

Gefahren im Umgang mit dem Feuer

Dr. med. M. Hermanns-Clausen
Zentrum für Kinderheilkunde und Jugendmedizin
17.11.2007

www.giftberatung.de

Notrufnummer 0761 / 19240



UNIVERSITÄTS
FREIBURG **KLINIKUM**

Gliederung

- Vorstellung der Vergiftungs-Infomations-Zentrale
- Verbrennungen
- Risiken beim Feuerspucken

Vergiftungs-Informations-Zentrale Freiburg



- seit 1968 bestehend
- Im Januar 2001 vom Land Baden-Württemberg gemäß Chemikaliengesetz §16e als zuständiges Giftinformationszentrum benannt
- Team aus Ärzten/innen, Chemikerin/Pharmazeutin, Biologe/EDV, pharmazeut. techn. Assistentin
- spezielle toxikologische Schulung jedes Mitarbeiters
- elektronischer Zugriff auf nationale und internationale Datenbanken



Gesetzliche Aufgaben der Giftinformationszentren

Auszug aus dem Chemikaliengesetz

„... Erkenntnisse über die gesundheitlichen Auswirkungen gefährlicher Stoffe oder gefährlicher Zubereitungen sammeln und auswerten und bei stoffbezogenen Erkrankungen durch Beratung und Behandlung Hilfe leisten ...“

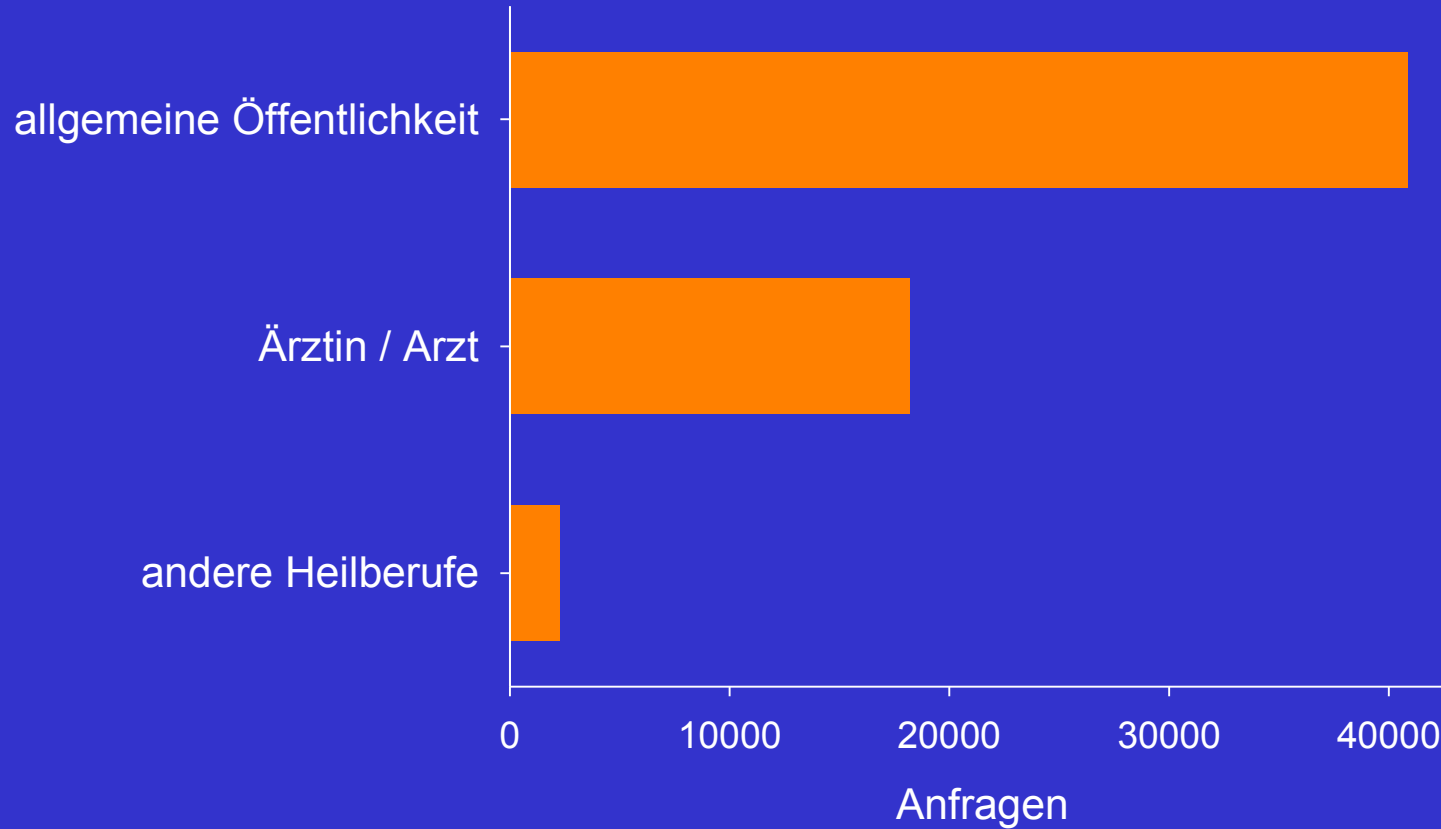
Die GIZ'en „...berichten dem Bundesgesundheitsamt über Erkenntnisse ..., die für die Beratung und Behandlung von stoffbezogenen Erkrankungen von allgemeiner Bedeutung sind...“

Ablauf einer Einzelfallberatung

- Abklärung der Vergiftungsumstände
„Was wurde wann, warum, wie und in welcher Menge aufgenommen?“
- Berücksichtigung der Patientendaten
„Alter, Geschlecht, Vorerkrankung“
- Wertung der Exposition im Sinne einer individuellen Risikoabschätzung
- Therapieempfehlung

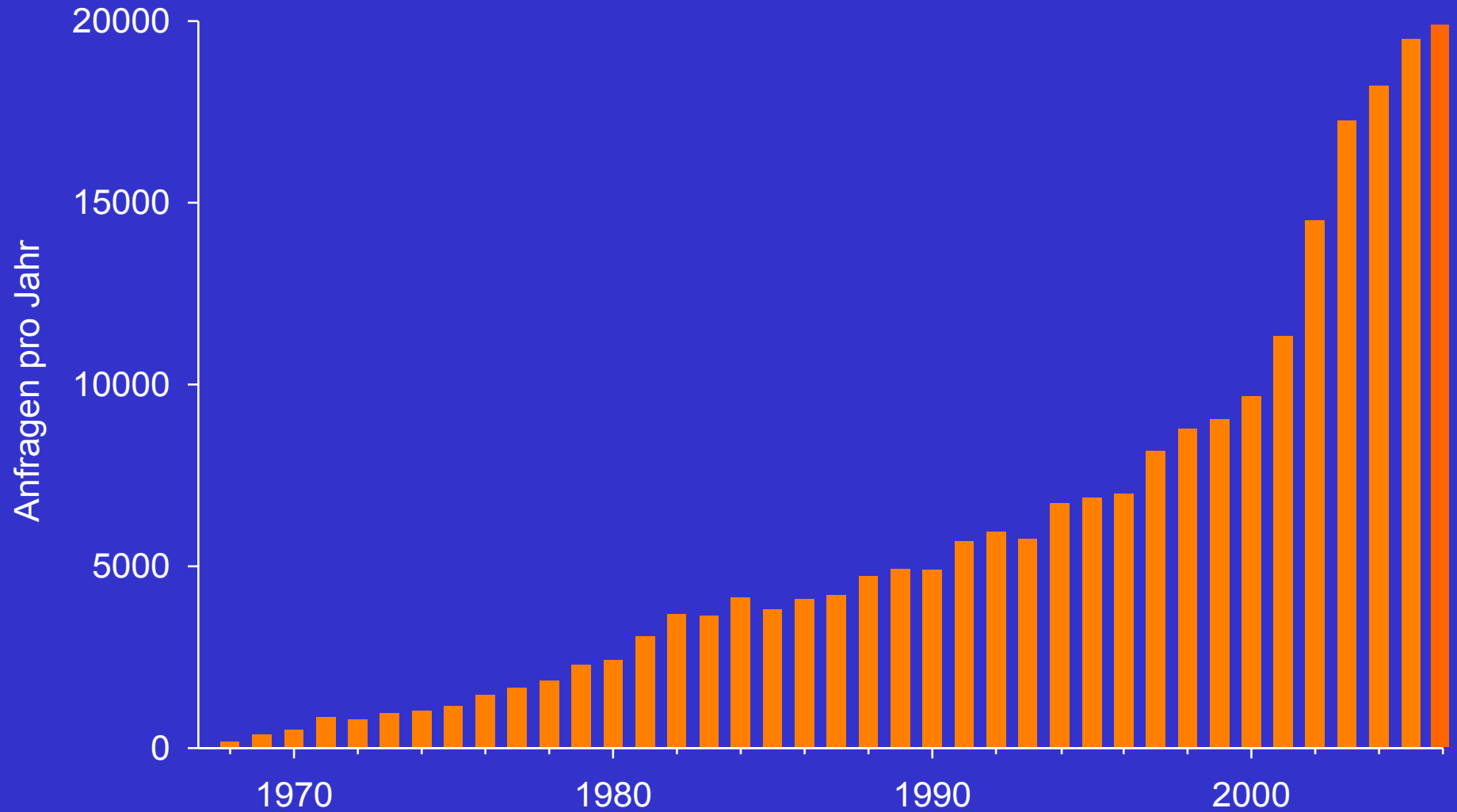
Wer ruft in der VIZ an?

Herkunft der Anrufer 2001 - 2004



Anrufe von Rettungssanitätern, Feuerwehr subsumiert unter „andere Heilberufe“
von Notärzten, niedergelassenen Ärzten, Klinikärzten unter „Arzt/Ärztin“

Entwicklung der Anfragezahlen seit 1968



Womit vergiften sich Menschen in Baden-Württemberg?

Von der VIZ Freiburg wurden 2001-2004 insgesamt 56.513 Vergiftungsfälle beraten.

Noxengruppen	anteilig
Arzneimittel	31%
chem. Produkte	29%
Pflanzen	16%
Nahrungs- und Genussmittel	7%
Kosmetika / Hygieneprodukte	5%
Pestizide	2%
Agrochemikalien	1%
Sonstige Noxen	10%

Wie schwer sind Vergiftungen durch chemische Produkte?

Schwere der Vergiftungen**	Patientenanzahl*	anteilig
asymptomatische Exposition	10.780	68 %
leichte Vergiftungen	4.342	28 %
manifeste = mittelschwere oder schwere Vergiftungen	301	
0,2%		
Todesfälle (1 Arbeitsunfall, 7 Suizide)	8	0,5‰
unbekannt	331	0,2%

* n=15.762

**zum Zeitpunkt des Anrufes

Quelle: Jahresberichte der VIZ (2001-2004)

Vergiftungen durch chemische Produkte , VIZ 2001-4

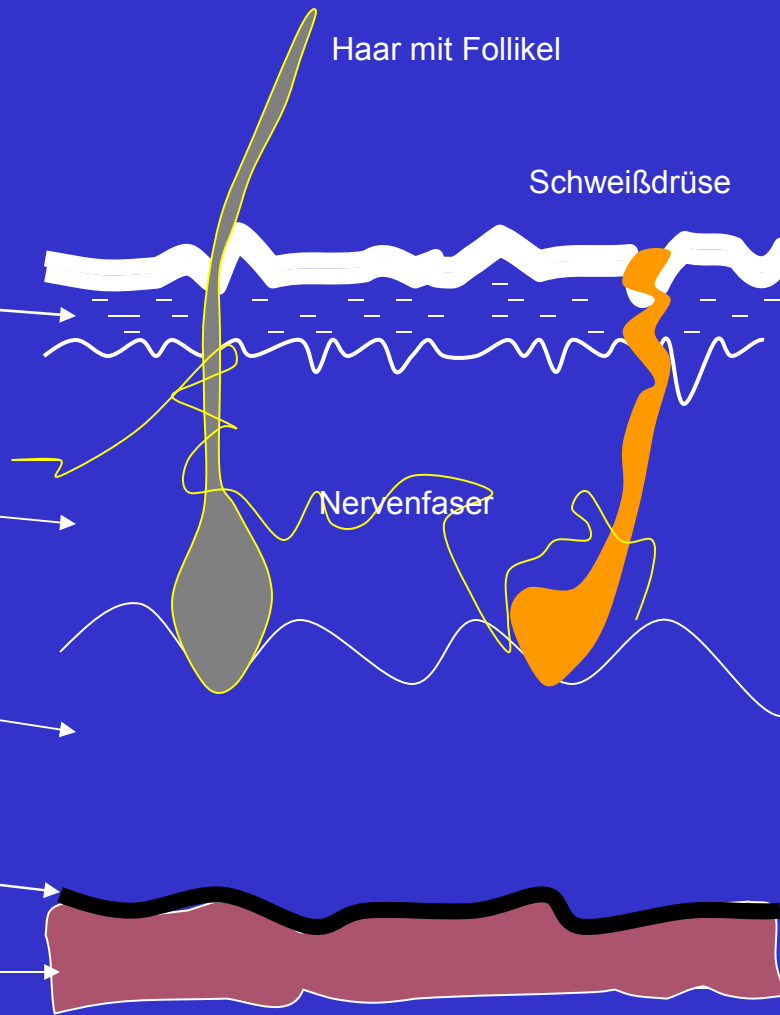
- wichtigste Vergiftungsursache (29%) nach den Medikamenten
- Kinder waren am häufigsten betroffen (70%)
- Reinigungsmittel verursachten die meisten Expositionen und die meisten manifesten Vergiftungen
- Gefährliche Vergiftungen wurden außerdem durch flüssige Brennmittel wie Benzin und Petroleum, Lösungsmittel und Rauchgase verursacht
- Todesfälle traten nur vereinzelt auf, überwiegend handelte es sich um Selbstmordversuche



Verbrennungen

Aufbau der Haut

- Epidermis
- Dermis
- Subcutis
- Faszie
- Muskulatur

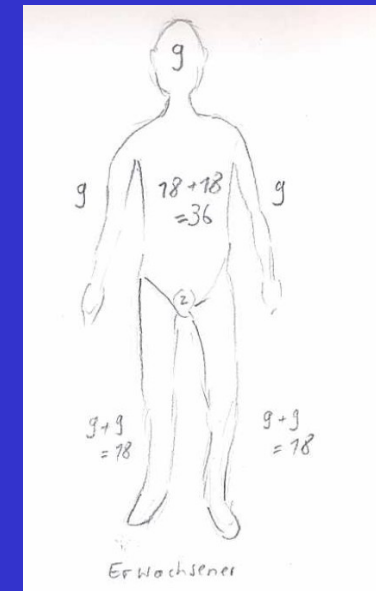


Verbrennungen

Einteilung nach Schwere und nach betroffener Fläche

- Stadium 1 (1. Grades)
Rötung, leichte Schwellung, Schmerzen
- nur Epidermis betroffen
- Stadium 2
Blasenbildung, starke Schmerzen
- Epidermis und Dermis betroffen
- Stadium 3
Nekrosen, keine Schmerzen
- Epidermis, Dermis und Subcutis betroffen
- Stadium 4
Verkohlung, keine Schmerzen
- Epidermis bis Faszie betroffen

Körperschema



Neunerregel nach Wallace

Prozent verbrannte KÖF

Aufbau der Haut

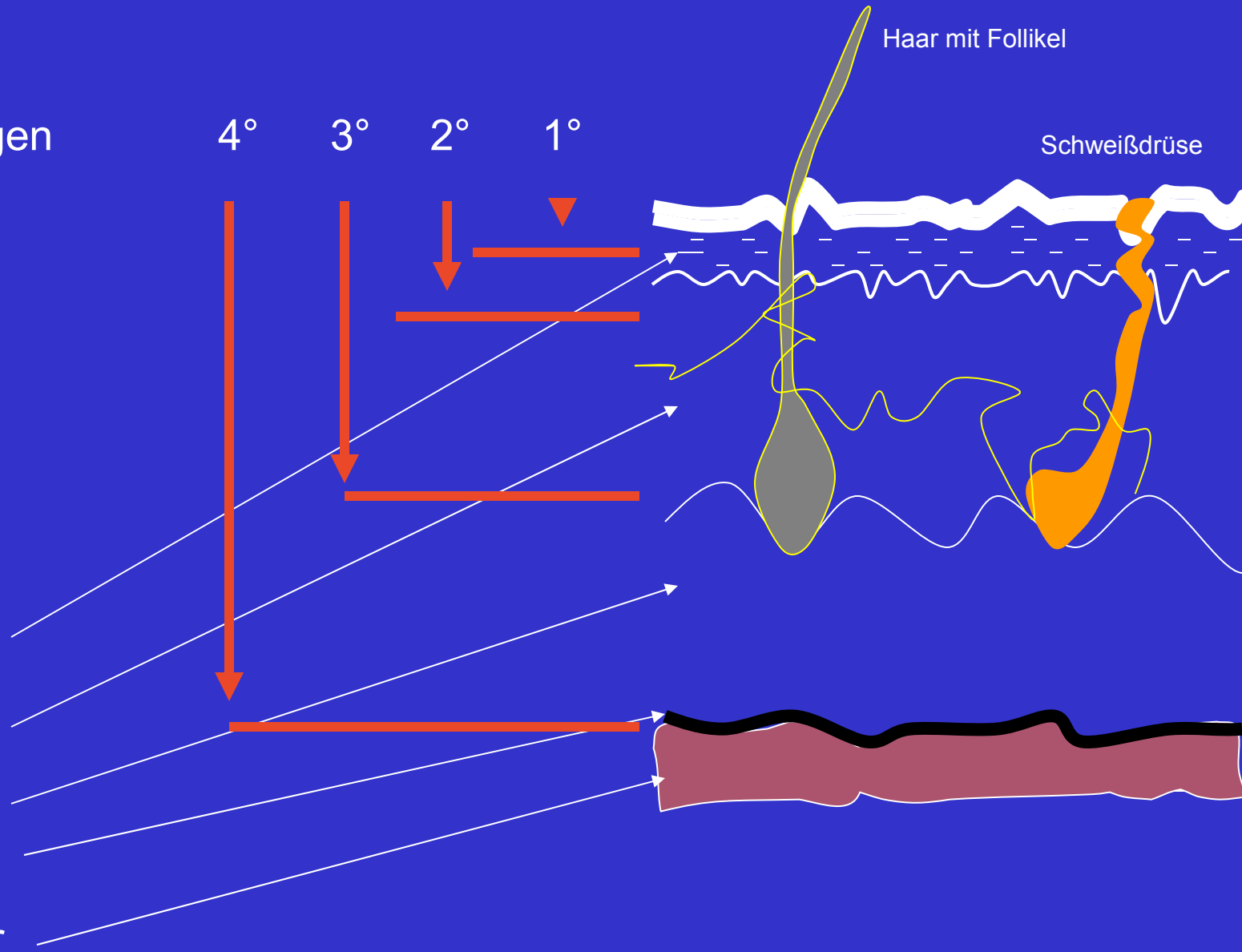
Verbrennungen

4° 3° 2° 1°

Haar mit Follikel

Schweißdrüse

- Epidermis
- Dermis
- Subcutis
- Faszie
- Muskulatur



Erste Hilfe bei Verbrennungen

Feuer löschen!

- Entfernung von nicht festgebrannter Kleidung
- Lokale Kühlungsbehandlung mit Wasser
so früh wie möglich
kein Eiswasser
Abbruch spätestens bei ersten Anzeichen von Kältezittern,
vor Unterkühlung schützen
- Rettungsdienst, ggf. Notarzt holen Transport in Klinik, ggf. Spezialklinik
wichtig genauer Hergang,
Ausmaß und Tiefe der Verbrennung ggf. abschätzen!



Feuerschlucken und -spucken

Feuerschlucken

- das brennende Ende einer Fackel wird in den weit geöffneten Mund platziert
- durch Sauerstoffmangel wird die Flamme erstickt (Lippen umschließen das nicht brennende Fackelende fest, bis Flamme verlischt)
- „schützende“ Faktoren sind
 - „richtige“ Kopf-/Mundhaltung, Verdampfen der Feuchtigkeit im Mund und
 - schneller Bewegungsablauf, „richtige“ Länge des brennenden Fackelendes

Feuerschlucken

Verwendete Substanzen

- Benzinartige Fackelöle

→ Ein dünner Gas- oder Dampffilm brennt

da derart keine Aspiration möglich ist, besteht

kein Risiko einer chemischen Pneumonitis, aber das einer Verbrennung

Feuerspucken

- geeignete brennbare Flüssigkeiten oder Pulver werden als Spraynebel aus dem Mund in eine offene Flamme geblasen
Entscheidend ist eine hohe Fließgeschwindigkeit, Lippen wirken wie Ventil -
→ Vermeidung eines “Rückstoßes”
- geeignete Substanzeigenschaften
Um eine helle und lange Flamme zu erzielen, sollte die verwendete Substanz mit einer sichtbaren Flamme verbrennen, dabei nicht zu schnell verdampfen und eine zu niedrige Viskosität haben
Außerdem sollte die Substanz unmischbar mit Wasser sein.

Feuerspucken

verwendete Substanzen

Flüssigkeiten wie
Kerosin, Lampenöl,
spezielle Feuerspuckflüssigkeiten (hochgereinigtes Petroleum)

Pulver wie
Lycopodiumsporen (sog. Hexenpulver, engl. clubmoss),
Mehl

Petroleum, Kerosin

farblose klare Flüssigkeit mit folgenden Substanzeigenschaften

- leicht entzündbar
- leicht flüchtig
- niedrige Oberflächenspannung
- niedrige Viskosität

Risiken

Die genannten und geforderten Stoffeigenschaften prädisponieren für eine schwere Aspiration

Achtung!

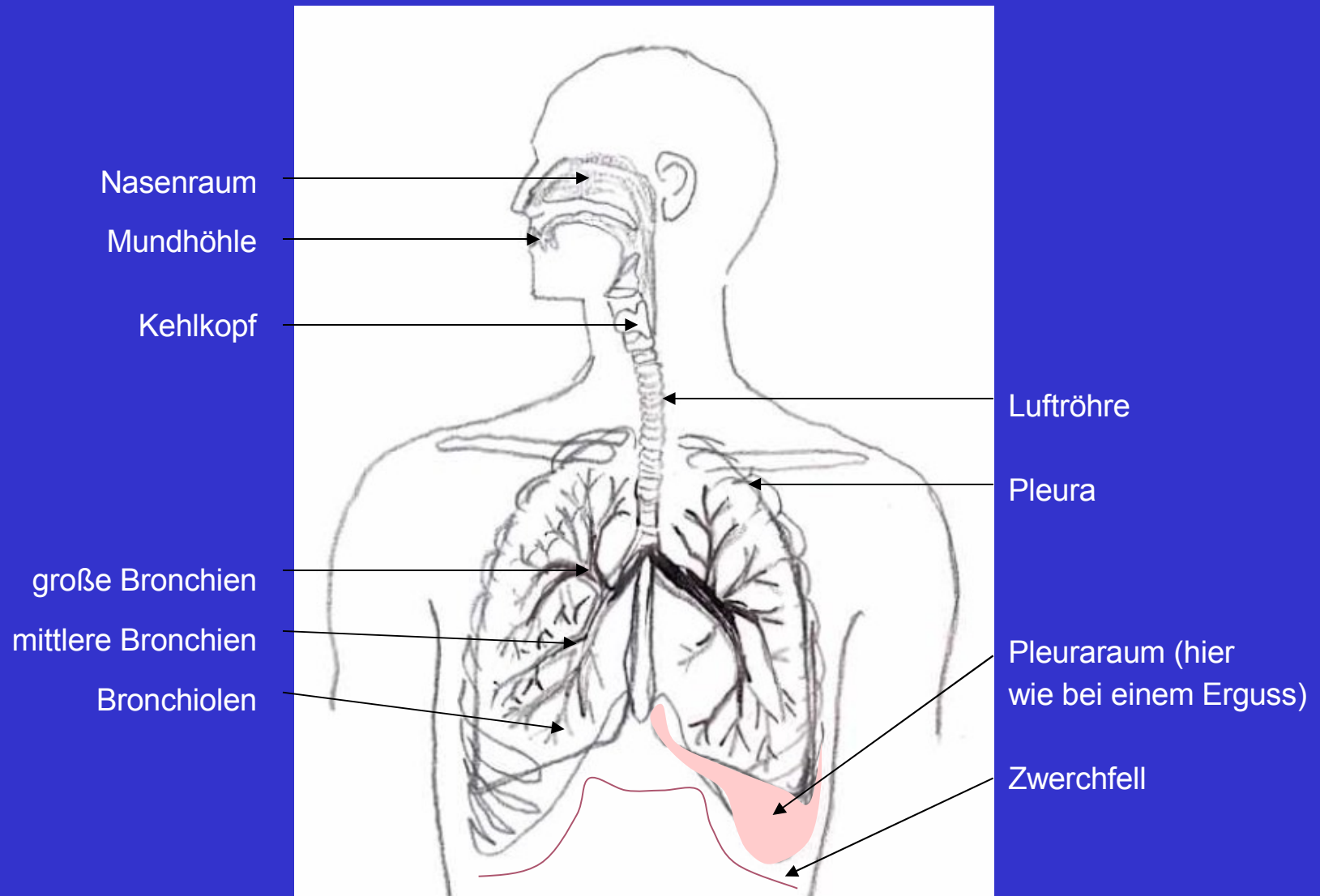
Derartige Substanzen können beim Schluckakt den Kehlkopfdeckel unterkriechen!!

Petroleum, Kerosin

nach längerer Einwirkung auf Haut (und Schleimhäute) entfettend und chemische Schädigung - auf der Haut wie nach einer Verbrennung (vergleichbar einem Sonnenbrand)

Im Magen erosive Gastritis (Schleimhautentzündung) möglich

Lungenaufbau



Aspiration von Petroleum

initial u.U. heftiger Hustenreiz

Reizung auch der oberen Schleimhäute (oberhalb Kehlkopf)

Nach Passieren des Kehlkopfes

schnelle Ausbreitung bis in kleinste Bronchien und Alveolen

- Filmbildung ggf. Diffusionsbehinderung → akute Atemnot
- benetzt Schleimhäute und Alveolen → lokaler Gewebeschaden
→ entzündliche Reaktion

Später Superinfektion durch Bakterien oder Pilze möglich

Klinischer Verlauf:

nach symptomfreien oder -armen Intervall erneut

Beschwerden mit Husten, ev. blutig, Atemnot, Schmerzen beim Atmen

- 25 J., m., während Faschnachtsveranstaltung Darbietung als Feuerspucker
- Initial stellte er sich noch nachts im Krankenhaus vor, dort waren alle Befunde zunächst unauffällig – auch die Röntgenbilder
- 1,5 Tage nach Vorführung Schmerzen rechts thorakal, zunehmend bei der Einatmung
- Am Folgetag Fieber bis 40°C, blutiger Auswurf
- Laborchemisch Entzündungszeichen, im Röntgenbild Verschattung des rechten mittleren Lungenlappens
- Im weiteren Verlauf u.a. Antibiotikatherapie, insgesamt 14 Tage stationär

Feuerspuckunfälle

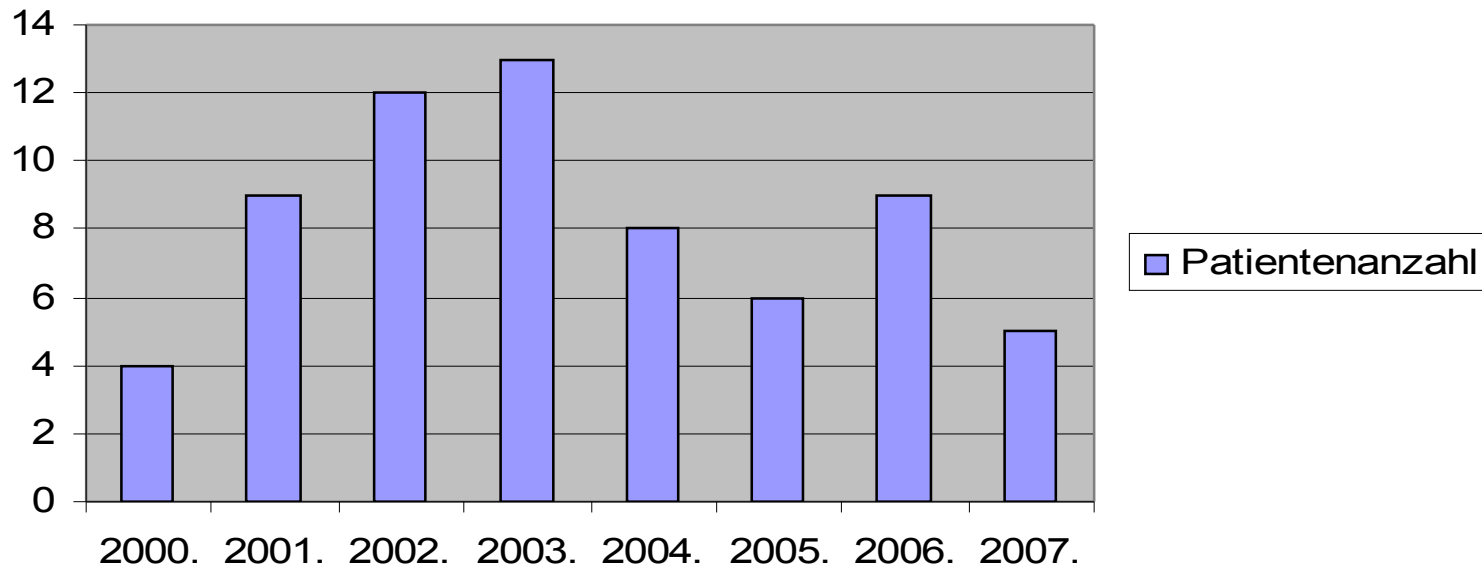
Umfrage in deutschen Giftnotruf-Zentren ergab für 2001-2 > 100 Fälle¹

Auswertung Fälle 2000-2003 gemeinsam mit BfR:

Giftnotruf: Alter im Median 31 Jahre (17 - 40), 16% weiblich

BfR 27.5 Jahre (13 - 60), 13% weiblich²

Anzahl Feuerspuckunfälle VIZ-Freiburg



1) BfR; Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen 2003

2) Stedtler et al, Clin Tox 42 (2004), 480

Feuerspuckunfälle

Wie schwer verliefen die Unfälle?

In 52% der Fälle, die der Vergiftungs-Informationen-Zentrale in den Jahren 2000 bis 2003 berichtet wurden, waren die Betroffenen leicht erkrankt, 40% waren mittelschwer und 8% waren schwer erkrankt.

- 31 J., männlich, Student, nebenberuflich Feuerspucker
- 2 Stunden nach Auftritt starker Hustenreiz
Druckgefühl im Brustkorb, Schläppheit, Kopfschmerzen
- noch in der gleichen Nacht zunehmend Luftnot und Atemversagen
→ eine Beatmung (mit CPAP) wurde erforderlich
- im Röntgenbild rasch zunehmende Verschattungen beidseits sowie
Rippenfellentzündung
- Fieber und laborchemisch Entzündungszeichen

- Langwieriger Verlauf, u.a. Antibiotikatherapie wegen Superinfektion
- insgesamt 57 Tage in Akutkrankenhaus
- anschließend Rehabilitation über 6 Wochen:
2 Monate nach Ereignis noch Husten, Auswurf sowie mittelgradige Einschränkung der Lungenfunktion (restriktiv)
- 3,5 Monate nach Unfall noch leichte Einschränkung der Lungenfunktion

Feuerspuckunfälle

Sind Profis weniger gefährdet als Nicht-Profis?

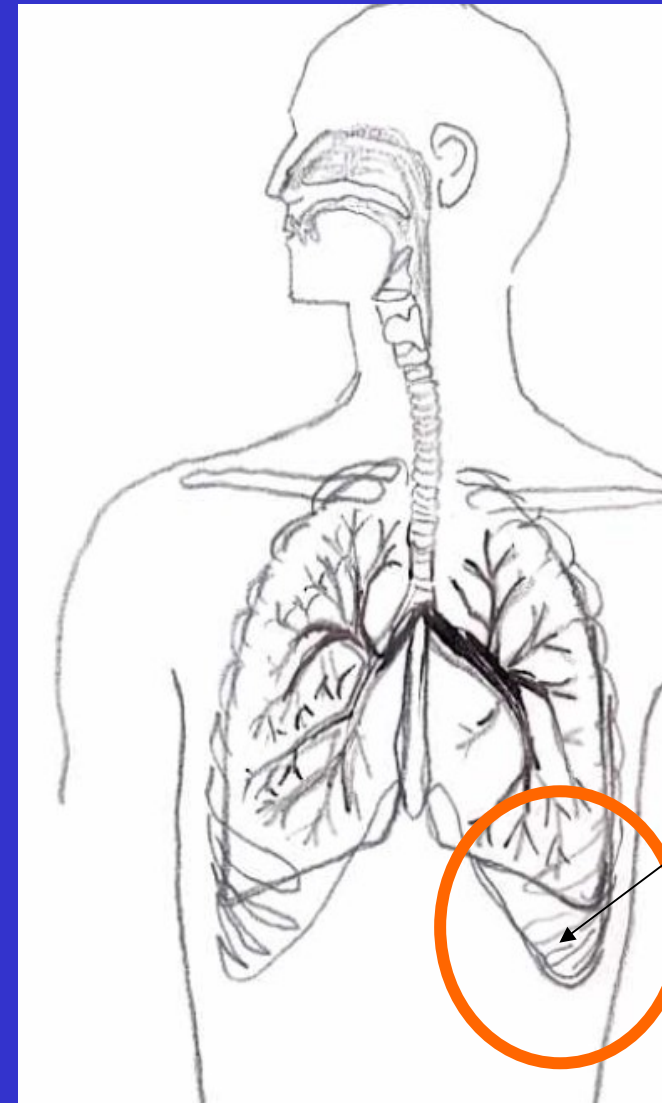
Eine interne Auswertung ergab, dass von 28 Patienten mit gesichertem Lungenbefund und klinischen Beschwerden 9 im Rahmen ihres Berufes Feuer spuckten und weitere 9 nebenberuflich regelmäßig Feuer spuckten. Von den übrigen 10 Patienten war es unbekannt, ob sie das Feuerspucken als Hobby oder im Rahmen einer Erwerbstätigkeit ausgeübt hatten.

→ Erfahrung schützt nicht vor Aspiration!

- Ein 13-Jähriger trat vor Nachbarn als Feuerspucker auf. Er hatte sich das in den Ferien zeigen lassen und von dort abgefüllte Flüssigkeit mitgebracht
- Er verschluckte sich, hustete kurz heftig
- Am folgenden Tag Übelkeit, Durchfall, leichter Husten
- 2 Tage später zunehmend Husten und Fieber, zunächst hausärztliche Behandlung

Quelle: Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen 2001, <http://www.bfr.bund.de/> sowie Pressemitteilung41/2001, 19.12.2001

- Diagnose einer chemischen Lungenentzündung mit mehreren Einschmelzungen
- Es mußten mehrere Drainagen zum Ableiten des eingeschmolzenen Gewebes gelegt werden
- Der Verlauf komplizierte sich durch einen Pneumothorax (Luftansammlung zwischen Rippenfell und knöchernem Brustkorb) was eine zusätzliche Luftdrainage erforderte
- Beatmung für 5 Tage
Entlassung nach 3 Wochen



Gemische aus Staub und Luft sind explosionsfähig, wenn der Staub aus brennbarem Material besteht

Dabei steigen die explosiven Effekte mit abnehmender Partikelgröße und zunehmender Brennbarkeit des Materials

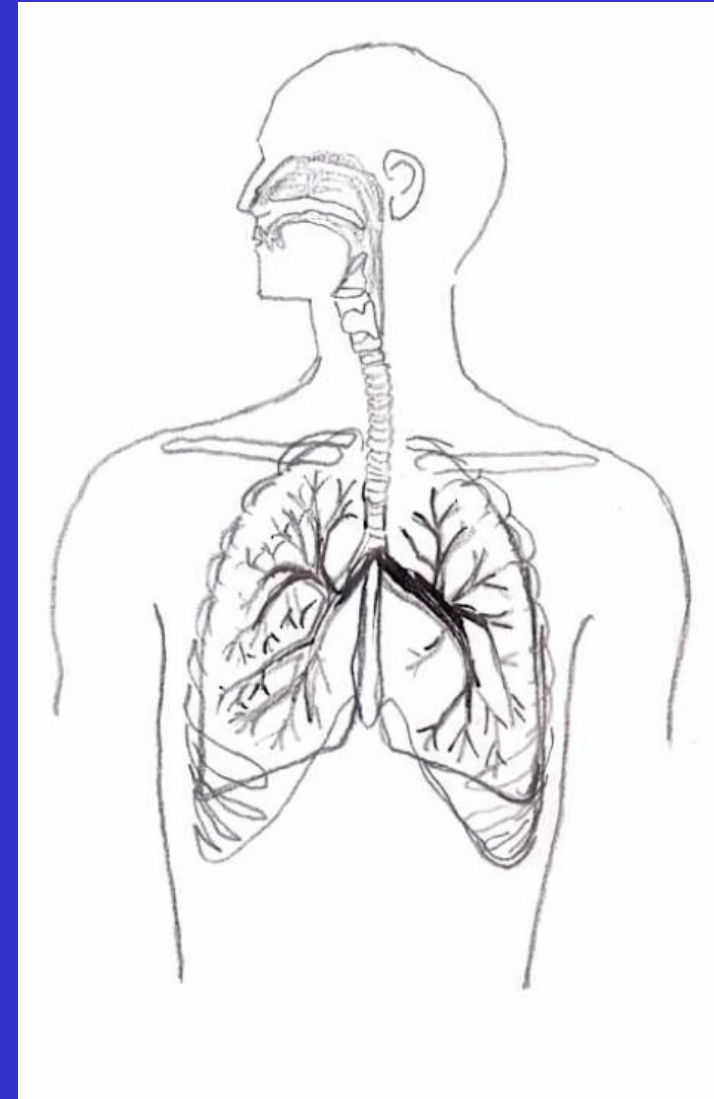
Je kleiner Partikel → desto größer Oberfläche

→ je schneller kann Wärme aufgenommen werden

→ Material kann rascher „durchzünden“

Wie groß ist das Risiko Pulver einzusatmen?

Welche Folgen hat die Einatmung von Pulver?



Lungengängigkeit von Stäuben

In den oberen Atemwegen (Nase, Rachen) sind die Luftgeschwindigkeiten hoch, daher können vor allem große Partikel durch Impaktion abgeschieden werden (schwere Partikel folgen Richtungswechsel des Luftstroms nicht, berühren tangential die Atemwege + bleiben liegen)

Je kleiner die Partikel sind, desto tiefer können sie in die Atemwege gelangen

Hygroskopische Teilchen nehmen im feuchten Bereich der Atemwege rasch an Größe zu und werden früh abgeschieden, während nicht-hygroskopische Teilchen in die Alveolen vordringen können, wenn sie klein genug sind

Lycopodium sp., Bärlapparten

- Sporen klein, tetraedrische Form
- blasses gelbliches Pulver, geschmacks- und geruchlos
- schwimmt auf Wasser (nicht hygroskopisch), verkleben nicht
- hoch entflammbar

- Verwendung
in Pyrotechnik als Explosiva
als Streupulver (z.B. auf Kondomen), früher auch zum Bestreuen von Pillen
historisch in manchen Regionen zur Russ-Reinigung von verdreckten Kamine

Lycopodium sp.

Sporen enthalten toxische Alkaloide mit Reizwirkung
weitere Inhaltsstoffe: fettes Öl (-50%),
Terpen (20-45%), Fettsäuren
Austreten des Öles durch Reiben der Sporen

nach Verschlucken Symptome wie
Erbrechen, Übelkeit, Bauchkrämpfe, Durchfall
in Wunden granulomatöse Reaktionen³

¹Poisindex®: MICROMEDEX. Vol. 134 expires 12/2007

²<http://toxnet.nlm.nih.gov/>

³Antopol W Archives of Pathology, Vol. 16: 326-331



Lycopodium annotinum Quelle:
(<http://de.wikipedia.org/wiki/Lycopodium>)

Medizinische Risiken beim Umgang mit *Lycopodium* sp.

1. Risiken bei wiederholtem Umgang

- 35 Beschäftigte einer schwedischen Kondomfabrik wurden mit Haut- und Bluttesten auf Allergien auf Bärlapp untersucht

31% waren im Bluttest positiv auf *Lycopodium*.

Von den Patienten mit klinischer Allergie u. positivem Allergienachweis (Blut) arbeiteten 80% in der Verpackung

Rask-Anderses et al; A Allergy 2000 55:836

- Asthma bronchiale wurde auch von anderen Arbeitern nach Umgang mit den Sporen berichtet

z.B. Cullinan P et al: 1993 Thorax 48:774-5

<http://toxnet.nlm.nih.gov/> : Haz-Map

- exogen allergische Alveolitis? Beschrieben bei chron. berufl. Expo. m. Mehl

Medizinische Risiken beim Umgang mit Mehl

1. Risiken bei wiederholtem Umgang

- Asthma bronchiale, das sog. Bäckerasthma

Ist zu >70% Ursache Ursache anerkannter Berufsunfähigkeit bei Bäckern

- exogen allergische Alveolitis

Zusätzlich zu den kleinen Bronchien sind die Lungenbläschen (Alveolen) und das Bindegewebe der Lungen an Entzündung beteiligt!

Welche akuten Risiken bestehen beim Umgang mit Bärlappsamen?

Ein sechsjähriges Kind (m) nahm am Feuerspucken teil
Bereits während der Vorführung Husten. Über Tage danach anhaltend Husten.
Erst 5 Tage nach Ereignis Kontakt über Kinderarzt mit Giftnotruf

Röntgen-Thorax unauffällig

Klinisch V. a. Bronchitis ohne Parenchymbeteiligung

In der Lungenfunktionsprüfung keine Residien.

Ein 11 Jähriger hatte bei einer Theaterprobe versehentlich Bärlapp-Pulver inhaliert. Das Kind musste sofort stark husten.

Bei Aufnahme im Krankenhaus wenige Stunden später Nebengeräusche über der Lunge hörbar (wie bei Obstruktion - beim Ausatmen)

Durchführung einer Bronchiallavage (Spiegelung der Bronchien mit Spülung):

Absaugen von weißlichen Belägen in der Trachea

In der Lungenfunktionsprüfung Obstruktion

3 Tage stationär, danach ambulante Weiterbehandlung. Bei Kontrolle 5 Tage später Lungenfunktion weitgehend normal

Neben dem möglichen Verschlucken und dann möglicher gastrointestinaler Symptomatik besteht das Risiko der Aspiration mit der Folge, dass die Sporen als Fremdkörper in der Trachea und den Bronchien „liegen“.

Als Fremdkörper (nicht wasserlöslich) und auch aufgrund ihrer Gewebe-reizenden Eigenschaften können sie dort Entzündungen hervorrufen - u.U. mit Beteiligung des Lungengewebes

Medizinisch besteht das Risiko der Aspiration - nicht nur bei den klassischen Feuerspuckflüssigkeiten, sondern auch bei Pulvern

Die Verläufe nach Aspiration von Petroleum/Kerosin können lebensbedrohlich sein, aber primär ist die Schwere des Verlaufes häufig nicht abschätzbar
Folgeschäden mit Substanz- und Funktionsverlust der Lungen sind möglich!

Bärlappsporen sind stark allergisierend (Cave Risikopatienten) und können ebenfalls zu Lungenschäden führen

Verbrennungen sind ebenfalls möglich, werden aber den Giftinformationszentren nicht gemeldet, von daher ist über ihre Häufigkeit wenig bekannt

Wenn mit Feuer gearbeitet wird, sollte Vorsorge für mögliche Erste Hilfe Maßnahmen ergriffen werden

Feuerspucken in der Arbeit mit Kindern

Feuerspucken sollte wegen der medizinischen Risiken nicht von Kindern durchgeführt werden

Bärlappsporen sind darüber hinaus generell bei Menschen mit einer allergischen Diathese zu vermeiden - das gilt für Profis wie für gelegentliche „Bärlappnutzer“