



Schweizerische
Gesellschaft
für Rechtsmedizin
SGRM

Société Suisse
de Médecine Légale
SSML

Società Svizzera
di Medicina Legale
SSML

Sektion Medizin

section médecine forensique

Arbeitsgruppe

*Qualitätsmanagement in der
Forensischen Medizin*

Intoxikation – Schädigung durch Giftwirkung

Ausgabe Juli 2013



INHALTSVERZEICHNIS

1	VORWORT	3
2	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	4
2.1	Einleitung	4
2.2	Begriffe / Definitionen	4
2.3	Die Giftwege	6
2.4	Die Giftwirkungen	8
2.4.1	Akute Vergiftung	9
2.4.2	Chronische Vergiftung	9
3	PRAKTISCHE VORGEHENSWEISE	10
3.1	Auffindesituation / Sicherung des Einsatzraumes	10
3.2	Legalinspektion	10
3.3	Autopsie	12
3.3.1	Äussere Besichtigung	12
3.3.2	Innere Besichtigung	12
3.3.3	Mikroskopie	14
3.4	Klinische Untersuchung	17
3.4.1	Allgemein.....	17
3.4.2	Vergiftungsverdacht.....	17
3.4.3	Diagnose einer Vergiftung	18
3.4.4	Forensische Fragestellungen.....	19
3.5	Probenasservierung	20
3.5.1	Postmortale Probenahme und Asservierung.....	21
3.5.2	Probenahme und Asservierung bei lebenden Personen	21
3.6	Schnittstellen	22
4	INTERPRETATION	23
4.1	Bei Leichen	23
4.1.1	Aufnahmeweg.....	23
4.1.2	Substanzkonzentration im Körper	23
4.1.3	Dosis	23
4.1.4	Todesursache.....	24
4.1.5	Todesart	24
4.1.6	Ereignisart	24
4.2	Giftwirkung bei Lebenden	24
4.2.1	Aufnahmeweg.....	24
4.2.2	Dosis-Wirkungsbeziehung	25
4.2.3	Gefährlichkeit / Prognose	25
5	LITERATUR	26



1 Vorwort

Dieses Dokument wurde von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe "Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin" der Sektion Medizin der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) erarbeitet. Es handelt sich um ein Konsenspapier und dient der Harmonisierung von Arbeitsabläufen und der Terminologie innerhalb der SGRM. Gleichzeitig definiert es die Minimalanforderungen und stellt damit die Grundlage für das Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin dar.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Herr Dr. St. Bolliger, IRM Aarau

Herr Dr. M. Bollmann, CURML Lausanne

Herr Dr. D. Eisenhart, IRM Aarau

Herr Prof. R. Hausmann, IRM St. Gallen

Herr Dr. V. Martos, IRM Zürich

Frau Dr. C. Schön, IRM Bern

Frau Dr. B. Schrag, Hôpital Valaisan

Herr Prof. Th. Sigrist, Tübach

Herr Dr. B. Vonlanthen, IRM Zürich

Herr Dr. H. Wittig, IRM Basel

Herr Dr. D. Wyler, RM Chur

In diesem Dokument gilt für Personen die geschlechtsneutrale Formulierung; der Einfachheit halber wird zumeist die männliche Form angewandt.

Danksagung

Die Arbeitsgruppe bedankt sich bei den Herren Dres. phil. Th. Briellmann und F. Dussy, Abteilungsleiter bzw. Abteilungsleiter-Stellvertreter Forensische Chemie und Toxikologie des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Basel, für die fachliche Durchsicht dieses Dokuments.



2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1 Einleitung

Angesichts der Vielzahl toxischer Substanzen und wegen der Seltenheit spezifischer Befunde oder Symptome einer Intoxikation sollte bei der Untersuchung von Leichen wie auch von lebenden Personen grundsätzlich die Möglichkeit einer Vergiftung in Betracht gezogen werden. Deshalb sind auch besonders die Umstände vor Ort sowie allfällige Hinweise aus der Vorgeschichte in die Überlegungen einzubeziehen. Grosser Wert ist bei Vergiftungsverdacht auf eine sorgfältige und sachgerechte Asservierung für die anschliessenden chemisch-toxikologischen Analysen zu legen, welche die unerlässliche Grundlage für die Diagnosestellung darstellen.

In diesem Dokument soll besonders auf diese Aspekte und die Bedeutung einer engen Zusammenarbeit zwischen Rechtsmedizinern und Forensischen Toxikologen eingegangen werden.

2.2 Begriffe / Definitionen

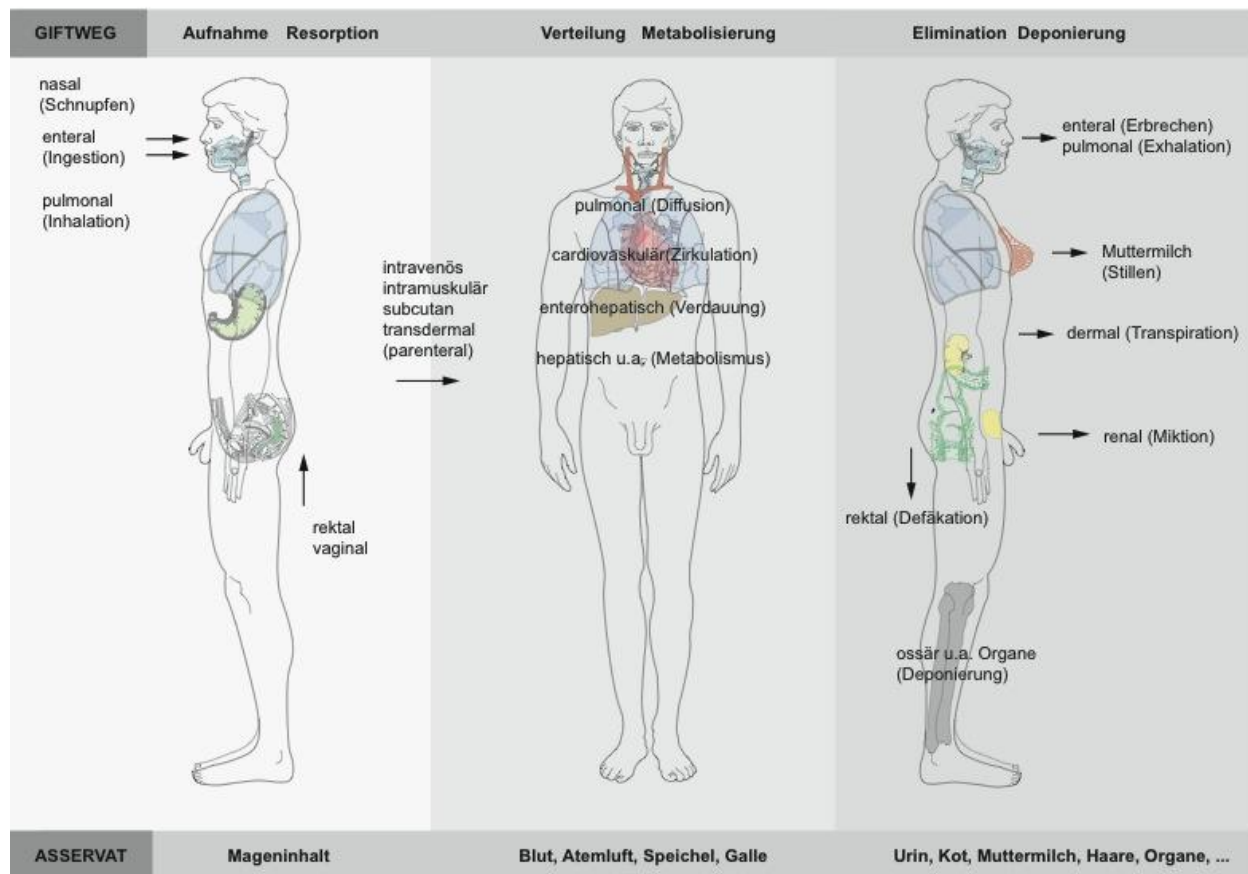
Antidot	Gegengift. Der Wirkstoff wird eingesetzt, um eine Giftwirkung zu mindern oder aufzuheben.
Applikation	Verabreichung
Arzneimittel	Siehe Medikamente
Bodypacker (-ing)	Orale Aufnahme von Fremdkörpern (u. a. Betäubungsmittel).
Dosis letalis	Dosis eines Stoffes, welcher unter gewöhnlichen Umständen zum Tod führt. Abhängig von der Applikationsform.
Exhumierung	Bergung eines Leichnams aus einem Erdgrab.
Gift	Jede Substanz, die, wenn sie eingenommen, eingeatmet, absorbiert, injiziert oder vom Körper produziert wird, Wechselwirkungen auslöst, zu Funktionsstörungen oder Schäden führt.
Giftpflanze	Ganze Pflanze oder Bestandteile davon, welche [für den Menschen] giftig sind.
Giftpilz	Ganzer Pilz oder Bestandteile davon, welche [für den Menschen] giftig sind.



Giftung	Biotransformation einer Substanz im Körper zu toxischen Metaboliten, die nicht innert nützlicher Frist aus dem Körper eliminierbar sind.
Eliminations-Halbwertzeit	Zeit, in der die Hälfte der ursprünglichen Menge eines Stoffes abgebaut und/oder ausgeschieden worden ist.
Haushaltgifte	Substanzen, welche in den meisten Privathaushalten anzutreffen sind und bereits in geringeren Mengen schädigend wirken können (z.B. Abflussreiniger, Bleichemittel, Nitroverdünner etc.).
Insektizid	Pestizid gegen Insekten.
Herbizid	Pestizid gegen Pflanzen.
Leitsymptom	Einzelsymptom, das charakteristisch ist für eine Substanz oder Substanzgruppe.
Lösungsmittel	Organische chemische Verbindung mit niedrigem Siedepunkt (leicht flüchtig).
Medikament	Wirkstoffe, die zur Verhütung, Linderung oder Heilung von Krankheiten eingesetzt werden.
Noxe	Stoff, der pathogene Wirkung auf den Organismus [des Menschen] ausübt.
Pestizid	Chemische Substanz, welche schädliche Lebewesen unschädlich machen kann.
Rodentizid	Pestizid gegen Nagetiere.
Säure	Chemische Verbindung, die Protonen abgeben kann.
Stoff	Gemisch von Substanzen.
Substanz	Chemische Verbindung.
Toxidrom	Symptomkomplex, der mit einer toxischen Substanz oder Substanzgruppe in Verbindung steht.
Vergiftung	Einwirkung toxischer Wirksubstanzen (Gifte) auf den Organismus und die daraus resultierende Symptomatik.

2.3 Die Giftwege

Wirkstoffe aus Medikamenten oder Drogen und Giftstoffe gelangen auf unterschiedliche Art und Weise in einen Körper. Nach der Aufnahme werden sie verteilt, gelangen zu einem oder mehreren Zielorganen und werden wirksam, verstoffwechselt und wieder ausgeschieden oder eingelagert. Diesen Ablauf umschreiben wir mit dem Begriff «Giftwege». Ein Giftweg zeigt also auf, in welcher Abfolge eine Noxe in den Körper eintritt, ihre Wirkung entfaltet und den Körper wieder verlässt oder in ihm sequestriert wird – angefangen bei der Aufnahme (Applikation, Einnahme) über die Resorption / Diffusion in die Blutbahn, die Verteilung auf einzelne Räume (z.B. Körperwasser oder bestimmte Organe) bis zur Metabolisierung (Entgiftung oder Giftung) und Elimination. Jede Noxe hat ihren eigenen Giftweg, was grundlegend für das Verständnis der Wirkung und gleichzeitig entscheidend für die Sicherstellung der richtigen Proben für toxikologisch-chemische Analysen ist. Die folgenden Darstellungen zeigen schematisch die Gesamtheit der Giftwege und zugehöriger Asservate.





Giftwege						
<p>Phase 1</p> <p>Applikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • enteral <ul style="list-style-type: none"> - oral - anal • parenteral <ul style="list-style-type: none"> - Injektion - Depot • inhalatorisch • kutan • mukosal <ul style="list-style-type: none"> - nasal - tracheal - vaginal - okulär - aurikulär <p>Substanz →</p>		<p>Phase 2</p> <p>Resorption – Verteilung ev. Kumulation</p> <p>Organe (z.B. Gehirn)</p> <p>Fettgewebe</p> <p>Muskulatur</p> <p>→ Blut →</p> <p>Haut, Haare, Nägel</p> <p>Knochen, Zähne</p>		<p>Phase 3</p> <p>Metabolisierung</p> <p>In Leber ...</p> <p>- via Blut →</p> <p>- via Galle →</p>	<p>Phase 4</p> <p>Elimination</p> <p>Niere → Urin</p> <p>entero-hepatischer Kreislauf</p>	
				<p>(direkt zur Elimination)</p> <p>Ausatmung</p> <p>Erbrechen</p> <p>Defäkation</p> <p>Laktation</p>		
		<p>↑</p>		<p>Spezialfall: Giftung</p>		
<p>Probenahme:</p> <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mageninhalt, Erbrochenes - Darminhalt - Lungengewebe - Vaginalinhalt (Tampon) - Rektalinhalt (Suppositorienreste) - Gewebeprobe mit Rest des injizierten Depots 		<p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blut an verschiedenen Stellen - Serum 	<p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gehirn - Leber - Galle - Niere - Subkutis - Muskulatur - Haare - Nägel - Hautschuppen - Knochen, Zähne 		<p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urin - Galle - Atemluft - Erbrochenes - Stuhlprobe - Muttermilch 	



2.4 Die Giftwirkungen

Substanzen können ihre Wirkung lokal, also an umschriebenen Stellen, oder in einzelnen Organen, aber auch systemisch entfalten. Je lokaler eine Schädigung ist, umso einfacher kann eine Giftwirkung vermutet werden. Der Grossteil der Noxen stört jedoch die Funktion von Organen oder Systemen. Dadurch werden oft somatische (metabolische) Krankheiten und/oder psychischen Störungen imitiert, sodass eine ursächliche Vergiftung leicht übersehen wird. Als Beispiele seien etwa eine Azidose oder eine Hyper-/Hypoglykämie erwähnt, weiterhin Symptome wie Anämie, Hypotonie, Tachykardie (ohne / mit Rhythmusstörungen), Diarrhoe, Koliken, Ikterus oder Halluzinationen. Klingen Krankheitssymptome unter adäquater Therapie nicht ab, so sollte spätestens dann eine Vergiftung erwogen und die notwendige diagnostische Abklärung eingeleitet werden. Dabei ist entscheidend, möglichst frühzeitig geeignete Proben sicherzustellen.

Die funktionell oder strukturell schädigende Wirkung einer Substanz ergibt sich primär aus ihrer chemischen Natur (z.B. organisches Lösungsmittel, Gas, Ätzsubstanz) und der Art des Einwirkens auf Zielstrukturen (z.B. Rezeptorblockierung, Enzymblockierung, Mitosehemmung).

Ausschlaggebend für die Intensität der Wirkung sind verschiedene Faktoren, namentlich:

- Äussere Faktoren (z.B. Umgebungsdruck bei Gasen, Temperatur bei Tiergiften/Proteinen),
- Art und Ort der Giftapplikation (siehe Kapitel 0),
- lokales oder systemisches milieu interne (z.B. pH),
- Menge der applizierten Noxe (Dosis),
- Fähigkeit eines Gewebes, Noxen aufzunehmen (z.B. Haut, Alveolarmembran, Magenschleimhaut, Blut-Hirn-Schranke),
- zeitliche Verhältnisse von Applikation, Resorption bzw. Verteilung (Stichwort: Depotbildung),
- individuelle Toleranz (Giftstoffverträglichkeit):
 - Kinder sind im allgemeinen empfindlicher als Erwachsene (bei gleicher Giftkonzentration),
 - alte oder kranke Personen reagieren oft stärker auf Noxen als jüngere oder gleichaltrige gesunde Personen,
 - genetische Faktoren (Enzym polymorphismus), die die Metabolisierungsgeschwindigkeit beeinflussen.



Vergiftungserscheinungen können je nach zeitlichem Verlauf wie folgt unterteilt werden:

2.4.1 Akute Vergiftung

Sie manifestiert sich durch eine plötzlich einsetzende, unklare, manchmal uncharakteristische Veränderung des Gesundheitszustandes innert Stunden bis Tagen, mitunter ohne klärende medizinische Vorgeschichte. Der zeitliche Verlauf zwischen Giftaufnahme und Wirkung ist kurz. Der Nachweis einer akuten Giftwirkung erfolgt durch Analysen von Blut. Die Verabreichung eines Mittels gegen ein bestimmtes Gift (Antidot) kann je nach Eintreten oder Ausbleiben seiner Wirkung wegweisend für die gezielte Bestimmung der Noxe sein.

2.4.2 Chronische Vergiftung

Die Symptomatik einer chronischen Vergiftung ist sowohl in ihrer Ausprägung, ihrer Manifestation als auch in ihrer Abfolge sehr unterschiedlich. Typisch ist eine lange Latenz; ein Gift kann seine Wirkung sogar über die Dauer der Einnahme hinaus entfalten. Die Auswirkungen einer chronischen Vergiftung können äusserlich sichtbar sein. Beispiele sind Haarausfall, Nagel- oder Zahnfleischveränderungen. Solche Umgestaltungen basieren entweder auf der Einlagerung der Noxe und/oder ihrer Metaboliten oder auf toxisch bedingten Auswirkungen wie z.B. ein Wachstumsdefizit. Chronische Vergiftungen können aufgrund charakteristischer Veränderungen in Geweben oder Organen nachgewiesen werden. Zum Nachweis können sich Urin und Haare eignen.



3 PRAKTISCHE VORGEHENSWEISE

3.1 Auffindesituation / Sicherung des Einsatzraumes

Vor dem Einsatz am Auffindeort müssen die Risiken evaluiert werden, um die Sicherheit der anwesenden Personen zu gewährleisten. Insbesondere bei Verdacht auf gasförmige Gifte müssen ev. vorgängig entsprechende Proben für Analysen sichergestellt werden (Feuerwehr). Rechtsmediziner sollen auch auf andere Gefahren hinweisen, z.B. auf die Gefährdung durch herumliegendes Injektionsmaterial. Die rasche Feststellung sicherer Todeszeichen hat bei Vergiftungsverdacht einen besonders hohen Stellenwert (Scheintod / vita minima). Die Auffindesituation soll nach der Feststellung des Todes nicht verändert werden, bis sie genügend dokumentiert und das Vorgehen der Spurensicherung mit der Kriminaltechnik abgesprochen ist.

Bei Vergiftungsverdacht sollte besonders auf Folgendes geachtet werden:

- Medikamente, Medikamentenverpackungen, Trinkbehältnisse mit oder ohne Anhaftungen,
- Injektionsmaterial, Drogenutensilien, Drogenreste,
- Gegenstände, die Kohlenmonoxid bilden könnten (gasbetriebenes Gerät, Holzkohlegrill, Verbrennungsmotor ...),
- Orte, an denen giftige Gase entstehen können (Silo, Cheminée, Gärkeller, Holzschnitzelager, Jauchegrube, Kläranlage ...),
- giftige Substanzen (Insektizide, Pestizide, Haushalt- und Industriegifte, Pflanzen) u/o offene, angebrochene oder leere Gebinde,
- Essensreste (Pilze ...),
- Erbrochenes (soll vor dem Entkleiden der Leiche asserviert werden),
- Inhalt der Abfalleimer,
- Dokumente mit den Namen des Arztes, der Apotheke, der Krankenversicherung.

3.2 Legalinspektion

Die Untersuchung der Leiche und ihrer Umgebung ist grundsätzlich gemäss den Bestimmungen in den Dokumenten ► Legalinspektion und ► Swiss Principles and Rules for Medico-Legal Autopsy durchzuführen. Abhängig von den gegebenen Umständen und Befunden sind allenfalls Abweichungen erforderlich. An Giftwirkung sollte in allen Fällen gedacht werden, auch wenn andere Schadensarten vorliegen.



Die folgende Tabelle listet Befunde auf, die Zeichen einer Vergiftung darstellen oder als Folge einer Vergiftung auftreten können:

Befund	Interpretationsmöglichkeit
Hellrote Totenflecken	– Kohlenmonoxid
Bräunliche Totenflecken	– Methämoglobinbildner (nitrose Gase / Amylnitrit, Poppers)
Grünliche Totenflecken	– Sulfhämoglobinbildner (besonders Jauchegase)
Totenstarre zu früh / zu stark oder Rektaltemperatur zu tief / zu hoch	– nach Krämpfen (z.B. Strychnin) – bei langer Agonie / Koma – Hyperthermie (z.B. Amphetamine, Psychopharmaka)
Ikterus	– Leberversagen (z.B. Amanitin) – Hämolyse (Seifen, Benzol, Schlangengift ...)
Diffuse Hautunterblutungen	– Blutgerinnungsstörung (z.B. Cumarine)
Pupillen (weit / eng)	– Tropanalkaloide, Kokain, Alkohol / Opiate
Schaumpilz	– Toxisches Lungenödem
Harnabgang	– toxisches Koma, Krämpfe, Hypoxie
Erbrochenes	– Unspezifischer Hinweis auf eine Intoxikation
Hautblasen	– Barbiturate (Holzer) – protrahierte Intoxikation (Koma, langzeitiges Aufliegen auf harter Unterlage)
Haarausfall	– chronische Metallintoxikation (Thallium, Quecksilber)
Wässriger Stuhlabgang (Diarrhoe)	– Unspezifischer Hinweis auf eine Intoxikation
Graue Bänder in den Fingernägeln	– Chronische Vergiftungen durch Halbmetalle (Metalloide)
Fleckförmige Oberhautläsionen um den Mund	– Kontakt (Einnahme) eines Ätzgiftes (Säuren, Laugen, HCN)
Injektionsstellen	– intravenöse Applikation eines Wirkstoffes



Nasenscheidewanddefekt	– chronische nasale Aufnahme von Betäubungsmitteln (Kokain)
«Alkoholgeruch»	– Alkoholisierung (Merke: wahrgenommen werden meist Begleitstoffe, Ethanol ist gerucharm)
Bittermandelgeruch	– HCN (Merke: Bittermandelgeruch wird nicht von allen Menschen wahrgenommen)
Geruch nach faulen Äpfeln	– Ketonkörper, z.B. bei diabetisch-ketoazidotischem Koma
Knoblauchgeruch	– Arsenwasserstoff (Arsenvergiftung) – Phosphorsäureester, Nervengift (z.B. Parathion, E ₆₀₅)
Uringeruch	– nephrotoxische Wirkstoffe (z.B. Zytostatica, Antibiotika) → Urämie

3.3 Autopsie

3.3.1 Äussere Besichtigung

Die äussere Besichtigung folgt den Empfehlungen für die Legalinspektion (siehe 3.2).

3.3.2 Innere Besichtigung

Die wichtigsten, auf eine Vergiftung hinweisenden Befunde sind in nachfolgender Tabelle übersichtlich dargestellt.

Befund	Interpretationsmöglichkeit
Volle Harnblase	– tiefe Bewusstlosigkeit – lange Agonie – Sphinkterverschluss (Opiate)
Überwässerung von Lunge (evtl. Schaumpilz) und Gehirn	– Hypoxie – toxische Schädigung von Membranen (Alveolen, Blut-Hirn-Schranke)



Magenschleimhautblutungen (evtl. kaffeersatzartiger Mageninhalt)	<ul style="list-style-type: none">– somatischer Stress– Hirndruck
Ungewöhnliche Farbe des Mageninhalts	<ul style="list-style-type: none">– Tablettenfarbstoff (z.B. Dormicum® türkis)– Warnfarbe (z.B. Rattengift)– Liköre (z.B. Bols® blau)
Dünn- und Dickdarmveränderungen	<ul style="list-style-type: none">– schwere Koprostase: Chronischer Opiatkonsum– sehr wässriger Kot (Durchfall): unspezifische Vergiftungserscheinung, u.a. auch bei bakteriellen Lebensmittelvergiftungen, chronischem Kokainkonsum, Colchicin– Pseudomelanose der Kolonschleimhaut: Laxantienabusus
Flüssiges Leichenblut	<ul style="list-style-type: none">– empirisch (bei Alkoholintoxikationen beobachtbar), kurze Agonie, schwere Hypoxidose
Hellrote Farbe von Leichenblut und Organen	<ul style="list-style-type: none">– CO-Intoxikation (im gesamten Körper)– hoher Sauerstoffgehalt (vor allem im Lungenkreislauf), z.B. nach Beatmung, Kälte
Aspiration von Erbrochenem (mit oder ohne Pneumonie)	<ul style="list-style-type: none">– unspezifischer, aber wichtiger Hinweis auf zentralnervös dämpfende oder schädigende Wirkstoffe, z.T. indirekt durch Hypoxie, Anämie o.ä.
Nierenschädigung	<ul style="list-style-type: none">– interstitielle Nephritis: Verschiedene Wirkstoffgruppen wie z.B. Antibiotika, nichtsteroidale Antiphlogistika, Antikonvulsiva, Harnsäuresenker– Papillennekrose: Phenacetin (im Verkauf nicht mehr erhältlich)



Befund	Interpretationsmöglichkeit
Trockene Oberhautläsionen um den Mund	– Saure Wirkstoffe, z.B. Zyanide
Verätzungen der Schleimhaut von Mund und Speiseröhre	– Säuren- oder Laugenkontakt
«Alkoholgeruch»	– Alkoholisierung (Merke: wahrgenommen werden meist Begleitstoffe, Ethanol ist geruchsarm)
Bittermandelgeruch	– HCN (Merke: Bittermandelgeruch, wird nicht von allen Menschen wahrgenommen)
Geruch nach faulen Äpfeln	– Ketonkörper, z.B. bei diabetisch-ketoazidotischem Koma
Knoblauchgeruch	– Arsenwasserstoff (Arsenvergiftung) – Phosphorsäureester, Nervengift (z.B. Parathion, E ₆₀₅)
Uringeruch	– nephrotoxische Wirkstoffe (z.B. Zytostatica, Antibiotika) → Urämie

3.3.3 Mikroskopie

Akute Intoxikationen verursachen keine spezifischen histologischen Befunde. Sehr häufig ist eine Überwässerung von Lunge und Gehirn das einzige unspezifische Anzeichen einer Vergiftung. Manchmal können Begleitbefunde wie z.B. eine sonst nicht erklärbare Aspirationspneumonie oder Russpigmente auf der Schleimhaut der Luftwege nach einer Rauchgasinhalation den Verdacht auf eine Vergiftung erwecken. Chronische Intoxikationen hingegen lassen sich anhand von mikroskopischen Schädigungsmustern an den Zielorganen vermuten oder diagnostizieren. Histologische Untersuchungen sind überdies wichtig für den Nachweis des Konsumverhaltens, z.B. Fremdkörpergranulome der Lungen bei chronischem intravenösen Drogenabusus, Mallory-Bodies der Leberzellen bei chronischem Ethylabusus (siehe 0).

Die nachfolgende Auflistung gibt einen Überblick über die wichtigsten derartigen Konstellationen.



Hinweise auf akute Vergiftungen

Organ	Befund	Interpretationsmöglichkeit
Herz	Kontraktionsbänder der Papillarmuskelspitzen und der Innenschicht der Kammern	– protrahierte Hypoxidose, z.B. Opiatintoxikation
Lunge	Alveoläres Ödem	– bei vielen Intoxikationen
	Schwarzes Pigment an der Oberfläche der Bronchialschleimhaut (evtl. in Lymphgefäßen)	– Rauchgasinhalation
Magen	Doppelt lichtbrechende Partikel im Magenschleimhautabklatsch	– Hinweis auf Tablettenträgerstoffe (z.B. Maisstärke, mikrokristalline Zellulose)
Leber	Nekrosen (zentrilobulär)	– Paracetamol-Vergiftung – Methotrexat-Vergiftung – (protrahierte) toxische Hypoxie
	Leberdystrophie	– Amatoxine/Phallotoxine (Knollenblätterpilz)
Nieren	Chromoproteinzyylinder	– Hämolyse, Rhabdomyolyse
Haut	Blasenbildung	– unspezifisch
	Nekrosen	– Verätzungen
	Akne	– Chlor
Gehirn	Hirnödem	– unspezifische Reaktion, häufig nach Vergiftungen
	Blutungen der Corpora mamillaria	– Wernicke-Korsakow-Syndrom (chron. Alkoholabusus, Vitamin B ₁ -Mangel)
	Zentrale pontine Myelinolyse	– Wasservergiftung, Diuretika, chron. Alkoholabusus
	Progressive, spongiforme Enzephalopathie	– Heroin (Folienrauchen, «chasing the dragon»)
Knochenmark	Ausfall aller Blutbildungszellreihen	– Zellteilungsgifte (z.B. Zytostatika, Colchicin), Herbizid (Paraquat)



Hinweise auf chronische Vergiftungen

Organ	Befund	Interpretationsmöglichkeit
Lungen	Fremdkörpergranulome, doppelt lichtbrechende Partikel	– intravenöser Betäubungsmittelkonsum
Leber	Verfettung, Mallory bodies, Entzündung, Gallengangsproliferationen, Fibrose, Zirrhose	– Ethylabusus
	Chronische, nicht virale Hepatitis	– Ethylabusus
	Granulomatöse Hepatitis	– diverse Medikamente, z.B. Allopurinol (Gichtmittel)
Nieren	Interstitielle Nephritis	– zahlreiche Medikamente (z.B. Analgetika, Psychopharmaka)
Haut	Histologisch kaum Veränderungen	----
Gehirn	Atrophie des Kleinhirnwurms	– Ethylabusus
	Blutungen der Corpora mamillaria	– Ethylabusus (Vitamin B ₁ -Mangel, Wernicke-Korsakow-Syndrom)
	Zentrale pontine Myelinolyse	– Ethylabusus, Wasservergiftung, Diuretika
	Bilateral-symmetrische Nekrosen im Globus pallidus	– CO-Intoxikation (nach längerer Überlebenszeit)
Knochenmark	Progressive spongiforme Enzephalopathie	– Heroin (Folienrauchen, «chasing the dragon»)
	Ausfall aller Blutbildungszellreihen	– Zellteilungsgifte (z.B. Zytostatika, Colchicin)
	Störung oder Ausfall der Erythropoese, basophile Tüpfelung der Erythrozyten	– Bleivergiftung



3.4 Klinische Untersuchung

3.4.1 Allgemein

Die Symptome einer akuten oder chronischen Vergiftung können vielseitig und dem klinischen Bild anderer Erkrankungen ähnlich sein. Besonders schwierig ist die richtige Interpretation bei einer Mischintoxikation, da sie zumeist mit einer atypischen Symptomatik einhergeht. Die rasche Diagnosestellung ist wichtig für eine effiziente medizinische Behandlung. Sie ist zudem Grundlage für die Ursachenklärung und Rekonstruktion von Geschehensabläufen in forensischen Fällen.

Über die Häufigkeit von Vergiftungen in der Schweiz gibt es keine verlässlichen Daten, weil Intoxikationen nicht meldepflichtig sind. Anhaltspunkte für die Inzidenz geben die Statistiken des Bundesamtes für Statistik (BfS) und des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrums (Tox-Zentrum, STIZ). Die meisten Anfragen an das Tox-Zentrum beziehen sich auf Medikamente, Haushaltprodukte und Pflanzen (zusammen ca. 75% der Fälle). Etwas mehr als die Hälfte der Expositionen betrifft Kinder. In der forensischen Praxis sind dagegen vor allem Intoxikationen durch Medikamente, zentral wirksame Substanzen und Drogen von Relevanz.

3.4.2 Vergiftungsverdacht

Bei jedem atypischen Krankheitsbild bei einer zuvor gesunden Person ist eine Vergiftung in Betracht zu ziehen.

Hinweisend auf eine Vergiftung können folgende Leitsymptome sein:

- Akut aufgetretene Bewusstseinsstörung,
- akute psychotische Störung bis hin zum Delir,
- Kopfschmerz, Schwindel, Benommenheit, Krämpfe,
- Kreislaufstörungen wie Hypo-/Hypertonie, Herzrhythmusstörung,
- Atemstörungen (Bradypnoe / Hypoventilation, Hyperventilation),
- Erbrechen, Durchfall, Bauchschmerzen,
- besondere Befunde wie Ikterus, Haarausfall usw.,
- auffälliger Geruch.



Im Anhang findet sich eine Auswahl von Substanzen, die als Ursache der genannten Störungen in Frage kommen. Ausserdem wird auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen (z.B. Sieber RS 2001, siehe 5. Literatur).

Die oben genannten Symptome treten in der Regel nicht isoliert auf, sondern oft als Symptomkomplex, der auch Vergiftungssyndrom oder Toxidrom genannt wird. Ein Toxidrom ist wesentlich aussagekräftiger als einzelne Symptome und erlaubt daher eine Eingrenzung von möglichen Vergiftungsursachen. Als praxisrelevant sind folgende Toxidrome zu nennen (siehe auch Anhang):

- Sedativ-hypnotisches Syndrom
- Opiatsyndrom
- Anticholinerges Syndrom
- Cholinerges Syndrom
- Sympathomimetisches Syndrom
- Serotoninsyndrom

3.4.3 Diagnose einer Vergiftung

Die Verdachtsdiagnose einer Intoxikation wird in der Regel im Rahmen der klinisch-medizinischen Untersuchung eines Probanden oder durch diesen selbst gestellt. Bei Unklarheiten empfiehlt es sich, das Schweizerische Toxikologische Informationszentrum (www.toxi.ch) zu konsultieren. Zur Erhärtung eines Vergiftungsverdachts müssen die Symptome zusammen mit weiteren Informationen betrachtet werden. So können Substanzreste oder leere Tablettenblister am Fundort oder Informationen über die berufliche Tätigkeit wichtige Hinweise auf die mögliche Vergiftungsursache liefern. Entscheidend für die Diagnosestellung ist letztlich der chemisch-toxikologische Substanznachweis. Hierfür sind in erster Linie Urin- und Blutproben erforderlich, die wegen der teilweise kurzen Eliminationshalbwertszeit der Wirkstoffe möglichst zeitnah zum Auftreten von Symptomen asserviert werden sollten. Verstirbt ein mutmasslich vergifteter Patient erst nach Tagen im Spital, ist zu bedenken, dass die Noxe zum Todeszeitpunkt bereits vollständig eliminiert worden ist. In diesem Fall soll möglichst auf Probenmaterial für klinische Laboratoriumsdiagnostik bei Spitalaufnahme zurückgegriffen werden.



Zusammenfassung der diagnostischen Massnahmen

- gezielte Anamneseerhebung (häufig nicht möglich, s.o.),
- Inspektion des Fundortes (Substanzen, Giftstoffe, Medikamente etc.), Rückstände, Gebinde,
- Abklärung des beruflichen Umfelds (Verfügbarkeit von Giften, Medikamenten etc.),
- körperliche Untersuchung / Probenasservierung,
- weitergehende apparative Untersuchungen (Bildgebung, EKG, EEG etc.),
- qualitative und quantitative chemisch-toxikologische Analyse.

3.4.4 Forensische Fragestellungen

Nach der Diagnosestellung einer Intoxikation können sich verschiedene straf-, zivil- oder versicherungsrechtliche Fragen ergeben, zu denen in entsprechenden Gutachten Stellung genommen werden soll. Der Gutachter sollte den Fragen nachgehen, ob aufgrund der Untersuchungsergebnisse von einer Selbst- oder Fremdhandlung auszugehen und ob diese absichtlich oder unabsichtlich erfolgt sei.

Vergiftungsursache aus kriminalistischer Sicht

Fremdbeibringung	<ul style="list-style-type: none">– Giftmord– Vorsätzliche Gesundheitsschädigung durch Giftbeibringung (z.B. Münchhausen-by-proxy)– Hinrichtung durch Gift– Tötung auf Verlangen
Selbstvergiftung	<ul style="list-style-type: none">– Suizid– Selbstbeschädigung– Suchtmittelmissbrauch
Akzidentelle Vergiftung	<ul style="list-style-type: none">– Gewerbliche Vergiftung– Vergiftung im Haushaltsbereich– Arzneimittelvergiftung (Verwechslung, unsachgemässe Einnahme, falsche Verschreibung etc.).

Weitere forensische Fragestellungen sind:

- Schuldfähigkeit/Handlungsfähigkeit bei Personen unter dem Einfluss berauschender Mittel (forensische Psychiatrie),
- Vernehmungsfähigkeit (interdisziplinär),
- Fahrfähigkeit nach Konsum von Alkohol (FiaZ), Drogen (FuD) oder Medikamenten (FuM) (intradisziplinär rechtsmedizinisch),
- Fahreignung bei chronischem Konsum von Alkohol, Drogen oder Medikamenten (Verkehrsmedizin).

Im Falle von gewerblichen Vergiftungen durch Arbeitsstoffe wie Lösungsmittel, Schwermetalle und Metallverbindungen oder Pestizide müssen arbeitsmedizinische Massnahmen veranlasst werden. Dabei sind die einschlägigen Gesetze und Verordnungen zu beachten, namentlich:

- Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG),
- Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV).

3.5 Probenasservierung

Bei Vergiftungsverdacht erfolgt die Asservierung von verdächtigen Substanzen, Materialien, Behältnissen, Rückständen, Körperflüssigkeiten und Erbrochenem (evtl. Haare, Speichel, Kot, Muttermilch, Schweiß) nach geeigneter Dokumentation durch die Polizei und/oder die Rechtsmedizin. Dabei sollen eine lückenlose Rückverfolgbarkeit sowie die Sicherheit der Personen gewährleistet sein. Der Umfang hängt von den speziellen Gegebenheiten und der Fragestellung ab. Werden Proben durch die Rechtsmedizin asserviert, sind folgende Anforderungen einzuhalten:

- Unregelmässigkeiten am Entnahmeort werden vor der Spurensicherung aufgezeichnet.
- Sichergestelltes Material (Asservat) wird so aufbewahrt, dass es keinen Schaden nimmt.
- Vor der Sicherstellung des Materials müssen die vorgefundenen Gegebenheiten dokumentiert werden. Die Spuren bzw. die Spurenträger werden geschützt vor Kontamination (durch Umgebung, Witterung, Personen etc.) sichergestellt, aufbewahrt und transportiert.
- Die Spurenträger und Proben sind noch während der Untersuchung eindeutig und unverwechselbar zu kennzeichnen. Das Beschriftungsmaterial muss den Lagerungsbedingungen widerstehen können (Kühlung, Feuchtigkeit).



- Folgende Angaben sind erforderlich:
 - a) Personalien und / oder Nummer,
 - b) Art des Asservates (z.B. Blut - Heparin),
 - c) Zeitpunkt der Probesicherung,
 - d) Probesichernde Stelle/Person,
 - e) ggf. Referenz, welche eine Zuordnung zum Entnahmeort erlaubt.
- Die Spureträger und deren Lage sind durch geeignete Verfahren zu dokumentieren und im Bericht festzuhalten.
- Asservate werden nur in Absprache mit dem Auftraggeber entsorgt.

3.5.1 Postmortale Probenahme und Asservierung

Die Asservierung erfolgt gemäss den ► Guidelines for Preserving Autopsy Material for Forensic-Toxicological Analyses.

Spezialfall Exhumierung:

Eine Exhumierung bei Vergiftungsverdacht muss sorgfältig vorbereitet werden. Erdproben oberhalb und unterhalb des Sarges sollen genommen werden. Dasselbe gilt für sämtliche Beigaben, Unterlagen, Sargmaterial (Bodenbrett und Deckel), Schmuck, Kleider, Kissen. Zum Ausschluss einer postmortalen Kontaminierung sind Kontrollproben unterhalb und neben dem Grab, sowie etwa 20m davon entfernt zu sichern.

3.5.2 Probenahme und Asservierung bei lebenden Personen

Gesundheitliche und rechtliche Folgen einer Vergiftung sind anfänglich oft kaum abschätzbar. Daher sollten toxikologische Untersuchungen in folgenden Fällen veranlasst werden:

- Unklare und schwere Vergiftungen,
- Vergiftungen im Kindesalter,
- Mischintoxikationen,
- Verdacht der Einwirkung ungewöhnlicher Substanzen,
- komatöse Zustände unklarer Genese.



Eine vorsorgliche Probenahme und eine zeitlich begrenzte Aufbewahrung von geeignetem Untersuchungsmaterial sind sehr zu empfehlen.

Alle (Erst-)Proben sollten nach Möglichkeit vor Beginn einer Therapie gesichert werden.

Für toxikologische Analysen eignen sich Urin, Vollblut, Serum oder Plasma, ev. Speichel (oral fluid) sowie Haare und Erbrochenes. Bei Fragen zur Probenahme und zu den Nachweismöglichkeiten sowie in jedem Zweifelsfall ist die Konsultation des forensischen Toxikologen anzuraten.

3.6 Schnittstellen

Die wichtigste Schnittstelle für die rechtsmedizinische Diagnose einer Vergiftung ist die Übergabe der sichergestellten Proben an das mit der Analyse beauftragte chemisch-toxikologische Laboratorium. Im Regelfall handelt es sich um die Abteilungen für Forensische Chemie und Toxikologie der rechtsmedizinischen Institute. Bei gewerblichen Vergiftungen oder Grossschadenserignissen obliegen die Analysen oftmals auch dem jeweiligen kantonalen Labor.

Bereits vor der Probenahme sollte der Kontakt zum Labor gesucht werden, um Besonderheiten der Probenasservierung je nach vermuteter Substanz vorab zu klären (vergl. Probenasservierung 3.5). Bei der Übergabe der Asservate an das Labor soll die korrekte Beschriftung nochmals kontrolliert werden. Diese Kontrolle dient der Vermeidung einer Probenverwechslung und insbesondere dem Erhalt der Beweiskette (chain of custody). Die Probenübergabe wird mittels eines Übergabeprotokolls dokumentiert. Gleichzeitig sollen dem Laboratorium die bis dahin bekannten Anknüpfungstatsachen, speziell die zeitlichen Verhältnisse, mitgeteilt werden.

Entsteht bei der Untersuchung einer Leiche der Verdacht auf eine Vergiftung, dann soll die Polizei / Kriminaltechnik unverzüglich kontaktiert werden. Ziel ist die Sicherstellung allfälliger Reste toxischer Substanzen für chemische Analysen und als Vergleichsproben für die toxikologische Analyse der biologischen Asservate. Im Allgemeinen werden Asservate von der Leiche durch die Rechtsmedizin und Asservate aus der Umgebung durch die Kriminaltechnik gesichert. Ausnahmen davon und kantonale Besonderheiten sollen vorab geklärt werden. Darüber hinaus sollten Hinweise auf bestimmte Intoxikationen rasch kommuniziert werden, um eine mögliche Gefahr für die anwesenden Rettungs- und Einsatzkräfte zu minimieren.

Das Meldewesen bei Vergiftungen durch Heilmittel ist im [Heilmittelgesetz \(HMG\)](#) geregelt.

4 INTERPRETATION

Die Ergebnisse toxikologischer Analysen müssen sowohl bei Leichenfällen als auch bei der Untersuchung von Lebenden im Kontext mit den übrigen Untersuchungsbefunden und Umständen interpretiert werden. Ausserdem ist die Interpretation der Resultate von der jeweiligen Fragestellung abhängig. Bezüglich Problemstellungen, ausgehend von postmortalen Umverteilungsprozessen von Fremdstoffen sowie von Veränderungen im chemisch-toxikologischen Medium Leichenblut und der Instabilität darin vorhandener Wirkstoffe sei auf die empfohlene Literatur verwiesen (siehe Kap. 5, Skopp). Folgende Aspekte sind in der Praxis von besonderem Interesse:

4.1 Giftwirkung bei Leichen

4.1.1 Aufnahmeweg

Folgende Befunde können für die Beurteilung der Substanzaufnahme hilfreich sein:

- Auf Gift verdächtige Spuren in der Umgebung von Mund und Nase,
- Haut- und/oder Schleimhautdefekte,
- Nachweis von Fremdmaterial in den Atemwegen oder im Magen-Darm-Trakt,
- Konzentrationsverhältnisse einer Substanz in verschiedenen Körperkompartimenten,
- Injektionsstellen.

4.1.2 Substanzkonzentration im Körper

Bei der Interpretation der Konzentration einer Substanz und ihrer Verteilung im Körper sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Postmortale Umverteilung (Diffusion, Konzentrationsänderungen),
- postmortaler Abbau.

4.1.3 Dosis

Rückschlüsse auf die Dosis einer aufgenommenen Substanz anhand von postmortalen Analyseergebnissen sind nur unter Berücksichtigung möglicher Fehlerquellen und in der Praxis zumeist nur sehr eingeschränkt möglich. Die Frage nach der eingenommenen Dosis kann unter gegebenen Umständen im Gutachten eines forensischen Toxikologen diskutiert werden.

4.1.4 Todesursache

Der toxikologische Analysewert ist eine wichtige Grundlage für die Beurteilung einer allfälligen Giftwirkung. Ohne Kenntnis von Autopsiebefunden sind alleine anhand von Substanzkonzentrationen keine soliden Aussagen zur Todesursache möglich. Bei der Interpretation sind vor allem folgende Gesichtspunkte zu beachten:

- Krankhafte Befunde an den inneren Organen, traumatische Läsionen oder altersbedingte Veränderungen als begünstigende Faktoren oder konkurrierende Todesursache,
- Hinweise auf akute oder chronische Vergiftungen (Toleranz) anhand von charakteristischen Organveränderungen, besonderen Analyseresultaten (z.B. Haaranalyse) und Hinweisen aus der Vorgeschichte.

4.1.5 Todesart

Eine tödliche Intoxikation durch exogen aufgenommene Substanzen ist als ein nicht-natürlicher Todesfall zu klassifizieren. Davon zu unterscheiden sind Todesfälle durch eine endogene/metabolische Vergiftung, z.B. Urämie bei Nierenversagen.

4.1.6 Ereignisart

Die Differenzierung zwischen akzidenteller Vergiftung (Unfall), Selbst- und Fremdverhalten ist allenfalls in Kenntnis der Umstände und unter Einbeziehung kriminalistischer Erkenntnisse möglich.

4.2 Giftwirkung bei Lebenden

4.2.1 Aufnahmeweg

Für die Beurteilung des Aufnahmewegs bei Lebenden können folgende Befunde oder Angaben hilfreich sein:

- Anamnestic Angaben,
- Effekten (z.B. Minigrip®, Fixerutensilien),
- äusserlich sichtbare Spuren (wie bei der Leiche),
- Vergleich der Konzentrationen in Blut und Urin.



4.2.2 Dosis-Wirkungsbeziehung

Bei der Interpretation der Wirkung einer Substanz z.B. im Zusammenhang mit der Beurteilung der Handlungs- oder Schuldfähigkeit einer Person oder bei der verkehrsmedizinischen Begutachtung sind im Einzelfall folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Pharmakologische, pharmakokinetische und pharmakodynamische Eigenschaften der Substanz / Interaktionen,
- individuelle Toleranzunterschiede,
- klinisches Zustandsbild (ärztliche Berichte, Zeugen ...).

4.2.3 Gefährlichkeit / Prognose

Im Falle einer Intoxikation, bei der eine Fremdhandlung zur Diskussion steht, sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Substanzart und –konzentration im Körper,
- Aufnahmegeschwindigkeit,
- allgemeine Toxizität der Substanz,
- Wechselwirkungen / Wirkungsverstärkung bei gleichzeitiger Aufnahme mehrerer Substanzen,
- individuelle Faktoren wie Alter, Gesundheit, Gewöhnung.



5 LITERATUR

- Dreisbach RH (2002) Handbook of Poisoning: Prevention, Diagnosis and Treatment, 13th ed, Parthenon Publishing
- Baselt RC, Cravey RH (1989) Disposition of toxic Drugs and Chemicals in Man, 3rd ed.
- Ellenhorn MJ, Schonwald MD et al. (1996) Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning
- Roth L, Daunderer M, Kormann K (2012) Giftpflanzen-Pflanzengifte. Nikol Verlag
- Madea B, Brinkmann B (2003) Handbuch Gerichtliche Medizin, Band 2, Springer Verlag
- Dettmeyer R (2011) Forensic Histopathology. Fundamental and perspectives. Springer Heidelberg Dordrecht, London Ney York.
- Sieber RS (2001) Leitsymptome und Toxidrome als diagnostische Hilfe bei Intoxikationen. Schweiz Med Forum 16:406-409
- Molina DK (2010) Handbook of forensic toxicology for medical examiners. CRC Press, Taylor and Francis Group
- Velvart J (1991) Gift im Haushalt: Erste Hilfe bei Unfällen. Huber, Bern Stuttgart Toronto.
- Specht W, Katte W (1954) Giftverdacht? Kriminalistik 8(10):93-100
- Skopp G (2008) Leichentoxikologie. Rechtsmedizin 18:473-485



ANHANG

A. Klinische Symptome bei Intoxikationen und mögliche Ursachen

Mögliche Ursachen für Bewusstseinsstörungen (Sopor / Koma)

Hypoxie	Hämoglobinveränderungen (CO, Met-Hb-Bildner) Sauerstoffmangel der Atemluft durch Schnüffelstoffe, CO ₂ , Grubengase
Azidose	Methanol Äthylenglykol Biguanide Salicylate Cyanid
ZNS-Dämpfung	Narkotika Hypnotika / Sedativa Antihistaminika Antiepileptika Antidepressiva Opioide Anticholinergika Tranquillanzien Bromide
Postiktale ZNS-Dämpfung	Cocain Amphetamine Organochlor-Insektizide Halluzinogene Antidepressiva Phenothiazine Blei Alkohol- / Benzodiazepinentzug
Hypoglykämie	Insulin Orale Antidiabetika Salicylate Alkohol (bei Kindern)

**Toxikologische Ursachen für eine Hypotonie**

Antihypertonika	Ethanol
Barbiturate	Opiate
Betablocker	Phenothiazine
Calciumkanalblocker	Theophyllin
Trizyklische Antidepressiva	Eisen
Diuretika	

Toxikologische Ursachen für eine Hypertonie

Amphetamine	Halluzinogene
Anticholinergika	Blei
Cocain	Monoaminoxidase-Inhibitoren
Sympathomimetika	Phencyclidin

Toxikologische Ursachen für Bradykardie, AV-Block

Betablocker	Opiate
Calciumkanalblocker	Organophosphate
zentrale Alpha-2-Agonisten	Phenylpropanolamine
Digitalisglykoside	

Toxikologische Ursachen für Tachykardie / Tachyarrhythmie

Amphetamine	Eisen
Anticholinergika	Phenothiazine
Cocain	Theophyllin
Antidepressiva	andere Xanthinderivate
Betamimetika	

**Toxikologische Ursachen für Bradypnoe / Hypoventilation**

Barbiturate und andere Sedativa	Strychnin
Clonidin	Tricyklische Antidepressive
Colchicin	Coniin (Schierling)
Ethanol	Botulinustoxin
Isopropanol	Schlangengifte
Opioide	Nicotin
Organophosphate	Tetrodotoxin

Toxikologische Ursachen für eine Hyperventilation

Amphetamine	Methanol
Anticholinergika	Methämoglobinbildner
Cocain	Paraldehyd
Coffein	Pentachlorphenol
andere indirekte Sympathomimetika	Progesteron
Cyanid	Salicylate
Äthylenglykol	Biguanide
Ethanol	Theophyllin
Isoniazid	

Ursachen für zerebrale Krampfanfälle

Amphetamine	Blei
Cocain	Antidepressiva
Organochlor-Insektizide	Phenothiazine
Halluzinogene	Entzug von Alkohol (Sedativa)
Opioide	



Pupillenweite bei komatösen Patienten

Miosis:

- Opioide
- Pentazocin
- Oxycodon
- Dextropropoxyphen
- Codein / Dihydrocodein
- Tilidin
- Fentanyl
- Organophosphate
- Carbamat-Insektizide
- Clonidin

Normale Weite

- Barbiturate
- Benzodiazepine
- Carbamazepin

Mydriasis:

- tiefes Koma
- Atropin
- trizyklische Antidepressiva
- Diphenhydramin
- Anticholinergika
- Cocain
- LSD
- Amphetamine
- Designerdroge (u.a. Ecstasy)
- Scopolamin

Nystagmus

- Ethanol
- Barbiturate
- Phenytoin
- Phencyclidin



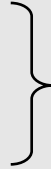
B. Toxidrome und mögliche Ursachen

Opiatsyndrom

Somnolenz bis Koma

Miosis

Zyanose / Atemdepression



Opiate, Opioide, z.B. Morphin, Heroin,
Oxycodon, Methadon, Fentanyl

Anticholinerges Syndrom

Somnolenz bis Koma

Halluzinationen

Mydriasis, Sehstörungen

Tachykardie

trockene Haut und Schleimhäute

Hyperthermie

Harnverhalt

reduzierte Magen-Darm-Motilität

Durst

Schluckbeschwerden

Atembeschwerden



Anticholinerg wirksame Substanzen, z.B.
Atropin, Scopolamin, Diphenhydramin,
Doxylamin, Atropin- /Scopoaminhaltige
Pflanzen, z.B. Engelstropete, Tollkirsche,
Stechapfel, Bilsenkraut

M-cholinerges Syndrom

Miose

Bradykardie

Stuhl- und Harnabgang

Erbrechen

erhöhter Tränen- und Speichelfluss



Acetylcholinesterasehemmer, z.B.
Organophosphate, Muscarin



N-cholinerges Syndrom

- Tachykardie
- Hypertonie
- fibrilläre Zuckungen



Sympathomimetisches Syndrom

- Erregung, Euphorie
- Angst
- Verwirrtheit
- Tremor, Krampfanfälle
- Hypertonie, Tachykardie
- Hyperthermie, Schwitzen
- Paralyse



Sympathomimetika, z.B. Amphetamine, Cocain

Serotoninsyndrom

- Agitiertheit
- Verwirrtheit
- Hyperthermie
- Myoklonien
- Hyperreflexie
- Tremor



Serotonerg wirksame Substanzen, z.B. SSRI (selektive Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer), Monoaminoxidasehemmer, MDMA (Ecstasy)