

Ciba Zeitschrift

April 1934

Basel

Nummer 8



Von
tierischen
Giften
und
giftigen
Tieren

Marokkanischer Schlangenbeschwörer mit Brillenschlange

Ciba Zeitschrift

April 1934

Nummer 8

INHALT:

Gift und Vergiftung

Von Prof. Dr. med. Staub, Basel Seite 251

Ueber aktiv giftige Tiere

Von Dr. H. Hediger „ 255

Ueber Kröten- und Salamander-Gift

Von Prof. Dr. med. Geßner, Marburg „ 261

Giftschlangen und Schlangengift

Von Dr. H. Hediger „ 265

Von der Giftigkeit der Nesseltiere

Von Dr. F. Paulsen „ 271

Giftschlangen in Europa

. „ 274

Vergiftungen im Kindesalter

Von Dr. med. Brendt „ 277

Von Selbstversuchen mit tierischen Giften und

giftigen Tieren
Von Dr. E. F. Dach „ 278

Geschichte der Medizin.

. „ 282

Mixtum compositum

. „ 283

Arzt, Krankheit und Gesundheit in der Literatur

„ 284

Nachdruck, auch teilweiser, sowie Uebersetzungen, nur
mit Genehmigung der Redaktion der Ciba Zeitschrift gestattet

Die Pharmakologie versteht unter *Gift* oder *Pharmakon* jede Substanz, welche an lebenden Zellen, isolierten Organen oder intakten Individuen eine Funktionsänderung zu verursachen vermag. Es kann demnach jeder Stoff je nach Konzentration und Menge, in welcher er angewandt wird, ein Pharmakon oder Gift sein. Auch photochemisch wirksame Substanzen oder Energiequanten physikalischer Einwirkungen (Wärme, Elektrizität, Ultraviolettlicht, Röntgenstrahlen, Beta-Gamma-Strahlen von Radium) sind Pharmaka.

Während die *Pharmakologie* den Begriff Gift einfach mit wirksamen Stoffen oder wirksamen Energiequanten identifiziert, ohne zu berücksichtigen, ob ihre Wirkungen Funktionen eines Lebewesens fördern oder schädigen, versteht die *Toxikologie* unter Gift ausschließlich Substanzen oder Energiequanten, die schädigende Effekte auf Lebensvorgänge haben. Ebenso sieht die *volkstümliche, landläufige Auffassung* im Gift eine schädliche Substanz. Die landläufige Ansicht über Gift verbindet aber mit diesem Begriff häufig noch einen quantitativen Faktor, indem als Gift vorwiegend solche Stoffe bezeichnet werden, welche in geringen Mengen schaden oder töten. Zum toxikologischen Giftbegriff gehört diese quantitative Einschränkung nicht. Die Toxikologie bezeichnet wohl als *starkes Gift* einen Stoff, der in geringer Menge oder Konzentration schädigt, und als *schwaches Gift*, wenn große Mengen oder Konzentrationen zur Schädigung von Lebensfunktionen nötig sind. Die Quantität spielt aber für die toxikologische Definition «Gift» keine Rolle, sondern nur der Effekt.

Weil je nach der Quantität und je nach den äußern Bedingungen und «Organ- und Personumständen» jeder Stoff schädigende Wirkung auf den Menschen haben und zum «Gift» werden kann, läßt sich auch im *juristischen Sinn* keine allgemeingültige Definition für «Gift» geben. Der Jurist wird immer durch Sachverständige feststellen lassen müssen, ob im konkreten Fall die äußern Umstände, Art und Menge der Substanz, Beschaffenheit des vergifteten Individuums, die Bedingungen einer voraussichtlich schädlichen Wirkung oder Vergiftung erfüllen. Für den Juristen wie für den Toxikologen steht im Begriff Gift die Zweckbestimmung oder der schädliche Vergiftungseffekt im Vordergrund;

nach ihren chemischen oder physikalischen Eigenschaften ist eine Substanz nicht als «Gift» im landläufigen oder toxikologischen Sinn zu charakterisieren.

Der Begriff «*Vergiftung*» ist allgemein als schädliche Wirkung eines Stoffes oder Energiequantums auf Funktionen lebender Organismen zu definieren. Die Formulierung von *Starkenstein* umfaßt alle Eventualitäten: «Vergiftungen sind Funktionsstörungen, die durch exogene oder endogene, chemisch oder physikalisch-chemisch wirkende Stoffe hervorgerufen werden, die hinsichtlich Qualität, Menge oder Konzentration körperfremd oder organfremd sind.» In dieser Definition sind auch Infektionskrankheiten mit Toxinen als Gifte inbegriffen.

Welche Stoffe sind zu den tierischen Giften zu rechnen? Im allgemeinen gehören alle Stoffe zu den tierischen Giften, welche von Einzellern oder höhern Tieren durch besondere Organe produziert, an Tieren oder Menschen Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Wir stoßen sicher auf keinen Widerspruch, wenn wir die Sekrete der Nesselkapseln von Nesseltieren (Medusen und Aktinien), das Sekret der Giftdrüsen von Spinnen, Skorpionen, Bienen, Wespen und Hornissen oder die Sekrete von Parotis und Lippendrüsen der Giftschlangen, zu den tierischen Giften rechnen. Diese Tiere spritzen ihr Gift aus, sei es zum Einfangen und Immobilisieren ihrer Beute oder zur Abwehr; sie werden «aktiv giftige Tiere» genannt. Von den sogenannten «passiv giftigen Tieren», welche Gifte enthalten, die sie nicht aktiv ausspritzen, werden im landläufigen Sprachgebrauch meist nur diejenigen als giftig bezeichnet, welche als Nahrungsmittel schädlich sind. Es gehören hiezu in der Hauptsache verschiedene Fischarten (Aale, Barben, Igelfische), welche in Blut oder Geschlechtsorganen Giftstoffe enthalten. Zu den passiv giftigen Tieren rechnet aber der Toxikologe auch Tiere, aus denen er durch Extraktion bestimmter Organe spezifisch toxische Substanzen darstellen kann: z. B. den kantharidinhaltigen Käfer «*Lytta vesicatoria*», aus dessen Weichteilen die wirksame Substanz extrahiert werden kann, oder die Kröten und Salamander, aus deren Hautdrüsen gut bekannte herzwirksame und krampferregende Gifte dargestellt werden können.

Rechnen wir aber alle spezifisch wirksamen

Die stärksten bis jetzt bekannten Gifte
sind die beiden Hormone Acetylcholin und Adrenalin



Photo: Biologisches Institut der Ciba

Acetylcholinkristalle. 80-fache Vergrößerung



Photo: Biologisches Institut der Ciba

Adrenalinkristalle. 250-fache Vergrößerung

Stoffe, welche von bestimmten Organen im tierischen Organismus gebildet werden und daraus dargestellt werden können, zu den tierischen Giften, so sind auch Hormone wie Adrenalin, Thyroxin oder Acetylcholin oder die Salzsäure der Magenschleimhaut und das Trypsin des Pankreas als tierische Gifte zu bezeichnen. Es widerspricht aber wohl der landläufigen und auch der toxikologischen Ansicht, den Menschen deshalb zu den passiven Gifttieren zu rechnen, weil er die zuletztgenannten, unter Umständen toxisch wirkenden Stoffe, produziert, obschon in Tat und Wahrheit keine Abgrenzung gegenüber den andern passiv giftigen Tieren zu begründen ist. Im Gegenteil, zwischen den tierischen Giften im landläufigen Sinn und den Hormonen und Verdauungssekreten der Säugetiere bestehen sogar Parallelen, die auf eine genetische und funktionelle Gleichwertigkeit hindeuten. Es sei in dieser Beziehung nur daran erinnert, daß Gifte passiv giftiger Tiere wie innere Sekrete an die Körperflüssigkeit abgegeben werden (Gift- und Hautdrüsen der Kröten), daß die Giftbildung in den Geschlechtsorganen vor sich geht und die Gifte in den Geschlechtsprodukten enthalten sind (Bienen, Canthariden, Kröten, Rogen von bestimmten Fischen), daß die Giftproduktion die rhythmischen Schwankungen der Geschlechtstätigkeit mitmacht und in der Fortpflanzungszeit die meisten Tiere am giftigsten sind (Spinnen im Sommer, Kröten und Fische während der Laichzeit). Zwischen Giftbildung und Sexualhormonproduktion sind demnach offenbar engere Beziehungen vorhanden. Vom Krötengift Bufotalin wird von *Gesner* angegeben, daß es nach Art eines innern Sekretes regulatorische Funktionen am Krötenherz ausübt. Es sei ferner auf die, die Nahrungsaufnahme und Verdauung vorbereitende Wirkung der Gifte hingewiesen, wenn Insekten oder Schlangen mit ihren giftigen Mundsekreten ihre Beute töten und imprägnieren, oder wenn die Schlupfwespe mit der Eiablage gleichzeitig ihr Gift in die Raupen entleert, die zur Nahrung für die jungen Larven dienen sollen. In manchen tierischen Giften sind zudem den Gallensäuren in pharmakologischer Hinsicht nahe verwandte Stoffe nachgewiesen, die vielleicht auch, wie jene, an Verdauungs- und Resorptionsvorgängen Anteil haben.

Aus solchen Zusammenhängen ist zu ersehen, daß gar keine Schwierigkeiten bestehen, den Begriff «tierische Gifte» ins Unendliche

zu erweitern, und schließlich alle Substanzen einzubeziehen, die im Stoffwechsel des tierischen Organismus unter normalen oder krankhaften Zuständen als Produkte des Abbaues oder der Synthese auftreten. Es ist sogar recht willkürlich, unter diesen Stoffen eine Auswahl von «tierischen Giften» zu treffen, denn je nach Konzentration, Menge und Wirkungsbedingungen vermögen alle diese Substanzen schädliche Effekte am lebenden Objekt auszulösen und genügen damit der Definition *Gifte*.

Allgemeine Wirkungen tierischer Gifte. Viele tierische Gifte, die durch Biß oder Stich in die Haut des Menschen gelangen, verursachen *lokale Erscheinungen* in Form von Jucken, urtikariellen Exanthenen oder Gefäßschädigungen bis zu Gangrän (Nesselgifte, Insektengifte, Schlangengisse). Manchmal entsteht an der Stich- oder Bißstelle ein anästhetischer Bezirk z. B. nach Kobrabissen. An *resorptiven Giftwirkungen* stehen im Vordergrund erregende und lähmende Wirkungen auf das zentrale und periphere Nervensystem, Kapillargiftwirkungen, welche zu plötzlicher Lähmung von großen Kapillargebieten und anaphylaktischen Erscheinungen führen, und die hämolytische und gerinnungshemmende Wirkung auf das Blut. Ein akut tödlicher Ausgang tritt meist infolge Lähmung des Atemzentrums auf.

Welche besonders äußern und individuellen Umstände beeinflussen die Intensität der Giftwirkungen? Die meisten «tierischen Gifte» sind Antigene. Ihre Eiweißnatur oder die eiweißartigen Beimengungen zum eigentlichen Giftstoff befähigen zur Produktion von Antikörpern im vergifteten Organismus. Grundtatsachen der Immunitätslehre, z. B. die Anaphylaxie, sind bei Untersuchungen über die Wirkung der Nesselgifte von Aktinien aufgefunden worden. Diese Antigennatur «tierischer Gifte» schafft die Bedingungen zum Auftreten von Unempfindlichkeit oder Immunität und Ueberempfindlichkeit oder Anaphylaxie, also wechselnde individuelle Wirkungsintensität bei Applikation gleicher Giftmengen. Es gibt Menschen und Tiere, die eine auffallende, meist erworbene, seltener angeborene Unempfindlichkeit gegen tierische Gifte haben. Imker sind oft gegen Bienensiche unempfindlich. In Gegenden, wo viel Ungeziefer in beinahe obligater Symbiose mit Menschen vorkommt, besitzen die Menschen eine hohe Unempfindlichkeit gegen Zecken-, Flöhe-, Wanzen- und Schnakengifte. Der Igel ist gegen viele Gifte auffallend unempfindlich; Vögel,

Füchse und Katzen sind gegen Vipergift wenig- oder unempfindlich. In Südamerika wird eine ungiftige Schlangenart gezüchtet, welche Giftschlangen frisst und gegen Schlangengift unempfindlich ist. Durch Ritzen mit Giftzähnen scheinen sich Schlangenbeschwörer Indiens aktiv gegen Schlangenbisse zu immunisieren. Eine passive Immunisierung gelingt am Menschen mit dem Kobragiftserum von *Calmette*, das von Pferden gewonnen wird, welche mit Kobragift behandelt wurden. Auch gegen Skorpiongifte ist nach *Todd* eine passive Immunisierung möglich (vergl. die zusammenfassende Darstellung von Flury über «tierische Gifte und ihre Wirkungen» im Hdb. d. normalen und pathol. Physiol.). Eine Ueberempfindlichkeit in Form einer Allergie oder Anaphylaxie ist bei Vergiftungen durch Bienenstiche bekannt; mehrere Bienenstiche beim erwachsenen Menschen, ein einziger Bienenstich beim Kind kann tödlich sein. Viele andere äußere Faktoren können noch die Intensität der Tiergiftwirkungen verändern: Bienenstiche im Bereich des Kopfes sind besonders gefährlich; Schlangenbisse in der Körperperipherie, etwa an den Extremitäten, machen geringere Vergiftungserscheinungen, und manche tierische Gifte, z. B. das Kobragift, sind bei oraler Zufuhr kaum wirksam.

Welches sind die stärksten bekannten Gifte? Es sind die tierischen Gifte Azetylcholin und Adrenalin, also Hormone, welche zur Zeit als die hochwirksamsten bekannten Gifte angesehen werden müssen. Wahrscheinlich ist die lichtempfindliche noch nicht bekannte Substanz der Retina, die durch die Lichtenergie aktiviert wird und die Lichtempfindung vermittelt, noch stärker wirksam. *Dale* und *Richards* konnten noch mit $0,000005 \gamma$ Adrenalin pro kg Gewebe eine Gefäßerweiterung am entnervten Katzenschenkel und *Hunt* bei der Katze mit $0,000002 \gamma$ Azetylcholin pro kg Tier noch eine Blutdrucksenkung nachweisen ($1 \gamma = \frac{1}{1000}$ Milligramm). Nach der Lohschmidt'schen oder Avogadro'schen Zahl sind im Gramm-Mol einer Substanz rund 10^{23} Moleküle. Die Molgewichte von Adrenalin resp. Azetylcholin sind 183 resp. 163. In 183 resp. 163 g Adrenalin resp. Azetylcholin sind also 10^{23} Moleküle der betr. Stoffe vorhanden. Die Berechnung auf Grund der Lohschmidt'schen Zahl ergibt, daß in den angeführten minimal wirksamen Mengen, nämlich in $0,000005 \gamma$ Adrenalin noch rund 3mal 10^{10} Moleküle, oder 3 Milliarden Moleküle und in $0,000002 \gamma$ Azetylcholin noch rund 10^{10} Moleküle oder immer noch 1 Milliarde Moleküle vorhanden sind.

Bei akuter Zirkulationsschwäche infolge von
Vergiftungen
im Verlauf von Infektionskrankheiten
während und nach der Narkose usw.

sofortiger Umschwung durch

Coramin-Injektion

Unter den aktiv giftigen Tieren, also solchen, die imstande sind, selber ihr Gift zu übertragen, bedienen sich viele gewissermaßen einer Kanüle, einer zugespitzten Röhre, durch die das Gift in den Körper des Angreifers oder der Beute eingeführt wird. Das bekannteste Beispiel dafür stellen die Röhren- und Furchenzähne der Giftschlangen dar. Ganz ähnliche Bildungen kommen aber auch bei den verschiedensten anderen Tiergruppen vor.

Das australische Schnabeltier (*Ornithorhynchus*) ist dafür bekannt, daß das Männchen an den Hinterfüßen sogenannte Sporen trägt, die mit Giftdrüsen in Verbindung stehen. Shaw, der im Jahre 1799 die erste Beschreibung dieser Organe gab, glaubte zuerst, daß es sich dabei um eine sechste Zehe handle. Jamison (1818) machte dann auf die ersten Folgen aufmerksam, die sich nach Verwundungen mit Schnabeltiersporen einstellen können. Dagegen berichtet Bennett, der große Erforscher der australischen Säugetierwelt, der viele Schnabeltiere lebend in den Händen hatte, daß er niemals eine Funktion der Sporen als Waffen beobachten konnte. Ihm pflichtet Semon bei, der dasselbe am Schnabeligel (*Echidna*) festgestellt hat; er sieht in diesen Sporen viel eher ein mit der Paarung im Zusammenhang stehendes Organ. Beim Schnabeltier treten die merkwürdigen Gebilde in der Jugend bei beiden Geschlechtern auf, verschwinden aber beim Weibchen wieder allmählich. Die Giftigkeit und die Funktion der Sporen beim Schnabeltier sowohl wie beim Schnabeligel sind seit diesen ersten Feststellungen heftig umstritten worden. An der Giftigkeit des Sporenapparates – wenigstens während gewisser Jahreszeiten – ist allerdings nicht mehr zu zweifeln, wie aus der Monographie Burrells (1927) und namentlich auch aus den Versuchen von Martin und Tidswell aufs deutlichste hervorgeht. Ueber die Bedeutung der hohlen Sporen als Waffen und Paarungshilfsorgane dagegen scheint das letzte Wort noch nicht gesprochen zu sein.

Unter den Reptilien gibt es auch einige giftige Eidechsenarten. Die amerikanische *Heloderma horridum* galt lange Zeit als die einzige giftige Echse; in Wirklichkeit ist aber auch *Heloderma suspectum* sehr gefährlich. Be-

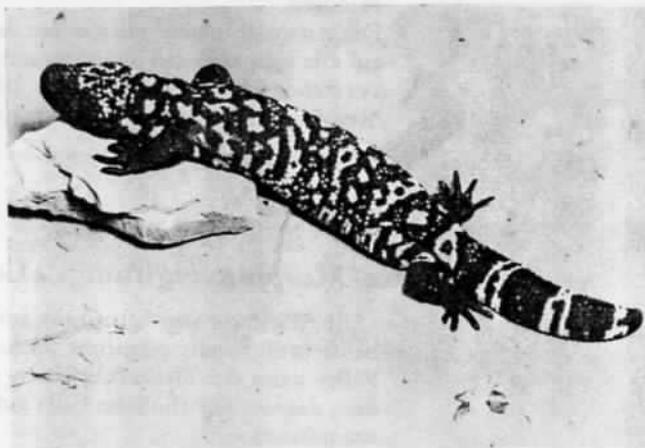
sonders in Arizona hat der Biß dieses Tieres schon mehrere Menschenleben gefordert. So wurde auch Oberst Yeager beim Experimentieren mit diesen Tieren in den Daumen gebissen und starb wenige Stunden später, trotz aller angewandter Gegenmittel. – In hohem Grade als giftig verdächtig ist außer dem Genus *Heloderma* noch eine auf Borneo lebende Art: *Lanthanotus*. Diese besitzt nämlich Zahnriemen, doch liegen einstweilen keine sicheren Berichte über die vermutete Gefährlichkeit vor.

Eine große Zahl von Amphibien, sowohl Anuren als auch Urodelen, gehört zu den aktiv giftigen Tieren. Das Gift wird hier allerdings nur ausgespritzt – beim Feuersalamander (*Salamandra maculosa*) z. B. unter Umständen auf eine Entfernung von einem halben Meter – und nicht etwa durch hohle, spitze Körperteile in das Opfer geleitet.

Unter den Fischen ist der in den tropischen Korallenriffen beheimatete Zauberfisch (*Synanceja horrida*) wohl der gefährlichste. Sein Rücken trägt dreizehn hohle, aufrichtbare Stacheln, die mit Giftdrüsen in Verbindung stehen. Wer mit ungenügend geschützten Füßen auf einen solchen Fisch tritt, der sich vom Korallengestein kaum abhebt, windet sich bald in den unerträglichsten Schmerzen, die tagelang anhalten und von monatelanger Krankheit gefolgt sein können. Gelegentlich werden auch Todesfälle durch den Stich des Zauberfisches verursacht. Die Natur des Gift-

Der Biß der Krustenechse, *Heloderma suspectum* (Arizona, Neumexiko), ist entgegen früheren Ansichten sehr gefährlich

Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin



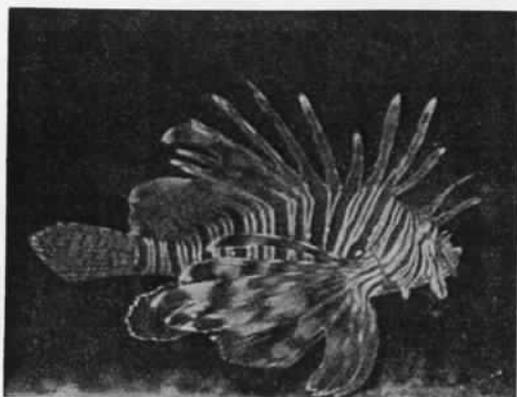


Photo: Dr. Herbert Schmidt

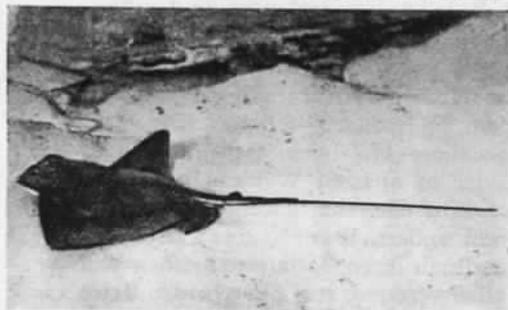
Der in den Tropen heimische Rotfeuerfisch, *Pterois volitans*, dessen leicht abbrechende Floß-Stacheln äußerst giftig sind

tes ist erst kürzlich in Brisbane untersucht worden; es soll besonders neurotoxisch wirken (Yonge). Ebenso gefährlich wie *Synanceja* kann auch *Pterois*, der sogenannte Rotfeuerfisch, ein tropischer Vertreter der Scorpaeniden werden.

Sehr schmerzhaft ist ferner der Stich der Stachelrochen, besonders der großen Formen wie *Urolophus*. Diese breit ausgezogenen, plattgedrückten Flachseetiere tragen scharfe, mit Widerhaken besetzte Stacheln an ihrem peitschenartigen Schwanz, mit dem sie bei Reizungen heftig um sich peitschen. In der Mitte dieser Waffen verläuft ein Kanal, welcher giftigen Schleim in die Wunde führt. Giftapparate von ähnlichem Bau wie bei *Synanceja* kommen auch bei mehreren anderen Arten vor, z. B. bei Welsen der Gattung *Clarias* und *Plotosus*. Die Gefährlichkeit vieler Formen ist indessen oft übertrieben und vielfach wieder angezweifelt worden, so auch die angeblich giftige Wirkung von Muränen-Bissen. Bei den Petermännchen (*Trachinus*) sollen

Adlerrochen, *Myliobatis aquila*, hat wie alle Stachelrochen einen giftigen Schwanzstachel

Photo: Dr. Herbert Schmidt



außer giftführenden Rückenflossenstacheln auch auf den Kiemendeckeln Stacheln auftreten, in denen feine Giftkanäle verlaufen.

Unter den Wirbellosen stellt jede größere Gruppe eine Anzahl aktiver Gifttiere. Von den Tintenfischen (*Cephalopoden*) besitzen viele einen sehr leistungsfähigen Giftapparat, dessen Wirkung aber der Mensch kaum jemals zu spüren bekommen hat, da er hauptsächlich zur Lähmung von Beutetieren, namentlich Krebsen, verwendet wird. Andere Mollusken, die Giftschnecken (*Toxoglossa*), verdanken ihren Namen der Eigenart, daß sie mit Hilfe der scharfen Zunge und einer Giftdrüse sogar beim Menschen heftige Entzündungen verursachen können, wenn sie z. B. in die Hand genommen werden.

Seit dem frühesten Altertum ist ferner der Seebase, eine Nacktschnecke aus der Gattung *Aplysia*, bekannt, die auf gewisse Reize hin eine giftige Substanz ausscheidet. Dasselbe Tier dient übrigens auch zur Herstellung eines Depilatoriums und trägt deshalb in der Systematik den Artnamen *depilans*. – Andere marine Schnecken, aus der Gruppe der *Taenioglossen*, vermögen merkwürdigerweise mit ihrem Speichel erhebliche Mengen freier Schwefelsäure abzugeben. Aktive Giftigkeit, die hier allein interessiert, ist dagegen bei Muscheln unseres Wissens noch nicht festgestellt worden; wohl aber zeichnen sich sehr viele Vertreter dieser kopflosen Mollusken durch passive Giftigkeit aus.

Riesig ist das Heer der aktiven Gifttiere unter den Gliederfüßlern (Arthropoda). Zu den schlimmsten gehören hier die Skorpione, deren Hauptmasse, wie bei allen Gifttieren, wiederum auf die tropischen und subtropischen Zonen beschränkt ist. Der kaum 3,5 cm groß werdende *Euscorpis europaeus* darf

Das Petermännchen wird wegen seiner giftigen Stacheln von den Fischern über Bord geworfen, dem Petrus geopfert und deshalb «Petermännchen» genannt

Photo: Dr. Herbert Schmidt, Aquarium Berlin

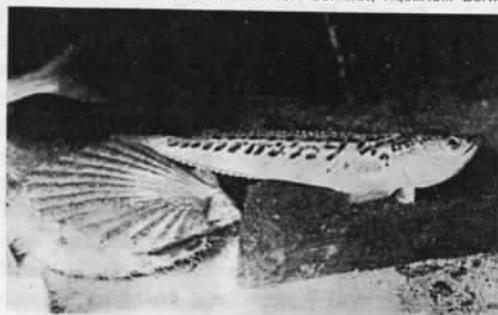




Photo: Dr. Graf Zedtwitz

Skorpion, *Buthus occitanus*. Mittelmeerländer



Photo: Dr. Herbert Schmid

Westindische Tarantel von vorn

in bezug auf seine Stichwirkung etwa mit einer Ameise verglichen und demnach als sozusagen harmlos bezeichnet werden. Während die Wirkung des Skorpiongiftes auf Tier und Mensch ziemlich weitgehend bekannt ist, bedarf die chemische Natur der wirksamen Stoffe noch weitgehender Erforschung. Werner machte 1928 z. B. die interessante aber wenig angenehme Feststellung, daß Skorpiongift durch Alkohol offenbar nicht zerstört wird. Jedenfalls spürte er mehrere Stunden hindurch den charakteristischen Schmerz des Skorpionstiches, als er sich bei der Untersuchung eines längere Zeit im Alkohol aufbewahrten *Prionurus australis* an dessen Gifthaken stach. Den «charakteristischen Schmerz» kannte Prof. W. schon, da er bei seiner Sammeltätigkeit vor einigen Jahren in Marokko von dem berühmten *Buthus occitanus*, den Faust zu den größten und gefährlichsten Skorpionen rechnet, in die rechte Hand gestochen worden war. Trotz der heftigen und schmerzvollen Wirkung des Stiches trat in diesem Falle weder eine wesentliche Rötung noch eine Schwellung ein; aber der Schmerz breitete sich im Laufe der nächsten Stunden über den ganzen Arm aus, ebenso eine erhöhte Empfindlichkeit der Epidermis und eine mäßige Rigidität der Muskulatur.

Die berühmteste Giftspinne ist zweifellos die *Tarantel*, deren Biß nach einem im Mittelalter weit verbreiteten Aberglauben bekanntlich die Tanzsucht (*Chorea saltatoria*) hervorrief. Der ursprünglich für eine südeuropäische Art gebräuchliche Name Tarantel dient heute irrtümlicherweise zur Bezeichnung jeder größeren exotischen Spinne, z. B. auch der in Australien und Neuseeland auftretenden

den *Latrodectus*, welche Gattung auch in Amerika einige giftige Vertreter besitzt. Den Größenrekord halten die bis 10 cm lang werdenden Vogelspinnen (*Aviculariidae*) inne, deren Giftigkeit vielfach übertrieben worden ist und die wohl nur kleine Vögel und Kaltblüter zu töten vermögen. Neuerdings werden diese Riesenspinnen vielfach unfreiwillig durch Bananentransporte etc. eingeführt, ohne daß bisher irgendwelche Unfälle bekannt geworden wären. Ganz im Gegensatz dazu hat sich unsere einheimische Kreuzspinne (*Epeira diadema*) als durchaus nicht so harmlos erwiesen, wie man immer glaubte. Die Weibchen dieser Art sollen zur Zeit der Eiablage durch ihren Biß dem Menschen, besonders Kindern, geradezu gefährlich werden können. Faust (1924) zitiert im Handbuch der experimentellen Pharmakologie eine Angabe, wonach die in einem einzigen Kreuzspinnenweibchen enthaltene Giftmenge genügen soll, um 1000 Katzen zu vergiften.

Zu den giftigen Spinnentieren sind schließlich auch einige Milben und Zecken (*Acarina*) zu rechnen, Ektoparasiten, die nicht nur als Krankheitsüberträger, sondern auch direkt als aktive Gifttiere zuweilen eine beachtenswerte Rolle spielen, vornehmlich in den Tropen. Einige afrikanische Arten der Gattung *Ornithodoros* gehen den Menschen an und erzeugen durch ihren Biß heftigen Juckreiz, Diarrhöen, Fieber etc. — *Ixodes ricinus* L., der sogenannte Holzbock, ist ein häufiger Parasit, der in unseren Wäldern besonders auf etwas vorstehenden Zweigen auf Menschen und andere Warmblüter wartet, die sich ihm durch ihren Buttersäuregeruch und ihre Wärme verraten. Auf diese beiden Reize

hin läßt sich das blinde Tier fallen und gelangt auf diese Weise – wenn es Glück hat – auf seinen Wirt. Beim Menschen fällt die vollgesaugte Zecke meist nach einigen Stunden ab. Die Entfernung des eingebohrten Tierchens aus der Haut führt häufig zu umschriebenen Entzündungserscheinungen.

Zu den gefährlichsten Arthropoden sind einzelne Hundertfüßler (*Scolopendridae*) zu rechnen; diese können durch ihre zangenartig ausgebildeten, hohlen Cheliceren das Gift in ihre Opfer einführen. Gewisse Skolopender-Arten werden über 20 cm lang und sind z. B. in der Südsee außerordentlich gefürchtet, weil ihr Biß mitunter sogar ausgewachsene Menschen töten soll. Regierungsbeamte wissen mehrere Fälle zu berichten, wo sich Eingeborene nach einem Skolopenderbiß vor Schmerzen am Boden gewälzt haben und daran gestorben sind. Für einen Eingeborenen der Südsee genügt es allerdings zuweilen, zu glauben, ein Biß sei tödlich, um tatsächlich daran zu sterben. Schnee, der als Verwaltungsbeamter und Arzt viele Jahre auf den Marshall-Inseln gelebt hat, vergleicht die Bißwirkung der großen Südsee-Skolopender nur mit einem Bienenstich.

Überall, wo von giftigen Tieren die Rede ist, stoßen wir auf die denkbar gegensätzlichsten Angaben. Das mag damit im Zusammenhang stehen, daß vielfach Einzelbeobachtungen verallgemeinert werden und daß aber auch die Empfindlichkeit gegenüber dem Gift einerseits und die Stärke des Giftes andererseits nicht nur individuellen, sondern auch zeitlichen Schwankungen weitgehend unterworfen sind. Je nach der Jahreszeit können



Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin
Der Hundert-Fuß, *Scolopendra cingulata*, gehört zu den gefährlichsten Arthropoden

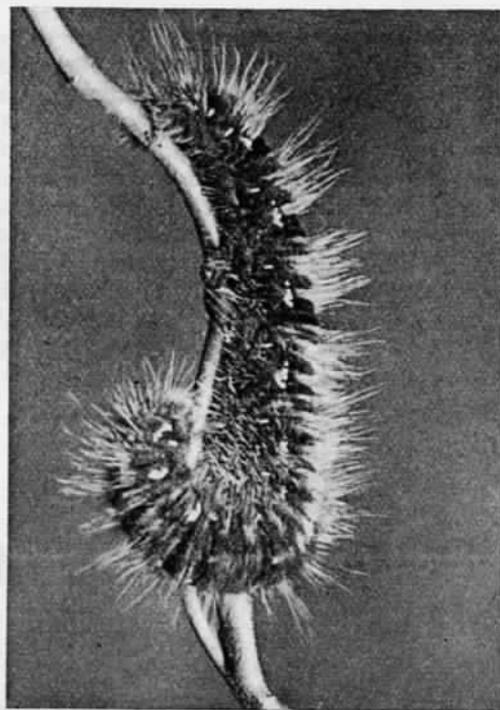


Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin

Eichenspinner-Raupe mit giftigen Haaren

z. B. Schlangen- und Gliederfüßler-Gifte eine verschiedene Zusammensetzung aufweisen und demnach auch verschiedene Wirkungen hervorrufen. Es ist außerdem beobachtet worden, daß Gifttiere an den verschiedenen Orten ihres Vorkommens verschieden stark giftig sind. Schließlich werden nicht allzu selten Sekundär-Infektionen mit den eigentlichen Giftwirkungen verwechselt.

Ameisen, Bienen, Wespen, Hornissen und Hummeln, als die bekanntesten giftig stechenden Insekten, gehören sämtliche in die Gruppe der aculeaten *Hymenopteren*. Der Stachel aller dieser Formen ist ein umgebildeter Eierlegeapparat, der erst sekundär zur Angriffs- und Verteidigungswaffe wurde, so wie ja auch z. B. das Schlangengift ursprünglich anderen Zwecken diente, sehr wahrscheinlich der Verdauung.

Als aktiv giftige Insekten müssen auch viele Schmetterlinge bzw. ihre Larven betrachtet werden, in erster Linie die mit Gifthaaren besetzten Raupen unseres Prozessionsspinners (*Cnethocampa*), denen übrigens der Kuckuck mit Vorliebe nachstellt. – Es ist indessen nicht annähernd möglich, hier die giftigen Insekten auch nur in größeren Grup-

pen aufzuzählen; denn der giftigen Vertreter der Käfer, Fliegen, Wanzen usw. sind außerordentlich viele. Weniger bekannt ist die Tatsache, daß z. B. gewisse tropische Blattiden, Verwandte der Küchenschabe, starke Strahlen eines ätzenden Giftes auf bedeutende Entfernungen spritzen und dabei sehr gut zielen können. Auch eine Stabheuschrecke der Salomonen-Inseln besitzt diese Fähigkeit.

Die Giftigkeit der Nesseltiere (Coelenterata) und der Schlangen wird an anderer Stelle behandelt. Es soll hier abschließend

nur noch daran erinnert werden, daß auch im Stamm der Würmer aktiv giftige Formen vorkommen, ebenso unter den Stachelhäutern (Echinodermata), hier namentlich bei den Seeigeln, die sich an Meerbadeorten gelegentlich unliebsam bemerkbar machen. Und schließlich gibt es auch giftige Arten unter den kleinsten Geschöpfen des Tierreiches, den Protozoen, wo der ganze Giftapparat nur den Bruchteil einer Zelle in Anspruch nimmt und dennoch genügt, um Feinde abzuwehren oder winzige Lebewesen zu erbeuten.

Peristaltin-Tabletten

wasserlösliche Glykoside aus Cort. Rhamni Purshianae,

die nur langsam freie Anthrachinone abspalten

Gleichmäßige, milde Wirkung bei guter Verträglichkeit.

Zur Dauerbehandlung der chronischen Obstipation

Da selbst hohe Ueberdosierungen nicht schädigen und

keine unangenehmen Nebenerscheinungen bewirken,

ist es zweckmäßig, bei hartnäckigen Fällen sofort mit

mindestens 3 Tabletten pro die zu beginnen. Steigerung

oder Reduktion je nach der Wirkung.

Kröten und Salamander spielen im Aberglauben der Völker, der in so vielen unschädlichen Tieren Gefahrbringer und böse Feinde des Menschen sieht, von altersher eine bedeutende Rolle.

Die phantastische Annahme eines *Plinius*, wonach der Feuersalamander ganze Völker töten und sämtliche Früchte eines Baumes vergiften könne, bildet ein würdiges Gegenstück zu den Angstvorstellungen des Mittelalters, nach denen die Kröte als «Erdmagnet» Gifte aus dem Erdboden heraufziehen, in sich aufnehmen, dann auf eßbare Pflanzen übertragen könne und auf diese Weise, wie auch durch ihren Biß oder durch das selbsttätig weithin verspritzte Gift Tier und Mensch zu töten vermöchte. Auch der Hexenglaube des Mittelalters weiß immer wieder von dem Zaubergift der Kröten und Salamander zu berichten, und leider haben sich viele solcher phantastischen Vorstellungen, sehr zum Schaden dieser harmlosen und nützlichen Tiere, bis heute im Volke erhalten.

Daß solche mit dem Nimbus des Gefährlichen und Verabscheuungswürdigen umgebenen Tiere Eingang in die Volksmedizin fanden, darf nicht wundernehmen. Salamander und besonders Kröten haben lange Zeit als Zutaten zu Geheimarzneien, vor allem zu dem aus unendlich vielen und aus teilweise ungläublichen Stoffen zusammengesetzten «Theriak», sowie als Bestandteil der Hexensalben eine bedeutende Rolle gespielt.

Ob und wie weit man im Mittelalter schon darüber unterrichtet war, daß die Amphibien, insbesondere die Kröten und Salamander, sehr wirksame Giftstoffe in sich bergen, ist schwer zu sagen. Falsch war jedenfalls die damalige und auch heute noch nicht ganz verdrängte Vorstellung, wonach diese Lurche dadurch gefährlich seien, daß sie aktiv andere Tiere und den Menschen vergiften könnten. Alle Amphibien sind nur «passiv» giftig, d. h. sie verfügen weder über Giftzähne noch über irgendwelche andersgearteten Giftapparate, die eine selbsttätige Uebertragung ihrer in bestimmten Hautdrüsen erzeugten Giftstoffe auf andere Lebewesen ermöglichen, und deshalb sind alle Lurche, wie oben schon angedeutet, harmlose Tiere. Aber Giftstoffe erzeugen sie alle in ihren Hautdrüsen, und gerade das Gift der Kröten und der Salamander gehört zu den wirksamsten Amphibiengiften. Kröten- und



Photo: A. Matzdorf

Bufo vulgaris, gemeine oder Erdkröte. In Mitteleuropa überall. In den Warzen der Haut, besonders in den sogenannten «Parotiden» hinter dem Auge, befinden sich die Giftdrüsen

Salamandergift sind auch pharmakologisch und chemisch am besten erforscht und verdienen somit eine nähere Betrachtung.

Das **Krötengift**, einst ein Bestandteil der in der mittelalterlichen «Dreckapotheke» hergestellten Arzneien, wurde bald – wahrscheinlich auf dem Wege roher Empirie – zu einem geschätzten Heilmittel. So wurde in Ostasien, vornehmlich in China, das Krötengift als «Senso» oder unter ähnlichen Bezeichnungen schon seit Jahrhunderten als wirksames Mittel bei Wassersucht gebraucht, und ist dort heute noch offizinell und sehr begehrt. Aber auch in Europa war die Kröte ein in der Medizin hoch geschätztes Tier. *Matthias Etmüller* in Leipzig berichtet um die Mitte des 17. Jahrhunderts, daß man mit «12 gran getrockneter Kröte» ausgezeichnete Erfolge bei Wassersucht (Herzleiden) erzielen könne. Ähnliche Berichte liegen aus England vor, wo die Kröte früher offizinell war und erst durch die im Jahre 1775 von *William Withering* in den Heilschatz eingeführte *Digitalis*, ein altes Geheimmittel der Kräuterweibermedizin, allmählich restlos verdrängt wurde.

Daß aber beide – Kröte und *Digitalis* – Stoffe von nicht nur gleicher pharmakologischer Wirkung, sondern auch gleicher chemischer Natur enthalten, wurde erst in neuester Zeit erkannt.

Die ersten Untersuchungen über das Krötengift, und zwar das Gift der Erdkröte, *Bufo vulgaris* (siehe Abbildung), stammen von *Vulpian* und *Fornara* aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts. Beide Forscher beschrieben schon die digitalisartige Wirkung des Haut-

drüsensekretes und die Immunität der Kröte gegenüber ihrem eigenen Gift und gegenüber echten Digitalissubstanzen. Stark gefördert wurde die Erforschung des Krötengiftes um die Jahrhundertwende durch *E. St. Faust*, der als wirksamen Hauptbestandteil – allerdings nur in amorphem Zustand – das *Bufotalin* isolieren und mit ihm typische Digitaliswirkungen erhalten konnte. Die Chemie des Krötengiftes aufzuklären glückte erst 1913 *Heinr. Wieland* durch den Nachweis, daß im nativen Hautdrüsensekret («Gift») der Erdkröte ein stickstoffhaltiger, aber *nicht* alkaloidischer Körper, das kristallisierende Bufotoxin-W vorkommt, welches leicht in das unwirksame Suberylarginin und das eigentliche Herzgift, das stickstoff-freie und von *Wieland* erstmalig kristallisiert erhaltene *Bufotalin* zerfällt. Das *Bufotalin*, $C_{26}H_{36}O_6$, ist ein gesättigtes Dioxy-lakton mit drei Ringbindungen und ist in seiner Konstitution unmittelbar verwandt mit den Geninen der Digitalisglykoside. Im Gift aller anderen bis jetzt untersuchten echten Kröten (Bufo-Arten), so z. B. auch der mitteleuropäischen Kreuzkröte, *Bufo calamita* (siehe Abbildung), wurden ebenfalls herzwirksame Substanzen gefunden, die sämtlich typische Digitaliswirkung haben und, soweit isoliert, chemisch entweder mit dem *Bufotalin* bzw. Bufotoxin-W übereinstimmen oder damit nahe verwandt sind (*Shimizu, Kodama, Abel* und *Macht, Geßner, Jensen, Chen* und *Chen* u. a.).

Jedenfalls ist die «Digitalisnatur» des Krötengiftes nicht nur chemisch, sondern auch pharmakologisch sichergestellt und damit der empirisch gefundene Wert des Krötengiftes wissenschaftlich begründet.

Wenn gleichwohl wenig Aussicht besteht, dem Krötengift seinen an sich wohl berechtigten Platz neben der Digitalis zurückzuerobieren, so liegt das nicht nur an der Schwierigkeit und der Kostspieligkeit der Materialbeschaffung, sondern auch vor allem daran, daß wir mit der Digitalis seit *William Withering* so viele praktische Erfahrungen gesammelt und in dieser Droge ein so zuverlässiges und wertvolles Arzneimittel gefunden haben, daß es nicht angebracht wäre, hier mit dem Krötengift praktisch wieder von vorn anfangen zu müssen. Dagegen dürfte das Krötengift in den Fällen, in denen die Digitalis versagt oder nur ungenügend wirkt, mit *Strophanthin*, *Scilla*, *Convallaria* und *Adonis* durchaus in Wettbewerb treten können.

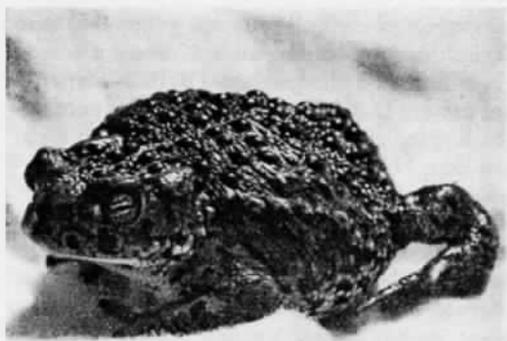


Photo: A. Matzdorff

Bufo calamita, Kreuzkröte. In Mitteleuropa weniger verbreitet als die Erdkröte. Giftdrüsen der Haut auch hier gut zu erkennen

Uebrigens soll der Vollständigkeit halber nicht unerwähnt bleiben, daß im Gift der Erdkröte neben dem *Bufotalin* bzw. *Bufotoxin* auch ein Alkaloid, das von *Handovsky* entdeckte *Bufotenin*, vorkommt. Dieser Stoff findet sich aber in so geringer Menge, daß er für die Gesamtwirkung des Krötengiftes ohne Bedeutung ist. Während nämlich das Hautdrüsensekret einer Kröte von dem Herzgift etwa 1750 Froschdosen enthält, also rund 60 Frösche im Gewicht von 30 g zu töten vermag (parenterale Zufuhr), liefern erst 60 Kröten mit ihrem gesamten Gift soviel *Bufotenin*, daß man einen Frosch von 30 g damit töten kann. Dem *Bufotenin* verwandte Alkaloide werden auch bei anderen Krötenarten gefunden. Noch unwichtiger für die Wirkung des Krötengiftes sind die mancherlei anderen, z. T. flüchtigen und mehr oder weniger stark duftenden Anteile des Giftes verschiedener Bufo-Arten einschließlich der bei einzelnen Kröten vorkommenden Agglutinine und Hämolysine. – Bedeutsam und vor allem recht auffällig ist dagegen das Vorkommen von *Adrenalin*, und zwar l-Adrenalin in erheblichen Mengen (5–10%) im Hautdrüsensekret tropischer und subtropischer Kröten, so bei den amerikanischen Kröten *Bufo agui* (*Abel* u. *Macht*) und *Bufo marinus* (*Novaro*) sowie bei der nordafrikanischen Berberkröte *Bufo mauretanicus* (*Geßner*). Während nun die Kröten allgemein gegenüber dem digitalisartigen Prinzip des Krötengiftes, das auch im Blute kreist, praktisch immun sind, besitzen sie gegenüber *Adrenalin* die gleiche Empfindlichkeit wie z. B. der Frosch, und ebenso wenig sind die Kaulquappen der Kröten widerstandsfähig gegenüber *Adrenalin*, während

sie eine angeborene Immunität gegenüber dem digitalisartigen Anteil aller Krötengifte und gegenüber den pflanzlichen «Digitaliskörpern» aufweisen. Das Adrenalin im Gift der genannten Kröten stammt sehr wahrscheinlich nicht aus dem Nebennierenmark, der für alle Wirbeltiere so wichtigen Produktionsstätte dieses Stoffes, sondern wird wohl an Ort und Stelle in den Hautdrüsen erzeugt, jedenfalls konnten bei der afrikanischen Kröte *Bufo mauretanicus* chromaffine Elemente in den Giftdrüsen der Haut nachgewiesen werden (*Gefßner*). Es ist die Vermutung naheliegend, daß das Adrenalin in den Hautdrüsen ein Exkret darstellt, dessen Bildung und Ausscheidung mit den besonderen Lebensverhältnissen dieser tropischen und subtropischen Krötenarten in Beziehung stehen dürfte. Hier muß die weitere Forschung erst Aufklärung schaffen.

Das Salamandergift ist im Gegensatz zum Krötengift trotz weitgehender chemischer und pharmakologischer Erforschung bis heute nicht in den Heilschatz eingeführt worden.

Der Grund hierfür ist in der Wirkung des Giftes selbst zu suchen: Das Salamandergift

ist ein furchtbares Krampfgift, das sich in Wirkungsart und Wirksamkeit den stärksten Krampfgiften des Pflanzenreiches an die Seite stellen läßt. Es kann daher kaum wundernehmen, daß die Hauptwirkung des Salamandergiftes an den auffallenden Krämpfen, die es an Tieren verschiedenster Art, auch bei den eigenen Larven, erzeugt, schon frühzeitig erkannt wurde.

Die ersten Befunde über das Salamandergift, und zwar das Hautdrüsensekret des Feuersalamanders, *Salamandra maculosa* (s. Abb.) stammen bereits aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts von *Laurentius*. Nach langer Pause wurde dann in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von französischen Forschern (*Gratiolet* und *Cloëz*, *Vulpian*, *C. Pbisalix*) die Pharmakologie des Feuersalamandergiftes wieder bearbeitet, und es wurde auch von ihnen die Krampfwirkung beschrieben. Eingehendere, mit den Methoden der experimentellen Pharmakologie durchgeführte Untersuchungen über das Gift des Feuersalamanders wurden erst von *Zalesky* (1866) und *E. St. Faust* (um 1900) veröffentlicht.



Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin

Feuersalamander, *Salamandra maculosa*. Die Öffnungen der Hautdrüsen auf den Flecken («Parotiden») hinter dem Auge sind deutlich zu sehen

Beide Forscher arbeiteten auch chemisch, und zwar konnte *Zalesky* nachweisen, daß der Träger der pharmakologischen Wirkung des Salamandergiftes ein Alkaloid ist, das er *Samandarin* nannte. Diese Base in reiner Form zu isolieren, glückte ihm allerdings ebensowenig wie *Faust*, der die Samandarinbase nur als braunes «Oel» kannte, während er das Sulfat des Samandarins in kristallisiertem, aber, wie sich später zeigte, noch nicht völlig reinem Zustand erhielt.

Erst *Schöpf*, welcher sich auf Veranlassung von *Gefner* und *Craemer* der Chemie des Salamandergiftes 1931 annahm, gelang es, das Hauptalkaloid des Feuersalamandergiftes, das *Samandarin*, auch als freie Base in kristallisierter Form zu isolieren und dafür die Bruttoformel $C_{19}H_{31}O_2N$ zu ermitteln. Das Chlorhydrat des *Samandarins* erhielt *Schöpf* in reiner Form kristallisiert (s. Abb.) mit einem Schmelzpunkt von 325° . Die Konstitutionserforschung des *Samandarins* ist noch nicht abgeschlossen, immerhin läßt sich schon sagen, daß das Samandarin zu einem ganz besonderen Alkaloidtypus gehört.

Schöpf konnte dann weiter ermitteln, daß der kleinere und schwarze Vetter des Feuersalamanders, der Alpensalamander, *Salamandra atra*, in dessen Hautdrüsensekret *Netolitzky* ein von dem *Faust*'schen Samandarin verschiedenes, von ihm Samandarin genanntes Alkaloid fand, genau das gleiche Samandarin erzeugt wie der Feuersalamander.

Neben dem Samandarin – ein Feuersalamander liefert durchschnittlich 16–20 mg dieses so wirksamen Alkaloides (0,23 mg töten, intravenös injiziert, eine Maus von 20 g) – fand *Schöpf* im Salamandergift, allerdings in relativ unbedeutender Menge, noch ein zweites, qualitativ wie Samandarin, quantitativ aber schwächer wirkendes Alkaloid, das noch der näheren Erforschung harret.

Da die pharmakologischen Untersuchungen von *Faust*, *Gefner*, sowie *Gefner* und *Möllnboff* gezeigt haben, daß die Wirkung des nativen Salamandergiftes mit der des *Samandarins* völlig übereinstimmt, kommt den mancherlei

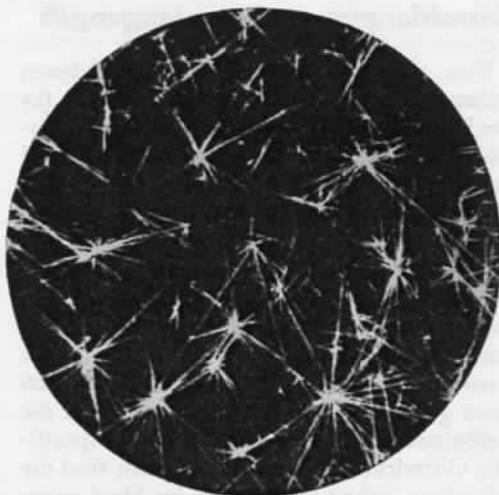


Photo: Prof. Gefner

Kristalle von Samandarin-Hydrochlorid

anderen Stoffen, die sich noch neben den Alkaloiden im Salamandergift befinden, praktisch keine Bedeutung zu.

Das *Samandarin* ist, wie schon kurz erwähnt, ein ausgesprochenes Krampfgift von ganz erheblicher Wirksamkeit und von einem sehr interessanten Wirkungsmechanismus. Es greift nicht nur – nach Art des Pikrotoxins – am verlängerten Mark, sondern auch – nach Art des Strychnins – an der rezeptiven Sphäre und darüber hinaus, etwa wie Santonin, auch an der motorischen Sphäre des Rückenmarkes an. Hieraus ergibt sich ein sehr symptomreiches, charakteristisches, von äußerst heftigen klonischen und tonischen Krämpfen beherrschtes Vergiftungsbild sowohl beim Kaltals auch beim Warmblüter. Es vereinigt somit das *Samandarin* in sich gewissermaßen die Krampfwirkung von Pikrotoxin, Strychnin und Santonin, und das dürfte es verständlich machen, warum man dieses Alkaloid, das außer der Krampfwirkung eine starke analeptische Wirkung auf Kreislauf und Atmung aufweist, arzneilich auszunutzen bisher nicht gewagt hat.

Bei Schmerzen aller Art: **CIBALGIN**

Von den nahezu 2000 verschiedenen Schlangenarten, die wir heute kennen (es werden jährlich noch einige Promille hinzuentdeckt), ist ungefähr ein Drittel giftig, und davon ist der größte Teil, wie bei allen Gifttieren, auf die Tropen beschränkt.

Die Einteilung der Schlangen in giftige und ungiftige deckt sich nun keineswegs mit der in gefährliche und ungefährliche. Viele Arten aus der Gruppe der opisthoglyphen Colubriden besitzen Giftdrüsen und Giftzähne, aber in einer Ausbildung, daß sie für den Menschen kaum gefährlich werden können. Oft ist die verfügbare Giftmenge sehr klein, die spezifische Giftwirkung schwach und dazu sind die gefurchten Zähne weit hinten im Maul angebracht, sodaß sie meist gar nicht in den Körper der Beute bzw. des Feindes eingeschlagen werden können (z. B. bei der nordafrikanischen Kapuzennatter, *Macroprotodon cucullatus*). Sogar einige proteroglyphe Colubriden, deren Giftzähne vorne im Kiefer sitzen, z. B. gewisse tropische Seeschlangen, können als völlig ungefährlich gelten. Damit eine Art dem Menschen gefährlich werden

kann, bedarf es außer der morphologischen und physiologischen Voraussetzungen auch einer gewissen „Beißlust“, eines psychischen Faktors, der vielen Formen fehlt.

Als Gegenstück zu diesen ungefährlichen Giftschlangen gibt es aber auch gefährliche *ungiftige* Arten. Hierzu sind in erster Linie gewisse Riesenschlangen (Boiden) zu rechnen, die z. T. über eine ungeheure Kraft verfügen und die ihre Beute durch blitzschnelle Umschlingung töten, die sofort zur Gehirn-*apoplexie* führt.

Ueber die unglaublichen Freibleistungen von Riesenschlangen ist viel berichtet worden; weniger bekannt dürfte dagegen sein, daß z. B. *Python reticulatus*, die weit über 100 kg schwer und gegen 9 m lang wird, sich in Niederländisch-Indien – als große Seltenheit allerdings – auch an Menschen vergreift, wie durch offizielle Berichte von glaubwürdigen Regierungsbeamten belegt wird. Das Verschlingen selbst eines erwachsenen Menschen bietet einer schweren Boide sicherlich keinerlei Schwierigkeiten, und eine Gegenwehr kommt wegen der unheimlichen Schnel-

Die Abgott-Schlange, Boa constrictor L., Trop.-Südamerika, als Beispiel für Schlangenarten, die zwar ungiftig sind, aber durch ihre Kräfte, Art des Angriffs usw. dem Menschen gefährlich werden können Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin



ligkeit des Angriffes gar nicht in Frage. Bei Hantierungen mit großen Riesenschlangen in Zoologischen Gärten, Menagerien etc. besteht immer die Möglichkeit, daß dabei Menschen durch plötzliche Umschlingung gefährdet werden, auch wenn es sich nicht einmal um einen Angriff, sondern nur um das Suchen nach einem Halt handeln würde. Die Familie Hagenbeck hat etliche solcher Situationen erlebt.

Neben den durch Giftschlangen verursachten Unfällen sind allerdings die von Riesenschlangen verschuldeten in verschwindender Minderheit. Bekannt ist die jährlich einmal durch die Tagespresse gehende Statistik, nach der allein in Britisch-Vorderindien 20-25,000 Eingeborene im Jahr an Giftschlangenbissen sterben. Seit mehreren Jahrzehnten kehrt dieselbe hohe Zahl immer wieder. Schon 1896 meinte Richard Semon, der berühmte Forschungsreisende, es möchte sich dahinter „mancher Schwindel, bewußte oder unbewußte Täuschung der Behörden durch die eingeborenen Unterbeamten verbergen.“ In neuester Zeit hat sich der holländische Zoologe Kopstein vom Institut Pasteur in Bandoeng gegen diese außerordentlich hohen Zahlen gewandt, die in einem auffälligen Gegensatz stehen zu der Tatsache, daß in ganz

Naja melanoleuca. Schwarzweiße Brillenschlange. Liberia. Wutstellung von vorne



Photo: Dr. Graf Zedtwitz

Crotalus sp. Klapperschlange. Nordamerika

Holländisch-Indien, das ja z. T. noch wesentlich dichter bevölkert ist und in dem viele gefährliche Giftschlangen vorkommen, jährlich nur einige wenige Todesfälle infolge von Schlangenbissen sich ereignen. Nach Kopstein sind z. B. im Jahre 1924 in 171 Spitälern Niederländisch-Indiens nur 132 Schlangenbiß-Patienten behandelt worden und nur zwei sind an den Folgen der Vergiftung gestorben.

Ueber die Angriffslust der Giftschlangen herrschen vielfach noch falsche Vorstellungen. Mit ganz seltenen Ausnahmen flüchten diese Tiere vor dem Menschen; die meisten vermögen völlig lautlos und mit wenigen Bewegungen zu verschwinden. Eine Begegnung mit einer Giftschlange ist in der Regel für den Europäer auch in den Tropen ein seltener Zufall, und die Tiere gehen dann nur ganz ausnahmsweise zum Angriff über. Vollständig falsch wäre es, etwa zu glauben, daß in den Tropen überall Giftschlangen darauf lauern, den nächsten daherkommenden Menschen zu beißen. Es gibt Reisende, die jahrelang in den Tropen lebten, ohne je eine Schlange im Freien gesehen zu haben.

Bei etlichen Giftschlangen ist, wenn man näher mit ihnen zu tun hat, nicht nur der Biß gefährlich; einzelne Arten, wie z. B. *Naja tripudians sputatrix*, vermögen ihr Gift oder ihren giftigen Mundschleim (oder beides zusammen - diese Frage ist z. Zt. noch offen) zielsicher auf beträchtliche Entfernungen zu spucken. Dem Menschen wird mit Vorliebe ins Gesicht, besonders in die Augen gespuckt, was ein heftiges Brennen, in schlimmen Fällen sogar ein kurzdauerndes Erblinden zur Folge hat. Auswaschen mit Borwasser wird in allen Fällen als erfolgreich angegeben. Leute, die mit Speischlangen beruflich zu tun haben, schützen sich vor den mitunter bis auf 2 m

noch gutgezielten Giftschüssen durch Brillen. Neuere Untersuchungen (besonders von M. Phisalix) haben gezeigt, daß auch der Speichel der meisten harmlosen Nattern starke Gifte enthält, und im Mundschleim verschiedener ungiftiger Arten sind außerdem pathogene Mikroben gefunden worden.

Ebenso oft wie die Gefährlichkeit von Giftschlangen übertrieben wird, pflegt sie auch unterschätzt zu werden. So gelten die meisten sogenannten Schlangenbeschwörer zu Unrecht als Scharlatane, die nur mit ungiftigen oder mit solchen Tieren auftreten, denen die Giftzähne ausgerissen worden sind. Zugegeben, es handelt sich dabei sehr oft um Bluff, besonders bei den Schaustellungen, wie sie uns gelegentlich auf Jahrmärkten und in Varieté-Theatern gezeigt werden; aber die meisten Gaukler, die im Orient Schlangen vorführen, arbeiten mit gefährlichen Tieren. Ich selbst habe wiederholt Schlangenbeschwörer gesehen, die sich z. B. mit den Giftzähnen großer Puffottern – neben den Kobras und Mambas die gefährlichsten Schlangen Afrikas – Wunden auf der Stirn beibrachten, wobei Blut und Gift reichlich floß. Die meisten dieser Leute sind zweifellos immun; bei ihrem Handwerk ist es auf die Dauer gar nicht mög-

lich, daß sie nicht gelegentlich gebissen werden.

Mit dem Ausbrechen der Gifthaken sind die Tiere keineswegs unschädlich gemacht. Ganz abgesehen davon, daß die bereits vorgebildeten Ersatzzähne unter Umständen schon 8 Tage nach der Extraktion wieder voll funktionsfähig sind, besteht immer noch die Gefahr, daß die übrigen, soliden Zähne beim Zubeißen eine kleine Wunde erzeugen, in die das bei jedem Biß durch den Druck des Massetermuskels ausgespritzte Gift gar leicht den Weg finden könnte. Am 12. November 1933 fiel wieder ein Europäer dem weitverbreiteten und verhängnisvollen Irrtum zum Opfer, daß Schlangenbeschwörer ihre Tiere durch Ausbrechen der Giftzähne harmlos machen. Der Betreffende sah in Marrakesch auf der berühmten Djema-el-Fna, dem Platz der Gaukler, einem Berber zu, der Kobras und Puffottern vorführte. Um die Zuschauer von dem „Schwindel“ zu überzeugen, nahm er trotz der Proteste des Gauklers eine Puffotter, um sie sich um den Hals zu legen. Dabei wurde er gebissen und verstarb bei der Einlieferung ins Hospital.

Man darf wohl sagen, daß es in allen Schlangengeschichten von Märchen, Uebertreibun-

Puffotter, Bitis arietans, wird neben der Kobra am häufigsten von afrikanischen «Schlangenbeschwörern» benutzt

Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin



gen und Irrtümern wimmelt und zwar auch in Kreisen, wo das nicht zum vornherein zu erwarten wäre. Ein weitverbreiteter Irrtum ist z. B. auch der, daß der zweite von kurz nacheinander folgenden Bissen derselben Schlange ziemlich wirkungslos oder doch um sehr viel weniger wirksam sei als der erste, weil durch den einen Biß das Gift schon aufgebraucht sei. Daß dem durchaus nicht immer so ist, beweist u. a. ein sehr tragischer Fall, der sich im Jahre 1931 in Java zugetragen und der zwei Menschenleben, Vater und Sohn, gefordert hat. Während der Reisernte übernachteten drei Männer – wie das üblich ist – in einer notdürftig erstellten Hütte. Der eine von ihnen, ein Mann von 30 Jahren, fühlte in der Nacht eine Schlange über seine Hand kriechen, von der er, wahrscheinlich weil er sie durch eine hastige Bewegung reizte, in den linken Zeigefinger gebissen wurde. Er schleuderte das Tier vor sich, das unglücklicherweise auf seinen 50 Jahre alten Vater fiel und diesen in die Wade biß. Unmittelbar nachher stellte sich bei beiden Gebissenen schwerste Atemnot ein, und sie waren unfähig, nach einem ersten Ausruf des Entsetzens auch nur

ein Wort hervorzubringen. Der dritte Mann tötete die Schlange und lief ins Dorf, um Hilfe zu holen; aber der Vater starb schon nach einer halben Stunde und der Sohn nach 16 Stunden. Der Zweitgebissene erlag also zuerst der Giftwirkung. Merkwürdigerweise handelte es sich bei diesem Fall um eine Schlange, die den Zoologen überhaupt noch nicht bekannt war; sie ist von dem bereits erwähnten Herpetologen Kopstein später als *Bungarus javanicus* beschrieben worden.

Um die Klärung der Fragen der Immunität gegen Schlangengift und der Serum-Therapie der Vergiftungen haben sich besonders verdient gemacht: Calmette, C. Phisalix, Bertrand, Brazil, Arthus, R. Kraus und andere. In den Instituten von Lille, von Butantan und in indischen Instituten wurden die meisten der grundlegenden Arbeiten durchgeführt.

Die gegen das Schlangengift wirksamen Sera sind streng spezifisch. Versuche aus dem Gift verschiedener Schlangenarten ein Serum zu gewinnen, das gegen *jeden* Schlangenbiß wirksam ist, sind vor allem von Calmette und im serotherapeutischen Institut von Butantan

Das Serpentarium der brasilianischen Versuchsstation Butantan

Photo: Franz Otto Koch, Berlin-Lichterfelde





Photo: Franz Otto Koch, Berlin-Lichterfelde

Ein typischer Schlangenkäfig der Schlangenfarm Butantan.

unternommen worden, ohne daß sie bisher zu einem endgültigen Ergebnis geführt hätten. Allerdings werden in Butantan und an andern Orten Sera hergestellt, die gegen die Bisse *mehrerer* Schlangenarten wirksam sind (polyvalente Sera).

In Australien, wo giftige Schlangen ja besonders reichlich anzutreffen sind, und wo Schlangenkunde mancherorts als reguläres Fach in den Schulunterricht aufgenommen worden ist, steht ein handliches Instrument allgemein im Gebrauch: dieses sieht äußerlich einer Füllfeder ähnlich; aber statt der Feder enthält es eine scharfe Lanzette, die zum Erweitern von Bißwunden dient, und statt mit Tinte ist der Schaft mit Kalpermanganat-Kristallen gefüllt, die im Falle eines Bisses in die Schnittwunden einzureiben sind. Nun haben aber Untersuchungen im Antivenin Institute of America gezeigt, daß Kalpermanganat in schwacher Konzentration nichts nützt, in starker dagegen selbst giftig wirkt! Aber nicht nur vor diesem bis dahin allgemein empfohlenen Mittel wird gewarnt, sondern auch vor jeder Erweiterung der Bißwunde. Als einziger zweckmäßiger Eingriff – wenn das

entsprechende Serum fehlt – wird das Abbinden der Venen über der Bißstelle gelten gelassen.

Bis ungefähr in die Mitte des 17. Jahrhunderts suchte man den Sitz des Giftes in der Galle der Schlangen. Der französische Arzt Ambroise Paré redet in seinem 1664 erschienenen Werk allerdings schon von Giftzähnen und Giftgefäßen; aber der röhrenförmige Bau der Giftzähne war ihm noch nicht bekannt. Die eigentliche wissenschaftliche Erforschung des Schlangengiftes begann Lucien Bonaparte im Jahre 1843, indem er das mit Alkohol gefällte Gift erstmals einer Analyse unterzog. Um die Jahrhundertwende stellte Phisalix im Viperngift drei verschiedene und verschieden wirkende Stoffe fest.

Daß die Gifte der verschiedenen Giftschlangen-Gruppen verschiedene Wirkung haben, fiel verhältnismäßig früh auf, so wirken die Kolubridengifte in erster Linie neurotoxisch, die Viperngifte dagegen mehr hämolytisch und proteolytisch. Arthus unterschied drei Typen der Giftwirkung: Die kuraresierende Wirkung der Giftnattern, namentlich der verschiedenen Naja-Arten, deren Biß vornehmlich die Respiration und die peripheren Nervenendigungen beeinflusst, als zweiten Typus die Wirkung des Giftes der Klapperschlangen (Crotalinae), das in erster Linie auf das Vasomotorenzentrum und auf die Gefäße wirkt, mit starker Blutdrucksenkung. Der dritte Typus vereinigt in sich die beiden geschilderten Charaktere. Neuerdings werden auch andere Gruppierungen der Giftwirkungen vorgeschlagen. Die pharmakologische und chemische Erforschung des Schlangengiftes ist heute noch in Fluß. Besonders wichtig sind die Arbeiten von E. Faust, der aus Schlangengift chemisch charakteristische Stoffe (Ophiotoxin, Crota-loxin) darstellen konnte und Versuche durchführte bei Ziegen und Hunden, aktive Immunität gegen Kobragift zu erzeugen.

Bei akuter Zirkulationsschwäche

sofortiger Umschwung durch **CORAMIN**-Injektion

Die Giftigkeit ist in der Tierreihe an keine hohe Organisationsstufe gebunden. Schon bei den primitivsten mehrzelligen Tieren, im Tierkreis der Zölenteraten, deren Leibessack mit der einzigen Mund-After-Oeffnung gleichzeitig Magen-Darm-Kanal und Körperhöhle darstellt (daher auch Hohltiere genannt), finden sich einzellige Giftorgane. Die *Coelenterata* sind festsitzende Wassertiere, wie die Korallen, Seerosen und die vielverzweigten Hydras, oder sie schwimmen frei, wie die Medusen und Schwimmpolypen (Siphonophoren). Diese Tierwelt ist von einer außerordentlichen Formmannigfaltigkeit.

Die Giftzellen der Hohltiere werden nach ihrer charakteristischen brennensartiger Wirkung (Rötung der Haut, Hervorrufung von Jucken und Schmerz) Nesselzellen genannt, die Tiere mit solchen Organen auch *Nesseltiere* oder *Cnidaria* (cnide, griech. = Nessel). Während die durch Gehäuse geschützten Hohltiere z. B. Korallen nur ganz wenige Nesselzellen besitzen, starren freischwimmende Nesseltiere oft geradezu von zahllosen,



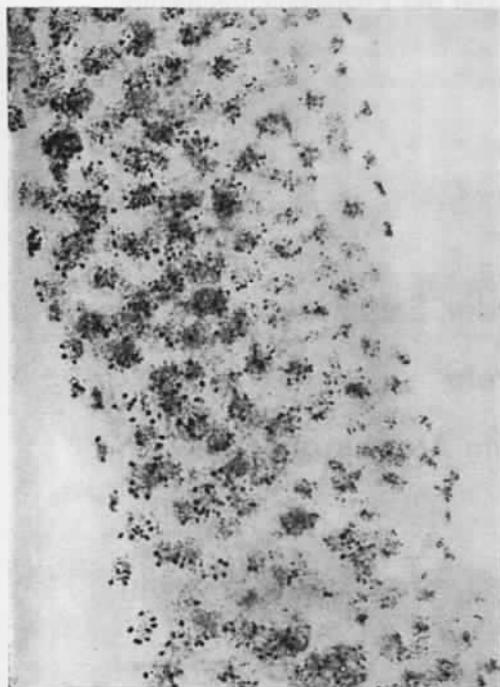
Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin

Purpurschnecke (Murex brandarius) in Symbiose mit der Schmarotzerseerose Adamsia rondeletii. Mittelmeer

größtenteils zu Batterien vereinigten Giftapparaten. So enthält ein einziger Fangarm der mehr als hundertarmigen im Mittelmeer lebenden *Actinia mesembryanthemum* über vier Millionen Nesselbläschen. Demgemäß sind die Giftorgane häufig äußerst wirksame Werkzeuge des Angriffs und der Abwehr, dienen aber daneben auch der Ernährung.

Fangarm der Qualle Cyanea capillata. Nordsee. Jeder Punkt eine Nesselkapsel, 200 fach vergrößert

Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin



Staatsqualle, Siphonophore, in wärmeren Meeren häufig in großen Mengen vorkommend



Denn ähnlich den Giftsekreten ungiftiger Schlangen, wird auch das Nesselgift bei Nesseltieren zur Förderung der Verdauung ausgesondert. Wir finden solche Giftorgane auch im Leibesinnern der Nesseltiere. Selbst das nach außen abgegebene Gift scheint nicht ausschließlich der Lähmung und Tötung der Beute zu dienen, vielmehr auch dem Verdauungsakt.

Gegenüber dem Nesselgift sind die Seetiere recht verschieden empfindlich. Manche werden schnell gelähmt und gehen an Atemstörung zugrunde. Eine Hydra z. B. vermag 3—4 cm große Lachse zu töten. Andere Fische wiederum fressen Medusen, selbst die giftzellenreichen Fangarme (Tentakel) von Nesseltieren oder leben mit solchen in Gemeinschaft. Die Beziehungen gewisser Nesseltiere des Meeres zu anderen Tieren sind nämlich ökologisch sehr innig. Die Lebensgemeinschaft der *Aktinie* (Seerose) mit dem Einsiedlerkrebis erleichtert ihr die Ernährung, denn der Krebs trägt die Seerose überallhin mit sich. Andererseits wird der Einsiedlerkrebis durch die Nesselzellen der Fangarme seines Lebensgenossen vor Feinden geschützt. Passiv ist der Dienst, den Nesseltiere der Schnecke *Aeolis* leisten. Diese Schnecke ernährt sich von bestimmten Nesseltieren und die gifthaltigen Nesselzellen ihrer Beute werden zu einem Teil des Schneckenkörpers. Die

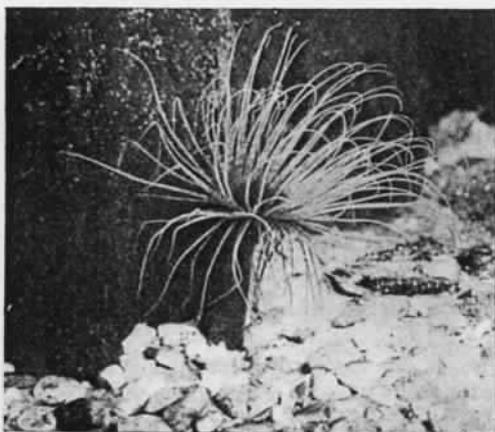


Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin

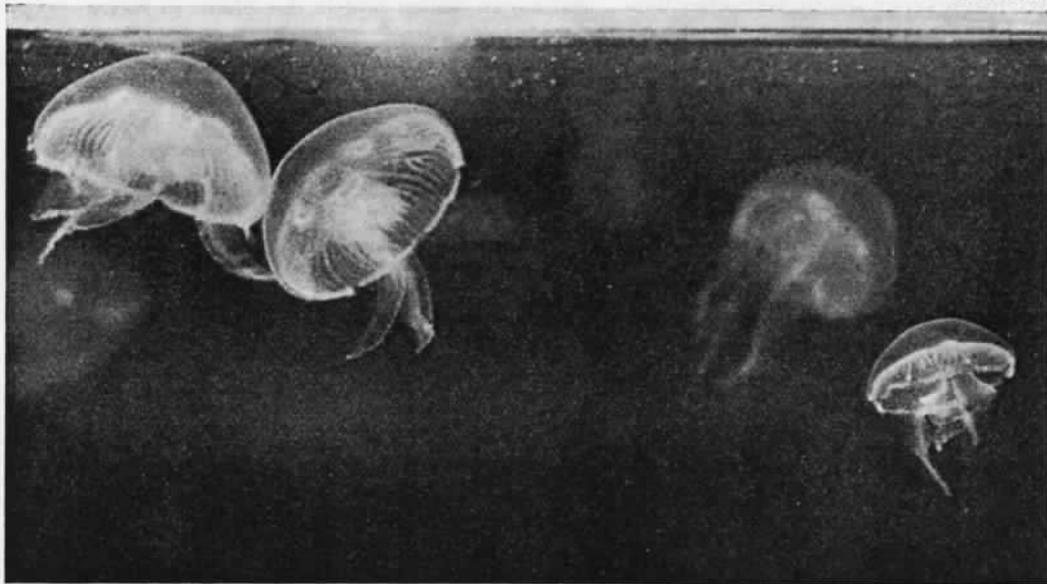
Zylinderrose. *Cerianthus membranaceus*. Mittelmeer

fremden Zellelemente im Schneckengewebe stellen ein seltenes Beispiel der Heterotransplantation von Geweben *in vivo* dar (E. N. Pawlowsky). Möglicherweise findet eine solche Einpflanzung von Nesselzellen auch bei Würmern statt.

Beim nackten (badenden) Menschen können größere Mengen Nesselgift, wie sie insbesondere von tropischen Quallen ausgesondert werden, eine ganze Skala mehr oder weniger ernster Vergiftungserscheinungen zeitigen. Als solche sind neben denen der toxischen Dermatitis zu nennen: Reizung aller

Obrenquallen. *Aurelia aurita*. Im Sommer in großen Mengen an den europäischen Küsten, auch in der Ostsee bis zum Finnischen Meerbusen vorkommend

Photo: Dr. Graf Zedtwitz, Aquarium Berlin



Schleimhäute, Uebelkeit, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen, ausstrahlende Schmerzen in den Extremitäten, Erbrechen, Koliken und Durchfälle. In allerschwersten Fällen kommt es zu Atemnot mit Herzschwäche und Kollaps. Praktisch gefürchtet sind vor allem die farbenprächtigen Siphonophoren der warmen Meere; in den Tropen werden solche Nesseltiere auch zur Vergiftung von Tieren verwendet. An den Küsten des Mittelmeers zeigen sich besonders im Sommer und bei stürmischem Wetter oft in großen Mengen schwimmende Medusen; die Berührung mit ihnen kann für Badende sehr unangenehm werden. Weniger giftig sind die gelben Haarquallen und blauen Nesselquallen der Nordsee, wo auch überall die Pferdeseeose vorkommt, die sehr reich an Nesselzellen ist, bis zu etwa 500 Millionen. In der Ostsee ist die bald gelblich, bald rötlich oder violett gefärbte Ohrenqualle heimisch. Nesselfähig sind aber auch die in Gräben und Tümpeln sitzenden Süßwasserhydren, wenn sie auch bei Menschen, die nicht überempfindlich sind, keine nennenswerten Schädigungen verursachen.

Daß die Ueberempfindlichkeit bei den Nesselvergiftungen eine bedeutende Rolle spielt, ist seit den Anfängen ihrer systematischen Erforschung bekannt. 1913 hat Charles Richet den Nobelpreis erhalten «als Anerkennung für seine Arbeit über Anaphylaxie». Mit der aktiven Sensibilisierung von Hunden durch Seerosen gelang es Richet 1902, die wichtigsten Gesetzmäßigkeiten anaphylaktischer Versuchsanordnung überhaupt zu schaffen. Unter Mitwirkung von P. Portier gewann Richet aus Seerosen und Seblasen (*Physalia*) drei Giftstoffe: das Thalassin, Kongestin und Hypnotoxin. Aus 1 kg Seerosen erhielt er 3,0 g kristallinisches Thalassin, das in Dosen von 0,0025 bis 0,009 g auf 1 kg Körpergewicht beim Hunde durch Herzlähmung zum Tode führt, das Kongestin bewirkt das gleiche bei 0,0045 g auf 1 kg Körpergewicht durch Atmungslähmung. Die Giftigkeit des

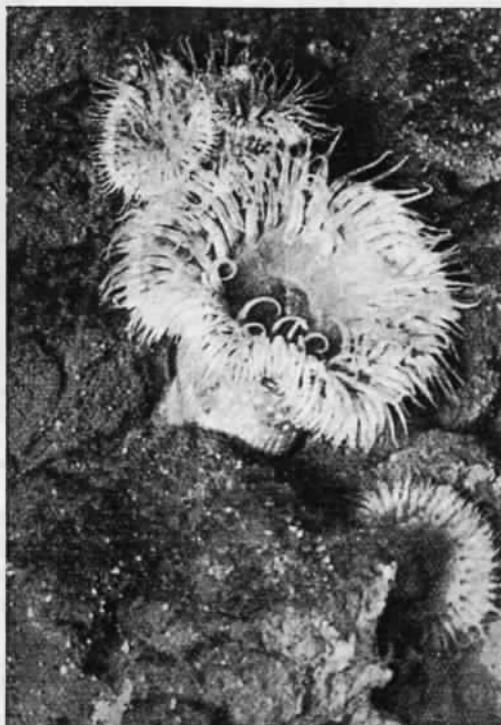


Photo: Dr. Graf Zedtwitz

Seemaßliebchen. *Heliactis bellis*. Mittelmeer

Hypnotoxins ist ebenfalls verhältnismäßig groß. Die Vergiftung geht beim Tier mit Einbuße der Empfindlichkeit, Somnolenz, Erstarrung, Temperatursenkung usw. einher und endet mit Atemlähmung. Alle drei Nesseltgifte, die miteinander in verschiedenen Beziehungen stehen und in der Natur in ihrem Gesamt das Vergiftungsbild geben, sind ihrer Zusammensetzung nach unbekannt, es dürfte sich um Gemische verschiedener Eiweißsubstanzen handeln.

Erwähnt sei noch, daß Nesseltiere von Tropenbewohnern gegessen werden und daß die nesselnde Eigenschaft der Hohltiere auch zu Heilzwecken verwendet wurde. Man verrieb sie mit Schlamm und benutzte sie zu Umschlägen und Bädern gegen neuralgische Erkrankungen u. a. m.

Schnelle Kräftezunahme in der Rekonvaleszenz

durch **Phytin**

Giftschlangen in Europa

Die Verhältnisse in Europa liegen insofern einfach, als nur wenige (8) Arten von Viperiden vorkommen, von denen überdies die Levante-Otter nur auf einigen griechischen Inseln und die *Vipera Bornmülleri* Werner nur bei Konstantinopel vorkommt. Die Giftschlange *Ancistrodon halys* Pallas wird in Europa bloß im südlichen Winkel Rußlands gefunden. Sie ist die einzige europäische Giftschlange, die zu den Crotalidae gehört. Die Vipern (Ottern; *Vipera* von *Vivipara*, wenn auch nicht alle lebendiggebärend sind) haben einen dicken Leib, platten eiförmigen oder dreieckigen Kopf, kurzen kegelförmigen Schwanz. Die bis zu 5 mm langen Giftzähne sind durchbohrt (Giftkanal), und werden unbeschränkt ersetzt, auch nach künstlicher Entfernung. Die Giftorgane sind paarige, meist bohnenförmige Oberkieferdrüsen (mehrklappige spezialisierte Speicheldrüsen), hinter und unter den Augen. Das Gift ist ein Gemisch des serösen Sekrets der Giftdrüse mit der Absonderung des Epithels des Ausführungsganges. Die Giftwirkung ist auf verschiedene toxische Bestandteile zurückzuführen. Die produzierten Giftmengen sind nicht groß. Durch Beißenlassen bzw. Massieren der Drüsen läßt sich von der Kreuzotter 30 mg, von der Aspisschlange 30 bis 40 mg flüssiges Gift gewinnen. Die Herkunft des Giftes ist unbekannt. Möglicherweise wird es dem Blut entzogen. Serum (Blut) der Giftschlangen wirkt qualitativ gleich dem

Kreuzotter, V. berus, Mitteleuropa

Photo: A. Matzdorf



Photo: Dr. H. Hediger

Viper, Vipera aspis. Im Mittelmeergebiet häufig

Giftdrüsensekret. Es gibt übrigens europäische Schlangen (Ringelnatter) mit giftartigem Blut und Giftdrüsen, die ungefährlich sind, weil sie keine Giftzähne haben.

Die verbreitetsten europäischen Viperiden sind:

Kreuzotter (*V. berus*). Breiter Kopf mit abgestutzter oder breit abgerundeter Schnauze. Bis 80 cm lang. Häufig in Mitteleuropa, im Norden bis zur Murmanskischen Küste. Lebt in Wäldern, Sümpfen, auf Wiesen, Feldern, in von anderen Tieren verlassenen Höhlen oder Bodenrissen. Kommt auch in Bergen vor, im Kanton Waadt z. B. weit über 2000 m. Nachttier. Tagsüber sonnt sie sich in der Nähe der Höhle und verkrücht sich bei der geringsten Gefahr. Bei ihren Nachtjagden stellt sie besonders Mäusen nach, tötet Tiere auch ohne sie zu fressen. Unter allen Schlangen bringt die Kreuzotter, was die Vertilgung schädlicher Tiere anbelangt, den größten Nutzen. Dennoch dankt ihr keiner, jeder sucht sie zu vernichten, wobei recht unvernünftig vorgegangen wird. Statt die natürlichen Feinde der Schlange, vor allem Igel und Bussard, zu schonen, hat man z. B. allein im Bezirk Oelsnitz (Sachsen) in 16 Jahren 37,565 Kreuzottern gegen 8000 M Prämien abgeliefert. Ob das alles Kreuzottern waren, ist überdies noch sehr fraglich. Ende 1930 wurde in Preußen eine Verordnung gegen dieses Prämien-Unwesen erlassen. Selbstverständlich ist die Kreuzotter gefährlich, wenn man sie im Walde, Feld oder in Sümpfen barfuß oder im niedrigen Schuh tritt.

Sie beißt auch Haustiere. Durch einen Hieb auf das Rückgrat wird sie aktionsunfähig. Doch Vorsicht! Halbtote Schlangen, wie verzeichnet wird, selbst abgehauene Schlangenköpfe, können noch beißen.

Aspiviper (*V. aspis*). Kopf breiter als bei der Kreuzotter, Schnauze scharfkantig. Spielt die Rolle der Kreuzotter in Frankreich. Im Mittelmeergebiet verbreitet, aber auch im Schwarzwald (Deutschland), in der Schweiz und in Tirol zu finden. Lebt im Kalkgebirge, gegen den Winter steigt sie in die Ebenen hinunter. Ist an trockenen, warmen, steinigen Orten anzutreffen, an Hecken, Wänden und in Steinhaufen.

Sandotter (*V. ammodytes*). Größte Viperide Europas mit schuppigem, weichem, hornartigem Nasenaufsatz. Italien, Südungarn und Balkan stellenweise sehr häufig. Der Name (Linné) unrichtig, bewohnt felsige Gegenden, trockene Orte, Weingärten, Sümpfe und Flußufer – allein Sandboden nicht. Tartaren halten den Biß für todbringend und sollen sich den verletzten Finger oder die Hand abhauen, um sich zu retten. Jedenfalls ist der Biß gefährlich.

Spitzkopftotter oder *orsinische Viper* (*V. ursinii*). Bis 50 cm lang. Italien, Südösterreich, Ungarn, Slawonien. Grasige Ebenen, Berge und Steppen. Tagesjagden hauptsächlich auf Eidechsen. Todesfälle nach dem Biß nicht vermerkt, nach ungarischen Berichten harmlos.

Karstotter (*V. macrops*). Berge von Bosnien, Herzegowina und Montenegro, in den Dinarischen Alpen bis zur Höhe von 2300 m. Frißt Heuschrecken. Für den Menschen anscheinend nicht sehr gefährlich.

Steppenotter (*V. renardi*). Steppen des europäischen Rußlands mit Ausschluß toniger Steppen, zuweilen in abgemähem Heu. Ueber Bißfolgen keine näheren Angaben vorhanden.

Vipera labasti kommt ausschließlich auf der Pyrenäenhalbinsel vor.

Außer diesen Viperiden besitzen noch mehrere Gattungen opisthoglypher Colubriden (Nattern) giftführende Hohlzähne (Furchenzähne) von mehr oder minder starker Ausbildung. Am harmlosesten ist in dieser Hinsicht noch die Kapuzennatter (Macropodon) der Pyrenäenhalbinsel und der Balearen. Wirksamer ist bereits der Biß der Katzenschlange (*Tarbohis fallax*), die in den Balkanländern, im Kaukasus etc. vorkommt. Wesentlich stärker dagegen ist die Bißwirkung bei der süd- und südosteuropäischen **Eidechsenmatter** (*Malpolon monspessulanus*). Kleintiere wie Eidechsen, Mäuse, Vögel etc. werden durch den Biß sofort getötet. Für den Menschen kann der Biß der Eidechsenmatter recht unangenehm werden: es treten außer lokalen Schmerzen und allgemeinem Unwohlsein oft weitgehende Schwellungen auf.

Praktische Bedeutung haben vor allem die Bisse der Kreuzotter und Aspiviper. Eine französische Statistik gibt für einen Zeitraum von 6 Jahren 521 von Schlangen Gebissene an mit 62 Todesfällen. Für das ehemalige Oesterreich gibt es keine Statistiken, obwohl Dalmatien, Bosnien und Herzegowina sehr



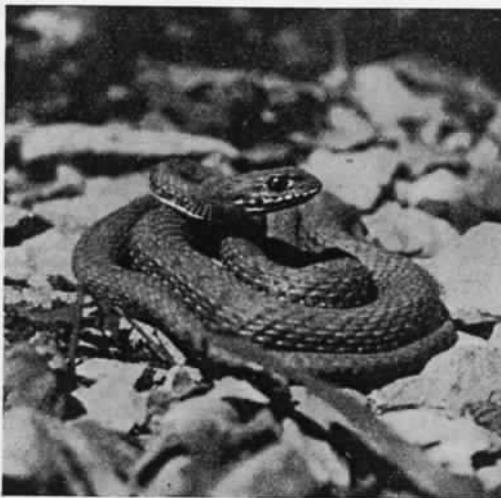
Photo: C. Stemmler-Morath, Zoo Basel

Sandviper, Vipera am. Südeuropa. Balkan

schlangenreich sind. Die preußische Medizinal-Statistik von 1930 weist 62 Schlangenbiß-Verletzungen auf (59 sichere und 3 fragliche) gegen 91 im Jahre 1929. 1931 konnte dieselbe Statistik 52 Schlangenbiß-Verletzungen erfassen. Selbst bei den am sorgfältigsten geführten Statistiken dieser Art werden Fehler unvermeidlich sein, da besonders in den

Eidechsenmatter, Malpolon monspessulanus. Südeuropa

Photo: C. Stemmler-Morath, Zoo Basel



verhältnismäßig schlangenreichen Gegenden nicht jeder Fall dem Arzt zu Gesicht kommt und da unwissentlich Bisse von ungiftigen Schlangen als Kreuzotterbisse bezeichnet werden usw. Nach einer Zusammenstellung der Klinik Eiselsberg in Wien kam auf 30 Kreuzotterbisse ein Todesfall. S. Frey (Königsberg) schätzt die Mortalität nach Kreuzotterbissen (Lähmung des Atemzentrums) auf höchstens 2%.

Der Krankheitsverlauf ist bekanntlich jeweils sehr verschieden. Neben lokalen Erscheinungen (meist hochgradige Schwellung, allmählich bläulich-rot werdende Verfärbung, eventuell Lymphangitis usw.) zeigen sich oft, aber nicht immer, Allgemeinerscheinungen wie Erbrechen, Durchfall, Schwindel, Angstgefühle und z. T. bedrohliche Kollaps-Erscheinungen. Die Krankheitsdauer beträgt zwischen wenigen Tagen bis zu mehreren Wochen.

Immer mehr setzt sich die Ansicht durch, daß therapeutisch die früher geübten Maßnahmen wie Abbinden, Ausschneiden, Ausaugen, das Einverleiben größerer Alkoholmengen, die Injektion von Kaliumpermanganat in die Umgebung der Bißwunde zwecklos sind, daß ruhig stellende Verbände und feuchte Umschläge berechtigt, aber allein entscheidend die rechtzeitige Injektion von Schlangenserum ist. Calmette gewann von Pferden, die mit Aspispiper-Gift behandelt worden waren, ein wirksames Schlangengiftserum (Serum antivenimeux ER) zur spezifischen Behandlung von Kreuzotter-Bissen.

Neben der spezifischen Behandlung steht häufig im Vordergrund die Behandlung der Kollaps-Erscheinungen, zu der wie üblich analeptische Mittel, z. B. Coramin, in ausreichenden Mengen anzuwenden sind. Zuweilen ist chirurgische Behandlung der Bißwunde erforderlich. Dr. P.

Das neue Testes-Präparat **Androstin**

das biologisch titriert wird, ist ein Vollextrakt.

Androstin erfüllt die Voraussetzungen für äußerste Wirkung und Konstanz.

Wichtigste Indikationen: **Insuffizienz der männlichen Keimdrüse**

Sexualneurasthenie

Infantilismus

Vorzeitiges Altern

Climacterium virile

Das Hauptkontingent der Vergiftungen bei Kindern bilden die Fälle, bei denen das Kind aus Unkenntnis, Spielerei oder Naschsucht schlecht verschlossene oder fahrlässig aufbewahrte giftige Flüssigkeiten, Substanzen und Pflanzen verschluckt oder trinkt, während die beim Erwachsenen häufigen Ursachen (gewerbliche Schädigungen, Genuß-Rauschgifte) keine Rolle spielen. Absolut betrachtet ist die Zahl der Vergiftungsfälle bei Kindern nicht gering, vor allem deshalb, weil viele Kinder bestimmten Giften gegenüber besonders empfindlich sind und schon kleinste Mengen des Giftes eine starke Reaktion hervorrufen können. Ferner gibt es unerwartet heftige Wirkungen bei Kindern bestimmter Konstitution, den sogenannten Neuropathen und den Vasolabilen und Hydrolabilen. Man muß auch wissen, daß ernährungsgestörte Säuglinge und Kinder besonders giftempfindlich sind.

Hieraus ist ohne weiteres ersichtlich, wie grundfalsch es ist, die Dosierung der Pharmaka im Kindesalter durchweg schematisch aus der für Erwachsene gültigen Dosierung zu errechnen. Dieses Verfahren ist zwar mitunter richtig, bei weitem aber nicht immer. Die Lösung, Resorption und Verankerung des Giftes erfolgt im kindlichen Organismus unter anderen Bedingungen, und geht mitunter so schnell und leicht vor sich, daß selbst der erfahrene Arzt überrascht wird.

Die Behandlung von Vergiftungen im Kindesalter setzt die Vertrautheit mit den klinischen Erscheinungsformen voraus. Dabei sind folgende Tatsachen zu beachten: Je jünger das Kind, umso schneller ist der Ablauf der einzelnen Vergiftungsphasen, umso dringlicher ist das ärztliche Handeln. Wenn auch durch das betreffende Gift nur ein oder wenige Organsysteme ausgeschaltet sind, so kommt es beim Kind doch viel schneller zur Rückwirkung auf die vegetativen Funktionen, zur lebensbedrohenden Atem-, Gefäß- und Herzlähmung. So ist z. B. nach Säure- oder Laugenverätzung sehr kleiner Mund-Schlundpartien neben den lokalen Folgen die allgemeine Intoxikation im Sinne der Azidose oder Alkalose beim Kleinkind gar nicht so selten. Nach Aufnahme zu großer Morphiummengen fehlt bei Kindern der sonst so bekannte initiale Erregungszustand; es zeigt sich sogleich die Zyanose, die oberflächliche

Atmung, das Koma. Bei Säuglingen ist dieses Stadium von Muskelstarre statt Muskeler-schlaffung begleitet. Und viele andere Beispiele mehr!

Bei der Therapie kommt es also mehr noch als beim Erwachsenen darauf an, nach möglicher Entfernung des Giftes aus Magen, Darm und Blut die meist sehr leicht einsetzenden Kollapszustände zu beheben, bzw. zu vermeiden. Als souveränes Mittel zu dieser Stützung des Kreislaufs, zur Sicherstellung der Lungen- und Hirndurchblutung und zur Stärkung sämtlicher Herzfunktionen ist das *Coramin* zu betrachten. Seine analeptische, stimulierende und atmungsregulierende Wirkung hat sich immer wieder bewährt, seine Verwendung im akuten Stadium von Vergiftungen ist gerade beim Kind sehr indiziert. Als Dosierung ist zu empfehlen: Bei Säuglingen: 5–10 gtt innerlich oder 0,5 ccm subkutan, bei Kleinkindern: 15–20 gtt innerlich oder 1–2 ccm subkutan, mehrmals täglich. Es ist besonders notwendig, bei Benommenheit und Koma der Kinder, auch ohne schon nachweisbare Gefäß- oder Herzschädigung, mit der *Coramin*-behandlung sofort einzusetzen, da schon kurze Zeit später alle Exzitantien erfolglos sein können.

Ist das akute Stadium erst glücklich überwunden, so ist die Labilität des kindlichen Kreislaufs und der Herzfunktion Gegenstand weiterer ärztlicher Beobachtung. Man kann die Gefahren, die dem kindlichen Herzen durch die überstandene akute Giftwirkung drohen, am besten veranschaulichen, wenn man auf die bekannten toxischen Folgezustände nach überstandenem Scharlach hinweist. Trotz scheinbar völliger Genesung entgeht dem aufmerksamen Arzt nicht die mehr oder minder geschädigte Funktion des Herzens, die als Muskelschädigung, Dilatation oder Hypertrophie erkannt wird.

In allen diesen Fällen ist *Digitalis* das Mittel der Wahl, und in der Form des *Digifolin* auch beim Kind in besonders wirksamer Weise zuzuführen.

Kontraindiziert ist das *Digifolin* natürlich bei vorhergehender Vergiftung mit *Digitalis*, die im Kindesalter durch Verschlucken der für Erwachsene bestimmten Präparate oder durch Genuß der Samen oder Blätter der schön blühenden Pflanze wohl gelegentlich vorkommen kann.

Viperngalle und Schlangenspeichel sind ungiftig

Lange Zeit wurde angenommen, das Gift der Schlange stamme aus der Gallenblase. Die Viperngalle wurde daher als ein ganz fürchterliches Gift angesehen. *Francesco Redi* (1626–1668), Arzt am Hofe des Großherzogs von Toscana, Ferdinand II., vertrat die Ansicht, daß das Gift aus den Grundflächen der Zähne ausgeschieden werde, Galle und Speichel der Schlange seien dagegen ungiftig. Erst als sein Gehilfe vor einem gelehrten Gremium entsprechende Selbstversuche vorführte, drang seine Ansicht durch.

Der aus dem Tessin stammende *Jakob Strozzi* legte eine Viperngalle ins Wasser und verschluckte sie ohne Schaden zu nehmen. Als die Gegner von Redi ihn verdächtigten, er habe vorher ein Gegengift genommen, machte er sich anheischig, Viperngalle in beliebigen Mengen zu verspeisen. Auch dem Streit über die Giftigkeit des Schlangenspeichels bereitete Strozzi ein Ende. Er nahm eine große «wütende» Viper, wusch ihren Rachen samt den Zahnscheiden mit Wein aus und trank diesen Giftwein. Diesen Versuch wiederholte er noch mit drei andern Vipern.

Diese vielbewunderten Experimente von Strozzi schienen beweisend, weil man annahm, durch das Verschlucken des wirklichen Giftes wäre er unrettbar verloren gewesen. Dreist gemacht durch seine Erfolge hat Strozzi aber später die gefährliche Flüssigkeit selbst gekostet.

Wie schmeckt Viperngift?

Strozzi fand den Geschmack des Viperngifts gleich dem des süßen Mandelöls und rühmte sich, davon einen ganzen Löffel voll herunterschlucken zu können. Redi berichtet, er habe Strozzi oft Viperngift einnehmen gesehen, der davon niemals Schaden erlitt. Trotz dieser Versuche behauptete der englische Arzt *Richard Mead* (1673–1754), Viperngift zu schmecken sei nicht ungefährlich. Er selbst hätte es getan und es wäre «Schmerz und Geschwulst der Zunge der baldige Lohn für die Verwegenheit» gewesen.

Der Leibarzt *Felice Fontana* (1730–1805), Verfasser einer klassischen Monographie über das Schlangengift, einer der Nachfolger von Redi am Hofe von Toskana, hatte endlich nachgewiesen, daß das Gift der Viper beim Biß aus den Spitzen bestimmter Zähne bzw. aus den Löchern der Giftzähne ausgeschieden wird. Er ging auch der Frage, wie dieses Gift schmecke, in Selbstversuchen nach. Wobei *Fontana* sehr gut wußte, daß das Schmecken von Schlangengift deswegen nicht ungefährlich sei, weil der Experimentierende «vielleicht einen kleinen Riß auf der Zunge haben könnte, wovon man nicht immer gewiß sein kann». Daher stellte er die Versuche sehr behutsam an: «Ich nahm also auf eine Glasplatte einen Tropfen von diesem Gift, ich verdünnte es mit 10 oder 12mal so viel Wasser. Nun berührte ich es ganz leicht mit meiner Zungenspitze. Anfangs empfand ich eine Art von

Kälte und Geschmacklosigkeit. Ich wartete ein wenig und suchte diejenige Empfindung von Feuer, die die sauren und ätzenden Flüssigkeiten verursachen. Endlich zog ich meine Zunge zurück, ich bewegte sie an meinen Lippen, am Zahnfleisch und am Gaumen herum, um den Geschmack dieses Giftes besser zu entwickeln. Allein ich fand es auch weiterhin allen Geschmackses bar. Ich faßte Mut und wiederholte den Versuch, indem ich jedesmal weniger Wasser und mehr Gift nahm. Demohngeachtet fand ich weder Geruch, noch einen andern Geschmack darin, als eben den Geschmack einer sehr geschmacklosen Flüssigkeit. Jetzt nahm ich das ganze Gift, das ich aus einer Viper herauspressen konnte, und wagte es, dasselbe ganz allein auf die Zunge zu nehmen. Ich bewegte es an meinen Lippen herum, ich rieb die Spitze meiner Zunge stark damit, weil dies der Ort ist, wo man am besten schmecken kann. Ich fand daran anfangs ein wenig Zusammenhang und Zähigkeit in Vergleich zu dem Wasser, aber sonst nichts Scharfes, nichts Stechendes, nichts Brennendes. Mit einem Worte, gar keinen bestimmten Geschmack. Es ist jedoch nicht so geschmacklos wie das reine Brunnenwasser.»

Starb der Soldat durch die Walzenspinne?

Im Süden Rußlands sind die Walzenspinnen mehr gefürchtet als die Skorpione. Sie werden für äußerst giftig gehalten. *E. N. Pawlowsky* (1884–) von der militär-medizinischen Akademie in Leningrad hörte Ende Mai 1928 in Aschhabad, daß ein Soldat von einer Walzenspinne gebissen und 3 Tage danach gestorben sei. Es stellte sich zwar heraus, daß der Todesfall nichts mit irgendeinem giftigen Tier zu tun hatte, aber das Vorkommnis veranlaßte Pawlowsky der berühmten Giftigkeit von Walzenspinnen auf den Grund zu gehen. 1929 konnte er gemeinsam mit *A. K. Stein*, dem Direktor der Hautklinik in Leningrad, Versuche mit der Walzenspinne am Menschen anstellen, da sich ein Veterinärstudent *W. N. P.* für diese Versuche zur Verfügung stellte. Die Walzenspinne, die man auf die Brust des Studenten brachte, konnte die Haut bei keinem der angestellten Versuche durchbeißen. Sie ergriff allmählich kleine Hautflächen mit den Kiefern und zerdrückte die Haut mit den Chelizerenscheren. Es zeigten sich in Form von grellroten Streifen Spuren der Bisse, dann trat allmählich ein Erythem auf, das etwa 24 Stunden anhielt. Die Bisse waren infolge der Zerdrückung der Haut mit den großen und starken Chelizeren sehr schmerzhaft, aber sie lädierten immer nur die Hornschicht, ein Beweis, daß für den Menschen die Walzenspinne als ungiftig angesehen werden muß. Allerdings weisen Pawlowsky und Stein darauf hin, daß trotz der Ungiftigkeit mehr oder weniger gefährliche Folgen nach dem Biß von Walzenspinnen beim Menschen nicht ausgeschlossen seien.

Tarantel ohne Beißlust

Der Toxikologe R. Kobert beabsichtigte Selbstversuche mit einer südrussischen Tarantel (*Trochosa singoriensis*) vorzunehmen. Aber trotz aller Bemühungen war die Tarantel nicht dazu zu bringen, weder ihn noch seinen Laboratoriumsdiener, der sich zur Teilnahme an diesen Versuchen gemeldet hatte, zu beißen. Das widerspricht den Legenden, die über die Gefährlichkeit der Tarantel im Umlauf sind.

Spinnenbisse bei Tieren und Menschen

Die Furcht vor Spinnen mag zum Teil wohl durch Beobachtungen an von ihnen gebissenen kleinen Tieren zustande gekommen sein. Auch außerhalb der Wissenschaft erfolgen nämlich unzulässige Analogieschlüsse vom «Tierexperiment» auf den Menschen. Der italienische Forscher *Luigi Toti* ließ eine Malmignatte (*Lathroedectus*) an 4 nacheinanderfolgenden Tagen eine Henne unter den Flügeln beißen. Es kam jedes Mal zu Konvulsionen und Schwellungen. Erst nach 3 Wochen erholte sich das Tier. Ein ähnlicher Versuch mit einem Hahn ergab das gleiche. Eine Taube bekam nach dem Biß heftige Krampfanfälle, konnte weder Beine noch Flügel bewegen und starb mit geschwellenem Körper nach 8 Tagen. Ganz junge Hähne gingen wenige Stunden nach dem Biß ein. Ein Hund, der von der Spinne in die Schnauze gebissen wurde, heulte auf und warf sich zu Boden. Der Hals schwell an, das Tier fraß mehrere Tage nichts und konnte sich kaum aufrecht halten. Erst allmählich stellte sich das normale Befinden wieder ein. Wie anders verhielt sich der Mensch, Toti selbst, dem Spinnengift gegenüber! Er wurde an verschiedenen Körperstellen von vier Malmignatten gestochen; er fühlte die Bisse wie Flohstiche. An den Bißstellen erschienen kleine Pusteln, Störungen des Allgemeinzustandes traten aber überhaupt nicht ein.

Bienenstiche

Es ist bekannt, daß unter Umständen schon ein einziger Bienenstich katastrophale Folgen (Glottisödem!) herbeiführen kann, ebenso vermag die Verbreitung des Giftes auf dem Blutwege bei bestimmten Insektenstichen Herzschwäche oder Lungenödem hervorzurufen.

Joseph Langer hat in Wien und Prag am Ende des vorigen Jahrhunderts Beobachtungen und Selbstversuche mit Bienenstichen angestellt, denen Wesentliches zu verdanken ist. «Um den automatisch fortarbeitenden Stachel, der an der Stichstelle zurückbleibt, während die Biene davonfliegt, bildet sich eine kleine, kutane Blutung.» Schon nach einer Minute zeigen sich kleinste, miliare, blasse Effloreszenzen um den Blutpunkt. Sie konfluieren zu einer linsengroßen, blaßweißen Quaddel. Zugleich wird die Peripherie kleinfleckig gerötet, das anfängliche Schmerzgefühl klingt ab und wird zu einem zum Kratzen auffordernden Juckgefühl. In etwa 20 Minuten ist die Quaddel talergroß. «In der Quaddel selbst prävaliert mächtiges Juckgefühl neben zeitweise blitzartig auftretenden

dem und wieder nachlassendem brennendem Schmerz an der Stichstelle, der zweifelsohne durch das Tieferdringen des Stachels und der Applikation des Giftes in neue Gewebspartien bedingt ist; nach dem Erlöschen der automatischen Stachelbewegungen tritt niemals mehr eine Schmerzempfindung an der Stichstelle auf.»

Der Biß des Tausendfüßlers

A. Hase von der Biologischen Reichsanstalt in Berlin-Dahlem hat u. a. mit 2–3 cm langen *Lithotius Hessei* im Jahre 1927 in Spanien Selbstversuche angestellt. Die primären Folgen bestanden in heftig brennendem Schmerz, Blutaustritt aus den Bißkanälen, Bildung einer Quaddel und Auftreten hämorrhagischer Flecken an den Bißkanälen; die sekundären Folgen waren: Erneute Rötung um die Bißstelle und Auftreten einer neuerlichen, geringer oder etwas ausgedehnteren Hämorrhagie an der Bißstelle.

Hase schreibt: «Sofort nach dem sanften Aufdrücken des Kopfes auf die Haut schlägt dann der Tausendfuß die Kieferklauen ein. Oftmals blieben die Tiere mit in die Haut eingebohrten Kieferfüßen einige Sekunden lang, maximal bis 30 Sekunden, ruhig sitzen. Dann öffnen sich die Gifffüße und das Tier läuft weg.»

Die Schmerzempfindung setzt schlagartig schnell in voller Höhe ein und ist in Anbetracht der Kleinheit der Tiere unerwartet stark.

Die Aktinien-Giftwirkung

E. N. Pawlowsky hat gemeinsam mit A. K. Stein an 17 freiwilligen Versuchspersonen und im Selbstexperiment die Wirkung des Aktiniengiftes auf die Menschenhaut untersucht. In 39 Versuchen wurden Tentakel oder Stücke der Körperoberfläche der *Actinia equina* des Schwarzen Meeres in die intakte bzw. experimentell beschädigte Haut eingerieben. Die Einreibung der Aktiniententakel rief eine stärkere Reaktion hervor als die Einreibung der Sohlenränder der Aktinie, was durch die Lokalisation der Nesselzellen in den Tentakeln bedingt war. Die giftige Wirkung war bei Einreibung in die etwas zerkratzte Menschenhaut stärker. Unter der Wirkung der giftigen Bestandteile der Aktinien entwickelte sich eine akute Entzündung der Haut, die sich im Erscheinen eines Hautödems, einer Erweiterung der Gefäße und in der Bildung von Infiltraten aus Lymphozyten und Polynukleären äußerte.

Was wirkt beim Mückenstich?

Die ersten genauen Untersuchungen an Stechmücken hat *Fritz Schaudinn* (1871–1906), der Entdecker des Syphilis-Erregers, gemacht. Er impfte sich herauspräparierte Speicheldrüsen unter die Haut, ohne jedoch eine Quaddelbildung zu erzielen. Als er nun mit dem Vorratsmagen der Mücke experimentierte, bewirkte er sowohl Quaddeln als auch Juckreiz. Schaudinn fand in dem Vorratsmagen Hefepilze und nahm an, daß diese «symbiontischen» Hefepilze für die Mückenstich-Folgen verantwortlich zu machen

Geschichte der Medizin

Im Altertum spielten tierische Gifte

eine große Rolle. Schon Dioskorides und Nikander unterschieden zwischen tierischen und pflanzlichen Giften. Nikanders Schrift «De theriaca et alexipharmacis» ist ein Meisterwerk der Giftkunde. Im alten Rom soll Lokusta, die berühmte Giftmischerin, nach einem Ausspruch des Tacitus, geradezu ein Genie im Mischen von Tiergiften gewesen sein. Es ist anzunehmen, daß bei den häufigen Giftmorden in der römischen Geschichte meist Tiergifte verwendet wurden. Lateinische Schriftsteller sprechen vom venenum, das dem griechischen toxikon entspricht, ein Wort, das von toxon, Bogen, abzuleiten ist, dessen Pfeile bei den barbarischen Völkern mit Tiergiften überzogen waren. Plautus berichtet von jenem venenum, das von gewissenlosen Aerzten gegen mehr oder minder hohe Summen verkauft wurde. —Dr.L.

Im Mittelalter waren giftige Tiere

besonders gefürchtet. Man hatte gegen Kröten, Spinnen, Schlangen, Insekten, Ichneumon, Mäuse, Drachen, Basilisken, Salamander, gewisse Fische und Pflanzen eine Unzahl von Mitteln bereit, von denen wir uns nicht vorstellen können, daß sie überhaupt gewirkt haben könnten. Im Jahre 1658 rät ein gelehrter Arzt namens Piso, bei Vergiftungen Limonienäpfel oder Ipecacuanha anzuwenden; die philosophische Gesellschaft in London ließ im Jahre 1665 an Hunden Versuche mit Florentiner Tabaksöl machen. Da es Erbrechen hervorrief, konnte es in manchen Fällen als Gegenmittel bei Giften benutzt werden, die vom Magen aufgenommen waren.

Die größte Angst hatte man vor dem Eindringen giftiger Tiere in die Häuser; dagegen empfahl Kardinal Ferdinand Ponzetti, der im Jahre 1492 und 1521 drei Bücher über Gifte veröffentlichte, man solle über der Türschwelle eine Meerzwiebel aufhängen. Im XVI. Jahrhundert war es üblich zum Schutz vor giftigen Tieren, die Haut eines Hirsches nebst seinen rechten Füßen an die Türe zu nageln; gegen giftige Würmer, vor denen man offenbar besonders große Angst hatte, sollte man selbstgepflanzte Rauten an der Türe befestigen.

Im Gegensatz zu den Füßen und der Haut des Hirsches, die einen Schutz gegen Gifte gewähren sollten, hielt man seinen Schwanz für giftig; daher sollte man, falls man davon etwas gegessen habe, stündlich ein Brechmittel und dann ein Gemisch von Butter, Sesamöl und Anis einnehmen. —m.

Indische Giftmädchen.

Im XIII. Jahrhundert war in Indien die Ansicht verbreitet, daß man durch allmähliche Giftzufuhr einen Menschen so mit Gift imprägnieren könne, daß die Berührung durch eine solche Person, ja ihr Blick oder Hauch den Tod zur Folge habe. Es soll vorgekommen sein, daß man schöne Mädchen mittels Aconitum ferox

oder Napellus in giftige Wesen verwandelte und sie dann mit Leuten, denen man nach dem Leben trachtete, zusammenbrachte. Angeblich schenkte die Königin von Indien ein solches Giftfräulein Alexander dem Großen, aber er wurde durch die Kunst des Aristoteles vom Tode errettet. —m.

Van Swieten über Vampire

Im Jahre 1755 verfaßte der berühmte Kliniker Gerhard van Swieten, Leibarzt der Maria Theresia, eine Studie über Vampire. Damals grassierte nämlich in Oesterreich die Furcht vor Vampiren; man behauptete, daß Tote in den Gräbern vom Teufel mit geheimnisvollen Kräutern gefüttert und dadurch zu blutsaugenden Wesen verwandelt würden. Die Regierung beauftragte eine ärztliche Untersuchungskommission, diesen Behauptungen nachzugehen. Die Kommission exhumierte Leichen und hielt deren Veränderungen für Beweise jenes Teufelswerks, behauptete auch, daß im Winter die Vampire häufiger als im Sommer ihr Unwesen trieben. Einer der Beweise war, daß die Leute im Winter öfter unerklärliche Schwächezustände hätten. Die Behandlung war denn auch dementsprechend: Man goß geschmolzenes Zinn in Wasser, schoß über dem Kranken eine Pistole ab, verordnete Honig mit Wein oder Brantwein, rieb den Kranken mit Baumöl ein. Ab und zu verbrannte man nach der Exhumierung die verdächtigen Leichen. —m.

Kontrolle der Gegengifte

Im Mittelalter war es in verschiedenen Ländern und Städten Vorschrift, daß Gegengifte nur im Beisein von Amtspersonen, in Paris z. B. von Kommissaren der medizinischen Fakultät, hergestellt werden durften, um so eine Gewähr für die Zuverlässigkeit der Zubereitungen zu haben. — Das wird verständlich, wenn man sich an die komplizierte Zusammensetzung der damals üblichen Antidote «Mithridaticum» und «Theriak» erinnert. —m.

Einfache Methoden gegen Vergiftung

empfahl 1359 Villhanova aus Katalonien. Er rät jedem, der sich vor Vergiftungen fürchtet, einen treuen Diener zu halten, der zunächst die Getränke seines Herrn kosten soll. In einem «Tractat über die Gifte» sagt er: «Wer fürchtet durch eine Speise vergiftet zu werden, spüle den Mund mit kaltem Wasser aus und kaue dann die Speise langsam». —m.

Aufhängen — als Mittel gegen Vergiftungen.

Herzog Heinrich von Breslau wurde im Jahre 1293 von seinem eigenen Arzt durch ein aus Venedig bezogenes Präparat vergiftet. Er wurde dadurch gerettet, daß man ihn nach damals üblicher Sitte an den Beinen aufhängte. — In gleicher Weise wurde Herzog Albrecht von Oesterreich behandelt: Nachdem sein Arzt, um ihn von einer Vergiftung zu kurieren, vergeblich mit Latwergen, Theriak und Aromaticis behandelt hatte, hängte er ihn an den Füßen auf; darauf «träufte dem Herzog das Gift aus Nas und Maul, aus Augen und Ohren, und er ward wieder geheilt». —m.