

## Stellungnahme zum Thema

### „Gesundheitliche Auswirkungen des Einsatzes von Pfefferspray und anderen Reizstoffen durch die Berliner Polizei“

Da mir keine exakte Beschreibung der aktiven Inhaltsstoffe vorliegt beziehen sich meine Ausführungen auf die beiden wahrscheinlichsten Reizstoffe, die in diesem Kontext zum Einsatz kommen.

Sowohl bei Pfefferspray (aktiver Inhaltsstoff wahrscheinlich Capsaicin; 404-86-4), als auch beim den anderen Reizstoffen (wahrscheinlich CS-Gas mit dem aktiven Inhaltsstoff o-Chlorobenzalmalononitrile; CAS 2698-41-1) sind die aktiven Inhaltsstoffe Feststoffe, die in unterschiedliche Lösemitteln (z.B. Methylisobutylketon oder Azeton) verflüssigt werden und anschließend mit Treibmitteln (z.B. Stickstoff) als Aerosole versprüht werden. Es handelt sich also nicht um Expositionen gegenüber gasförmigen Stoffen sondern um Partikelexpositionen unterschiedlicher Größe.

Diese „Sprühnebel“ führt bei Kontakt mit der Haut und mit den Schleimhäuten der Augen und der Atemwege zu Reizungen. Diese Reizungen äußern sich als **sensorische Irritationen** und als **Gewebssirritationen**.

Bei den **sensorischen Irritationen** führt die Stimulation von multimodalen Nervenendigungen des peripheren Nervensystems (z.B. des Nervus Trigeminus) zu stechenden und brennenden Empfindungen, die durch eine Vielzahl biologischer Abwehrmechanismen begleitet werden. Diese Abwehrmechanismen beruhen auf Reflexen, die u.a. für den unmittelbaren Tränenfluss, das Husten und die vermehrte nasale Sekretion verantwortlich sind. Der Organismus versucht durch diese Abwehrmechanismen, zu denen auch Husten und Niesen gehören, den reizenden Fremdstoff aus den betroffenen Organsystemen zu eliminieren. Durch enge Verknüpfung des peripheren Nervensystems mit dem Immunsystem können durch die sensorische Stimulation auch Entzündungsprozesse ausgelöst werden, die als neurogene Inflammation bezeichnet werden. Durch die Stimulation der o.g. Nervenendigungen wird auch die Atmung moduliert. Bei Mäusen kann das Ausmaß der sensorischen Irritation als Reduktion der Atemfrequenz, der RD<sub>50</sub> (50% decrease in respiratory frequency), gemessen werden. Diese Werte liegen für CS-Gas bei 4.0 mg/m<sup>3</sup> und für Capsaicin bei 10.35 mg/m<sup>3</sup>. Der in der Arbeits- und Umwelt bekannte Reizstoff Formaldehyde hat eine RD<sub>50</sub> von ca. 39 mg/m<sup>3</sup>. Bei den aktiven Inhaltsstoffen handelt es sich also um potente, sensorische Irritantien, die ihre akute Wirkung über die o.g. Reflexe und Abwehrmechanismen entfalten.

Neben diesen „gefühlten“ Effekten können die Substanzen auch **Gewebssirritationen** auslösen, die sich als Schädigungen der äußeren Schichten von Haut und der Schleimhäuten (u.a. Rötungen, Fleckenbildung, Pusteln, Krusten) beschreiben lassen. Für o-Chlorobenzalmalononitrile (CS-Gas) sind die biochemischen Grundlagen dieser Reizwirkungen in toxikologischen Bewertungen ausführlich beschreiben. Für Capsaicin liegen vor allem Erfahrungen aus der klinischen Anwendung als Arzneimittel (Salben) gegen Neuralgien vor, wobei vor allem bei Salben mit hohem Capsaicinanteil bei fast allen PatientInnen kurzzeitige Hautreizungen als Nebeneffekte beobachtet wurden. Aufgrund ihrer biochemischen Eigenschaften sind also beide Substanzen haut- und schleimhautreizend und gemäß internationaler Guidelines auch entsprechend klassifiziert.

Bei den relevanten Endpunkten **sensorische Irritationen** und **Gewebsirritationen** handelt es sich um akute, lokale Effekte, die in den meisten Fällen vollkommen reversibel sind. Es gibt jedoch in der medizinischen Literatur Falldarstellungen, bei denen längerfristige Gesundheitseffekte beobachtet wurden.

Ob spezielle Expositionsbedingungen, in der Regel besonders hohe Konzentrationen und inhalative Aufnahme in den unteren Respirationstrakt, für diese Fälle verantwortlich sind kann häufig nicht geklärt werden, da vielfach die Dokumentation des Expositionsgeschehens fehlt. Prinzipiell ist es denkbar, dass ungünstige Expositionsbedingungen das Risiko für schwerwiegende und chronische Gesundheitseffekte, vor allem an den Atemwegen, deutlich erhöhen. Ein weiterer Faktor, der die Gesundheitseffekte verstärken kann sind interindividuelle Empfindlichkeitsunterschiede. Personen mit Atemwegserkrankungen, chronischen Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems, verändertem Immunstatus und Kinder sind besonders gefährdet. Hier gilt es Expositionen zu vermeiden und ggf. eine besondere, medizinische Betreuung auch im Fall von „normalen“ akuten Effekten durch „Reizgase“ einzuleiten.

Generell wäre eine bundesweite Dokumentation von Erkrankungsfällen sinnvoll, die im Zusammenhang mit dem Einsatz von Pfefferspray und anderen Reizstoffen auftreten.

Für beide Substanzen gibt es teilweise ausführliche toxikologische Bewertungen (NTP Reports, US EPA Guidelines) und Artikel in der wissenschaftlichen Literatur, in denen auch chronische Effekte beschrieben werden. Diese beruhen allerdings teilweise auf Fütterungsstudien bei Nagern oder *in vitro* Tests, bei denen sich die „route of exposure“ deutlich von den zu bewertenden Expositionsszenarien unterscheiden. Auf Wunsch kann ich dem Ausschuss einige diese Bewertungsdokumente zur Verfügung stellen. Möglicherweise liegen diese Informationen aber auch dem polizeiärztlichen Dienst vor.

PD Dr. rer. nat. Christoph van Thriel