



Eine Luftkontrollübung der japanischen Streitkräfte – hier in Schutzanzügen – zu nuklearen, biologischen und chemischen Waffen im Rahmen des Manövers «Pacific Shield 12» der Sicherheitsinitiative gegen Verbreitung (Proliferation Security Initiative, PSI) auf der japanischen Insel Hokkaido. Die 2003 von den USA gegründete PSI, der mittlerweile über einhundert Nationen angehören, hat zum Ziel, die Lieferung und Weiterverbreitung von Massenvernichtungswaffen (Proliferation) zu Land, zur See oder in der Luft zu verhindern.

► Zum 3. Mal fand die Review Conference des Chemiewaffenübereinkommens statt

Die dunkle Seite der Chemie

Die Schweiz besitzt keine chemischen Waffen. Als wichtiger Standort der pharmazeutischen und chemischen Industrie engagiert sie sich dennoch aktiv in der Organisation für das Verbot chemischer Waffen (OPCW), und seit knapp einem Jahr hat ein Schweizer den Vorsitz des wissenschaftlichen Beirats der OPCW inne. Weltweit wurden dank des Chemiewaffenübereinkommens (CWÜ) von 1997 bereits 78 Prozent aller chemischen Waffen vernichtet, bis 2017 sollen es 99 Prozent sein. Alles positive Signale, die auf den ersten Blick beruhigen. Doch nach Ansicht der Experten gibt es noch lange keine Entwarnung beim Thema chemische Waffen.

► Sabine Goldhahn

Mitte April trafen sich zum dritten Mal internationale Vertreter im niederländischen Den Haag zur zweiwöchigen Überprüfungs-konferenz des Chemiewaffenübereinkommens (CWÜ), wonach die Entwicklung, Herstellung, Lagerung oder Verwendung toxischer Chemikalien als chemische Kampfstoffe verboten ist. Aus der Schweiz waren Vertreter des EDI, EDA, VBS sowie

des Labors Spiez vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz mit dabei, denn bereits seit mehreren Jahren verfolgen die Schweizer Experten ein spezielles Anliegen: Nicht nur Chemiewaffen sollen auf der Agenda der OPCW stehen, sondern auch sogenannte handlungsunfähig machende Chemikalien (incapacitating chemical agents ICA).

«Wir sind sehr daran interessiert, dass die Chemiewaffenkonvention auch in Zukunft

relevant bleibt, das ist eines der wichtigen Anliegen der Schweiz», betont Beat Schmidt, Chef Rüstungskontrolle im Fachbereich Chemie des Bundesamts für Bevölkerungsschutz vom Labor Spiez gegenüber «ChemieXtra». «Im Hinblick auf handlungsunfähig machende Chemikalien geht es uns aber vor allem darum, dass dieses Thema endlich innerhalb der OPCW und des CWÜ diskutiert wird und nicht – wie bisher – nur ausserhalb und meist in



Bilder: LABOR SPIEZ

Ahmet Üzümcü, Generaldirektor der OPCW (rechts im Bild), und Peter Siegenthaler, Chef der Gruppe Organische Analytik, im LABOR SPIEZ

Nichtregierungsorganisationen. Denn unsere Sorge ist, dass ein Raum entsteht, wo man die toxische Wirkung von Chemikalien nutzt, um irgendwelche operativen Spezialeinsätze zu machen.» Ein solches Beispiel ist der bekannte Einsatz eines vermuteten Fentanylderivates (KOLOKOL-1) durch russische Spezialeinheiten 2002 mit dem Ziel, Terroristen kampfunfähig zu machen, die in einem Moskauer Theater Zivilisten als Geiseln genommen hatten. Das Ergebnis dieses Chemie-Einsatzes war umstritten.



LABOR SPIEZ – das Schweizerische Institut für ABC-Schutz

Einerseits konnten Menschen gerettet werden, andererseits starben nicht nur die 40 Terroristen, sondern auch über 130 Zivilisten – an den Folgen des Nervengases. «Unser Interesse richtet sich speziell auf ICA-Chemikalien, die im Gesetzesvollzug verwendet werden», erklärt Schmidt. Konkret heisst das, Chemikalien zur Überwachung von unfriedlichen Menschenansammlungen und Eindämmung von Krawallen. Üblich für solche Zwecke sind Riot Control Agents (RCA), Substanzen, die Augen, Schleimhäute oder die Haut reizen, zum Beispiel «Tränengase» wie Chloracetophenon (CN) und 2-Chlorbenzylidenmalonsäuredinitril (CS), aber auch Capsaicin (Pfefferspray), die alle primär darauf abzielen, dass sich die Menschenmenge zerstreut. RCA sind nicht die Initiative der Schweiz. Auch die Schweiz setzt RCA ein, was für solche Zwecke wenig umstritten ist. Diese Chemikalien sind – mit Einschränkungen – nicht Teil des CWÜ, können also durch die Polizei bei Strassenschlachten, Volksaufständen oder Stadionkrawallen eingesetzt werden. Kritisch wird es, wenn nicht nur RCA's zum Gesetzesvollzug eingesetzt werden, sondern ICA's, zu denen Substanzen gehören, die spezifisch in biochemische Prozesse und körpereigene Systeme wie das Zentralnervensystem eingreifen, um beispielsweise Halluzinationen, Müdigkeit oder Bewusstlosigkeit herbeizuführen.

Der robuste Messumformer.



HygroFlex7

- Misst relative Feuchte, Temperatur und den Taupunkt
- Robustes Metallgehäuse und Fühler aus rostfreiem Stahl
- Garantiert absolute Reproduzierbarkeit
- Hygromer® IN-1 Feuchtesensor
- Höchste Messgenauigkeit
- Frei wählbare und skalierbare analoge Ausgänge

Alles Weitere über «Measurement Solutions» auf www.rotronic.ch oder unter Telefon 044 838 11 44.



rotronic
MEASUREMENT SOLUTIONS

ROTRONIC AG, Grindelstrasse 6, CH-8303 Bassersdorf
Tel. +41 44 838 11 11, info@rotronic.ch

Infokasten Chemikalienlisten

Die durch das Chemiewaffenübereinkommen (CWÜ) kontrollierten Chemikalien sind meldepflichtig und abhängig von ihrer Chemiewaffenrelevanz in drei Listen aufgeteilt, die im Anhang der Chemikalienkontrollverordnung eingesehen werden können. Das CWÜ kontrolliert zusätzlich zu den gelisteten Chemikalien auch bestimmte organische Chemikalien – sogenannte Discrete Organic Chemicals (DOC) – und Verbindungen, welche die Elemente Phosphor, Schwefel oder Fluor (PSF) enthalten.

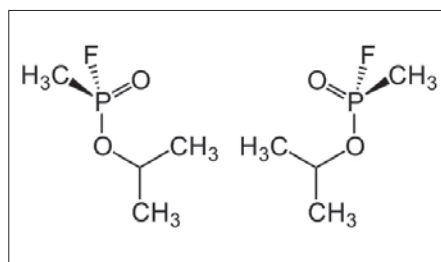
Chemikalien der Liste 1 haben das höchste Missbrauchsrisiko und die geringste industrielle Bedeutung. Dazu gehören chemische Kampfstoffe wie beispielsweise VX, Sarin, Lewisit und Senfgas, Toxine wie Ricin und Saxitoxin, aber auch deren direkte Ausgangsstoffe und strukturverwandte Chemikalien.

Chemikalien der Liste 2 stellen ein geringeres Missbrauchsrisiko dar und werden in grösserem Umfang zivil genutzt. Die Liste 2 enthält die toxischen Chemikalien Amiton, PFIB und BZ und dessen Vorprodukte sowie die Ausgangsstoffe von Liste 1 Chemikalien.

Chemikalien der Liste 3 werden in grossem Umfang für zivile Zwecke produziert und genutzt. Neben Ausgangsstoffen für Chemikalien der Listen 1 und 2 umfasst die Liste 3 auch einige toxische Chemikalien wie zum Beispiel Phosgen und Blausäure, die in der Vergangenheit missbräuchlich als chemische Kampfstoffe eingesetzt wurden.

Quelle: BABS/Labor Spiez, ChKV

Im Gegensatz zu RCA's machen ICA's den Menschen handlungsunfähig. In hohen Dosen können sie töten, denn auch hier gilt wie bei allen chemischen Substanzen «Dosis facit venenum» – Die Dosis macht das Gift. «In diesem Sinne – veränderte Sicherheitslage: Friedensfördernde Einsätze werden heute nicht nur durch die Polizei, sondern auch in gewissen Ländern durch das Militär geleistet. Wenn bei solchen friedenserhaltenden Einsätzen durch das Militär solche ICAs eingesetzt werden, dann

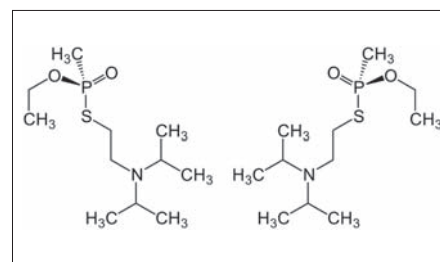


Strukturformel von Sarin

könnte man in eine Situation rutschen, wo der Einsatz einer toxischen Chemikalie nach CWÜ nicht mehr erlaubt ist. Berichte weisen darauf hin, dass die Entwicklung von ICAs in der Vergangenheit in gewissen Ländern wohl stattgefunden hat.», betont Schmidt. «Der Übergang ist in einigen Situationen fließend, wenn sich beispielsweise aus Unruhen und Krawallen militärische Gefechte entwickeln.» Das ist bislang Grauzone. Denn sobald die ICAs für militärische Einsätze genutzt werden, fallen sie unter das CWÜ und sind damit verboten. Um unter anderem solchen Missbrauch zu verhindern, hat die Schweiz bereits an der 2. Überprüfungs-konferenz des CWÜ 2008 und jetzt, für die 3. Überprüfungs-konferenz, ein Dokument zu ICA eingebracht.

Neue Technologien bergen Gefahren

Aber nach Ansicht von Schmidt gibt es für die Schweiz als Pharma- und Chemiestandort noch andere Gründe, sich zu engagieren: «Die Entwicklungen in der Technologie und die vielen technischen Neuerungen müssen genau beobachtet werden.» Darunter fallen einerseits die Möglichkeiten der schnellen Synthese chemischer Substanzen als auch die des Screenings, so sind die Mikroreaktortechnik zur schnellen Synthese von Peptiden oder die Mikrowellen-assistierten chemischen Synthesen nur zwei von mehreren neueren Technologien, die erst in den letzten 10–20 Jahren grössere Bedeutung erlangten. Parallele Mehrkomponentensynthesen sind breit verfügbar, und es ist möglich geworden, Substanzen hocheffizient parallel auf ihre biologische Aktivität in vitro zu testen, sodass bereits Daten über Millionen neuer biologisch aktiver Chemikalien existieren. Hinzu kommt die immer genauere Kenntnis der Wissenschaft über die Funktionsweise des menschlichen Gehirns und des



VX-Strukturformel beider Enantiomere

Nervensystems, die es wiederum erlaubt, Stoffe mit immer gezielteren chemischen Effekten zu entwickeln. «Wir müssen schauen, dass solche Entwicklungen zum Wohl der Menschen eingesetzt werden und nicht für militärische Zwecke missbraucht werden», unterstreicht Schmidt.

Die heutigen Herausforderungen für die OPCW sind also komplex geblieben wie vor zwanzig Jahren, als es erst einmal darum ging, die Anwendung, Herstellung und Lagerung chemischer Kampfstoffe zu verbieten, und dafür zu sorgen, dass die weltweiten Bestände von über 70 000 Tonnen vernichtet werden. Nicht weniger als 70 verschiedene Chemikalien wurden im vergangenen Jahrhundert als chemische Kampfstoffe eingesetzt oder mit dem Zwecke der Verwendung für solche produziert und gelagert. Das Leid, was sie verursacht haben bzw. die weiterhin mögliche Bedrohung waren einige Gründe für die seltene internationale Einigkeit, die 1993 zur Unterzeichnung des CWÜ durch 130 Staaten

XTRA



Die Organisation für das Verbot Chemischer Waffen (Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons, OPCW) ist eine autonome internationale Organisation, die über verschiedene Verträge an die Vereinten Nationen gebunden ist. Ihr Sitz ist Den Haag in den Niederlanden. Über 500 Mitarbeiter aus rund 80 Ländern arbeiten für die OPCW. Ihre Mitgliedsstaaten decken etwa 98 Prozent der Weltbevölkerung sowie 98 Prozent der weltweit existierenden chemischen Industrie ab. Das Budget der Organisation beträgt etwa 75 Millionen Euro pro Jahr.

Quelle: OPCW



Proben für Ringversuch der OPCW

– darunter die Schweiz – führte. Vier Jahre später trat das Abkommen offiziell in Kraft, gegenwärtig haben es 188 Staaten ratifiziert.

Die weltweite Vernichtung der Lagerbestände an chemischen Waffen hätte dem CWÜ zufolge bereits 2012 abgeschlossen sein müssen. Doch wie bei atomaren Waf-



Test von Detektionsgeräten



Beat Schmidt, Chef Rüstungskontrolle im Fachbereich Chemie des Bundesamts für Bevölkerungsschutz vom Labor Spiez

fen ist auch die nachhaltige und sorgfältige Vernichtung chemischer Kampfstoffe komplizierter, teurer und langwieriger als deren Herstellung. Deshalb hofft man nun, dass vor allem die zwei Nationen mit den initial grössten deklarierten Beständen – Russland (40 000 Tonnen) und die USA (28 500 Tonnen) – den Rest bis 2017 (Angabe durch Russland) bzw. 2023 (Angabe der USA) beseitigt haben.

Neben dem Verbot chemischer Waffen sind im CWÜ auch entsprechende Kontrollregimes festgelegt. So müssen die Regierungen der OPCW jedes Jahr über die Um-

Eine ANLAGEN-KENNZEICHNUNG

ist nur so gut wie der, der sie plant.

Eine Anlagenkennzeichnung ist ein komplexes Thema. Sie soll helfen,

- Bedienfehler zu vermeiden
- Arbeitssicherheit zu gewährleisten,
- die regelmässige Wartung zu erleichtern.

Deshalb ist CSF Wunderle der richtige Ansprechpartner für Ihr Unternehmen.

Sicherheit in drei Stufen

Als Experte in Sachen Kennzeichnungssysteme bietet CSF Wunderle ein dreistufiges Konzept. Phase eins ist die Bestandsaufnahme mit Analyse, Überprüfung der vorhandenen Dokumentation und Soll-/Ist-Vergleich. Hierbei wird der aktuelle Ist-Zustand Ihrer Anlage erfasst. Die Dokumentation erfolgt in Stufe 2 und 3.

Spezifikation und Auswahl

Eine plausible, funktionelle Anlagenkennzeichnung erfüllt viele Faktoren. CSF Wunderle übernimmt 1. die Suche nach einem Schildmaterial, das den jeweiligen thermischen, chemischen und mechanischen Anforderungen standhält. 2. Die Auswahl der richtigen Schildergröße, die Informationsinhalte und Leseabstand berücksichtigt.

Qualität des Kennzeichnungsmaterials

Gute Kennzeichnungssysteme müssen langfristig Kosten senken. Deshalb arbeitet CSF Wunderle mit qualitativ hochwertigen Materialien. Sie sind UV-beständig und weitgehend lösungsmittel- und witterungsbeständig. Zudem bieten sie eine Garantie auf 5 Jahre.

Gute Schilder. Gute Beratung.

Mit CSF Wunderle haben Sie einen Partner mit Erfahrung und Expertise. Kontaktieren Sie uns noch heute.

CSF

**CONSULTING for
SIGN PROJECTS and
FIRE PROTECTION**

Wunderle GmbH

Telefon: 052 635 40 40
www.csfwunderle.com

Zahl des Monats 166 369 433 581

Dies ist die Zahl theoretisch möglicher Moleküle bis zu einer Grösse von 17 Atomen. Der Berner Chemiker Jean-Louis Reymond hat diese Zahl über eine Computer-Simulation ausgerechnet. Es ist die neueste aus einer Reihe von Zählungen der letzten Jahre. So wurden für eine Grösse von 11 Atomen etwa 26,4 Millionen Möglichkeiten und für 13 Atome 977 Millionen Möglichkeiten gefunden. 17 Atome sind insofern interessant, da in dieser Grössenordnung auch einige medizinische Wirkstoffe zu finden sind. Verglichen mit den etwa 166 Billionen möglichen Stoffen stellen die 367 bestätigten Pharmaka bis zu dieser Grösse aber einen winzigen Anteil dar. Auch die Zahl je in einer wissenschaftlichen Publikation erwähnten Stoffe mit etwas mehr als 70 Millionen mutet noch gering an – insbesondere, da in dieser Zahl alle Verbindungen enthalten sind, auch die, die aus mehr als 17 Atomen bestehen. Es gibt also noch genug zu entdecken. (SW)

Quelle: Universität Bern, J Chem Inf Model, CAS