontamination! Mit Pfefferspray beaufschlagte Kleidung ablegen, ggf. Kontaktlinsen entfernen, mit kaltem Wasser spülen (Augen nicht reiben, auf Unterkühlung achten, Wärmeerhalt).
- Solidarisch sein: anderen beim (Augen-)spülen helfen, auf Menschen achten, die schwerer betroffen sind und eventuell stärker auf das Pfefferspray reagieren (Menschen mit Vorerkrankungen oder solche, die Drogen eingenommen haben).
- ggf. Hilfe aufsuchen/veranlassen.
- Es gibt keine spezifische Therapie oder Gegenmittel gegen die Wirkung von Pfefferspray.
- Wissen teilen! – Zur Selbsthilfe anleiten, Mythen ausräumen.

Glossar

BKA Bundeskriminalamt.

CBRN Chemical-, Biological-, Radioactive-, Nuclear (Hazards).

CDC Centers for Disease Control and Prevention.

chemically improvised nonlethal riot control combinational formulation Kombination aus OC, Skatole (einem unerträglich nach Fäkalien riechender Stoff) und Farbe (um besprühte Personen nachträglich identifizieren zu können); z. Zt. noch nicht im Einsatz.

CN Chloroacetophenone, wurde kurz nach dem ersten Weltkrieg als RCA entwickelt und löste DM als Mittel der Wahl ab bevor es durch CS ersetzt wurde. Es gibt/gab verschiedene Varianten wie z. B. CNB, CNC, CNS. CN ist ein kurzlebiger kristalliner Feststoff der zur Lagerung und zu seinem Einsatz in Flüssigkeit gelöst wird. Sein Dampf ist ein vielfaches schwerer als Luft. Riecht nach Apfelblüte.

CR Dibenz[b,f]1:4-oxazepine, ein blass-gelblicher, in organischen Lösungen, stabiler Feststoff der sehr lange in der Umwelt persistiert. Sein Dampf ist ein vielfaches schwerer als Luft. Geruchslos. Als RCA z. Zt. vermutlich nur bei ausgewählten Spezialeinheiten im Einsatz.

Crowd Control Weapon Überbegriff für sog. weniger tödliche Waffen zur Aufstandsbekämpfung. Dazu zählen RCAs, Gummigeschosse, Taser/Elektrowaffen u. a. m.

¹⁶Unter anderem das Versammlungsgesetz verbietet es »Gegenstände, die als Schutzwaffen geeignet und den Umständen nach dazu bestimmt sind, Vollstreckungsmaßnahmen eines Trägers von Hoheitsbefugnissen abzuwehren, mit sich zu führen.« (§17a Abs. 1 VersammlG). In Bundesländern, die ein eigenes Versammlungsgesetz erlassen haben, gibt es analoge Bestimmungen.

- CS** Kurzform für Chlorobenzylidene malonitrile benannt nach seinen Entdeckern B. B. Corson und R. W. Stoughton. »Tränengas«. Weltweit das am häufigsten eingesetzte RCA. In Reinform ein weißes kristallines Pulver; riecht pfefferartig. Sein Dampf ist ein vielfaches schwerer als Luft. Chemisch ist CS sehr langlebig und wird von den allermeisten porösen Oberflächen adsorbiert.
- CWC** Chemiewaffen Konvention.
- DM** Synonyme Bezeichnung für Adamsite oder Diphenylaminochloroarsine. Bis zum Ersatz durch CN als RCA und als Pestizid eingesetzter, gelblicher, geruchsloser bzw nach Bittermandel riechender, chemisch sehr stabiler Feststoff. Wenn er hydrolysiert wird, kommt es zu Übelkeit verursachenden Nebenprodukten weshalb der Einsatz gegen Zivilbevölkerung verboten wurde.
- MdL** Mitglied des Landtages.
- NGF** Nerval Growth Factor.
- NPOG** Niedersächsisches Polizei- und Ordnungsbehördengesetz.
- OC** Oleoresin capsicum, Wirkstoffgemisch von Pfefferspray. Ein Extrakt aus den getrockneten reifen Früchten der Chillipflanzen *Capsicum annuum* oder *Capsicum frutescenes*. Es wurden über 100 Inhaltsstoffe identifiziert wobei Capsaicin (8-methyl-6-trans-nonenoyl-vanillylamide) das für die Wirkung von OC entscheidende ist.
- PAVA** Pelargonsäure-vanillylamid, Synthetisch hergestelltes Capsaicin.
- Riot Control Agents** Überbegriff für folgende Reizstoffe, die als »non-lethal weapons« charakterisiert und zur Ausübung von unmittelbarem Zwang gegen Einzelpersonen oder Gruppen eingesetzt werden: Pfefferspray/OC, CN, CS/»Tränengas«, DM/Adamsite und CR.
- RSG** Reizstoffsprühgerät.
- StGB** Strafgesetzbuch.
- STOA** Scientific Technology Options Assessment, ein Instrument der EU zur Technikfolgenabschätzung.
- TR** Technische Richtlinie.
- UZwG** Gesetz über den unmittelbaren Zwang bei Ausübung öffentlicher Gewalt durch Vollzugsbeamte des Bundes.
- WaffG** Waffengesetz.

Literatur

- [1] John Ashcroft, Deborah J. Daniels und Sarah V. Hart. *The Effectiveness and Safety of Pepper Spray*. URL: <https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/195739.pdf>.
- [2] James D. Barry, Robert Hennessy und Jr. John G. McManus. „A R ANDOMIZED CONTROLLED TRIAL COMPARING TREATMENT REGIMENS FOR ACUTE PAIN FOR TOPICAL OLEORESIN CAPSAICIN (PEPPER SPRAY) EXPOSURE IN ADULT VOLUNTEERS“. In: *Prehospital Emergency Care* 12.4 (Okt. 2008). DOI: 10.1080/10903120802290786.
- [3] M. Brvar. „Chlorobenzylidene malononitrile tear gas exposure: Rinsing with amphoteric, hypertonic, and chelating solution.“ In: *Human & experimental toxicology* 35 (2 Feb. 2016), S. 213–218. ISSN: 1477-0903. DOI: 10.1177/0960327115578866. ppublish.
- [4] A J Chapman und C White. „Death resulting from lacrimatory agents“. In: *Journal Forensic Science* 23.3 (1978). PMID: 370336, S. 527–30.
- [5] Petty M.D Charles S. „Deaths in Police Confrontations When OleoresinCapsicum is Used“. In: *NCJRS Photocopy ServicesAddressBox 6000, Rockville, MD 20849-6000, United States* (2004).
- [6] *Convention on the Prohibition of theDevelopment, Production, Stockpiling and Useof Chemical Weapons and on their Destruction*. Nov. 2020.
- [7] Sanghita Das, Achintya Saha, Pompy Patowary, Pakter Niri, Danswring Goyary, Sanjeev Karmakar und Pronobesh Chattopadhyay. „Assessment of toxicological consequences upon acute inhalation exposure to chemically improvised nonlethal riot control combinational formulation (NCF) containing oleoresin capsicum and skatole.“ In: *Toxicology research* 10 (6 Dez. 2021), S. 1129–1143. ISSN: 2045-452X. DOI: 10.1093/toxres/tfab095. epublish.
- [8] *Facts About Riot Control Agents Interim document*. URL: <https://emergency.cdc.gov/agent/riotcontrol/factsheet.asp> (besucht am 05.09.2023).
- [9] *Gesetz über den unmittelbaren Zwang bei Ausübung öffentlicher Gewalt durch Vollzugsbeamte des Bundes*.
- [10] A. Ross M.D. Hill, Nanette B. M.D. Silverberg, David M.D. Mayorga und Hilary E. M.D. Baldwin. „Medical Hazards of the Tear Gas CS A Case of Persistent“. In: *Medicine* 79.4 (Juli 2000), S. 234–240.
- [11] Amnesty International. *USA: Excessive and lethal force? Amnesty International’s concerns about deaths and ill-treatment involving police use of Tasers*. online. März 2011. URL: <https://www.amnestyusa.org/reports/usa-excessive-and-lethal-force-amnesty-internationals-concerns-about-deaths-and-ill-treatment-involving-police-use-of-tasers/>.
- [12] E. Karaman, S. Erturan, C. Duman, M. Yaman und G. Unal Duman. „Acute laryngeal and bronchial obstruction after CS (o-chlorobenzylidenemalononitrile) gas inhalation.“ In: *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery* 266 (2 Feb. 2009), S. 301–304. ISSN: 1434-4726. DOI: 10.1007/s00405-008-0653-5. ppublish.
- [13] CARL HOERNECKE Chemische Fabrik GmbH & Co. KG. *Erste Hilfe*. online.

- [14] David C. Lee und James R. Ryan. „Magnesium–Aluminum Hydroxide Suspension for the Treatment of Dermal Capsaicin Exposures“. In: *Academic Emergency Medicine Journal* 10.6 (2008).
- [15] Annie Luka, Andrew Stolbach und Robert S. Hoffman. „Response to "Prevention of CS 'tear gas' eye and skin effects and active decontamination with diphoterine: preliminary studies in 5 French Gendarmes"“. In: *The Journal of emergency medicine* 32 (3 Apr. 2007), 309–10, author reply 310–1. ISSN: 0736-4679. DOI: 10.1016/j.jemermed.2007.01.015. ppublish.
- [16] Bundeskriminalamt Martina Wahl. *Feststellungsbescheid Reizstoffsprühgeräte*. Feststellungsbescheid. Nov. 2008.
- [17] MR Dr. Dr. Gerhard Deter/gepr. RK Goce Markovski – Fachbereich WD 9, Gesundheit, Familie, Senioren, Frauen und Jugend. *Aktueller Begriff „Pfefferspray“ – Wirkung und gesundheitliche Gefahren*. Nr. 83/10. Nov. 2010.
- [18] *Niedersächsische Polizei- und Ordnungsbehördengesetz*.
- [19] Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport. *Kleine Anfrage: Einsatz von Pfefferspray durch Sicherheitskräfte in Niedersachsen*. Drucksache des Niedersächsischen Landtages. Feb. 2011. URL: https://www.buerger-beobachten-polizei.de/images/content/files/KA_Zimmermann_Pfefferspray_Feb_11.pdf.
- [20] o.A. „Mögliche Wechselwirkung mit Drogen Todesfälle nach Pfefferspray-Einsatz“. In: *Spiegel online* (2009). URL: <https://www.spiegel.de/panorama/justiz/moegliche-wechselwirkung-mit-drogen-todesfaelle-nach-pfefferspray-einsatz-a-668996.html>.
- [21] Eugene J. Olajos und Harry Salem. „Riot Control Agents: Pharmacology, Toxicology, Biochemistry and Chemistry“. In: *JOURNAL OF APPLIED TOXICOLOGY* 21 (2001). DOI: 10.1002/jat.767.
- [22] UK OMEGA Foundation Manchester. *CROWD CONTROL TECHNOLOGIES (An appraisal of technologies for political control)*. Hrsg. von Head of STOA Unit Graham Chambers. European Parliament Directorate General for Research Directorate A The STOA Programme, 2001.
- [23] Mark I. Pinsky. „Assault on Pepper: Police: Increase in fatalities and growing popularity of the spray among officers and civilians raise concerns.“ In: *LA Times* (Juni 1995). URL: <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-1995-06-18-mn-14586-story.html>.
- [24] Polizeitechnisches Institut (PTI) der Deutschen Hochschule der Polizei (DHPol). *Technische Richtlinie (TR) Reizstoff-Sprühgeräte (RSG) mit Oleoresin Capsicum (OC) oder Pelargonsäure-vanillylamid (PAVA)*. Polizei der Länder und des Bundes. Münster, 2008.
- [25] Jason P. Stopyra, James E. Winslow, James C. Johnson, Keith D. Hill und William P. Bozeman. „Baby Shampoo to Relieve the Discomfort of Tear Gas and Pepper Spray Exposure: A Randomized Controlled Trial.“ In: *The western journal of emergency medicine* 19 (2 März 2018), S. 294–300. ISSN: 1936-9018. DOI: 10.5811/westjem.2017.12.36307. ppublish.

- [26] Minna Vesaluoma, Linda Müller, Juana Gallar, Alessandro Lambiase, Jukka Moilanen, Tapani Hack, Carlos Belmonte und Timo Tervo. „Effects of Oleoresin Capsicum Pepper Spray on Human Corneal Morphology and Sensitivity“. In: *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 41.8 (Juli 2000).
- [27] Bernard Viala, Joël Blomet, Laurence Mathieu und Alan H. Hall. „Prevention of CS "tear gas" eye and skin effects and active decontamination with Diphoterine: preliminary studies in 5 French Gendarmes.“ In: *The Journal of emergency medicine* 29 (1 Juli 2005), S. 5–8. ISSN: 0736-4679. DOI: 10.1016/j.jemermed.2005.01.002. ppublish.
- [28] Wissenschaftlicher Dienst. „Pfefferspray“ – Zusammensetzung, Wirkung und gesundheitliche Gefahren. WD 9 – 3000-175/10. Okt. 2010.
- [29] Steve Wright. „Pfefferspray "gefährdet die Gesundheit" Vermarktung, Einsatz und gesundheitliche Risiken“. In: *Bürgerrechte & Polizei/CILIP* 69.2 (2001). URL: <https://archiv.cilip.de/alt/ausgabe/69/pepper.htm>.
- [30] MF Yeung und WY Tang. „Clinicopathological effects of pepper (oleoresin capsicum) spray.“ In: *Hong Kong Med J.* 21.6 (Dez. 2015). Epub 2015 Nov 6. PMID: 26554271. DOI: 10.12809/hkmj154691.