

A. Schaper<sup>1</sup>  
H. Desel<sup>1</sup>  
M. Ebbecke<sup>1</sup>  
K.-H. Frosch<sup>2</sup>  
C. Langer<sup>3</sup>

## Lokale Effekte biogener Gifte

### Local Effects of Natural Toxins

#### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Biogene Gifte sind chemische Verbindungen, die von lebenden Organismen gebildet werden. Herausgestellt werden soll der Stellenwert spezifischer diagnostischer oder therapeutischer Maßnahmen bei einigen Vergiftungen (Petermännchen, Stechrochen, Bärenklau, Engelstropfete). **Material und Methoden:** Retrospektiv wurden alle Beratungsfälle des Giftinformationszentrums-Nord (GIZ-Nord) über einen Zeitraum von 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Jahren bezüglich lokaler Effekte biogener Noxen analysiert. Darüber hinaus wird der Poisoning Severity Score erläutert. **Ergebnisse:** Bei einer Gesamtanzahl von 172 000 Konsultationen betrafen 582 Fälle die lokale Expositionen gegenüber Pflanzen und in 734 Fällen waren die dermalen Effekte durch Bisse oder Stiche von Gifttieren verursacht. Exemplarisch werden vier Gruppen von Intoxikationen mit spezifischen Aspekten herausgestellt. **Schlussfolgerung:** Vergiftungen durch das Petermännchen können mit der Temperaturschockmethode behandelt werden. Bei Verletzungen mit Stechrochen sollte die Indikation zur chirurgischen Therapie großzügig gestellt werden. Nach Hautkontakt mit Bärenklau sollte wegen der Gefahr phototoxischer Reaktionen die Exposition von Sonnenlicht vermieden werden. Augenkontakt mit Pflanzenteilen der Engelstropfete kann zu einer Anisokorie mit einseitiger Mydriasis führen.

#### Schlüsselwörter

Biogene Gifte · Petermännchen · Stechrochen · Bärenklau · Engelstropfete

#### Abstract

**Background:** Natural toxins are substances that are produced by living organisms. The focus is put on specific diagnostic and therapeutic aspects concerning some intoxications (weeverfish, stingray, hogweed, angel's trumpet). **Material and Methods:** In a retrospective study all consultations of GIZ-Nord Poisons Centre over a 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> year period concerning local effects of natural toxins were analyzed. The Poisoning Severity Score is explained and applied. **Results:** Altogether the Poisons Centre was consulted in 170 000 cases. There were 582 cases of local exposures with plants and in 734 patients the dermal effects were due to bites and stings of venomous animals. Four groups of envenomations with specific aspects are emphasized. **Conclusion:** Intoxications with weeverfish can be treated by the "temperature shock method". Surgical therapy should be performed in injuries with stingrays. Due to the risk of phototoxic reactions after dermal contact with hogweed sunlight should be avoided. Eye contact with angel's-trumpet can lead to unilateral mydriasis.

#### Key words

Natural toxins · weeverfish · stingray · hogweed · angel's-trumpet

#### Institutsangaben

<sup>1</sup> Giftinformationszentrum-Nord der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein, Zentrum Pharmakologie und Toxikologie, Bereich Humanmedizin, Georg-August-Universität Göttingen

<sup>2</sup> Klinik für Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Bereich Humanmedizin, Georg-August-Universität Göttingen

<sup>3</sup> Klinik und Poliklinik für Allgemeinchirurgie, Bereich Humanmedizin, Georg-August-Universität Göttingen

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. Andreas Schaper · Giftinformationszentrum-Nord der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein · Zentrum Pharmakologie und Toxikologie · Bereich Humanmedizin · Georg-August-Universität · Robert Koch-Str. 40 · 37075 Göttingen · Deutschland · E-mail: aschaper@giz-nord.de

#### Bibliografie

Z Allg Med 2006; 82: 385–389 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York  
DOI 10.1055/s-2006-942090  
ISSN 0014-336251

## Einleitung

Unter biogenen Giften versteht man chemische Verbindungen, die von lebenden Organismen gebildet werden. Seit Menschen-gedenken wird von der Nutzung biogener Gifte berichtet. So wurden im Altertum bei militärischen Auseinandersetzungen Giftspeere, Giftköder und Giftpfeile verwendet. In der griechischen Mythologie wird erwähnt, dass Herkules seine Pfeile durch das Eintauchen in das Blut der Hydra vergiftete (Abb. 1). Durch diese Pfeile verursachte Verletzungen führten zu schlecht heilenden Wunden. Auch Tier- und Menschenversuche mit biogenen Giften sind aus dem Altertum bekannt. Attalos III. führte im zweiten Jahrhundert v. Chr. in Pergamon derartige Versuche durch, während Mithridates (138–111 v. Chr.) als König von Pontos (heute nordöstliche Türkei) zeit seines Lebens versuchte, ein universelles Gegengift, ein so genanntes Mithridatum, herzustellen. Ähnliche Aktivitäten werden von dem römischen Kaiser Nero (54–68 n. Chr.) berichtet [1]. Andererseits wurden biogene Gifte auch friedlich genutzt. Vor 4000 Jahren wurde im alten Ägypten versucht, die Vitiligo mittels phototoxischer Reaktionen zu behandeln. Die betroffenen Hautareale wurden mit dem Saft der Knorpelmöhre eingerieben und danach dem Sonnenlicht exponiert.

Die Lehre von den biogenen Giften wird als Toxinologie bezeichnet und umfasst die Biologie des Produzenten, darüber hinaus die Biogenese des Toxins, die Toxikokinetik, die Toxikodynamik und die Diagnostik und Therapie von Intoxikationen durch derartige Noxen.

Grundlage dieses Beitrags bildet eine Analyse aller Beratungsfälle des Giftinformationszentrums-Nord bezüglich Intoxikationen durch biogene Gifte. Den Schwerpunkt dieser Studie stellen die lokalen Effekte von Vergiftungen dar. Beispielhaft werden einige Intoxikationen mit besonderen diagnostischen oder therapeutischen Aspekten dargestellt. Darüber hinaus wird der Poisoning Severity Score [2] zur Einteilung der Schwere von Vergiftungen erläutert.

## Material und Methoden

In einer retrospektiven Studie wurden alle Beratungsfälle des GIZ-Nord bezüglich Intoxikationen durch biogene Gifte über



Abb. 1 Als Dank für den Beistand in der Todesstunde schenkt Herkules dem Freund Philoktet seinen Köcher mit vergifteten Pfeilen.

einen Zeitraum von 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Jahren analysiert. Sämtliche dermalen Kontakte mit biogenen Giften und alle Expositionen durch Bisse oder Stiche von Tieren und Pflanzen wurden untersucht. Intoxikationen mit besonderen diagnostischen oder therapeutischen Aspekten wurden herausgestellt. Der Schweregrad der Vergiftung wurde nach dem Poisoning Severity Score (PSS) ermittelt. In diesen Score gehen Befunde aus 12 verschiedenen Organen oder Organsystemen ein. Im Einzelnen werden Befunde aus folgenden Systemen erfasst:

- Gastrointestinaltrakt
- respiratorisches System
- Nervensystem
- Herzkreislaufsystem
- Säure-Basen-Haushalt/Stoffwechsel
- Leber
- Niere
- Blut
- Muskelsystem
- lokale Effekte an der Haut
- lokale Effekte an den Augen
- lokale Effekte durch Bisse oder Stiche.

Fünf Schweregrade werden im PSS unterschieden: symptomlos, leicht, mittelschwer, schwer und tödlich. Die Beurteilungskriterien bezüglich Bissen oder Stichen sowie von Hautreaktionen sind in Tab. 1 zusammengefasst.

Tab. 1 Symptome des Poisoning Severity Score bezüglich lokaler Effekte der Haut und bei Stichen und Bissen

	<i>symptomlos</i>	<i>leicht</i>	<i>mittelschwer</i>	<i>schwer</i>	<i>tödlich</i>
<i>lokale Effekte an der Haut</i>	– keine Symptome	– Reizung, Verbrennung/Verätzung 1. Grades (Rötung) – Verbrennung/Verätzung 2. Grades < 10% Körperoberfläche	– Verbrennung/Verätzung 2. Grades an 10–50% (Kinder: 10–30%) oder Verbrennung/Verätzung 3. Grades < 2% Körperoberfläche	– Verbrennung/Verätzung 2. Grades an > 50% (Kinder: > 30%) oder Verbrennung/Verätzung 3. Grades > 2% Körperoberfläche	– Tod
<i>lokale Effekte durch Bisse oder Stiche</i>	– keine Symptome	– lokale Schwellung – Juckreiz – leichte Schmerzen	– Schwellung einer ganzen Extremität – lokale Nekrosen – deutlicher Schmerz	– Schwellung einer ganzen Extremität und angrenzender Areale – ausgedehnte Nekrosen – kritische Lokalisation der Nekrosen mit Gefährdung der Atemwege – extremer Schmerz	– Tod

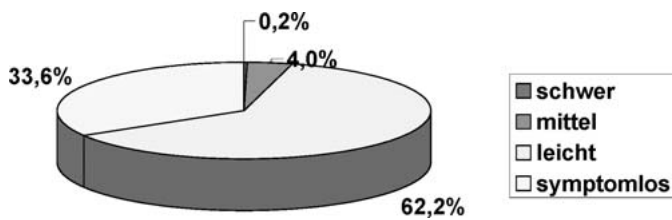


Abb. 2 Schweregrad der Vergiftungen nach dem PSS, dermale Exposition gegenüber Pflanzen, n = 582.

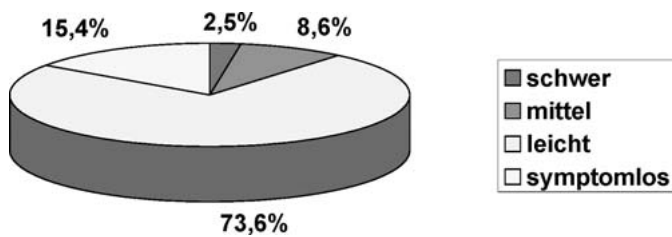


Abb. 3 Schweregrad der Vergiftungen nach dem PSS, Exposition gegenüber Bissen und Stichen von Tieren, n = 734.

## Ergebnisse

Von Januar 1996 bis Mai 2003 wurde das Giftinformationszentrum-Nord bei 172 000 Vergiftungsfällen konsultiert. 19 700 Anfragen (11,5% aller Konsultationen) betrafen biogene Gifte. In 10,7% (18 496 Beratungsfälle) lag eine Exposition gegenüber pflanzlichen Giften vor. Zumeist handelte es sich um akzidentelle Ingestionen von Pflanzenteilen im Kleinkindalter, die in der Regel harmlos verliefen. Bei den Giftpflanzenexpositionen betrug der Anteil der lokalen, dermalen Expositionen 2,3% (582 Fälle). Am häufigsten wurden lokale Effekte nach Kontakt mit folgenden Pflanzen beobachtet: Bärenklau (85 Fälle, entsprechend 15%), Engelstropfete (47 Fälle, 8%), Goldregen (46 Fälle, 8%) und Fingerhut (34 Fälle, 6%).

1204 Beratungsfälle (entsprechend 0,8% aller Beratungen) betrafen Tiergifte. Bei diesen Expositionen betrug der Anteil von Bissen und Stichen 734 Fälle (entsprechend 60%). Bezüglich der Häufigkeitsverteilung ergab sich für die durch Tiere verursachten Intoxikationen folgendes Bild: 25% Wespenstiche (181 Fälle), 18% Kreuzotterbisse (132), 14% Spinnenbisse (103) und 13% Zekkenbisse (92 Fälle).

Die Einteilung der Schwere der Vergiftung nach dem PSS ist bezüglich der Pflanzen in Abb. 2 und bezüglich der Tiere in Abb. 3 dargestellt. Bei der Behandlung von Vergiftungen stehen in der Regel symptomorientierte Maßnahmen im Vordergrund. Beispielhaft werden aufgrund besonderer diagnostischer oder therapeutischer Aspekte einige Expositionen als Fallbeschreibungen dargestellt. Es handelt sich dabei um folgende Noxen: Petermännchen (n = 33), Stechrochen (n = 6), Bärenklau (n = 85) und Engelstropfete (n = 47).

### Petermännchen (*Echiichthys* sp.)

Beim Baden im Urlaub an der montenegrinischen Küste zog sich eine 45-jährige Patientin eine Verletzung am rechten Fuß durch das Petermännchen zu. Die Primärversorgung (Wundreinigung, Ausschluss eines Fremdkörpers, Tetanusprophylaxe) fand am Ur-



Abb. 4 Zirkumskripte Rötung am rechten Fußballen 3 Wochen nach Stich eines Petermännchens, Pat. w. 45 Jahre.

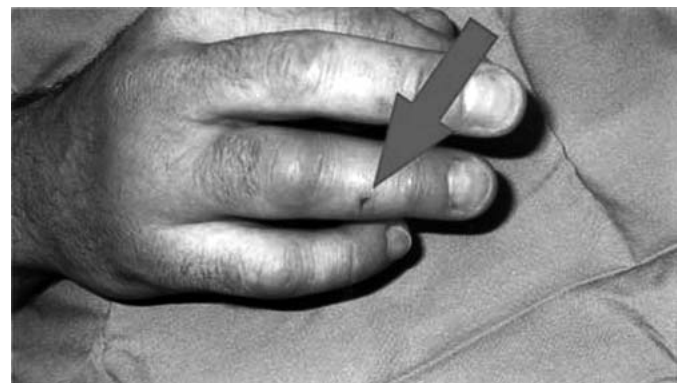


Abb. 5 Perforierende Verletzung am 4. Finger links durch einen Süßwasserrochen, Pat. m. 37 Jahre.

laubsort statt. Drei Wochen nach dem Ereignis bestand weiterhin eine ausgeprägte Schmerzsymptomatik und es zeigte sich noch eine zirkumskripte Rötung (Abb. 4) im Bereich des rechten Fußballens.

### Stechrochen (*Potamotrygon* sp.)

Ein 37-jähriger Tierpfleger zog sich beim Reinigen des Aquariums eine Verletzung mit dem Stachel eines südamerikanischen Süßwasser-Stechrochens zu (Abb. 5). Es handelte sich um eine streckseitig gelegene, perforierende Verletzung am Mittelfinger. Neben Rötung und Schwellung bestand eine ausgeprägte Schmerzsymptomatik und der Patient wurde unverzüglich operiert. Dabei wurde die Wunde gesäubert, debridiert, ausgiebig gespült und drainiert. Ein verbliebener Fremdkörper wurde intraoperativ ausgeschlossen. Postoperativ wurde die Extremität im Gipsverband ruhig gestellt und der Patient wurde prophylaktisch antibiotisch behandelt. Der postoperative Verlauf gestaltete sich komplikationslos.

### Wiesenbärenklau (*Heracleum sphondylium*)

Unmittelbar nach militärischen Übungen auf einem Truppenübungsplatz wiesen 16 Rekruten der Bundeswehr verbrennungsähnliche Hautläsionen an den Händen auf (Abb. 6). Nach Konsultation des GIZ-Nord lautete die Verdachtsdiagnose: Photodermatitis durch Bärenklau. Die Empfehlung bestand darin, die be-



Abb. 6 Phototoxische Reaktion an der Hand, ausgelöst durch Wiesenbärenklau bei einem Rekruten der Bundeswehr, Pat. m. 19 Jahre.

troffenen Hautareale symptomatisch zu behandeln und Sonnenlicht zu vermeiden. Die Pflanzen auf dem Truppenübungsplatz wurden eindeutig als Wiesenbärenklau identifiziert. Betroffen waren 16 männliche Rekruten mit einem Durchschnittsalter von 19,8 Jahren (18–23). Alle Patienten entwickelten eine Photodermatitis, die nach dem PSS als leicht einzustufen war. Alle Rekruten waren mehrere Tage dienstunfähig. Die Hautveränderungen bildeten sich im Laufe mehrerer Wochen zurück und es kam zur Restitutio ad integrum. Abb. 7 zeigt den Befund drei Wochen nach Exposition.

### Engelstropfete (*Brugmansia sanguinea*)

Sechs Stunden nach der Gartenarbeit stellte sich ein 39-jähriger Patient im Krankenhaus vor. Sehstörungen und eine einseitige Mydriasis hatten ihn beunruhigt. Die daraufhin durchgeführte ausführliche neurologische Diagnostik (u.a. Doppleruntersuchung der Kopfgefäße, Computertomogramm des Schädels, Lumbalpunktion) ergaben keinen pathologischen Befund. Weitere Befragungen des Patienten und die Konsultation des GIZ-Nord führten dann zu der Diagnose: beim Zurückschneiden einer Engelstropfete hatte der Patient sich mehrfach das eine Auge gerieben. Der dabei ins Auge geriebene Saft der Pflanze führte zu der einseitigen Mydriasis. Ohne weitere Maßnahmen kam es zur Restitutio ad integrum.

### Diskussion

Epidemiologisch spielen biogene Gifte bei Intoxikationen eine nicht unerhebliche Rolle und sie machen, auch im internationalen Vergleich, in der Beratungstätigkeit von Giftinformationszentren einen Anteil von ungefähr 10% aus [3–5]. Zumeist handelt es sich um akzidentelle Ingestionen von Pflanzenteilen im Kleinkindalter, die in der Regel harmlos verlaufen. Diese häufigen Expositionen werden an dieser Stelle nur am Rande erwähnt, den Schwerpunkt dieser Analyse stellen die dermalen Expositionen, beziehungsweise Expositionen gegenüber Stichen und Bissen dar. Während die dermale Exposition bei Pflanzen nur einen geringen Anteil ausmacht (2,3% aller Pflanzenexpositionen), so



Abb. 7 Pat. wie in Abb. 6, Befund 3 Wochen nach Exposition.

stellt dieser Modus bei Tierverschüttungen mit 60% den überwiegenden Anteil dar.

Kurz kommentiert und relativiert seien an dieser Stelle die Konsultationshäufigkeiten des GIZ-Nord bezüglich Wespenstichen und Zeckenbissen: Sie spiegeln sicherlich nicht die tatsächliche Inzidenz dieser Expositionen wider. Einerseits wird bei unproblematischen Wespenstichen kaum die klinisch-toxikologische Expertise eines Giftinformationszentrums von Nöten sein und andererseits treten bei Zeckenbissen die toxikologischen Aspekte in den Hintergrund.

Herausgehoben werden Intoxikationen, bei denen spezifische therapeutische Aspekte zu beachten sind.

### Petermännchen

Die Verbreitung des Petermännchens erstreckt sich über den gesamten nordwestlichen Atlantik; das Gebiet reicht von Schottland und Norwegen bis nach Westafrika und schließt das Mittelmeer und das Schwarze Meer ein. Die Giftdrüsen befinden sich bei diesem zirka 50 cm langen Knochenfisch in Strahlen der vorderen Rückenflosse sowie in einem Giftdorn an den Kiemendeckeln. Da die Fische sich zum Laichen im Frühjahr und Sommer in Strandnähe in den Sand eingraben, kommt es beim Waten im seichten Wasser häufig zu Verletzungen. Führend kann eine ausgeprägte wochen- bis monatelang andauernde Schmerzsymptomatik sein [6]. Durch Anwendung der so genannten Temperaturschockmethode direkt nach der Exposition kann diese wirksam verhindert werden. Dabei wird das betroffene Hautareal zunächst einer dosierten Temperaturerhöhung ausgesetzt und dann erfolgt der Temperaturschock, z.B. durch einen Eisbeutel. Ausführlich wurde diese Methode an anderer Stelle [7] dargestellt.

### Stechrochen

Diese Knorpelfische sind in allen tropischen und subtropischen Meeren sowie in einigen südamerikanischen, afrikanischen und asiatischen Flussläufen verbreitet. Zunehmend erfreuen sich diese exotischen Gifttiere einer Beliebtheit als Haustiere. So kommt es entweder im Urlaub beim Waten im niedrigen Wasser oder beim Reinigen des heimischen Aquariums zu Verletzungen. Beim Gift der Rochen handelt es sich um ein Gemisch toxischer Proteine.

Schwere Vergiftungen sind ausgesprochen selten [8]. Da die Hautläsionen ohne adäquate chirurgische Therapie zu Wundheilungsstörungen neigen, sollte die Indikation zum chirurgischen Vorgehen (Wundreinigung, Spülung, Débridement, Drainage) großzügig gestellt werden.

### Bärenklau

Immer wieder kommt es insbesondere während der Sommermonate zur dermalen Exposition gegenüber Bärenklau. Es können ausgeprägte verbrennungsähnliche Hautläsionen resultieren. Diese Photodermatitis wird durch ein Zusammenwirken von in den Pflanzen enthaltenen Furocumarinen und anschließender Sonnenlichtexposition ausgelöst. Es existieren über 150 verschiedene Furocumarine, die auch in Liebstöckel, Pastinake und Sellerie vorkommen. Da die Konzentration insbesondere im Sellerie durch die Lagerung ansteigt, kann es bei dermalen Exposition zur so genannten Selleriederatitis kommen [9]. Wichtigste therapeutische Maßnahme nach Hautkontakt mit Bärenklau stellt die Vermeidung von Sonnenlicht dar. Darüber hinaus ist die Therapie symptomorientiert.

### Engelstropete

Eine plötzlich auftretende einseitige Mydriasis kann ein Symptom einer unter Umständen lebensbedrohlichen neurologischen Erkrankung sein. Eine ausführliche Anamnese kann allerdings eine harmlose Ursache als Erklärung für die einseitige Mydriasis liefern. Häufig kommt es beim Beschneiden der Engelstropete zu Augenkontakt mit dem Saft der Pflanze. Die hohe Konzentration an Tropanalkaloiden, insbesondere an Scopolamin und Atropin, kann zur einseitigen Mydriasis führen. Diese Konstellation ist den Giftinformationszentren wohl bekannt und so wird in einer Fallserie aus dem Jahr 2003 von 23 derartigen Fällen berichtet [10].

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass lokale Effekte durch biogene Gifte von vielen Pflanzen und Tieren ausgelöst werden können. Bei Verletzungen durch das Petermännchen kann die Temperaturschockmethode Anwendung finden. Bei Verletzungen mit Stechrochen sollte die Indikation zum chirurgischen Vorgehen großzügig gestellt werden und nach Hautkontakt mit Bärenklau sollte die Einwirkung von Sonnenlicht vermieden werden. Darüber hinaus kann Augenkontakt mit Pflanzenteilen der Engelstropete zu einer einseitigen, reversiblen Mydriasis führen.

**Interessenkonflikte:** keine.

### Literatur

- <sup>1</sup> Lewin L. Die Gifte in der Weltgeschichte. Parkland, Köln 2000; 1–28
- <sup>2</sup> Persson HE, Sjöberg GK, Haines JA, et al. Poisoning severity score. Grading of acute poisoning. J Toxicol Clin Toxicol 1998; 36: 205–213
- <sup>3</sup> Litovitz TL, Smilkstein M, Felberg L, et al. 1996 Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med 1997; 15: 447–500
- <sup>4</sup> Litovitz TL, Klein-Schwartz W, Rodgers Jr GC, et al. 2001 Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med 2002; 20: 391–452
- <sup>5</sup> Watson WA, Litovitz TL, Rodgers Jr GC, et al. 2002 Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med 2003; 21: 353–421
- <sup>6</sup> Mebs D. Gifttiere. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart 2002; 102–104
- <sup>7</sup> Schaper A, de Haro L, Ebbecke M, et al. Intoxikationen durch aktiv giftige Meerestiere. Dtsch Arztebl 2003; 100: A635–A641
- <sup>8</sup> Mebs D. Gifttiere. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart 2002; 96–100
- <sup>9</sup> Teuscher E, Lindequist U. Biogene Gifte. Fischer, Stuttgart 1994; 255
- <sup>10</sup> Ebbecke M, Schaper A, Desel H. Eine Zierpflanze sorgt für Aufregung. MMW Fortschr Med 2003; 145: 41–42

### Zur Person



Dr. med. Andreas Schaper, Jahrgang 1961, Facharzt für Chirurgie und Intensivmediziner, bringt insbesondere seine allgemein chirurgische Kompetenz in das interdisziplinäre Team des Giftinformationszentrums-Nord an der Universität Göttingen ein. Seine wissenschaftlichen Arbeitsschwerpunkte stellen neben der Auseinandersetzung mit biogenen Giften die Analyse vergiftungsbedingter Todesfälle, Verletzungen durch Gifttiere, chemische Kampfstoffe und Kokain Body Packer dar.