

UniversitätsSpital Zürich
Klinik für Klinische Pharmakologie und Toxikologie
Direktor: Prof. Dr. med. Gerd A. Kullak-Ublick

Arbeit unter Leitung von PD Dr. med. Alessandro Ceschi

**Akzidentelle Vergiftungen durch Ingestion
umgefüllter, flüssiger Chemikalien: Retrospektive
Analyse der Fälle des Tox Info Suisse 1997-2011**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
Anja Susanne Dessauvagie, geb. Freitag

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. med. Gerd A. Kullak-Ublick
Zürich 2015

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	2
2. Einleitung	4
3. Methoden	6
3.1 Datenerhebung	7
3.2 Auswertung und statistische Analyse	12
3.3 Erklärung zur Ethik	13
4. Resultate	14
4.1 Anfragen und Expositionen	14
4.2 Produkte	19
4.3 Beratung und Behandlung	21
4.4 Klinischer Verlauf bei Kindern und Erwachsenen	23
4.5 Klinischer Verlauf nach Produktgruppen	30
4.6 Spezielle Expositionssituationen	33
4.7 Vergleich mit anderen akzidentellen Chemikalienexpositionen	36
5. Diskussion	38
5.1 Expositionsumstände und exponierte Personen	38
5.2 Umgefüllte Produkte: Haushaltsprodukt oder technisch-gewerbliches Produkt?	39
5.3 Nicht sicher identifizierte Produkte und Hospitalisationen	41
5.4 Mittelschwere, schwere und tödliche Verläufe	42
5.5 Konsequenzen für die Notfallberatung	43
5.6 Sozioökonomische Aspekte	44
5.7 Limitationen	45
5.8 Schlussfolgerungen	46
6. Literaturverzeichnis	48
7. Danksagung	52
8. Curriculum Vitae	53

1. Zusammenfassung

Wissenschaftliche Fragestellung. Falldaten ausländischer Giftinformationszentren zeigen, dass Vergiftungen mit umgefüllten Chemikalien im Vergleich zu anderen Expositionen selten vorkommen, aber häufig symptomatisch verlaufen und in einem hohen Prozentsatz zur Inanspruchnahme ärztlicher Hilfe führen. Ziel dieser Studie ist es, für die Schweiz zu untersuchen, wie häufig und unter welchen Umständen es zu Vergiftungen durch Ingestion umgefüllter, flüssiger Chemikalien kommt, welche Personen betroffen sind, welche Produkte beteiligt sind und wie schwer und mit welchen Symptomen diese Fälle verlaufen.

Methoden. Es wurden alle Anfragen zu akzidentellen oralen oder buccalen Expositionen gegenüber umgefüllten Chemikalien, die Tox Info Suisse zwischen 1997 und 2011 erhalten hat, ausgewertet. Dabei wurden ausschliesslich Fälle berücksichtigt, bei denen die Chemikalie in einem anderen als dem Originalbehälter aufbewahrt worden war. Der klinische Verlauf dieser Fälle wurde mit dem Verlauf aller anderen Fälle mit akzidenteller Ingestion von Chemikalien in demselben Zeitraum verglichen.

Resultate. Insgesamt konnten 1'121 Fälle mit akzidenteller Exposition gegenüber umgefüllten Chemikalien ausgewertet werden. In 87% der Fälle handelte es sich um häusliche Expositionen, in 7.5% um berufliche Expositionen. In 73% der Fälle waren Erwachsene betroffen, in 27% der Fälle Kinder. Am häufigsten exponiert waren Kinder im Alter von 2 bis 5 Jahren und junge Erwachsene zwischen 16 und 25 Jahren. Die Chemikalie war überwiegend aus einer PET-Flasche eingenommen worden. Mindestens 43% der Betroffenen hatten nach der Ingestion Erstmassnahmen ergriffen.

Bei den Produkten handelte es sich überwiegend um Haushaltsprodukte, weniger häufig um technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische und seltener um Produkte für Landwirtschaft und Gartenbau. Die am häufigsten involvierten Produktgruppen waren Reinigungsmittel und Autozubehör/Mittel für Maschinen und Fahrzeuge.

48% der Betroffenen wurden ärztlich untersucht oder behandelt; davon 80% im Spital. Zu 382 Fällen lagen detaillierte ärztliche Angaben zum Verlauf vor. Die Fälle verliefen überwiegend leicht; zu mittelschweren und schweren Verläufen kam es bei etwa 10% der Erwachsenen und 14% der Kinder. Tödliche Verläufe traten nicht auf. Expositionen mit vom Arbeitsplatz mitgebrachten Chemikalien verliefen vergleichsweise schwerer und führten deutlich häufiger zu einer Spitalbehandlung.

Verglichen mit allen anderen Fällen mit akzidenteller Ingestion von Chemikalien in demselben Zeitraum verliefen die hier untersuchten Fälle signifikant häufiger symptomatisch.

Schlussfolgerungen. Vergiftungen mit umgefüllten Chemikalien sind in der Schweiz selten, verlaufen aber häufig symptomatisch. Zu mittelschweren und schweren Verläufen kommt es v.a. durch kohlenwasserstoffhaltige und durch korrosive Produkte. Insbesondere vom Arbeitsplatz mitgebrachte, umgefüllte technisch-gewerbliche Produkte bergen ein hohes Gefahrenpotenzial.

2. Einleitung

Vergiftungen sind ein bedeutendes Gesundheitsproblem weltweit. Im National Poison Data System (NPDS) der US-amerikanischen Giftinformationszentren wurden 2012 2'275'141 Anfragen zu Giftexpositionen beim Menschen dokumentiert (1). Geschätzt 200'000 Kinder werden jährlich in den USA aufgrund einer Vergiftung in der Notaufnahme behandelt (2). Für die Schweiz gibt es keine Zahlen zu vergiftungsbedingten Hospitalisationen. Das Giftinformationszentrum der Schweiz, Tox Info Suisse, erhielt 2013 29'435 Anfragen zu Giftexpositionen beim Menschen. 23'064 (78.4%) der Expositionen geschahen akzidentell (3).

Laut Zahlen der WHO waren akzidentelle Vergiftungen mit chemischen Substanzen (Chemikalien und Medikamenten) 2004 weltweit für 346'000 Todesfälle und 7'445'000 DALYs (Disability-Adjusted Life Years) verantwortlich. Schätzungsweise 71% der Vergiftungen wären durch bessere Sicherheitsmassnahmen vermeidbar gewesen (4, 5). Im Umgang mit chemischen Produkten sind die korrekte Anwendung unter Berücksichtigung der Gefahren- und Sicherheitshinweise und eine sichere Lagerung wesentlich, um Vergiftungen zu verhindern. Chemikalien sollten für Kinder unerreichbar aufbewahrt werden und nie in Lebensmittelbehälter umgefüllt werden (6).

Bei umgefüllten Chemikalien fehlen die gesetzlich vorgeschriebene Gefahrenkennzeichnung, sowie die Sicherheits- und Gefahrenhinweise, die sich auf jeder Originalflasche befinden. Nicht immer ist bekannt, um was für ein Produkt es sich handelt. Bei einer akzidentellen Ingestion macht dies die Situation sowohl für den Betroffenen selbst als auch für die Behandelnden schwer einschätzbar und führt mitunter zu unnötigen Hospitalisationen (7). Aber auch schwere Verläufe mit Todesfolge sind in der Literatur beschrieben (8, 9).

Falldaten von Giftinformationszentren in Europa und den USA zeigen, dass akzidentelle Vergiftungen mit umgefüllten Chemikalien sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern vorkommen (10, 11, 12, 7).

Die Frage, ob Vergiftungen mit umgefüllten Chemikalien schwerer verlaufen als andere akzidentelle Vergiftungen, wird kontrovers beurteilt: Laut einer prospektiven 4-Jahres-Studie aus Irland und einer retrospektiven 12-Jahres-Studie aus Kalifornien verliefen Fälle mit umgefüllten Chemikalien häufiger symptomatisch und führten häufiger zu Spitalbehandlungen als die den Giftinformationszentren gemeldeten Fälle insgesamt. Ferner kam es in einem höheren Prozentsatz der Fälle zu tödlichen Verläufen (10, 12). Im

Gegensatz dazu kam es nach einer neueren retrospektiven 10-Jahres-Studie aus Neuseeland bei Exposition gegenüber falsch oder nicht gekennzeichneten Chemikalien überwiegend zu symptomlosen oder leichten Verläufen (7).

Chemikalienexpositionen machen knapp 35% der jährlich ca. 30'000 Giftexpositionen beim Menschen aus, zu denen bei Tox Info Suisse angefragt wird. Einer Erhebung im Auftrag des BAG zufolge lagern in jedem Schweizer Haushalt durchschnittlich 20kg an chemischen Produkten, darunter 400g umgefüllte Produkte (13). Zur Häufigkeit und Schwere von Vergiftungen mit umgefüllten Chemikalien gibt es für die Schweiz bislang keine Zahlen. Ziel dieser Studie ist es, zu untersuchen, wie häufig und unter welchen Umständen es zur Ingestion umgefüllter, flüssiger Chemikalien kommt, welche Personengruppen v.a. betroffen sind, welche Produkte beteiligt sind, zu welchen Symptomen es kommt und wie schwer diese Fälle verlaufen.

3. Methoden

Tox Info Suisse berät 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr zu Vergiftungen. Ganz überwiegend (zu ca. 90%) handelt es sich um Anfragen zu Expositionen. Sowohl Privat- als auch Fachpersonen aus der ganzen Schweiz können sich telefonisch oder per E-mail an Tox Info Suisse wenden. Dieser Personenkreis umfasste Ende 2013 etwa 8.1 Millionen (14). In den letzten 10 Jahren sind zwischen 31'400 und 36'800 Anfragen pro Jahr eingegangen (3). Bei jeder Anfrage werden demographische Daten (Alter und Geschlecht der Betroffenen, Herkunft des Anrufs), die Art und Dauer der Exposition, Menge und möglichst genaue Bezeichnung der eingenommenen Substanzen, bereits getroffene Massnahmen und eventuelle Symptome in standardisierter Weise erfasst. Bei ärztlichen Anfragen werden zusätzlich Angaben zur Vorgeschichte sowie klinische und technische Untersuchungsbefunde und bereits durchgeführte therapeutische Massnahmen erfragt. Die Beratung erfolgt durch einen Arzt oder durch eine andere toxikologisch geschulte Fachperson (z.B. Pflegefachperson oder Apotheker).

Alle Anfragen werden in der Datenbank von Tox Info Suisse (ToxiNova; gemeinsam entwickelt von Tox Info Suisse und binair sàrl, Genf) dokumentiert. Für jede Anfrage wird eine sog. Auskunft angelegt (bei mehreren Anfragen zu einem Fall mehrere). Bei ärztlichen Anfragen wird dieser Eintrag als Rapport verschickt, mit der Bitte um eine Rückmeldung zum Verlauf. Auf dem Rapportformular können die bereits telefonisch erfassten Daten bestätigt und ergänzt werden. Neben den Angaben zur Exposition und zur Noxe werden Symptome und klinische Befunde (u.a. HF, RR, GCS), EKG, Laborergebnisse (ggf. Giftnachweis) und andere technische Untersuchungsbefunde erfragt; ferner Dekontaminations- und andere therapeutische Massnahmen, die Hospitalisationsdauer, Verlauf und Komplikationen. Alternativ zum Rapportformular können die Ärzte Tox Info Suisse auch einen Austrittsbericht zukommen lassen. Die Informationen aus den ärztlichen Rückmeldungen werden ebenfalls in der Datenbank erfasst (als sog. Rückmeldung) und in standardisierter Weise ausgewertet. Dabei erfolgt eine Schweregradeinstufung anhand einer modifizierten Version des Poisoning Severity Score (PSS) (s.u.) sowie eine standardisierte Kausalitätsbeurteilung durch einen toxikologisch geschulten Arzt. Die bewerteten Rückmeldungen werden jeweils durch eine zweite, toxikologisch erfahrene Person kontrolliert.

Der Poisoning Severity Score (PSS) (15) wurde 1994 unter Beteiligung von EAPCCT (European Association of Poison Centres and Clinical Toxicologists), Europäischer Kommission und IPCS (International Programme on Chemical Safety der WHO) implementiert und wird heute von den meisten Gifteinformationszentren verwendet.

Symptombasiert werden folgende Schweregrade unterschieden:

- keine Symptome
- leicht (milde, vorübergehende, spontan rückläufige Symptome)
- mittelschwer (deutliche oder persistierende Symptome, die i.d.R. eine ärztliche Behandlung erforderlich machen)
- schwer (schwere oder lebensbedrohliche Symptome)
- tödlich (Tod).

Bezüglich der Kausalität verwendet Tox Info Suisse die folgenden Kategorien: gesichert / wahrscheinlich / möglich / allfällig / zweifelhaft / keine / nicht beurteilbar. Als gesichert gilt die Kausalität nur bei analytischem Nachweis der Noxe; als wahrscheinlich, wenn der zeitliche Verlauf zur Exposition mit der Noxe passt und die Symptome durch die Noxe erklärbar sind, die Noxe aber nicht analytisch nachgewiesen wurde.

3.1 Datenerhebung

Einschlusskriterien

Für die vorliegende Studie wurde eine Recherche in der Datenbank von Tox Info Suisse für einen 15-Jahres-Zeitraum (1997 bis 2011) durchgeführt. Gesucht wurde nach Fällen mit akzidenteller Exposition gegenüber Chemikalien, die in einem anderen als dem Originalbehälter aufbewahrt wurden.

Berücksichtigt wurden ausschliesslich orale und buccale Expositionen. Es wurden sowohl Kinder- als auch Erwachsenen-Fälle eingeschlossen. Dabei wurden sowohl häusliche als auch berufliche und andere Expositionen (bspw. bei Nachbarn, draussen, im Auto) berücksichtigt.

Bezüglich Schweregrad und Verlauf ausgewertet wurden nur solche Fälle, für die eine ärztliche Rückmeldung vorlag. Dabei wurden nur Fälle mit gesicherter und wahrscheinlicher Kausalität sowie symptomlose Fälle mit ausreichend wahrscheinlicher oder gesicherter Exposition (s.o.) berücksichtigt.

Ausschlusskriterien

Ausgeschlossen wurden:

- Fälle mit anderen Noxen als Chemikalien: bspw. Medikamenten, Kosmetika, verunreinigte oder falsch gelagerte Lebensmittel oder Wasser

- Fälle mit Festsubstanzen
- Fälle mit anderer als akzidenteller Expositionssituation: Dies betrifft primär beabsichtigte suizidale Expositionen, aber auch Fälle, in denen die Chemikalie aus Jux oder in krimineller Absicht umgefüllt wurde.
- Fälle mit nur vermuteter Exposition, die sich im Nachhinein nicht bestätigt hat
- Fälle mit primär anderer als buccaler oder oraler Exposition
- Fälle mit akzidenteller Einnahme aus der Originalflasche
- Fälle, in denen die Chemikalie gerade in Gebrauch war (bspw. Entkalkungsmittel im Wasserkocher; Farbe, die zum Streichen in ein kleineres Gefäss umgefüllt worden war; Blumendünger in der Giesskanne)
- Fälle, bei denen die Chemikalie durch spielende Kinder umgefüllt worden war
- Situativ unklare Fälle
- Anfragen aus dem Ausland
- Anfragen zu Tierexpositionen

Fallsuche

Gesucht wurde nach oralen, buccalen oder auch kombinierten Expositionen (z.B. dermal/oral oder inhalativ/buccal), mit den Stichworten *flasche, *behälter, *gefäss, *dose und *gefüllt oder aufbewahrt für deutschsprachige Auskünfte und Rückmeldungen bzw. entsprechenden französischen Begriffen für französischsprachige Auskünfte. Zu allen Rückmeldungen wurden die zugehörigen Auskünfte herausgesucht.

Da es häufig mehrere Anfragen zu einem Fall gibt, wurde anhand der Fallnummern oder anhand der Falldaten überprüft, ob es noch weitere Auskünfte mit zusätzlichen Informationen gibt, die in die Auswertung miteinbezogen werden müssen. Bei allen Fällen mit ärztlichen Anfragen wurde überprüft, ob eine ärztliche Rückmeldung zum Verlauf vorliegt. Ergänzend zu den in der Datenbank erfassten Informationen wurden auch die Rapportformulare bzw. Austrittsberichte im Original ausgewertet. So konnte sichergestellt werden, dass zu jedem Fall die gesamten verfügbaren Informationen in die Auswertung miteinfließen konnten.

Erfasste Daten

Erfasst wurden:

- Datum und Zeitpunkt des Anrufs
- Latenz zwischen dem Ereignis und dem Anruf bei Tox Info Suisse

- Art der Anfragenden (Publikum / niedergelassene Ärzte / Spitalärzte / andere Anrufer)
- Alter und Geschlecht der Betroffenen
- Informationen zur Expositionssituation (Art der Flasche, aus der die Noxe eingenommen wurde; Ort der Lagerung; Person, die die Substanz umgefüllt hatte; Herkunft der Substanz)
- Einnahmemenge (Kategorien: nur buccale Exposition / Einnahme von bis zu einem Schluck / von mehr als einem Schluck / von > 2dl)
- Informationen zur Noxe (möglichst genaue Bezeichnung und Art des Produkts)
- Genauigkeit der Produktidentifikation bei der Erstanfrage (Kategorien: genaues Produkt oder Einzelsubstanz bekannt / Produktgruppe, Markenname oder Hauptinhaltsstoff bekannt / Produkt nicht bekannt)
- Sicherheit der Produktidentifikation
- Produktidentifikation im Verlauf (insbesondere, ob das Produkt im Verlauf genauer spezifiziert werden konnte)
- Symptome bei Erstanfrage (ja / nein / unklar) und im Verlauf; Art der Symptome
- Erstmassnahmen
- Erstbeurteilung; d.h. ob anhand der Angaben der Anrufer eine Risikoeinschätzung bei der Erstberatung möglich war (Kategorien: ja / bedingt / nein)
- Behandlungsempfehlung (z.B. Hospitalisation, Arztkontrolle)
- Ärztliche Behandlung (Praxis, Spital, telefonische Konsultation)

Bei den Fällen mit ärztlicher Rückmeldung wurde zusätzlich erfasst:

- einzelne Symptome mit Schweregrad nach dem Poisoning Severity Score (PSS)
- diagnostische und therapeutische Massnahmen (einschliesslich Dekontaminationsmassnahmen)
- Art der Behandlung (ambulant / stationär / stationär auf Intensivstation)
- Hospitalisationsdauer
- Verlauf (symptomlos / leicht / mittelschwer / schwer / tödlich)

Die Einstufung des Falls bzgl. Schweregrad und kausalem Zusammenhang zwischen Symptomen und Exposition mit der Noxe wurde erneut überprüft. Für die Beurteilung des Schweregrads wurden nur die ingestionsbedingten Symptome herangezogen (bei Fällen mit z.B. auch dermalen oder inhalativen Exposition).

Erläuterungen

Einnahmemenge: Als buccal gewertet wurden Expositionen, bei denen mit der Sprühflasche in den Mund gesprüht wurde oder aber die Substanz in den Mund genommen und sofort wieder ausgespuckt wurde.

Bei den oralen Expositionen wurde zwischen Einnahmemengen bis zu einem Schluck (klein), Einnahmemengen von mehr als einem Schluck, aber unter 200ml (mittel) und Einnahmemengen von 200ml und mehr (gross) unterschieden. Hitchings et al. haben in einer Studie an 50 erwachsenen Probanden untersucht, wie gut eine eingenommene Menge Flüssigkeit quantifiziert werden konnte, und kommen dabei zu dem Ergebnis, dass Probanden sehr schlecht einschätzen können, wie viel sie eingenommen haben (16). Im Mittel entsprach in dieser Studie ein kleiner Schluck 43ml (3-137), ein grosser Schluck 77ml (20-168) und 5 Schlucke 157ml (25-375). In der vorliegenden Studie wurden die telefonischen Angaben zur eingenommenen Menge dennoch verwendet, jedoch in dem Bewusstsein, dass es sich nur um eine ungefähre Annäherung an die tatsächliche Einnahmemenge handelt.

Informationen zur Noxe: Diese wurde so erfasst, wie sie bei der Erstberatung vom Anrufer angegeben wurde; ferner die zugehörige Produktgruppe (bspw. Reinigungsmittel, Desinfektionsmittel, etc.) und die Produktkategorie. Hier wurde unterschieden zwischen Haushaltsprodukten, technisch-gewerblichen Stoffen und Gemischen und Produkten für Landwirtschaft und Gartenbau. Die Kategorie der technisch-gewerblichen Stoffe und Gemische umfasst neben den Produkten für den professionellen Gebrauch auch Einzelsubstanzen (bspw. Salzsäure, Natriumhydroxid) mit hauptsächlich gewerblicher oder industrieller Verwendung. Grundlage für die Einteilung als Haushaltsprodukt bzw. als Produkt für den professionellen Gebrauch bildet das Öffentliche Produktregister Chemikalien des BAG.

Bei den Fällen, bei denen bei der Erstanfrage kein genauer Produktname angegeben werden konnte, wurde erfasst, ob es andere Informationen zur Noxe gab (wie z.B. Verwendungszweck, Markenname, Produktgruppe oder pH-Wert).

Genauigkeit der Produktidentifikation bei der Erstanfrage: Hier wurde unterschieden:

- a. Genaues Produkt oder Einzelsubstanz (bspw. Benzin, Brennspritus) bekannt
- b. Produktgruppe (bspw. Reinigungsmittel, Entkalkungsmittel) oder Markenname bekannt. Unter diese Rubrik fallen auch Noxen, bei denen der Hauptinhaltsstoff bekannt war, aber nicht die genaue Zusammensetzung des Produkts (bspw. Javelwasser mit Natriumhypochlorit unbekannter Konzentration); auch Gemische verschiedener Produkte wurden hier eingeordnet.

- c. Produkt nicht bekannt. Diese Kategorie beschreibt Fälle, in denen das Produkt völlig unklar war, ein bestimmtes Produkt nur vermutet wurde oder verschiedene Produkte in Frage kamen.

Sicherheit der Produktidentifikation: Es wurde erfasst, ob die Angaben im Verlauf korrigiert werden mussten; insbesondere, ob das Produkt zu einer anderen Kategorie gehörte als initial angenommen (bspw. technisch-gewerbliches Produkt statt Haushaltsprodukt).

Produktidentifikation im Verlauf: Hier wurde erfasst, in wieviel Prozent der Fälle eine genauere Produktidentifikation empfohlen wurde und in wieviel Prozent der Fälle es gelang, das eingenommene Produkt genau zu identifizieren. Ferner wurden die Massnahmen zur Spezifizierung der Noxe erfasst (bspw. Bestimmung des pH-Werts, Analyse der Substanz, Giftnachweis im Blut).

Symptome: Es wurde erfasst, wieviel Prozent der Anrufer bei der Erstanfrage symptomatisch waren und wieviel im Verlauf; sowie die Art der berichteten Symptome (gastrointestinal, respiratorisch, neurologisch, andere).

Erstmassnahmen: Hier wurde erfasst, ob die Anrufer Erstmassnahmen ergriffen haben und welche (bspw. Ausspucken der Flüssigkeit, Mund spülen, etwas nachtrinken, etwas essen, provoziertes Erbrechen, Einnahme von Medikamenten, andere)

Erstbeurteilung: Für jeden Fall wurde beurteilt, ob bei der Erstberatung eine Risikoeinschätzung aufgrund der Angaben der Anrufer möglich war. Es wurde unterschieden:

- a. Erstbeurteilung möglich: Dies war i.d.R. dann der Fall, wenn das genaue Produkt angegeben werden konnte oder eine Einzelsubstanz mit Konzentration. Fälle, in denen die Situation aufgrund der minimalen Einnahmemenge und/oder der wenig toxischen Produktgruppe als unbedenklich eingestuft wurde, fallen unter diese Rubrik; genauso auch Fälle, in denen aufgrund der potenziell gefährlichen Noxe und der bestehenden Symptome eine Hospitalisation empfohlen werden musste.
- b. Erstbeurteilung nur bedingt möglich: Dies betrifft v.a. Anfragen zu potenziell toxischen Produkten, bei denen die Art der Toxizität zwar bekannt war, aber nicht genauer quantifiziert werden konnte (z.B. Frostschutzmittel mit unklarem Ethylenglykolgehalt, Säuren und Laugen unklarer Konzentration oder

Entkalkungsmittel, bei denen es sich entweder um technisch-gewerbliche oder um Haushaltsprodukte hätte handeln können).

- c. Erstbeurteilung nicht möglich. Dies betrifft v.a. Anfragen zu unbekanntem Noxen, aber auch Anfragen, bei denen die genannte Noxe nicht zu der Art oder Schwere der berichteten Symptome passte (z.B. Koma nach Ingestion eines haushaltsüblichen Reinigungsmittels).

Behandlungsempfehlung und ärztliche Behandlung: Hier wurde erfasst, ob eine ärztliche Behandlung empfohlen wurde (ja / nein / nur bei Symptomen) und ob die Betroffenen ärztlich behandelt wurden und durch wen (in der Praxis / im Spital / nur telefonisch beraten). Informationen zur ärztlichen Behandlung liegen allerdings nur für die Fälle vor, für die Tox Info Suisse auch eine Anfrage vom behandelnden Arzt erhalten hat. Möglicherweise liegt die Quote der tatsächlich ärztlich Behandelten also höher als hier erfasst.

3.2 Auswertung und statistische Analyse

Expositionssituationen (betroffene Personen, beteiligte Produkte), Massnahmen zur Produktidentifizierung, ärztliche Behandlung, Symptomatik und Schweregrad des klinischen Verlaufs bei Kindern und bei Erwachsenen werden beschrieben, und es wird aufgezeigt, welche Produkte mit mittelschweren und schweren Verläufen assoziiert waren. Häufig vorkommende Produktgruppen und spezielle Expositionssituationen wurden separat ausgewertet.

Um die hier untersuchten Fälle gezielt mit anderen akzidentellen Chemikalienexpositionen vergleichen zu können, wurde eine zweite Datenbankrecherche für den Zeitraum 1997 bis 2011 durchgeführt. Gesucht wurde nach ärztlichen Rückmeldungen zu Fällen mit akzidenteller, oraler oder buccaler Exposition gegenüber Haushaltsprodukten, technisch-gewerblichen Stoffen und Gemischen und Produkten für Landwirtschaft und Gartenbau. Für jede der Produktkategorien und für die Gesamtheit der Fälle wurden so Daten zum Verlauf generiert. Sowohl die Berechnung der Odds Ratio (OR) mit 95% Konfidenzintervallen (CI), des Chi-Quadrat-Tests und des Fisher Exact Probability Tests als auch die deskriptive Statistik wurden mit der Software VassarStats, Vassar College, Poughkeepsie, NY, USA (<http://vassarstats.net>) durchgeführt. Als statistisch signifikant wurde ein $p < 0.05$ definiert.

3.3 Erklärung zur Ethik

Da Datenakquisition und Auswertung bereits Mitte 2014 abgeschlossen waren, fällt diese Studie nicht unter das neue Humanforschungsgesetz (HFG). Für diese retrospektive observationelle Studie mit Daten, die während der Beratungstätigkeit erhoben wurden, war bis 2014 keine Bewilligung durch die Kantonale Ethikkommission erforderlich.

4. Resultate

Bei der Recherche in der Datenbank von Tox Info Suisse wurden mit den in 3.1 genannten Suchkriterien 1'527 deutschsprachige Auskünfte und 206 französischsprachige Auskünfte sowie 46 Rückmeldungen zu ärztlichen Anfragen gefunden.

Von diesen 1'779 Auskünften und Rückmeldungen mussten 539 ausgeschlossen werden:

- 189 Anfragen zu anderen Noxen als Chemikalien
- 14 Anfragen zu Festsubstanzen
- 50 Anfragen mit anderer als akzidenteller Expositionssituation
- 24 Anfragen mit primär anderer als oraler oder buccaler Exposition
- 66 Anfragen zu akzidenteller Einnahme aus der Originalflasche
- 56 Anfragen zu Chemikalien, die gerade in Gebrauch waren
- 44 Anfragen zu Chemikalien, die durch spielende Kinder umgefüllt worden waren
- 22 Anfragen mit nur vermuteter oder unklarer Exposition
- 52 Anfragen aus dem Ausland
- 6 Anfragen zu Tierexpositionen
- 16 Anfragen, bei denen eins der Stichworte zufällig und in anderem Zusammenhang vorkam

Es resultierten 1'240 Auskünfte zu 1'121 Fällen mit akzidenteller Exposition gegenüber umgefüllten Chemikalien. Zu den 1'121 Fällen gehörten insgesamt 1'372 Auskünfte (132 waren nicht durch die Datenbankabfrage gefunden worden).

Bei 391 der insgesamt 1'121 Fälle lagen ärztliche Rückmeldungen zum Verlauf vor, davon in 157 Fällen ein Austrittsbericht. 382 der 391 Rückmeldungen konnten zur Verlaufsbeurteilung herangezogen werden. 3 Rückmeldungen mit nur möglicher Kausalität wurden ausgeschlossen und 6 Rückmeldungen mit nicht klassierbarem Schweregrad.

4.1 Anfragen und Expositionen

Im Untersuchungszeitraum erhielt Tox Info Suisse insgesamt 482'558 Anfragen: 401'594 Anfragen bezogen sich auf Expositionen gegenüber Medikamenten oder anderen potenziell toxischen Substanzen; 80'964 Anfragen waren theoretischer Natur. Die hier ausgewerteten Anfragen zur akzidentellen Einnahme von umgefüllten, flüssigen Chemikalien entsprechen 0.28% aller Anfragen oder 0.34% der Anfragen zu Expositionen. Zu 195 der 1'121 Fälle erhielt Tox Info Suisse mehr als eine Anfrage.

Die Erstanfrage kam in 57.1% der Fälle vom Publikum, in 31% vom Spitalarzt, in 7.4% von anderen Ärzten (i.d.R. niedergelassenen Ärzten) und in 4.5% von Rettungsdiensten, Apotheken oder anderen Organisationen (bspw. von Heimen, Schulen oder aus Firmen). Die Anfragen für Kinder kamen etwas häufiger von Spitalärzten als die Anfragen für Erwachsene (34% ggü. 30%). Bei Fällen, bei denen das eingenommene Produkt genau benannt werden konnte (412 Fälle), kam die Erstanfrage zu 60.2% vom Publikum und zu 27.9% von Spitalärzten; bei Fällen mit unklarem Produkt (49 Fälle) kam die Erstanfrage zu 40.8% vom Spitalarzt und zu 46.9% vom Publikum (Abb.1).

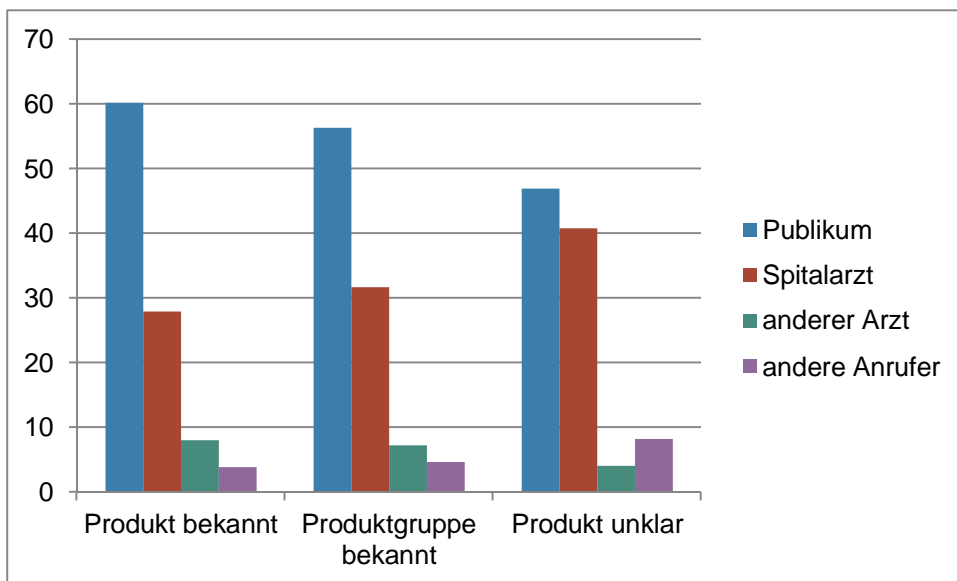


Abb. 1: Anfragende (in %) und Produktkenntnis.

Saisonale Verteilung und Verteilung über die Jahre

Die meisten Anfragen zu Unfällen mit umgefüllten Chemikalien erhielt Tox Info Suisse in den Frühjahrs- und Sommermonaten, zwischen März und August; mit je einem Maximum im April (111 Fälle) und Juli (117 Fälle). Der Monat mit den wenigsten Fällen war der Januar (67 Fälle).

Über die Jahre betrachtet fällt auf, dass 628 (56%) Fälle sich im 5-Jahres-Zeitraum 2007-2011 ereigneten, 273 (24.4%) Fälle im Zeitraum 2002-2006 und 220 (19.6%) im Zeitraum 1997-2001.

Zeitpunkt der Anfrage

Bei 992 Fällen wurde der Zeitpunkt der Anfrage dokumentiert. In 621 (62.6%) Fällen wurde Tox Info Suisse innerhalb der ersten 30 Minuten nach dem Ereignis kontaktiert, in 225 (22.7%) Fällen innerhalb der ersten 2 Stunden, in 106 (10.7%) Fällen innerhalb der ersten 12 Stunden und in 40 (4%) Fällen erst nach 12 Stunden und mehr.

Expositionen

Insgesamt konnten 1'121 Expositionen einzelner Personen ausgewertet werden. Bei einem Ereignis waren 3 Personen gemeinsam exponiert, bei 8 Ereignissen 2 Personen.

Es handelte sich ganz überwiegend um häusliche Expositionen (975 Fälle, 87%); gefolgt von beruflichen Expositionen (84 Fälle, 7.5%) und anderen (bspw. draussen, bei Nachbarn, im Auto; 62 Fälle, 5.5%). Überwiegend waren Erwachsene betroffen (818, 73%), Kinder weniger häufig (303, 27%).

Bei 290 der 303 exponierten Kinder war das Alter bekannt: Betroffen waren Kinder von 0.8 bis 15.7 Jahren (Mittelwert 5.7; Median 4.9); am häufigsten Kinder der Altersgruppe 2-5 Jahre (Abb. 2).

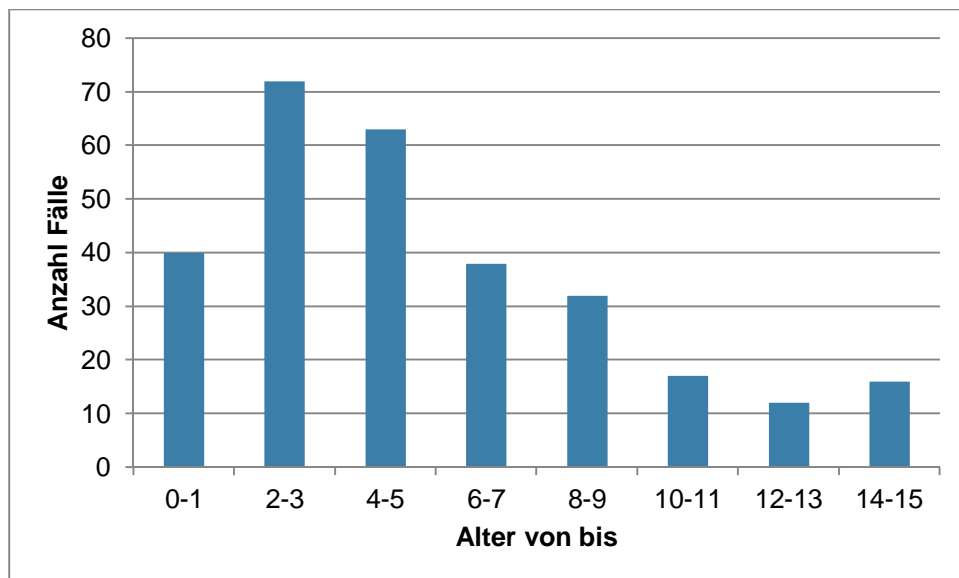


Abb. 2: Altersverteilung bei Kindern.

Es waren 170 (56.1%) Knaben und 117 (38.6%) Mädchen betroffen (bei 16, 5.3% Geschlecht unbekannt). In 284 Fällen (93.7%) handelte es sich um häusliche Expositionen, in 19 Fällen (6.3%) um andere.

818 Erwachsene waren exponiert; bei 401 war das Alter bekannt: Betroffen waren Personen von 16 bis 86 Jahren (Mittelwert 40,3; Median 40); am häufigsten junge Erwachsene (16-25 Jahre) und Erwachsene im mittleren Lebensalter (46-55 Jahre). (Abb. 3).

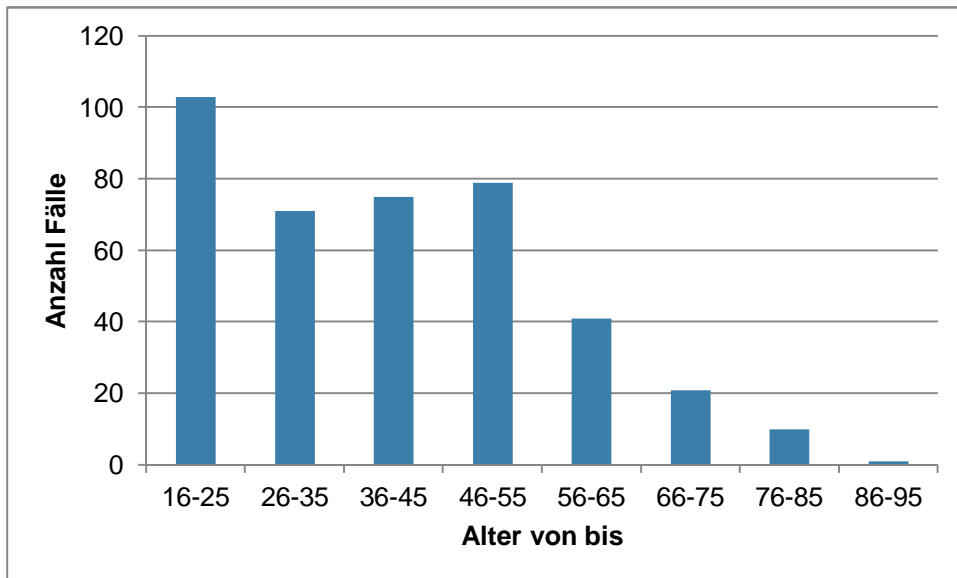


Abb. 3: Altersverteilung bei Erwachsenen.

463 (56.6%) Männer und 340 (41.6%) Frauen waren betroffen (bei 15, 1.8% Geschlecht unbekannt). Es handelte sich überwiegend (691 Fälle, 84.5%) um häusliche Expositionen; 84 (10.3%) Expositionen waren beruflich bedingt, 43 (5.2%) anders.

Expositionsumstände

In den meisten Fällen wurde die Chemikalie aus einer PET-Getränke-Flasche (754 Fälle, 67.3%), einer Alkoholikaflasche (19, 1.7%) oder einer anderen, nicht näher bezeichneten Flasche (324; 28.9%) eingenommen. In 14 (1.2%) Fällen war das Produkt in eine Sprühflasche umgefüllt worden, in 6 (0.5%) in ein Glas, einen Becher oder ein anderes Gefäß, in 4 (0.4%) Fällen in ein Medikamentenfläschchen.

In 41 (3.7%) Fällen gaben die Anrufer an, das Produkt selbst umgefüllt zu haben; in 137 (12.2%) Fällen hatte eine andere, bekannte Person das Produkt umgefüllt; in 9 (0.8%) Fällen war die Herkunft des Produkts völlig unklar.

In 15 (1.3%) Fällen war das Produkt im Kühlschrank oder mit Lebensmitteln zusammen gelagert worden. In weiteren 15 Fällen lag das Produkt in einer Flasche im Auto (hier

handelte es sich typischerweise um Frostschutzmittel oder Scheibenreiniger, in einem Fall um ein Auto-Poliermittel).

In 59 (5.3%) Fällen gaben die Anrufer an, dass sie selbst oder jemand anderes das Produkt vom Arbeitsplatz mit nach Hause gebracht hatte. In 40 (3.6%) Fällen hatten berufliche Verwender das Produkt umgefüllt abgegeben.

Einnahmemengen

In 1'016 der 1'121 Fälle hat Tox Info Suisse Angaben zur Einnahmemenge erhalten. In 19 (1.9%) Fällen wurden die Angaben zur Einnahmemenge korrigiert: In 14 Fällen war die Einnahmemenge kleiner als initial angenommen, in 5 Fällen grösser.

In 679 (66.8%) Fällen war maximal ein Schluck eingenommen worden, in 214 (21.1%) Fällen mehr als ein Schluck, aber weniger als 2dl; in 33 (3.2%) Fällen 2dl und mehr. In 91 (8.9%) Fällen handelte es sich um eine ausschliesslich buccale Exposition, bei der nach Angaben der Anrufer nichts verschluckt worden war. In 150 (13.4%) Fällen war das Produkt in verdünnter Form eingenommen worden (geringere Toxizität bei gleicher Einnahmemenge).

Erstmassnahmen

In 483 (43.1%) Fällen waren nach der akzidentellen Ingestion durch den Betroffenen selbst oder durch Angehörige Erstmassnahmen ergriffen worden, in 15 (1.3%) Fällen nicht; in etwa der Hälfte der Fälle (623; 55.6%) wurden dazu keine Informationen dokumentiert.

Meist wurde etwas getrunken (285 Fälle, 59%) oder gegessen (13 Fälle, 2.7%; zusammen 61.7%); in 172 (35.6%) Fällen wurde versucht, die Flüssigkeit wieder auszuspucken; 66 (13.7%) Betroffene haben den Mund gespült. In 95 (19.7%) Fällen wurde Erbrechen provoziert; u.a. mithilfe von Kokosmilch, Olivenöl, Seife oder Salzwasser. 4 (0.8%) Personen haben Medikamente eingenommen (Ibuprofen, Paracetamol, Magaldrat, Simethicon, medizinische Kohle); 2 (0.4%) Personen andere Produkte (Baumrindenprodukt, Natron zur Neutralisation einer Säure). In 140 (29%) Fällen wurde mehr als eine Massnahme ergriffen.

In 228 Fällen war die Flüssigkeit, die nachgetrunken wurde, bekannt: Meist wurde Wasser (130 Mal) oder Milch (54 Mal) getrunken oder auch beides (21 Mal). Verwendet wurden aber auch Cola, Saft, Tee, Bier, Schnaps, Kaffee und in einem Fall Zitronensaft.

Von den 627 Anrufern, die bei der Erstanfrage symptomatisch waren, haben 282 (45%) Erstmassnahmen ergriffen; von den 307 Anrufern, die bei der Erstanfrage asymptomatisch waren, 143 (46.6%).

4.2 Produkte

Produktgruppen

In 669 (59.7%) Fällen waren Haushaltsprodukte eingenommen worden, in 338 (30.1%) technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische, in 95 (8.5%) Produkte für Landwirtschaft und Gartenbau. In 19 (1.7%) Fällen blieb die Produktgruppe unklar.

Am häufigsten kam es zur akzidentellen Ingestion von Reinigungsmitteln, am zweithäufigsten zur Ingestion von Autozubehör bzw. Mitteln für Maschinen und Fahrzeuge (Tab. 1).

Tab. 1: Beteiligte Produktgruppen; Anzahl der Fälle in Klammern.

Haushaltsprodukte	Technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische	Produkte für Landwirtschaft und Gartenbau
Reinigungsmittel (366)	Reinigungsmittel (158)	Düngemittel (57)
Autozubehör (82)	Lösungsmitteln (45)	Herbizide (18)
Brennstoffe (59)	Mittel für den Unterhalt von Maschinen und Fahrzeugen (28)	Insektizide (12)
Bleichmittel (44)	Säuren und Laugen (27)	Fungizide (4)
Entkalkungsmittel (42)	andere technische Stoffe (27)	andere Landwirtschaftsprodukte (4)
andere Haushaltsprodukte (20)	Brennstoffe (24)	
Desinfektionsmittel (13)	Kühlmittel (7)	
Brennspiritus (13)	Desinfektionsmittel (6)	
Luftverbesserer (9)	Baustoffe (5)	
Holzbehandlungsmittel (7)	Entkalkungsmittel (3)	
Farben und Lacke (6)	Farben und Lacke (3)	
Lösungsmittel (2)	Klebstoffe (2)	
Anzündflüssigkeiten (2)	Lötprodukte (1)	
Lampenöl (2)	Schweissprodukte (1)	
Imprägnierungsmittel (1)	Rostschutzmittel (1)	
Klebstoffe (1)		

Erstbeurteilung

In 412 (36.7%) Fällen konnte bei der Erstberatung die genaue Produktbezeichnung oder der Hauptinhaltsstoff mit Konzentration angegeben werden. In 660 (58.9%) Fällen konnten die Produktgruppe, der Markenname oder der Hauptinhaltsstoff angegeben werden; nicht aber die genaue Produktbezeichnung. (Beispiel: genaue Produktbezeichnung = Durgol express; Produktgruppe: Entkalkungsmittel; Markenname = Durgol; Hauptinhaltsstoff = Amidosulfonsäure). In nur 49 (4.4%) Fällen war das eingenommene Produkt bei der Erstanfrage unklar. 6 Anfragen erhielt Tox Info Suisse zu Produktgemischen.

In der Gruppe der Anfragen zu unbekanntem Produkten gab es in 9 (18.4%) der 49 Fälle bei der Erstanfrage andere Informationen zur eingenommenen Flüssigkeit (pH-Wert, Art oder Verwendung des Produkts, Substanzen, die möglicherweise in Frage kommen). Bei den 660 Fällen, in denen die Produktgruppe oder ein Markenname bekannt war, gab es in 127 (19.2%) Fällen weitere Informationen: in 36 Fällen Angaben zu pH-Wert, Kennzeichnung oder Warnhinweisen; in 91 Fällen war der Hauptinhaltsstoff bekannt, in 22 Fällen auch dessen Konzentration.

Insgesamt war in 709 (63.2%) Fällen aufgrund der Angaben zum Produkt eine Einschätzung der Situation bei der Erstberatung möglich, in 381 (34%) Fällen nur bedingt und in 31 (2.8%) Fällen nicht.

Bei den 412 Anfragen, bei denen das Produkt bekannt war, war in 411 (99.8%) Fällen eine Erstbeurteilung möglich; in einem Fall bestanden ausgeprägte Symptome, die nur bedingt durch das angegebene Produkt erklärbar waren. Bei den 660 Anfragen, bei denen die Produktgruppe oder der Markenname bekannt waren, war in 288 (43.6%) Fällen eine Erstbeurteilung möglich, in 369 (55.9%) Fällen nur bedingt, in 3 (0.5%) Fällen nicht. Bei den 49 Anfragen zu unbekanntem Produkten war in nur 10 (20.4%) Fällen eine Erstbeurteilung möglich, in 12 (24.5%) Fällen nur bedingt, in 27 (55.1%) Fällen nicht. Bei den 10 Fällen, in denen eine Erstbeurteilung trotz unbekanntem Produkt möglich war, handelte es sich entweder um Fälle mit minimaler Einnahmemenge oder um Fälle mit zwei in Frage kommenden Produkten, mit aber bekannten Risiken oder vergleichbarer Toxizität.

Produktidentifikation

In 224 (20%) Fällen wurde aufgrund der primär ungenauen Angaben zum Produkt eine genauere Produktidentifikation gefordert. In 79 (35.3%) dieser Fälle konnte das Produkt eindeutig identifiziert werden.

In 19 Fällen gab es im Verlauf zusätzliche Informationen (bspw. durch Rücksprache mit dem Betrieb, in dem das Produkt verwendet worden war, oder mit dem Hersteller), die eine bessere Einschätzung der Situation möglich machten.

In 44 Fällen ist eine Untersuchung der Substanz erfolgt (Analyse der eingenommenen Substanz in 3 Fällen, pH-Bestimmung in 41 Fällen). In 37 Fällen konnten Laboruntersuchungen beim Patienten zur Klärung beitragen (Giftnachweis, Blutgasanalyse). Dabei ging es in 29 Fällen um die Frage nach Ethylenglykol. Ein positiver Giftnachweis erfolgte 29-mal. Neben Ethylenglykol wurden nachgewiesen: Ethanol, Isopropylalkohol, Methanol und Perchlorethylen. In einem Fall mit schwerer Aspirationspneumonie wurde das Pleurapunktat analysiert und mit einer Probe des vermutlich eingenommenen Produkts verglichen, wodurch das vermutete Produkt bestätigt werden konnte.

Sicherheit der Produktidentifikation

In 68 (6%) der 1'121 Fälle stellte sich im Verlauf heraus, dass es sich um eine andere Produktgruppe handelte als initial angenommen (z.B. um ein Entkalkungsmittel statt Reinigungsmittel oder um ein Reinigungsmittel statt Lösungsmittel). In 39 (3.5%) Fällen gehörte das Produkt auch zu einer anderen Produktkategorie: In 20 Fällen, in denen zu einem Haushaltsprodukt angefragt wurde, handelte sich tatsächlich um technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische; in 16 Fällen war es umgekehrt. In 2 Fällen wurde zu einem Produkt für Landwirtschaft und Gartenbau angefragt (Insektizid bzw. Pestizid); tatsächlich handelte es sich jedoch um technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische (unbekannte Lauge bzw. gewerbliches Desinfektionsmittel). In einem Fall wurde zu einem gewerblichen Produkt angefragt (Petroleum); im Verlauf stellte sich jedoch heraus, dass das Produkt gar nicht genau bekannt war.

4.3 Beratung und Behandlung

Behandlungsempfehlung

In 427 (38.1%) Fällen erfolgte die Erstanfrage durch den Arzt (niedergelassen, Notarzt oder Spitalarzt). 149 (13.3%) exponierten Personen wurde eine ärztliche Behandlung empfohlen, 163 (14.5%) nicht, 366 (32.6%) beim Auftreten von Symptomen. Bei 6 Personen, denen eine ärztliche Behandlung empfohlen wurde, konnte die Empfehlung nach zeitnaher Produktidentifikation wieder zurückgenommen werden. In 14 (1.3%) Fällen wurde keine Behandlungsempfehlung gegeben (weil die Person sich bereits auf dem Weg zum Arzt / ins

Spital befand oder weil kein erneuter Telefonkontakt erfolgt ist). In 2 Fällen (0.2%) war keine Behandlungsempfehlung dokumentiert.

Insgesamt 576 (51.4%) Personen befanden sich zum Zeitpunkt des Anrufs bei Tox Info Suisse bereits in ärztlicher Behandlung oder erhielten die Empfehlung dazu. In 204 (18.2%) Fällen wurde eine Hospitalisation oder ärztliche Kontrolle aufgrund der unklaren, schlecht einschätzbaren Situation empfohlen.

Ärztliche Behandlung

Von den 143 exponierten Personen, denen eine ärztliche Behandlung empfohlen wurde, sind 83 im Spital behandelt worden, 4 in einer ärztliche Praxis; in einem Fall ist eine telefonische Konsultation erfolgt. Für die übrigen 55 Personen erhielt Tox Info Suisse keine Arztanfrage, sodass der weitere Verlauf nicht verfolgt werden konnte.

Von 538 (48%) der 1'121 exponierten Personen ist bekannt, dass sie ärztlich behandelt wurden: 431 (80.1%) im Spital, 53 (9.9%) in einer ärztlichen Praxis, 16 (2.9%) zunächst in der Praxis und dann im Spital. Bei 38 (7.1%) Personen erfolgte eine telefonische ärztliche Konsultation. Im Spital untersucht oder behandelt wurden demnach insgesamt 39.9% aller exponierten Personen.

Korrektur der Empfehlungen nach Produktidentifikation

Bei 45 (57%) der 79 Fälle, in denen das genaue Produkt im Verlauf identifiziert werden konnte, wären die Empfehlungen bei genauer Kenntnis des Produkts dieselben gewesen, bei 14 (17.7%) Fällen nicht. In 20 (25.3%) Fällen waren noch keine abschliessenden Behandlungsempfehlungen gegeben worden, da zunächst angeraten wurde, das Produkt genauer zu identifizieren.

Bei den 14 Fällen, in denen bei genauer Produktkenntnis andere Empfehlungen gegeben worden wären, wären in 13 Fällen keine Überwachung bzw. keine Therapiemassnahmen notwendig gewesen. In einem Fall war eine kurze Überwachung angeraten worden, bei leichten Symptomen nach Ingestion eines unbekanntes Reinigungsmittels durch ein 2.5-jähriges Kind. Tatsächlich handelte es sich um Ingestion eines industriellen Entfetters. Es kam zu einem schweren Verlauf, der eine längere Hospitalisation erforderlich machte.

4.4 Klinischer Verlauf bei Kindern und Erwachsenen

Für 382 (34.1%) der 1'121 Fälle lagen ärztliche Rückmeldungen zum Verlauf vor, die in die Auswertung miteinbezogen werden konnten. In 209 (54.7%) Fällen war ein Haushaltsprodukt eingenommen worden, in 147 (38.5%) Fällen technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische, in 20 (5.2%) ein Produkt für Landwirtschaft und Gartenbau. In 6 (1.6%) Fällen blieb das Produkt unklar.

Symptome

Bei der Erstanfrage waren nach telefonischen Angaben 627 (55.9%) der Betroffenen symptomatisch, 307 (27.4%) asymptomatisch. In 187 (16.7%) Fällen wurden keine Angaben zu den Symptomen gemacht. Im Verlauf traten bei insgesamt 671 (59.8%) der Betroffenen Symptome auf, 301 (26.9%) blieben asymptomatisch. In 149 (13.3%) Fällen lagen dazu keine Angaben vor.

Am häufigsten (538; 80.2% der symptomatischen Fälle) berichteten die Anrufer gastrointestinale Symptome (v.a. Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen), in 256 (38.2%) Fällen HNO-Symptome (meist Reizungen in Mund und Rachen), in 62 (9.2%) Fällen neurologische Symptome (wie Benommenheit, Schwindel), in 57 (8.5%) Fällen respiratorische Symptome und in 67 (10%) Fällen andere.

Tab. 2a u. b zeigen Art und Schwere der aufgetretenen Symptome laut den ärztlichen Rückmeldungen (382 Fälle), nach Häufigkeit sortiert.

Tab. 2a: Symptome und klinische Befunde laut ärztlichen Rückmeldungen.

Symptome und Befunde	Anzahl Fälle	Schweregrad (leicht / mittel / schwer)
Reizung in Hals oder Rachen	134	134 / 0 / 0
Erbrechen	130	117 / 13 / 0
Bauchschmerzen	116	112 / 4 / 0
Übelkeit	75	75 / 0 / 0
Brennen im Mund / Stomatitis	62	57 / 5 / 0
Schluckschmerzen / Dysphagie	53	48 / 7 / 0
Husten	24	24 / 0 / 0
Schwindel	19	19 / 0 / 0
Verätzung Ösophagus	16	9 / 5 / 2
Verätzung HNO	15	11 / 4 / 0
Durchfall	13	11 / 2 / 0
Somnolenz / Koma	13	9 / 2 / 2

Kopfschmerzen	12	12 / 0 / 0
Verätzung Magen	11	4 / 6 / 1
Epiglottisödem	9	0 / 7 / 2
Hypersalivation	9	9 / 0 / 0
Tachykardie	9	9 / 0 / 0
Dyspnoe	8	6 / 2 / 0
Hypertonie	8	8 / 0 / 0
Rausch	8	0 / 8 / 0
Heiserkeit / Dysphonie	6	6 / 0 / 0
Singultus	5	5 / 0 / 0
Hyperventilation	5	5 / 0 / 0
Verwirrtheit	4	0 / 4 / 0
Aspirationspneumonie	3	0 / 2 / 1
Ateminsuffizienz	3	1 / 2 / 0
Dysgeusie	3	2 / 1 / 0
allg. Krankheitsgefühl	3	3 / 0 / 0
Tachypnoe	3	2 / 1 / 0
Ataxie	2	2 / 0 / 0
Hypotonie / Synkope	2	1 / 1 / 0
Reizung der Atemwege	2	2 / 0 / 0
Schwächegefühl	2	2 / 0 / 0
Bradykardie	1	1 / 0 / 0
Agitation	1	0 / 1 / 0
Schwitzen	1	1 / 0 / 0
Harnretention	1	1 / 0 / 0
Nystagmus	1	1 / 0 / 0
Schwellung der Lippen	1	1 / 0 / 0

Tab. 2b: Pathologische Laborbefunde laut ärztlichen Rückmeldungen.

Pathologische Laborbefunde	Anzahl Fälle	Schweregrad (leicht / mittel / schwer)
Azidose	10	8 / 0 / 2
Proteinurie, Hämaturie	3	1 / 2 / 0
Hyperlaktazidämie	3	3 / 0 / 0
Hypokaliämie	2	2 / 0 / 0
Hyperphosphatämie	2	2 / 0 / 0
CK-Erhöhung	1	0 / 1 / 0
Hyperosmolarität	1	1 / 0 / 0
Transaminasenerhöhung	1	1 / 0 / 0
Oxalaturie	1	1 / 0 / 0
Alkalose	1	1 / 0 / 0
Methämoglobinämie	1	1 / 0 / 0

Verläufe bei Kindern

105 ärztliche Rückmeldungen zu Kinderexpositionen konnten ausgewertet werden. In 16 Fällen (15.2%) war der Verlauf asymptomatisch, in 74 Fällen (70.5%) leicht, in 12 Fällen (11.4%) mittelschwer und in 3 Fällen (2.9%) schwer. Es kam zu keinem tödlichen Verlauf (Abb. 4).

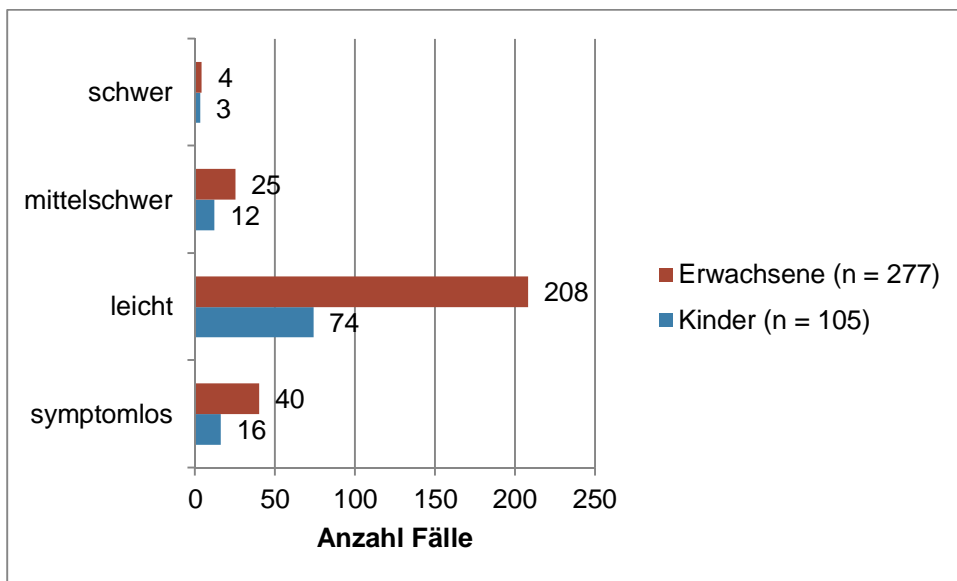


Abb. 4: Klinischer Verlauf bei Kindern und Erwachsenen.

Ärztliche Behandlung: 67 (63.8%) Kinder wurden ambulant behandelt (60 im Spital, 4 in einer ärztlichen Praxis; telefonische Konsultation in 3 Fällen). 38 (36.2%) Kinder wurden stationär behandelt. Insgesamt wurden 98 (93.3%) Kinder im Spital untersucht oder behandelt.

Hospitalisationsdauer: 21 Kinder wurden ambulant auf dem Notfall behandelt, 39 wurden stundenweise überwacht. In 33 Fällen lagen genauere Angaben zur Überwachungsdauer vor: 24 Kinder wurden zwischen 2 und 20 Stunden überwacht (im Mittel 6 Stunden), 9 Kinder über Nacht. Die Hospitalisationsdauer bei den 38 stationär behandelten Kindern betrug in 19 Fällen 1 Tag, in 5 Fällen 2 Tage, in 3 Fällen 3 Tage und in einem Fall mehr als 10 Tage (15 Tage). Für 10 Kinder gab es keine Angaben zur Hospitalisationsdauer. (Abb. 5)

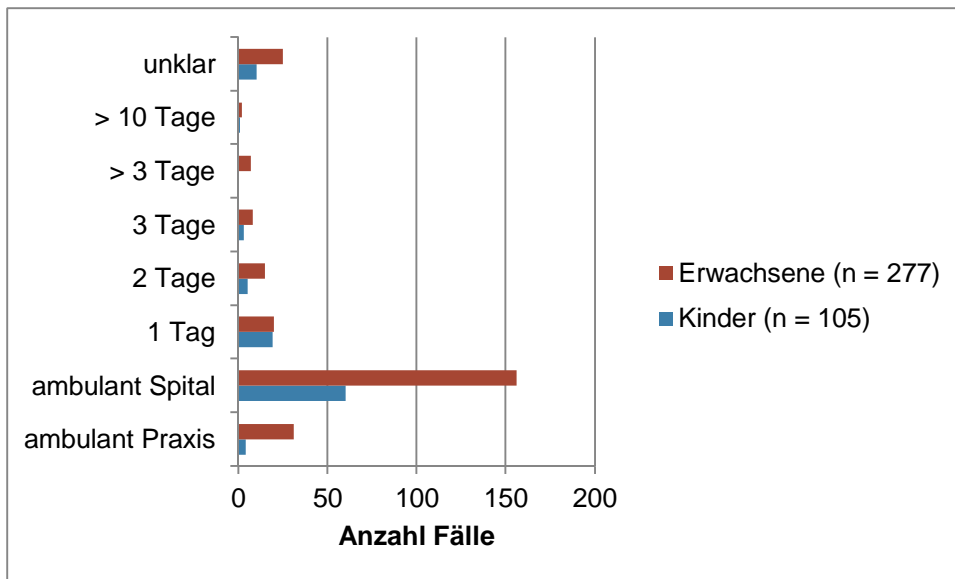


Abb. 5: Ärztliche Behandlung und Hospitalisationsdauer bei Kindern und Erwachsenen.

Dekontaminationsmassnahmen: Bei 64 Kindern sind Dekontaminationsmassnahmen erfolgt, bei 41 nicht. In 45 Fällen wurde Flüssigkeit verabreicht, in 10 Fällen der Mund gespült. In 19 Fällen wurde versucht, das akzidentell eingenommene Produkt wieder auszuspucken; in 7 Fällen wurde Erbrechen provoziert. 2 Kinder erhielten etwas zu essen. 2 Kinder haben Aktivkohle erhalten; eins im Spital, eins durch die Eltern.

Diagnostik und Therapie: In 11 Fällen ist eine endoskopische Untersuchung erfolgt (Ösophagogastroskopie, Laryngoskopie oder beides), in einem Fall eine Pleurapunktion.

In 3 Fällen ist ein Giftnachweis erfolgt (Nachweis von Ethylenglykol). In einem Fall mit schwerer Aspirationspneumonie, Pleuraerguss und Pneumatocele wurde das Pleurapunktat analysiert, zur Bestätigung des vermutlich eingenommenen Produkts.

In 19 Fällen wurde ein Antidot verabreicht: 15-mal Simethicon nach Einnahme detergenzienhaltiger Produkte, 4-mal Fomepizol bzw. Ethanol nach Einnahme von Frostschutzmitteln.

6 Kinder wurden intensivmedizinisch behandelt; ein Kind musste intubiert und beatmet werden.

Verläufe bei Erwachsenen

Es lagen 277 ärztliche Rückmeldungen zu Erwachsenenexpositionen vor. Bei 40 (14.5%) Personen kam es zu einem symptomlosen Verlauf, bei 208 (75.1%) zu leichten Symptomen, bei 25 (9%) zu mittelschweren Symptomen und bei 4 (1.4%) zu schweren Symptomen (Abb. 4). Tödliche Verläufe gab es nicht. Insgesamt verliefen fast 90% der Fälle symptomlos oder

leicht. Mittelschwere und schwere Verläufe traten weniger häufig auf als bei den Kindern (10.4% ggü. 14.3%; Odds Ratio 0.70; 95% CI 0.36-1.37; $p = 0.37$).

Ärztliche Behandlung: 200 (72.2%) Erwachsene wurden ambulant behandelt (156 im Spital, 31 in einer ärztlichen Praxis; telefonische Konsultation bei 13 Personen). 77 (27.8%) Erwachsene wurden stationär behandelt. Insgesamt wurden 233 (84.1%) Erwachsene im Spital untersucht oder behandelt.

Hospitalisationsdauer: 78 Personen wurden ambulant auf dem Notfall behandelt, 78 wurden stundenweise überwacht. In 53 Fällen gab es dazu genauere Angaben: 41 Personen wurden zwischen 1.5 und 20 Stunden überwacht (im Mittel 11.5 Stunden), 12 Personen über Nacht. Die Hospitalisationsdauer bei den stationär behandelten Erwachsenen betrug in 20 Fällen 1 Tag, in 15 Fällen 2 Tage, in 8 Fällen 3 Tage, in 7 Fällen mehr als 3 Tage und in 2 Fällen mehr als 10 Tage (33 und 48 Tage). Für 25 Patienten lagen keine Angaben zur Hospitalisationsdauer vor (Abb. 5).

Dekontaminationsmassnahmen: Bei 164 Patienten sind Dekontaminationsmassnahmen erfolgt, bei 110 Patienten nicht; in 3 Fällen ist dazu nichts bekannt. 102-mal wurde Flüssigkeit nachgetrunken oder verabreicht; in 21 Fällen wurde der Mund gespült. 3 Betroffene haben etwas gegessen. In 52 Fällen konnte das eingenommene Produkt wieder ausgespuckt werden; 32 Betroffene haben Erbrechen provoziert. 8 Patienten haben Aktivkohle erhalten, in einem Fall wurde zusätzlich Glaubersalz verabreicht. Bei 3 Patienten wurde der Magen gespült. 2 Patienten wurden hämodialysiert, einer hämofiltriert (in allen 3 Fällen war ein ethylenglykolhaltiges Frostschutzmittel eingenommen worden).

Diagnostik und Therapie: In 40 Fällen ist eine Ösophagogastroskopie, eine Laryngoskopie oder beides erfolgt. Bei 25 Patienten ist ein Giftnachweis erfolgt; dabei wurde 21-mal Ethylenglykol nachgewiesen, ausserdem Isopropylalkohol, Ethanol, Methanol und Perchlorethylen.

In 54 Fällen wurde ein Antidot verabreicht: 31-mal Simethicon nach Einnahme detergenzienhaltiger Produkte, 22-mal Fomepizol und/oder Ethanol nach Einnahme von Frostschutzmitteln. In einem Fall wurde Natriumbikarbonat verabreicht, zur Behandlung einer Azidose.

18 Erwachsene wurden intensivmedizinisch behandelt, einer auf einer Überwachungsstation (intermediate care); 3 Patienten mussten intubiert und beatmet werden. Bei 2 Patienten mit schwerer Ösophagusverätzung waren interventionelle Massnahmen erforderlich: In einem Fall mehrfache Bougierungen der Stenosen; im anderen Fall die Versorgung mit einer

perkutanen endoskopischen Gastrostomie (PEG). Einem Patienten musste in mehreren Sitzungen ein Leimbezoar endoskopisch entfernt werden, nach Ingestion eines flüssigen polyurethanhaltigen Klebstoffs.

Schwere und mittelschwere Verläufe und beteiligte Produkte

Zu den 44 mittelschweren und schweren Verläufen kam es v.a. durch technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische (27), weniger häufig durch Haushaltsprodukte (14); in einem Fall durch ein Produkt für Landwirtschaft und Gartenbau (ein Herbizid), in 2 Fällen durch unbekannte Noxen.

Folgende Produktgruppen waren beteiligt: technisch-gewerbliche Reinigungsmittel (15), Reinigungsmittel für den Haushalt (7), Säuren und Laugen (4), Brennstoffe (4), Autozubehör (2), Mittel für Maschinen und Fahrzeuge (2), Baustoffe (2), unbekannte Noxen (2) und in je einem Fall ein Bleichmittel, Desinfektionsmittel, Lösungsmittel, Herbizid, Lampenöl, Klebstoff. Als Wirkstoffe (in 31 Fällen bekannt) standen Säuren und Laugen sowie Kohlenwasserstoffe im Vordergrund:

- Laugen (9): Natriumhydroxid, Ammoniakwasser, andere
- Kohlenwasserstoffe (8): Benzin, White Spirit, andere aliphatische Kohlenwasserstoffe, Tetrachlorethylen
- Säuren (4): Ameisensäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Amidosulfonsäure
- Ethylenglykol (4)
- Oxidationsmittel (2): Natriumhypochlorit
- Andere: Glutaraldehyd, Aminoethanol, Gamma-Butyrolacton (GBL), Polyurethan-Präpolymer

Die schweren Verläufe traten bei Kindern nach Ingestion technisch-gewerblicher Reinigungsmittel auf, bei Erwachsenen durch Laugen (davon in 2 Fällen Natriumhydroxid) und durch eine unbekannte Noxe (Tab. 3).

Tab.3: Schwere Verläufe bei Kindern und Erwachsenen.

Patient	Noxe	Wirkstoffe	Symptome	Therapiemassnahmen	Hospitalisationsdauer in Tagen (Tage IPS)	Komplikationen und Restsymptome
w, 2.5	Inwag Industrie-Entfetter®	aliphatische Kohlenwasserstoffe	Aspirationspneumonie mit Pleuraerguss und Pneumatocele	Antibiotikagabe, Sauerstoffgabe, Pleurapunktion	15	Pneumatocele
m, 3.4	Taski Bruco graffiti®	Gamma-butyrolacton (GBL)	intubationspflichtiges Koma, Bradykardie, Übelkeit/Erbrechen	Intubation und Beatmung	1	keine
w, 2.0	Pramol Inoxol®	aliphatische Kohlenwasserstoffe	Ateminsuffizienz mit respiratorischer Azidose (pH 7.1) nach provoziertem Erbrechen und Aspiration, Koma	k.A.	< 1	keine; gute Erholung innert 24h
m, 76	unbekannte Lauge		II. bis III.-gradige Verätzungen von Rachen, Ösophagus und Magen, Glottisödem	Duodenalsonde, parenterale Ernährung	k.A. (5)	k.A.
w, 40	Taski Sani Flow®	Natriumhydroxid	Dysphagie, Verätzungen von Rachen, Ösophagus und Magen, Glottisödem	Intubation und Beatmung, parenterale Ernährung, mehrfache Bougierung der Stenose	33	Ösophagusstriktur
m, 56	Natriumhydroxid 36%	Natriumhydroxid	heftiges Erbrechen, Ösophagusverätzung, Pharynx- und Larynxödem	Intubation und Beatmung (Tracheotomie), Duodenalsonde, PEG zur parenteralen Ernährung	48 (18)	Delir im Verlauf 2 kurzstreckige Ösophagusstenosen
w, 28	unbekannte Noxe		Erbrechen, Koma, metabolische Azidose (pH 7.1)	Intubation und Beatmung	3	keine

k.A. = keine Angabe

Initialsymptome und Schwere des Verlaufs

Bei 259 (67.8%) der 382 Patienten bestanden Initialsymptome nach der Ingestion, bei 79 (20.7%) nicht; bei 44 (11.5%) der Patienten sind dazu keine Angaben dokumentiert. Die Patienten mit mittelschweren und schweren Verläufen hatten häufiger Initialsymptome als Patienten mit leichten oder symptomlosen Verläufen (75% ggü. 66.9%; Odds Ratio 1.49; 95% CI 0.72-3.05; $p = 0.31$).

Einfluss der Einnahmemenge auf den Verlauf

Bei 354 der 382 Fälle mit ärztlichen Rückmeldungen gab es Angaben zur Einnahmemenge: Meist wurde max. ein Schluck eingenommen (204 Fälle) oder mehr als ein Schluck, aber weniger als 2dl (102 Fälle). In 20 Fällen wurde > 2dl eingenommen. In 28 Fällen war nach Angaben der Anrufer nichts verschluckt worden (buccale Exposition). In 36 Fällen wurde das Produkt in verdünnter Form eingenommen.

In 4 (20%) der 20 Fälle mit Einnahmemengen > 2dl kam es zu mittelschweren oder schweren Verläufen; und in 17 (8%) der 204 Fälle mit Einnahme von max. einem Schluck. Auch bei nur buccaler Exposition kam es in 2 (7%) der 28 Fälle zu einem mittelschweren Verlauf (Glottisödem bzw. mittelschwere Verätzungen im Mund- und Rachenraum).

Die Verteilung symptomloser/leichter Verlauf versus mittelschwerer/schwerer Verlauf war bei Fällen mit Einnahme von verdünnten Produkten im Vergleich zu Fällen mit Einnahme von unverdünnten Produkten etwa gleich. Alle schweren Verläufe sind jedoch mit unverdünnten Produkten aufgetreten.

4.5 Klinischer Verlauf nach Produktgruppen

Reinigungsmittel

Es konnten 188 Fälle mit umgefüllten Reinigungsmitteln ausgewertet werden. In 129 (68.6%) Fällen waren Erwachsene betroffen, in 59 (31.4%) Fällen Kinder. In 77 (41%) Fällen war ein technisch-gewerbliches Produkt eingenommen worden, in 111 (59%) Fällen ein Haushaltsprodukt.

18 (9.6%) Fälle verliefen symptomlos, 148 (78.7%) leicht, 18 (9.6%) mittelschwer und 4 (2.1%) schwer. Mittelschwere und schwere Verläufen traten bei den technisch-gewerblichen

Produkten häufiger auf als bei den Haushaltsprodukten (19.5% ggü. 6.3%). Betroffen waren 11 (8.2%) der 129 Erwachsenen und 11 (18.6%) der 59 Kinder.

Die häufigsten Symptome waren: Reizung in Mund und Rachen, Erbrechen, Übelkeit, Bauchschmerzen, Stomatitis, Schluckschmerzen/Dysphagie, Husten, Durchfall, Verätzungen im HNO-Bereich, Ösophagusverätzung. Bei den mittelschweren und schweren Verläufen kam es zu mittelschweren oder schweren Verätzungen in Mund, Rachen, Ösophagus oder Magen und in 6 Fällen zu einem Epiglottisödem. In 2 Fällen kam es zu einer Aspiration, in 2 Fällen zu Bewusstseinsstörungen und in einem Fall zu einer schweren Azidose. Die Fälle mit Bewusstseinsstörungen, Aspiration und/oder Azidose betrafen allesamt Kleinkinder nach Einnahme technisch-gewerblicher Reinigungsmittel.

Frostschutzmittel

Es konnten 45 Fälle mit Einnahme eines umgefüllten Frostschutzmittels ausgewertet werden. In 37 (82.2%) Fällen waren Erwachsene betroffen, in 8 (17.8%) Fällen Kinder. In 8 Fällen wurde das Produkt aus einer PET-Flasche, die im Auto lag, eingenommen; in 2 Fällen war das Produkt vom Arbeitsplatz mit nach Hause gebracht worden. In 8 Fällen handelte es sich um eine Exposition am Arbeitsplatz.

Die Fälle verliefen überwiegend symptomlos (18 Fälle, 40%) oder leicht (24 Fälle, 53.3%); in 3 (6.7%) Fällen kam es zu einem mittelschweren Verlauf. Die häufigsten Symptome waren: Erbrechen, Übelkeit, Reizung von Mund und Rachen, Bauchschmerzen, Rausch, Schwindel, Azidose und Proteinurie/Hämaturie.

In 24 Fällen konnte Ethylenglykol im Blut nachgewiesen werden, davon in 7 Fällen in toxischer Konzentration. 26 Patienten wurden mit einem Antidot behandelt: 13 mit Ethanol, 9 mit Fomepizol und 4 mit beidem. 7 Patienten wurden intensivmedizinisch behandelt; 2 Patienten wurden hämodialysiert, einer hämofiltriert. In keinem Fall kam es zu einem schweren Verlauf mit Niereninsuffizienz.

Petroldestillate und andere Kohlenwasserstoffe

Es konnten 36 Fälle mit Einnahme von Petroldestillaten oder anderen Kohlenwasserstoffen ausgewertet werden. Eingeschlossen wurden Fälle mit Einnahme von Brennstoffen (Benzin, Dieselöl, Heizöl), Lösungsmitteln (Nitroverdünner, White Spirit, Terpentinersatz), kohlenwasserstoffhaltigen Lampenölen und Möbelpolitur. In 21 (58.3%) Fällen waren Erwachsene betroffen, in 15 (41.7%) Fällen Kinder. In 7 Fällen handelte es sich um berufliche Expositionen.

Die Fälle verliefen überwiegend leicht (29, 80.6%); 5 (13.9%) Fälle verliefen mittelschwer und 2 (5.5%) symptomlos. Zu den mittelschweren Verläufen kam es bei 3 Kleinkindern (2.2, 3.3 und 4 Jahre alt) und bei 2 jungen Erwachsenen (22 und 25 Jahre alt). In 4 Fällen war Benzin oder Heizöl eingenommen worden; in einem Fall ein kohlenwasserstoffhaltiges Lampenöl. Bei den mittelschweren Fällen kam es zu ausgeprägten gastrointestinalen Symptomen, zu Schwindel, Benommenheit, Verwirrtheit, zu Husten und in einem Fall zu einer Aspirationspneumonie.

Säuren und Laugen

In 11 Fällen war eine Säure oder Lauge eingenommen worden. Betroffen waren ausschliesslich Erwachsene. Es handelte sich um Ammoniakwasser (8), Natriumhydroxid (1), um eine unbekannt Lauge (1) und um Phosphorsäure (1). In 2 Fällen war die Lauge von der Arbeit mitgebracht worden. In einem Fall war die Substanz im Kühlschrank aufbewahrt worden. Bei 2 Patienten, die akzidentell Ammoniakwasser eingenommen hatten, bestand ein Drogenabusus.

4 Personen haben die Substanz sofort wieder ausgespuckt und den Mund gespült; 2 haben Erbrechen provoziert, 4 etwas getrunken.

Es kam in 7 (63.6%) Fällen zu einem leichten Verlauf, in 2 (18.2%) Fällen zu einem mittelschweren und in 2 (18.2%) Fällen zu einem schweren Verlauf. Die häufigsten Symptome waren Brennen in Mund und Rachen, Stomatitis, Dysphagie, Epiglottisödem, Verätzungen von Rachen, Ösophagus oder Magen, sowie Schmerzen und Erbrechen. Zu den beiden schweren Verläufen kam es durch 36%ige Natriumhydroxidlösung und durch eine unbekannt Lauge.

Landwirtschaftliche Produkte

In 20 der 382 Fälle mit ärztlicher Rückmeldung zum Verlauf waren landwirtschaftliche Produkte eingenommen worden: Herbizide (10), Düngemittel (4), Insektizide (3), Fungizide (2) und ein unbekanntes Pestizid (1).

Betroffen waren in 14 (70%) Fällen Erwachsene, in 6 (30%) Fällen Kinder. In 8 (40%) Fällen kam es zu einem symptomlosen Verlauf, in 11 (55%) Fällen zu einem leichten, in einem Fall zu einem mittelschweren Verlauf. Überwiegend traten Übelkeit, Erbrechen und Bauchschmerzen auf sowie Reizsymptome in Mund und Rachen. Zu dem einzigen mittelschweren Verlauf (mit heftigem, anhaltendem Erbrechen) kam es bei einem 57-Jährigen nach Einnahme eines Herbizids.

Entkalkungsmittel und Bleichmittel

Die 15 Fälle mit Einnahme von Entkalkungsmitteln verliefen symptomlos (2 Fälle, 13.3%) oder leicht (13, 86.7%). In 14 Fällen (93.3%) handelte es sich um haushaltsübliche Produkte, in nur einem Fall um ein technisch-gewerbliches Produkt.

Die 16 Fälle mit Einnahme von Bleichmitteln (Natriumhypochlorit in haushaltsüblicher Konzentration) verliefen ebenfalls überwiegend symptomlos (2, 12.5%) oder leicht (13, 81.3%); in nur einem Fall mittelschwer (mittelschwere Verätzungen im Magen bei einer 69-jährigen Patientin).

4.6 Spezielle Expositionssituationen

Häusliche Exposition mit vom Arbeitsplatz mitgebrachten Chemikalien

Es konnten 59 Fälle mit vom Arbeitsplatz mitgebrachten Chemikalien ausgewertet werden. In 35 (59.3%) Fällen waren Erwachsene betroffen, in 24 (40.7%) Fällen Kinder. Bei den Chemikalien handelte es sich überwiegend um technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische (41 Fälle, 69.5%). Im Einzelnen: Reinigungsmittel (38; davon 28 technisch-gewerblich), Entkalkungsmittel (5), Lösungsmittel (4), andere technische Stoffe (4), Autozubehör (3), Säuren und Laugen (2), Desinfektionsmittel (1), Herbizid (1), Mittel für Maschinen und Fahrzeuge (1). In 2 Fällen war die mitgebrachte Substanz zuhause im Kühlschrank aufbewahrt worden.

37 der exponierten Personen wurden im Spital behandelt, 2 in der Praxis, einer in Praxis und Spital; in einem Fall erfolgte eine telefonische Konsultation. In den 18 übrigen Fällen lagen keine Informationen zur Behandlung vor. Insgesamt wurden 41 (69.5%) der so exponierten Personen ärztlich untersucht, davon 38 (64.4%) im Spital.

Klinischer Verlauf: Bei 20 der Erwachsenenfälle und 12 der Kinderfälle gab es Informationen zum Verlauf. 3 der Erwachsenenfälle verliefen schwer, 2 mittelschwer, 14 leicht und einer symptomlos. Bei den Kindern verliefen 10 Fälle leicht und 2 mittelschwer. Insgesamt kam es in 24 (75%) Fällen zu einem leichten Verlauf, in 4 (12.5%) Fällen zu einem mittelschweren, in 3 (9.4%) Fällen zu einem schweren und in nur einem Fall zu einem asymptomatischen Verlauf.

Verglichen mit allen Expositionen gegenüber umgefüllten Chemikalien kam es bei diesen Fällen deutlich häufiger zu mittelschweren und schweren Verläufen (7 [21.9%] von 32 Fällen

ggü. 44 [11.5%] von 382 Fällen; Odds Ratio 2.15; 95% CI 0.88-5.26; $p = 0.09$). Statistisch signifikant waren die häufigere Inanspruchnahme von Ärzten (69.5% ggü. 48%; Odds Ratio 2.47; 95% CI 1.40-4.35; $p = 0.002$) und die häufigere Behandlung im Spital (64.4% ggü. 39.9%; Odds Ratio 2.72; 95% CI 1.58-4.71; $p = 0.0003$).

Berufliche Expositionen

84 (7.5%) der 1'121 Expositionen waren beruflich bedingt. Betroffen waren 58 (69%) Männer und 26 (31%) Frauen. Im Vergleich zu den häuslichen Expositionen waren in dieser Gruppe die Männer deutlich häufiger betroffen (69% ggü. 56.6% bei den häuslichen Expositionen). Bei 48 Personen war das Alter bekannt: Betroffen waren Personen von 16 bis 70 Jahren (Mittelwert 36.9; Median 37.5); am häufigsten die Altersgruppen 16-25 Jahre und 36-45 Jahre. (Abb. 6)

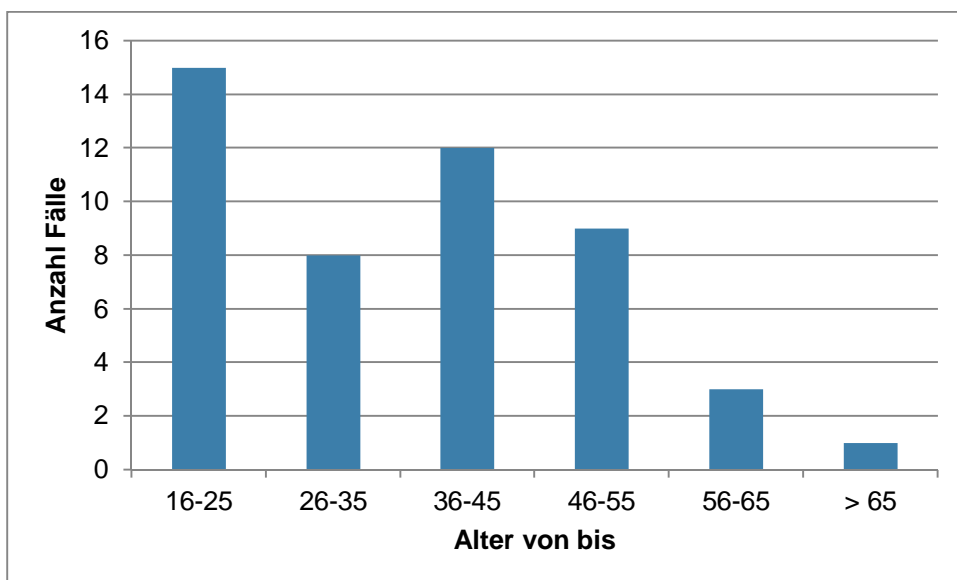


Abb. 6: Altersverteilung bei beruflicher Exposition.

Bei den Chemikalien handelte es sich etwas häufiger um technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische (43 Fälle, 51.2%) als um Haushaltsprodukte (38 Fälle, 45.2%), seltener um Produkte für Landwirtschaft und Gartenbau (3 Fälle, 3.6%). Im Vordergrund standen auch hier die Reinigungsmittel sowie Produkte, die für Maschinen und Fahrzeuge verwendet werden; dabei handelte es sich in 8 Fällen um Frostschutzmittel oder andere ethylenglykolhaltige Produkte. Im Einzelnen: Reinigungsmittel (36), Lösungsmittel (9), Mittel für Maschinen und Fahrzeuge (6), Brennstoffe (5), Autozubehör (5), Kühlmittel (3), andere technische Stoffe (3), Düngemittel (2), Baustoffe (2), Desinfektionsmittel (2), Säuren und

Laugen (2), Bleichmittel (2), Entkalkungsmittel (2), Farben und Lacke (2), andere Haushaltsprodukte, Fungizide, Schweissprodukte.

Klinischer Verlauf: Für 44 Fälle lagen ärztliche Rückmeldungen zum Verlauf vor. Die Fälle verliefen überwiegend symptomlos (10 Fälle, 22.7%) oder leicht (31 Fälle, 70.5%); nur 3 (6.8%) Fälle verliefen mittelschwer. Bei den mittelschweren Verläufen kam es durch stark alkalische Produkte zu Verätzungen in Mund und Rachen oder Ösophagus mit Glottisödem bzw. Dysphagie; in dem anderen Fall zu starken gastrointestinalen Symptomen und Dehydratation nach Einnahme von Heizöl.

Chemikalien, die von beruflichen Verwendern stammten

In 40 Fällen war das eingenommene Produkt von einem beruflichen Verwender (z.B. einer Reinigungsfirma, einem Maler oder Tischler) umgefüllt und an einen Privathaushalt abgegeben worden. In 26 (65%) Fällen waren Erwachsene betroffen, in 14 (35%) Fällen Kinder.

Bei diesen Fällen war die Noxe bei der Erstanfrage häufiger unklar (5 Fälle oder 12.5%) als bei den hier untersuchten Fällen insgesamt (4.4%). In 30 (75%) Fällen war zumindest die Produktgruppe oder der Markenname bekannt; in nur 5 (12.5%) Fällen das genaue Produkt. In 22 Fällen wurde eine genauere Produktidentifikation gefordert; eindeutig identifiziert werden konnte das Produkt in nur 8 Fällen. Bei den Chemikalien handelte es sich in 21 Fällen um Haushaltsprodukte, in 17 Fällen um technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische. Meist handelte es sich um Reinigungsmittel (29 Fälle; 72.5%); ferner um Entkalkungsmittel, Bleichmittel, Lösungsmittel, Autozubehör, Mittel für Maschinen und Fahrzeuge, landwirtschaftliche Produkte, Säuren und Laugen oder andere technische Stoffe; in einem Fall blieb die Noxe unklar.

Klinischer Verlauf: Bei 15 Fällen lagen Angaben zum Verlauf vor: In 13 (86.7%) Fällen kam es zu einem leichten, in einem Fall zu einem symptomlosen und in einem Fall zu einem mittelschweren Verlauf. Bei dem mittelschweren Verlauf kam es zu starkem Erbrechen und Durchfall bei einem 15-Jährigen nach Einnahme einer nicht identifizierten Möbelpolitur.

Im Kühlschrank gelagerte Chemikalien

Es wurden 15 Fälle, bei denen die Chemikalien im Kühlschrank oder mit Lebensmitteln zusammen gelagert worden waren, ausgewertet. In 14 (93.3%) Fällen waren Erwachsene

betroffen, in einem Fall ein Kind. Bei den Produkten handelte es sich um Reinigungsmittel (5), Mittel für Maschinen und Fahrzeuge (2), Brennspritus, ein Bleichmittel, Entkalkungsmittel, Insektizid, Lösungsmittel, eine Lauge; in 2 Fällen um eine unklare Noxe.

Klinischer Verlauf: Zu 8 Fällen lag eine ärztliche Rückmeldung vor. Einer dieser Fälle verlief schwer (durch eine unbekannte Noxe), 2 mittelschwer (durch Ammoniakwasser und durch Tetrachlorethylen); 4 Fälle verliefen leicht und einer symptomlos. Die Einnahmemenge war bei diesen Fällen häufig grösser (in 5 Fällen > 1 Schluck, in einem Fall > 2dl).

4.7 Vergleich mit anderen akzidentellen Chemikalienexpositionen

Insgesamt gab es im Zeitraum 1997-2011 5'808 Fälle mit akzidenteller Ingestion von Chemikalien aus den Produktkategorien Haushaltsprodukte (3'881), technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische (1'527) und Produkte für Landwirtschaft und Gartenbau (400), zu denen Tox Info Suisse ärztliche Rückmeldungen erhalten hat; ferner 6 Fälle mit Ingestion umgefüllter, unbekannter Produkte. Es zeigte sich, dass Fälle mit technisch-gewerblichen Stoffen und Gemischen signifikant häufiger symptomatisch verliefen als Fälle mit Haushaltsprodukten (78% ggü. 56.8%; Odds Ratio 2.69; 95% CI 2.35-3.09; p = 0.002) oder Landwirtschaftsprodukten (78% ggü. 34.7%; Odds Ratio 6.65; 95% CI 5.24-8.45; p < 0.0001).

52.5% der schweren und tödlichen Verläufe waren durch technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische bedingt (Tab. 4).

Tab. 4: Gesamte Chemikalienfälle mit oraler bzw. buccaler Exposition (1997-2011).

Chemikalienfälle 1997-2011	Anzahl Fälle (%)	Verlauf symptomlos	Verlauf symptomatisch	Schweregrad (leicht / mittelschwer / schwer / tödlich)
Haushaltsprodukte	3881 (66.7%)	1677	2204	1991 / 176 / 32 / 5
technisch- gewerbliche Stoffe und Gemische	1527 (26.3%)	336	1191	952 / 186 / 50 / 3
Produkte für Landwirtschaft und Gartenbau	400 (6.9%)	261	139	109 / 20 / 10 / 0
Produkt nicht bekannt*	6 (0.1%)	1	5	3 / 1 / 1 / 0
Fälle gesamt	5814 (100%)	2275	3539	3055 / 383 / 93 / 8

* Fälle mit unbekanntem Produkten nur berücksichtigt, falls umgefüllt

Neben den hier betrachteten 382 Fällen mit akzidenteller Ingestion umgefüllter Chemikalien gab es 5'432 Fälle mit akzidenteller Ingestion von nicht umgefüllten Chemikalien aus den

genannten Produktkategorien. Tab. 5 zeigt die Zusammensetzung der beiden Gruppen in Bezug auf die Produktkategorien. Die Gruppe der Fälle mit umgefüllten Chemikalien enthält prozentual mehr Fälle mit technisch-gewerblichen Stoffen und Gemischen (38.5% ggü. 25.4%) und weniger Fälle mit Haushaltsprodukten (54.7% ggü. 67.6%).

Tab. 5: Produktkategorien bei Fällen mit Chemikalien im Originalbehälter und Fällen mit umgefüllten Chemikalien.

Produktkategorie	Fälle mit Chemikalien im Originalbehälter	Fälle mit umgefüllten Chemikalien
Haushaltsprodukte	3672 (67.6%)	209 (54.7%)
technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische	1380 (25.4%)	147 (38.5%)
Produkte für Landwirtschaft und Gartenbau	380 (7%)	20 (5.2%)
Produkt nicht bekannt		6 (1.6%)
Gesamt	5432 (100%)	382 (100%)

Schwere und tödliche Verläufe traten in beiden Gruppen mit derselben Häufigkeit auf. Es zeigte sich aber, dass Fälle mit umgefüllten Chemikalien signifikant häufiger symptomatisch verliefen als die Fälle mit Ingestion von Chemikalien aus dem Originalbehälter (Odds Ratio 4.02; 95% CI 3.01-5.37; $p < 0.0001$; Tab. 6).

Tab. 6: Klinischer Verlauf bei Ingestion umgefüllter Chemikalien vs. Verlauf bei Ingestion von Chemikalien aus dem Originalbehälter.

	Gesamtzahl Fälle	Verlauf symptomlos	Verlauf symptomatisch	Schweregrad (leicht / mittelschwer / schwer / tödlich)
Ingestion von umgefüllten Chemikalien	382	56	326	282 / 37 / 7 / 0
Ingestion von Chemikalien aus dem Originalbehälter	5432	2219	3213	2773 / 346 / 86 / 8

5. Diskussion

In dieser Studie wurden 1'121 Fälle mit akzidenteller Ingestion umgefüllter, flüssiger Chemikalien ausgewertet, die von Tox Info Suisse zwischen 1997 und 2011 beraten wurden; zu 382 dieser Fälle lagen detaillierte Informationen zum klinischen Verlauf vor. Diese Anfragen waren anteilmässig selten und machten nur 0.34% aller Anfragen zu Giftexpositionen aus. Bezüglich des Verlaufs zeigte sich aber, dass diese Fälle signifikant häufiger symptomatisch verliefen als andere Fälle mit akzidenteller Ingestion von Chemikalien. Zu ähnlichen Ergebnissen (seltenes Vorkommen, aber häufig symptomatischer Verlauf) kamen auch Studien anderer Giftinformationszentren aus Europa und den USA (10,11,12). Mit dieser Studie konnten diese Ergebnisse nun erstmals für die Schweiz bestätigt werden.

5.1 Expositionsumstände und exponierte Personen

In Übereinstimmung mit anderen Studien wurde gezeigt, dass sich Intoxikationen mit umgefüllten Chemikalien ganz überwiegend im häuslichen Umfeld ereignen und Kinder und Erwachsene gleichermaßen betreffen (7, 10, 11).

Zahlreiche Studien belegen, dass sich akzidentelle Vergiftungen im Kindesalter überwiegend bei den < 5-Jährigen und am häufigsten im Alter um 2 Jahre ereignen (17, 18), was auf das explorative Verhalten von Kleinkindern zurückgeführt wird. Laut zwei Studien zu in der Notaufnahme behandelten, akuten Vergiftungen bei Kindern war die Mehrzahl der betroffenen Kinder < 4 Jahre alt (2, 19). In der Studie von Mintegi et al., die auch beabsichtigte Expositionen (Suizidversuche, Drogenabusus) mit einschliesst, lag das Durchschnittsalter bei 55 Monaten oder 4.6 Jahren. Auch in der vorliegenden Studie waren häufig Kleinkinder betroffen; die < 4-Jährigen machten aber weniger als 40% aus; das Durchschnittsalter lag bei 5.7 Jahren. Unfälle mit umgefüllten Chemikalien können nach den hier vorliegenden Daten Kinder aller Altersgruppen betreffen.

Akzidentelle Vergiftungen mit Chemikalien bei Erwachsenen ereignen sich nach Kahlina und Vicas am häufigsten am Arbeitsplatz. Bei inhalativen, dermalen oder oculären Expositionen ist meist eine fehlende oder mangelhafte Schutzausrüstung ursächlich (20). In der vorliegenden Studie, die nur orale und buccale Expositionen einschliesst, machten Expositionen am Arbeitsplatz lediglich 10% aller Erwachsenen-Expositionen aus.

Zur akzidentellen Ingestion von Chemikalien kommt es nach Vicas v.a. durch Verwechslung der Chemikalie mit einem Lebensmittel/Getränk oder einer therapeutischen Substanz oder beim Ansaugen von Flüssigkeiten; in 62% dieser Fälle war die Chemikalie umgefüllt worden (21). Umfüllen der Chemikalie als Ursache für die Vergiftung war nach der Studie eines kanadischen Giftinformationszentrums prozentual am häufigsten bei Personen > 60 Jahren und in der Gruppe der 20- bis 39-Jährigen (20). Möglicherweise weisen besonders junge und besonders alte Personen ein anderes Risikoverhalten auf als Erwachsene im mittleren Lebensalter. Auch die Altersverteilung in der vorliegenden Studie zeigte eine Häufung bei den jungen Erwachsenen zwischen 16 und 25 Jahren. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen auch Millard et al. (7).

5.2 Umgefüllte Produkte: Haushaltsprodukt oder technisch-gewerbliches Produkt?

Alle chemischen Produkte müssen in der Schweiz gekennzeichnet sein und so verpackt sein, dass bei Lagerung und Transport keine Gefahren für Mensch und Umwelt entstehen. Die Etikette enthält neben der Gefahrenkennzeichnung (Gefahrensymbole, Gefahren- und Sicherheitshinweise) Angaben zum Produkt (Produktname, Produktbeschreibung, Gebrauchsanweisung, gefährliche Inhaltsstoffe). Bis 2017 läuft noch die Umstellung auf weltweit einheitliche Gefahrensymbole nach GHS (Globally Harmonized System, einer von der UNO eingeführten weltweiten Gefahrenkennzeichnung für chemische Produkte). Zu Produkten für den professionellen Gebrauch muss zusätzlich ein Sicherheitsdatenblatt abgegeben werden, das detaillierte Informationen zur Gefährlichkeit, Handhabung und Entsorgung des Produktes enthält. Für bestimmte sehr gefährliche Chemikalien besteht ein Abgabeverbot an Privatpersonen; andere gefährliche Chemikalien sind von der Selbstbedienung ausgeschlossen (22).

In der vorliegenden Studie waren überwiegend Haushaltsprodukte ursächlich für die Vergiftung, in etwa einem Drittel der Fälle technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische und deutlich weniger häufig Produkte für Landwirtschaft und Gartenbau. Vergleichbare Studien anderer Giftinformationszentren zu Unfällen mit umgefüllten Chemikalien kommen zu ähnlichen Ergebnissen (10, 11). Ähnlich wie in anderen Studien (7, 10, 12) waren die am häufigsten beteiligten Produkte Reinigungsmittel, Autozubehör/Mittel für Maschinen und Fahrzeuge, Brennstoffe, Lösungsmittel, Entkalkungsmittel und Bleichmittel. In fast der Hälfte der hier untersuchten Fälle war ein umgefülltes Reinigungsmittel eingenommen worden.

Angesichts der Tatsache, dass die Vergiftungen mit umgefüllten Chemikalien sich nach den hier vorliegenden Daten ganz überwiegend im häuslichen Umfeld ereignen, erstaunt der hohe Prozentsatz von technisch-gewerblichen Stoffen und Gemischen (30.1% aller Fälle; 38.5% der Fälle mit ärztlicher Rückmeldung). In nur einem Bruchteil der Fälle (ca. 5%) gaben die Anrufer an, dass das Produkt vom Arbeitsplatz mit nach Hause gebracht worden war. Es ist aber anzunehmen, dass der Anteil der vom Arbeitsplatz mitgebrachten Produkte tatsächlich sehr viel höher ist. Laut der Erhebung von Bucher et al. von 2009 (13) lagerten Schweizer Haushalte durchschnittlich 70g professionelle Produkte (z.B. vom Arbeitsplatz).

Bei Exposition gegenüber vom Arbeitsplatz mitgebrachten Chemikalien waren mittelschwere und schwere Verläufe deutlich häufiger als bei den Fällen mit umgefüllten Chemikalien insgesamt; dementsprechend häufig musste auch ärztliche Hilfe in Anspruch genommen werden. Garrettson kommt in seiner Studie zu Vergiftungen mit von der Arbeit mitgebrachten Chemikalien ebenfalls zu dem Ergebnis, dass diese Fälle häufiger symptomatisch verlaufen und häufiger eine ärztliche Behandlung erfordern als die dem Giftinformationszentrum gemeldete Fälle im Durchschnitt. Bei den mitgebrachten Produkten handelte es sich, wie in der vorliegenden Studie auch, am häufigsten um technisch-gewerbliche Reinigungsmittel (23).

Vergiftungen mit Haushaltschemikalien sind häufig und führen nur selten zu schweren Verläufen. Nach Daten der US-amerikanischen Giftinformationszentren waren haushaltsübliche Reinigungsmittel nach Analgetika und kosmetischen Produkten die dritthäufigste Ursache für Humanexpositionen in 2012; und zwar sowohl bei Kindern < 5 Jahren als auch insgesamt (1). Meyer et. al. zeigen in ihrer Übersichtsarbeit zu akzidentellen Vergiftungen im Haushalt im Kindesalter, dass diese Vergiftungen zwar häufig vorkommen, aber, zumindest in den Industrienationen, meist asymptomatisch oder leicht verlaufen (24). Dies bestätigen auch Zahlen von Tox Info Suisse für die Schweiz (25). Litovitz und Manoguerra konnten 1992 anhand von 3.8 Mio. Kinderexpositionen bei < 6-Jährigen, zeigen, dass die drei Substanzen, die am häufigsten involviert waren (Kosmetikprodukte, Reinigungsmittel und Pflanzen) ein nur geringes Risikopotenzial beinhalten (26). Die neuere US-amerikanische Studie von McKenzie et al. zu Unfällen mit haushaltsüblichen Reinigungsmitteln bei Kleinkindern zeigt, dass nur ein geringer Prozentsatz der betroffenen Kinder hospitalisiert werden muss (18).

Ganz anders ist die Situation bei Vergiftungen mit technisch-gewerblichen Reinigungsmitteln, die sich in ihrer Zusammensetzung deutlich von Haushaltsreinigern unterscheiden (27). Die hier vorliegenden Daten zeigen, dass akzidentelle Vergiftungen mit technisch-gewerblichen

Stoffen und Gemischen, unabhängig davon, ob sie umgefüllt waren oder nicht, signifikant häufiger symptomatisch verliefen und auch häufiger zu schweren und tödlichen Verläufen führten als Vergiftungen mit Haushaltsprodukten oder Landwirtschaftsprodukten (4.7, Tab. 4). Der hohe Anteil an technisch-gewerblichen Stoffen und Gemischen in der Gruppe der umgefüllten Chemikalien kann also erklären, weshalb diese Fälle signifikant häufiger symptomatisch verliefen als Fälle mit Ingestion von Chemikalien aus dem Originalbehälter.

5.3 Nicht sicher identifizierte Produkte und Hospitalisationen

Bei den in diese Studie eingeschlossenen Fällen konnte die Chemikalie in ca. 95% der Fälle bei der Erstberatung vom Anrufer benannt werden (entweder das genaue Produkt oder zumindest Produktgruppe oder Hauptinhaltsstoff). Viele Anrufer konnten auch angeben, woher das Produkt stammte oder wer es umgefüllt hatte. Hierzu ist sicher einschränkend zu sagen, dass diese Angaben in einem Teil der Fälle korrigiert werden mussten. Nur in einem geringen Prozentsatz der Fälle ist auch eine Untersuchung der eingenommenen Flüssigkeit erfolgt. Welcher Prozentsatz der umgefüllten Chemikalien also tatsächlich korrekt benannt wurde, bleibt letztendlich unklar.

In 20% der Fälle wurde eine genauere Produktidentifikation gefordert, was aber nur in etwa einem Drittel der Fälle auch gelang. 204 Betroffenen wurde aufgrund der schlecht einschätzbaren Situation eine Hospitalisation oder ärztliche Kontrolle empfohlen. Auch Millard erwähnt in seinem Artikel, dass die Empfehlung zur Hospitalisation in einem Teil der Fälle allein aufgrund des schlecht einschätzbaren Risikos erfolgte (7).

Auffallend ist, dass die Erstanfrage bei Tox Info Suisse bei Fällen mit unbekanntem Produkt deutlich häufiger vom Spitalarzt kam, als bei Fällen mit bekanntem Produkt (40.8% ggü. 27.9%). Viele Betroffene wenden sich in einer potenziell gefährlichen und schlecht einschätzbaren Situation also direkt an ein Spital. Laut den ärztlichen Rückmeldungen wurden die meisten Betroffenen ambulant behandelt und überwiegend im Spital. Auch Cassidy und Tracey, Geller et al. und Garrettson beschreiben in ihren Studien die hohe Rate der Notfallkonsultationen im Spital nach Ingestion einer nicht sicher identifizierten Substanz (10, 12, 23).

Nach den hier vorliegenden Daten wurden insgesamt 48% der exponierten Personen ärztlich untersucht oder behandelt (im Spital 39.9%). In der ebenfalls retrospektiven US-amerikanischen Studie von Geller et al. wurden 31% der exponierten Personen in der Notaufnahme eines Spitals untersucht oder behandelt, weitere 6.3% hospitalisiert (12). In

den beiden prospektiven Studien zu Unfällen mit umgefüllten Chemikalien liegen diese Zahlen sehr viel höher: Bei Cassidy und Tracey wurden 78.3% der exponierten Personen ärztlich untersucht oder behandelt, bei Desel und Schulze 71.7% (10, 11). Möglicherweise hängen diese Unterschiede u.a. auch mit dem Studiendesign zusammen: Zum einen werden bei retrospektiven Studien sehr wahrscheinlich nicht alle Arztkontakte erfasst; zum anderen besteht bei prospektiven Studien die Gefahr, dass die Berater für die Situation sensibilisiert sind und schneller zu einer ärztlichen Kontrolle raten.

5.4 Mittelschwere, schwere und tödliche Verläufe

Obwohl die in dieser Studie untersuchten Fälle mit Ingestion umgefüllter Chemikalien überwiegend leicht verliefen, kam es doch bei etwa 10% der Erwachsenen und 14% der Kinder zu einem mittelschweren oder sogar schweren Verlauf. Die mittelschweren und schweren Verläufe waren v.a. durch korrosive Substanzen und durch kohlenwasserstoffhaltige Produkte bedingt.

Zu schweren Verläufen kam es bei drei Kindern und vier Erwachsenen (Tab. 3). Alle Kinderfälle waren durch technisch-gewerbliche Reinigungsmittel bedingt. Bei zwei Kindern kam es zu einer schweren Aspirationspneumonie nach Einnahme eines kohlenwasserstoffhaltigen gewerblichen Reinigungsmittels; bei einem Kind zu einem intubationspflichtigen Koma nach Einnahme eines GBL-haltigen Produkts. Bei drei der vier schwer verlaufenden Erwachsenenfälle kam es zu schweren Verätzungen in Ösophagus und Magen nach Einnahme von Laugen; in einem Fall kam es zu einem Koma und einer metabolischen Azidose durch eine unbekannt Noxe. Nur drei der sieben Patienten haben sich vollständig erholt; bei dreien bestanden Restsymptome (Ösophagusstriktur bzw. –stenose, Pneumatocele); in einem Fall gab es keine Angaben zum weiteren Verlauf.

Hermanns-Clausen et al. kommen in ihrer Arbeit zu manifesten Intoxikationen im Kindesalter zu dem Ergebnis, dass mittelschwere und schwere Verläufe bei Kindervergiftungen vorwiegend durch Medikamente, chemische Produkte und Alkohol bedingt sind (28). Unter den chemischen Produkten waren es v.a. ätzende chemische Produkte wie Sanitärreiniger, Rohrreiniger, Melkmaschinenreiniger, Grillreiniger und Flächendesinfektionsmittel und kohlenwasserstoffhaltige Produkte wie Lampenöl, Grillanzünder, Benzin und Lösungsmittel, die für die mittelschweren und schweren Verläufe verantwortlich waren. Auch die bereits erwähnte Schweizer Studie zu Kindervergiftungen zeigt, dass schwere Verläufe v.a. durch aliphatische Kohlenwasserstoffe, ätzende Substanzen und auch durch Alkohole/Glykole verursacht werden (25).

Anders als in den Studien von Cassidy und Tracey bzw. Geller kam es bei den hier untersuchten Fällen zu keinem Todesfall. Zu den in den Vergleichsstudien beschriebenen Todesfällen kam es durch Paraquat, durch ein flusssäurehaltiges Metallreinigungsmittel, durch Schwefelkalkbrühe (= Calciumpolysulfide, ein Pflanzenschutzmittel), ätherische Öle, eine Fixierungslösung für Knochenmark und eine unbekannte Noxe (10, 12). Bei der unbekanntem Noxe handelte es sich möglicherweise um eine Zyanidlösung, die im Rahmen eines Suizidversuchs eingenommen wurde. Auch Millard schliesst in seiner Studie beabsichtigte Expositionen mit ein, die allerdings nur 1% der untersuchten Fälle ausmachten (7). In diese Studie wurden bewusst nur akzidentelle Expositionen eingeschlossen.

Die anderen, in der Literatur beschriebenen Todesfälle ereigneten sich alle akzidentell: Parbhu et al. beschreiben einen Todesfall durch Endosulfan, ein Organochlor-Insektizid, das von einem 2,5-Jährigen aus einer PET-Flasche eingenommen wurde (8). Chen et al. berichten über eine nicht erkannte Paraquat-Ingestion bei einem 8-Jährigen, der das Herbizid aus einer Getränkeflasche eingenommen hatte. Von den Eltern war die Flüssigkeit als ein anderes, weniger gefährliches Herbizid (Amoxone oder 2,4-D) identifiziert worden (9). Ein 3-Jähriger starb nach Ingestion eines umgefüllten ammoniumfluoridhaltigen Fugenreinigers (29). Zu einem Todesfall bei einem 74-Jährigen kam es durch eine Calciumchloridlösung aus einem Entfeuchter, die in einer Mineralwasserflasche aufbewahrt wurde (30). Sohn et al. berichten über 6 Ereignisse mit Ingestion eines umgefüllten Frostschutzzusatzes für Beton, die sich zwischen 2005 und 2012 auf Baustellen in Korea ereignet hatten. Insgesamt 27 Arbeiter waren betroffen; es kam zu 4 Todesfällen. Alle Betroffenen hatten die vorbereitete, in Getränkeflaschen gefüllte Lösung mit Wasser verwechselt. Die auslösende Substanz war Natriumnitrit, welches jeweils zu einer schweren Methämoglobinämie geführt hatte (31).

5.5 Konsequenzen für die Notfallberatung

Angesichts der auch schweren und tödlichen Verläufe erscheint ein vorsichtiges Vorgehen durchaus angemessen. Wann immer möglich, sollte eine eindeutige Produktidentifikation erfolgen. Eine wichtige Aufgabe in der Beratung von Laien ist, dem Anrufer die Dringlichkeit der Produktidentifikation nahezubringen. Es ist davon auszugehen, dass Laien das unterschiedliche Gefahrenpotenzial verschiedener Chemikalien (bspw. das von Haushaltsprodukten im Vergleich zu Produkten für den professionellen Gebrauch) nicht immer einschätzen können. In Zweifelsfällen und bei potenziell gefährlichen Produkten ist der sicherste Weg eine ärztliche Kontrolle mit Mitnahme des eingenommenen Produkts.

Andererseits kann die Beratung durch ein Giftinformationszentrum auch unnötige Hospitalisationen vermeiden helfen; dann nämlich, wenn das Produkt klar definiert ist, die eingenommene Menge vernachlässigbar klein ist oder es sich um eine harmlose Substanz oder Produktgruppe handelt. In einem Teil der Fälle war es möglich, den Anrufer dabei zu unterstützen, die notwendigen Abklärungen bzgl. des Produkts zu treffen (bspw. durch eine Rücksprache mit dem Arbeitgeber, dem Hersteller oder mit der Person, die das Produkt umgefüllt hatte).

Eine weitere Aufgabe der Notfallberatung liegt sicher darin, zu sinnvollen Erstmassnahmen anzuleiten und von Erstmassnahmen abzuraten, die nicht indiziert oder sogar kontraindiziert sind. Die unabsichtliche Ingestion einer Chemikalie ist immer eine beängstigende Situation; v.a. in Fällen, in denen ein Kind betroffen ist. Von daher ist es verständlich, dass von fast der Hälfte der Anrufer Erstmassnahmen ergriffen wurden. Fast 20% der Anrufer, die Erstmassnahmen ergriffen haben, haben versucht, Erbrechen auszulösen. Die Verabreichung von Ipecac-Sirup als Routinemassnahme nach einer Vergiftung wird von der American Academy of Clinical Toxicology (AACT) und der European Association of Poison Centres and Clinical Toxicologists (EAPCCT) nicht mehr empfohlen (32, 33). Beim mechanischen Auslösen von Erbrechen besteht, gerade was Kinder betrifft, zusätzlich ein Verletzungsrisiko. Hiervon muss in jedem Fall abgeraten werden. In Fällen mit Ingestion einer korrosiven Flüssigkeit kann es bei induziertem Erbrechen durch den erneuten Kontakt mit der Schleimhaut zu einer ausgedehnteren Schädigung kommen; bei einer kohlenwasserstoffhaltigen Flüssigkeit zu einer Aspiration. Also gerade in den Fällen, die zu schweren Verläufen führen können, kann induziertes Erbrechen die Prognose noch verschlechtern.

5.6 Sozioökonomische Aspekte

Diese Studie zeigt, dass Vergiftungen mit umgefüllten Chemikalien in der Schweiz, genauso wie in anderen Ländern mit hohem Einkommen (High-income Countries, HIC) auch, vergleichsweise selten vorkommen und überwiegend, wenn auch nicht ausschliesslich, durch Haushaltsprodukte mit geringem Risikopotenzial bedingt sind. In Ländern mit mittlerem und geringem Einkommen (Low-income and Middle-income Countries, LMIC) ereignen sich diese Vergiftungen sehr viel häufiger, und es stehen andere Substanzen im Vordergrund.

In Entwicklungsländern werden Haushaltsvergiftungen bei Kindern häufig durch Kerosin, Pestizide, durch ätzende Substanzen (caustic soda) oder traditionelle Heilmittel verursacht (24). Der sozioökonomische Status hat einen hohen Vorhersagewert für die Ingestion von

Kerosin oder Paraffin. Dies hängt einerseits damit zusammen, dass Kerosin überwiegend von ärmeren Familien zum Heizen und Kochen verwendet wird; andererseits damit, dass es bei beengten Platzverhältnissen schwierig ist, gefährliche Substanzen kindersicher zu lagern (17). Kerosin ist in vielen LMIC noch immer ein bedeutendes Gesundheitsproblem und eine der häufigsten Ursachen für akzidentelle Vergiftungen bei Kindern (34-39). Wesentliche Risikofaktoren sind die Lagerung in einem für Kinder gut zugänglichen Bereich, bspw. der Küche, und/oder in gebrauchten Getränkeflaschen (40-43).

In vielen LMIC fehlen gesetzliche Bestimmungen für Verkauf und Verpackung von gefährlichen Chemikalien, oder aber es gibt neben dem regulierten einen illegalen Markt, auf dem Chemikalien (u.a. auch korrosive Substanzen und Pestizide) für den Privatgebrauch in nicht gekennzeichneten und nicht kindersicheren Behältern angeboten werden (17, 44-47).

Anders als in den HIC ist die Aufbewahrung von Chemikalien in nicht gekennzeichneten Behältern in LMIC kein Randphänomen, sondern weit verbreitet. Studien aus der Türkei, Jordanien und Pakistan (alle MIC) zu Kindervergiftungen mit Kerosin und anderen Kohlenwasserstoffen (40, 41, 43) bzw. korrosiven Substanzen (45, 48, 49) nennen Zahlen zwischen 60 und 83% (d.h. in 60-83% der Vergiftungen war die eingenommene Substanz nicht im Originalbehälter). Zum Vergleich: In der bereits erwähnten US-amerikanischen Studie zu Unfällen mit haushaltsüblichen Reinigungsmitteln von McKenzie et al. entstammte das Produkt in 14.4% der Fälle Küchenutensilien (Pfannen, Töpfen) und in 2.4% der Fälle einem Behälter für Getränke oder Nahrungsmittel (18).

5.7 Limitationen

Die Studie hat die für die Auswertung von Daten eines Giftinformationszentrums typischen Limitationen (50). So besteht durch das retrospektive Design die Gefahr, dass bestimmte Aspekte nicht erfasst werden; einfach aufgrund dessen, dass der Anrufer sie nicht berichtet (bspw. Initialsymptome oder Erstmassnahmen). Da nur in einem geringen Prozentsatz der Fälle auch eine Analyse der eingenommenen Substanz erfolgt ist, beziehen sich die Angaben zum Produkt in den allermeisten Fällen auf die Angaben der Anrufer. Diese können jedoch fehlerhaft sein. Ein weiterer, sicher problematischer Punkt sind die Angaben zur Einnahmemenge: Diese sind, wenn es um die Ingestion von Flüssigkeiten geht, häufig sehr ungenau (16, Abschnitt 3.1). Bezogen auf den Verlauf muss davon ausgegangen werden, dass nicht alle Arztkontakte erfasst werden konnten (bei Fällen, bei denen die Erstanfrage von Privatanrufern kam). Möglicherweise wurde in einem höheren Prozentsatz ärztliche Hilfe in Anspruch genommen, als es die hier erhobenen Daten zeigen.

Schlussendlich ist es möglich, dass nicht alle Fälle mit umgefüllten Chemikalien auch erfasst wurden. Die Tatsache, dass die Chemikalie umgefüllt worden war, wird nicht in allen Fällen offen zugegeben. Hier spielen sicher Scham- und Schuldgefühle eine Rolle oder auch die Angst vor straf- oder arbeitsrechtlichen Konsequenzen (bei vom Arbeitsplatz mitgebrachten Chemikalien oder bei Chemikalien, die im Rahmen eines Drogenabusus verwendet wurden). Oft wurde dieser Expositionsumstand erst beim zweiten oder dritten Telefonkontakt deutlich oder erst im Nachhinein, nach Erhalt des Austrittsberichtes. Die Tatsache, dass mehr als die Hälfte der erfassten Fälle sich im 5-Jahres-Zeitraum 2007-2011 ereigneten, könnte vermuten lassen, dass diese Fälle stark zugenommen haben. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass entweder die Dokumentation am Ende des untersuchten Zeitraums genauer war als am Anfang oder dass die Expositionsumstände genauer nachgefragt wurden. Trotz der sehr sorgfältig entwickelten Suchanfrage ist es nicht auszuschliessen, dass einzelne Fälle durch die Datenbankabfrage nicht gefunden wurden, obwohl der Expositionsumstand dokumentiert worden war. Andererseits ist die Häufigkeit der Fälle prozentual ähnlich wie in anderen vergleichbaren Studien (7, 10) und damit plausibel.

5.8 Schlussfolgerungen

Zu Vergiftungen mit umgefüllten Chemikalien kommt es in der Schweiz, genauso wie in anderen Industrienationen, vergleichsweise selten. Überwiegend handelte es sich um häusliche Expositionen, die aber, anders als andere akzidentelle Haushaltsvergiftungen, Kinder aller Altersstufen und auch Erwachsene betrafen. Bei den umgefüllten Produkten handelte es sich nach den hier vorliegenden Daten überwiegend um Reinigungsmittel oder Autozubehör (Frostschutzmittel bspw.), aber auch um Brennstoffe, Lösungsmittel oder um Haushaltschemikalien wie Entkalkungsmittel oder Bleichmittel. In etwa einem Drittel der Fälle wurden technisch-gewerbliche Stoffe und Gemische eingenommen. Ganz überwiegend konnten die Anrufer Produkt oder Produktgruppe benennen, sodass in fast zwei Drittel der Fälle bereits bei der Erstberatung eine Risikobeurteilung möglich war.

In Übereinstimmung mit Studien anderer Giftinformationszentren zeigt diese Studie, dass Vergiftungen mit umgefüllten Chemikalien signifikant häufiger symptomatisch verliefen als andere akzidentelle Vergiftungen mit Chemikalien – ein Ergebnis, das sehr wahrscheinlich auf den relativ hohen Anteil an technisch-gewerblichen Stoffen und Gemischen zurückzuführen ist.

Hier liegen möglicherweise Ansätze für die Prävention: Das unterschiedliche Gefahrenpotenzial von Haushaltsprodukten und Produkten für den professionellen Gebrauch ist offensichtlich vielen Verbrauchern nicht ausreichend bekannt. Das Mitbringen von technisch-gewerblichen Produkten vom Arbeitsplatz in den Privathaushalt ist nicht nur unrechtmässig, sondern gefährdet die Gesundheit aller Familienmitglieder. Die Aufbewahrung von Chemikalien in gebrauchten PET-Flaschen und/oder im Kühlschrank begünstigt zusätzlich eine akzidentelle Einnahme. Auf die Vergiftungssituation haben zahlreiche Betroffene mit der Provokation von Erbrechen oder mit anderen, nicht indizierten Massnahmen reagiert. Neben dem korrekten Umgang mit Chemikalien könnte auch das richtige Verhalten bei einer akzidentellen Vergiftung Inhalt einer Aufklärungskampagne sein.

6. Literaturverzeichnis

1. Mowry JB, Spyker DA, Cantilena LR Jr. et al. 2012 Annual report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 30th annual report. *Clin Toxicol (Phila)* 2013; 51:949-1229.
2. Nalliah RP, Anderson IM, Lee MK, et al. Children in the United States make close to 200'000 emergency department visits due to poisoning each year. *Pediatr Emerg Care* 2014; 30:453-457.
3. Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum. Jahresbericht 2013. Zürich 2014.
4. WHO. The global burden of disease: 2004 update. WHO Press, Geneva 2008.
5. Prüss-Ustün A, Vickers C, Haefliger P, et al. Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: a systematic review. *Environ Health* 2011; 10:9.
6. Bundesamt für Gesundheit BAG. Chemische Produkte sicher nutzen. www.cheminfo.ch
7. Millard YC, Slaughter RJ, Shieffelbien LM, et al. Poisoning following exposure to chemicals stored in mislabeled or unlabeled containers: a recipe for potential disaster. *N Z Med J* 2014; 127:17-23.
8. Parbhu B, Rodgers G, Sullivan JE. Death in a toddler following endosulfan ingestion. *Clin Toxicol (Phila)* 2009; 47:899-901.
9. Chen JG, Eldridge DL, Lodeserto FJ, et al. Paraquat ingestion: a challenging diagnosis. *Pediatrics* 2010; 125: e1505-1509.
10. Cassidy N, Tracey JA. Morbidity and mortality following inadvertent poisoning with decanted chemicals. *Ir Med J* 2005; 98:175-178.
11. Desel H, Schulze G. Prospective study on poisoning risk caused by transfer of hazardous agents to beverage containers. *Clin Toxicol (Phila)* 2010; 48:288. (Abstract)
12. Geller RJ, Kezirian R, Bangar P, et al. Epidemiology of accidental poisoning caused by storage of non-food substances in food containers and unmarked bottles/containers. *Clin Toxicol (Phila)* 2009; 47:705. (Abstract)
13. Bucher S, Bolliger-Salzmann H, Barth J. Inventar von chemischen Produkten in Schweizer Haushalten – Schlussbericht. Universität Bern im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit BAG, Bern 2009.
14. Bundesamt für Statistik BFS. Ständige Wohnbevölkerung nach Geschlecht und Staatsangehörigkeitskategorie, am Ende des Jahres. Periode 2000-2013. www.bfs.admin.ch

15. Persson HE, Sjöberg GK, Haines JA, et al. Poisoning severity score. Grading of acute poisoning. *Clin Toxicol (Phila)* 1998; 36:205-213.
16. Hitchings AW, Wood DM, Warren-Gash C, et al. Determining the volume of toxic liquid ingestions in adults: accuracy of estimates by healthcare professionals and members of the public. *Clin Toxicol (Phila)* 2013; 51:77-82.
17. Peden M et al. (eds.). World report on child injury prevention. Chapter 6 – Poisoning. WHO Press, Geneva 2008: 123-142.
18. McKenzie LB, Ahir N, Stolz U, et al. Household cleaning product-related injuries treated in US emergency departments in 1990-2006. *Pediatrics* 2010; 126:509.
19. Mintegi S, Fernandez A, Alustiza J, et al. Emergency visits for childhood poisoning: a 2-year prospective multicenter survey in Spain. *Pediatr Emerg Care* 2006; 22:334-338.
20. Kahlina C, Vicas IMO. Reducing Unintentional Exposures to Chemicals: What Message and to Whom? *Clin Toxicol (Phila)* 2008; 46: 419. (Abstract)
21. Vicas IMO, Fehr J. Unintentional poisoning in adults: the hidden epidemic. *Clin Toxicol (Phila)* 2005; 43:491. (Abstract)
22. Garrettson LK. Poisoning from chemicals taken home from work. E.A.P.C.C.T. XV Congress, Istanbul, Turkey, May 24 - 27, 1992. (Abstract)
23. Bundesamt für Gesundheit (BAG). Themen: Chemikalien. <http://www.bag.admin.ch/themen/chemikalien/index.html?lang=de>
24. Meyer S, Eddleston M, Bailey B, et al. Unintentional household poisoning in children. *Klin Pädiatr* 2007; 219:254-70.
25. Rauber-Lüthy R, Staubli G. Vergiftungen beim Kind, mit besonderer Berücksichtigung der Haushaltsprodukte. *Ther Umsch* 2009; 66:373-378.
26. Litovitz T, Manoguerra A. Comparison of pediatric poisoning hazards: an analysis of 3.8 million exposure incidents. a report from the American Association of Poison Control Centers. *Pediatrics* 1992; 89:999-1006.
27. Faubel H, Glassl B. Rezepturunterschiede zwischen Reinigungsmittelgruppen für den gewerblichen und für den privaten Bereich. Vortrag an der GfKT-Fachtagung, November 2012, München.
28. Hermanns-Clausen M, Scherrer E, Stedtler U. Manifeste Intoxikationen im Kindesalter. *Pädiat Prax* 2005/2006; 67:633-643.
29. Chuang R, Exelbert EJ, Heard KJ. Fatality from ammonium bifluoride poisoning after ingestion of grout cleaner. *Clin Toxicol (Phila)* 2009; 47:741. (Abstract)
30. Demarque R, Mostin M, Vanhove M, et al. Death after accidental ingestion of a calcium chloride solution from a humidity absorber: a case report. *Clin Toxicol (Phila)* 2006; 44:557-8. (Abstract)

31. Sohn CH, Seo DW, Ryoo SM, et al. Life-threatening methemoglobinemia after unintentional ingestion of antifreeze admixtures containing sodium nitrite in the construction sites. *Clin Toxicol (Phila)* 2014; 52:44-47.
32. Höjer J, Troutman WG, Hoppu K, et al. Position paper update: ipecac syrup for gastrointestinal decontamination. *Clin Toxicol (Phila)* 2013; 51:134-139.
33. Müller D, Desel H. Ursachen, Diagnostik und Therapie häufiger Vergiftungen. *Dtsch Arztebl Int* 2013; 110:690-700.
34. Schwebel DC, Swart D, Hui SA, et al. Paraffin-related injury in low-income South African communities: knowledge, practice and perceived risk. *Bull World Health Organ* 2009; 87:700-706.
35. Tshiamo W. Paraffin (kerosene) poisoning in under-five children: a problem of developing countries. *Int J Nurs Pract* 2009; 15:140-4.
36. Balme K, Roberts JC, Glasstone M, et al. The changing trends of childhood poisoning at a tertiary children's hospital in South Africa. *SAMJ* 2012; 102:142-6.
37. Manzar N, Saad SM, Manzar B, et al. The study of etiological and demographic characteristics of acute household accidental poisoning in children – a consecutive case series study from Pakistan. *BMC Pediatrics* 2010; 10:28.
38. Oguche S, Bukbuk DN, Watila IM. Pattern of hospital admissions of children with poisoning in the sudano-sahelian North Eastern Nigeria. *Niger J Clin Pract* 2007; 10:111-115.
39. Kouéta F, Dao L, Yé D et al. Les intoxications aiguës accidentelles de l'enfant: aspects épidémiologiques, étiologiques et évolutifs au CHU pédiatrique Charles-de-Gaulle de Ouagadougou (Burkina Faso). *Cahiers Santé* 2009; 19:55-59.
40. Siddiqui EU, Razzak JA, Naz F, et al. Factors associated with hydrocarbon ingestion in children. *J Pak Med Assoc* 2008; 58:608-12.
41. Bader-Un-Nisa, Ashfaq M, Channa Y. Kerosene oil ingestion among children presenting to the emergency department of a tertiary care paediatric hospital. *Pak Paed J* 2010; 34:65-9.
42. Lang T, Thuo N, Akech S. Accidental paraffin poisoning in Kenyan children. *TM & IH* 2008; 13:845-847.
43. Abu-Ekteisch F. Kerosene poisoning in children: a report from northern Jordan. *Trop Doct* 2002; 32:27-29.
44. Presgrave Rde F, Camacho LA, Villas Boas MH. A profile of unintentional poisoning caused by household cleaning products, disinfectants and pesticides. *Cad Saude Publica* 2008; 24:2901-8.

45. Siddiqui EU, Kiran E, Kazi SG. Mothers' education and working status; do they contribute to corrosive poisoning among paediatric patients of Karachi, Pakistan? *J Pak Med Assoc* 2013; 63:992-996.
46. Rother HA. Improving poisoning diagnosis and surveillance of street pesticides. *SAMJ* 2012; 102:485-525.
47. Balme KH, Roberts JC, Glasstone M et al. Pesticide poisonings at a tertiary children's hospital in South Africa: an increasing problem. *Clin Toxicol (Phila)* 2010; 48:928-934.
48. Sarioglu-Buke A, Corduk N, Atesci F, et al. A different aspect of corrosive ingestion in children: Socio-demographic characteristics and effect of family functioning. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70:1791-1798.
49. Kocaman F, Bozkurt G, Yilmaz G et al. Characteristics of children who ingested corrosive substances and their mothers' attitudes toward child-rearing. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2011; 31:1345-1350.
50. Hoffman RS. Understanding the limitations of retrospective analyses of poison center data. *Clin Toxicol (Phila)* 2007; 45:943-945.

7. Danksagung

Ich danke dem gesamten Team von Tox Info Suisse, das meine Dissertation mit Interesse verfolgt hat und mich mit Ideen und praktischen Tipps unterstützt hat.

Ganz besonders aber danke ich:

PD Dr. Alessandro Ceschi, für seine kompetente Betreuung.

Dr. Christine Rauber-Lüthy, die der Dissertation eine hohe Priorität eingeräumt hat, stets ein offenes Ohr für Probleme und Fragen hatte und mich so im Auskunftsdienst eingesetzt hat, dass es möglich war, parallel daran zu arbeiten.

Dr. Hugo Kupferschmidt, von dem die Idee zu dieser Arbeit stammte.

Vielen Dank auch meinem Mann, Eric, der durch sein Engagement zuhause diese Arbeit überhaupt erst möglich gemacht hat.

Bestätigung der Eigenleistung

Hiermit bestätige ich, diese Arbeit selbständig geschrieben und formuliert zu haben. An der Entwicklung der wissenschaftlichen Fragestellung, des Studiendesigns, einschliesslich der Ein- und Ausschlusskriterien, sowie an der statistischen Auswertung war ich massgeblich beteiligt.

8. Curriculum Vitae

Anja Susanne Dessauvagie, geb. Freitag

29.12.1967	geboren in Hamburg, Deutschland
1974-1978	Grundschule Osterholz, Bremen (D)
1978-1980	Schulzentrum im Ellener Feld, Bremen (D)
1980-1987	Gymnasium Glinde, Glinde (D); Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
1987-1991	Studium der Humanmedizin an der Georg-August-Universität Göttingen (D)
1993-1999	Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover (D)
05/1999	Ärztliche Prüfung an der Medizinischen Hochschule Hannover
02/2001	Approbation als Ärztin
1991-1993	Ausbildung zur Buchhändlerin in Hannover (D)
1999-2001	Ärztin im Praktikum, Klinik für Neurologie, AKH Celle (D)
2001-2002	Assistenzärztin, Klinik für Neurologie, AKH Celle (D)
2002-2004	Volontariat im Georg Thieme Verlag, Stuttgart (D)
2004-2007	Selbständige Lektorin / Fachredakteurin Medizin in Zürich
2007-2009	Familienzeit
2009-2015	Assistenzärztin bei Tox Info Suisse, Zürich