

## *Übersichtsreferat/Review Article*

# **Todesfälle nach Wespenstichen**

**V. Schneider<sup>1</sup>, H. Kulike<sup>2, 3</sup> und K.-S. Saternus<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Institut für Rechtsmedizin der Freien Universität Berlin, Hittorfstr. 18, D-1000 Berlin 33

<sup>2</sup> Institut für Allgemeine Zoologie der Freien Universität Berlin, Königin-Luise-Str. 1–3, D-1000 Berlin 33

### **Deaths Caused by Wasp Stings**

**Summary.** Two cases of death have been reported following a wasp sting. In both cases an anaphylactic reaction after sensitization can be assumed (positive RAST result). In one case an expert witness report was required because of questions concerning insurance law (accident at work?) in addition to the cause of death. The stinger of the wasp was examined from the zoological aspect and is compared with that of the honeybee and hornet.

**Key words:** Wasp sting, anaphylaxis, accident at work

**Zusammenfassung.** Es wird über zwei Todesfälle nach Wespenstich berichtet. In beiden Fällen war ein anaphylaktisches Geschehen nach einer vorangegangenen Sensibilisierung anzunehmen (positives Ergebnis im RAST). In dem einen Fall war über die Todesursache hinaus zu versicherungsrechtlichen Fragen (Arbeitsunfall?) gutachterlich Stellung zu nehmen.

Auf den Stechapparat der Wespe im Vergleich zur Honigbiene und zur Hornisse wird unter zoologischen Gesichtspunkten näher eingegangen.

**Schlüsselwörter:** Wespenstich, Anaphylaxie, Arbeitsunfall

Wespen- und Bienenstiche sind in der Regel zwar schmerzhaft, meist allerdings harmlos; in seltenen Fällen können sie aber auch zu schweren gesundheitlichen Beeinträchtigungen, ja sogar zum Tode führen. Diskutiert wird in diesem Zusammenhang ein anaphylaktisches Geschehen nach vorheriger Sensibilisierung. Eine Desensibilisierung ist möglich. Hier sei auf die immer wieder behauptete geringere Empfindlichkeit von Imkern hingewiesen.

---

<sup>3</sup> Unser besonderer Dank gilt Herrn Dietz für die photographischen Arbeiten  
*Sonderdruckanfragen an:* V. Schneider (Adresse siehe oben)

Zwar wird man derartige Fälle eher auf dem Lande erwarten dürfen, aber auch in einer Großstadt wie Berlin (West) mit rund 2600 Bienenvölkern stellen sie keine ausgesprochene Seltenheit dar. Besondere Bedeutung aber erlangen in jedem Sommer die schon als Kulturfolger anzusehenden Wespen der Gattungen *Paravespula* [*P. germanica*, Deutsche Wespe und *P. vulgaris*, (All-) Gemeine Wespe] und *Dolichovespula* (*D. saxonica*, Sächsische Wespe), da sie gerade in den wärmsten Sommerwochen am häufigsten auftreten, wenn auch die Menschen sich viel im Freien aufhalten. Durch unsachgemäßes Verhalten beim Kontakt mit Wespen kommt es häufig zu Stichen. Bei zunächst unklaren Todesumständen dürfte eine gerichtliche Obduktion wohl stets gut begründbar sein.

In den vergangenen zwei Jahren sind am Institut für Rechtsmedizin der Freien Universität Berlin zwei Todesfälle untersucht worden, wobei aber nicht nur Fragen der Todesursache bzw. nach einem möglichen Fremdverschulden zu beantworten waren; Fälle dieser Art können auch versicherungsrechtliche Probleme aufwerfen (Arbeitsunfall?).

### *Fall 1*

*L 347/83: G. C.*, 43jähriger Mann. Während einer Arbeitspause gab Herr C. an, von einer Wespe in die rechte Ferse gestochen worden zu sein. Dies konnte von einem Arbeitskollegen bestätigt werden, der sowohl die Einstichstelle als auch die aus dem Schuh wegfliegende Wespe gesehen hat. Der Aufforderung, einen Arzt aufzusuchen, ist Herr C. zunächst nicht nachgekommen. Dem Arbeitskollegen fiel auf, daß sich das Gesicht des Herrn C. rötete bei gleichzeitiger Anschwellung der Augenlider. Herr C. soll geäußert haben, daß er gegen Bienen- bzw. Wespenstiche allergisch sei. Unter zunehmender Verschlechterung des Allgemeinzustandes gelang es ihm dann noch, ein in der Nähe gelegenes Krankenhaus aufzusuchen. Nach Auskunft einer Ärztin kam er in eines der Schreibzimmer, setzte sich auf einen Stuhl, wollte Schuh und Strumpf ausziehen, fiel dabei vornüber, verfärbte sich livide und war kurze Zeit später nicht mehr ansprechbar und pulslos.

Ärztliche Maßnahmen: Cortison-Präparate i.v., Plasmaexpander, künstliche Beatmung, Sauerstoffzufuhr, Rettungswagen. Bei Übernahme durch den Notarzt bestanden bereits die Zeichen des klinischen Todes. Die Herzkreislaufunktionen konnten zwar wieder in Gang gebracht werden; wegen des inzwischen eingetretenen Hirntodes wurden die Reanimationsmaßnahmen dann aber, ca. 7 Std nach dem Wespenstich, abgebrochen. Während der Reanimation soll sich eine Rötung und Schwellung an den Unterschenkeln, rechts stärker als links, wieder zurückgebildet haben.

Bei der Obduktion fand sich ein Hirnödem und eine unterschiedlich starke Hyperämie der Lungen; die Herzkranzschlagadern zeigten eine mäßige Sklerose. Ein Insektenstich an der rechten Ferse war auch bei Lupenbetrachtung nicht festzustellen. Die chemisch-toxikologische Untersuchung hatte ein negatives Ergebnis, ebenso die Alkoholbestimmung im Blut. Weitere Aufschlüsse waren durch den Radio-allergo-sorbent-Test (RAST) zu erwarten. Dabei gelang der Nachweis Wespengift-spezifischer Antikörper.

Nachträglich wurde in Erfahrung gebracht, daß Herr C. seit ca. 5 Jahren an einem Asthma bronchiale litt und daß er gegen Ei und Haustiere allergisch gewesen sei. Auch soll er früher schon einmal nach einem Insektenstich ärztlich behandelt worden sein wie auch der Sohn des Verstorbenen.

Das von der Staatsanwaltschaft geführte Todesermittlungsverfahren ist schließlich nach dem Ergebnis der Leichenöffnung und dem der entsprechenden Nachuntersuchungen eingestellt worden. Die zuständige Berufsgenossenschaft interessierte allerdings darüber hinaus die Frage, ob es sich hier um ein Unfallgeschehen mit tödlichem Ausgang gehandelt hat. Diese Frage wurde bejaht. Die Berufsgenossenschaft hat sich inzwischen dieser Einschätzung angeschlossen.

### *Fall 2*

*L 311/85: E. G., 51jährige Frau.* Beim Arbeiten im Freien (Friedhofsgelände) schrie Frau G. plötzlich auf und sank kurz danach in sich zusammen. Einer sofort herbeieilenden Kollegin gab sie an, sie sei von einer Wespe gestochen worden. Reanimationsmaßnahmen durch den Notarzt blieben erfolglos. Nach Angaben des Hausarztes war Frau G. nie ernsthaft krank, und auch den Familienangehörigen waren Krankheiten nicht bekannt.

Obduktionsbefunde: Mäßige Adipositas. Fraglicher Insektenstich an der rechten Hand. Asthmoide Obduration der Bronchialwege. Lungenemphysem. Akute Rechtsstauung. Chronisch vorbestehende Organerkrankungen. Diskrete Pulmonalsklerose.

Bei der chemisch-toxikologischen Untersuchung fanden sich keine Hinweise auf starke zentral wirkende Medikamente. Kein Alkohol. Das Gesamt-IgE war mit 19 U/ml nicht erhöht. Das Ergebnis der Untersuchung auf spezifische Antikörper im RAST war für Biene negativ, für Wespe schwach positiv. Hierzu heißt es: „Dies ist Ausdruck einer Sensibilisierung, wenn auch nicht hochgradig, auf Wespengiftantigen. Damit wäre postmortal zumindest die Verifizierung einer anaphylaktischen Reaktion nach Insektenstich, wahrscheinlich hier Wespe, gegeben“<sup>1</sup>.

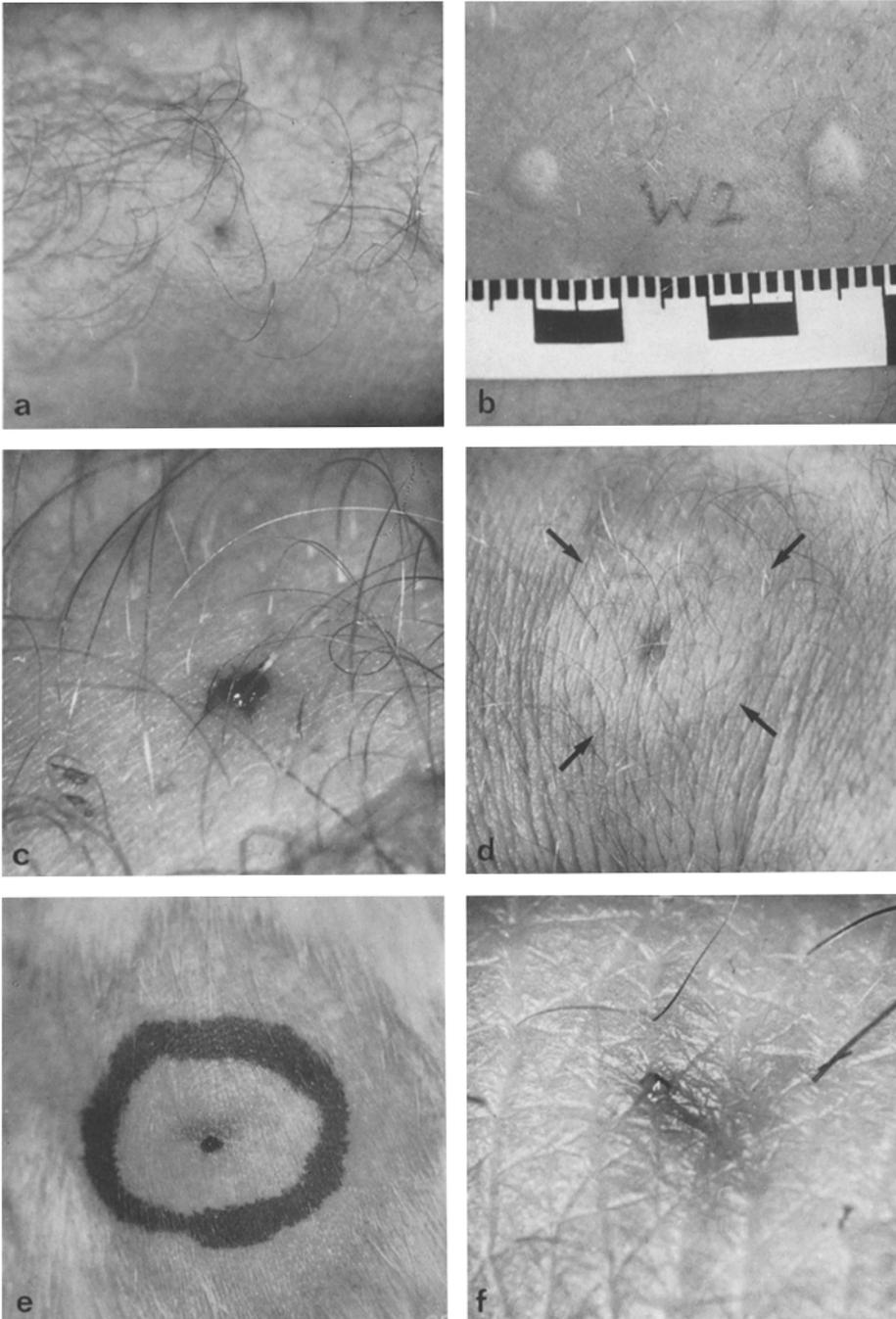
## **Diskussion**

Im rechtsmedizinischen Schrifttum findet sich eine Arbeit von Janssen (1966) zu plötzlichen Todesfällen durch Insektenstiche. Er schreibt hierzu, daß die forensische Bedeutung plötzlicher Todesfälle durch Insektenstiche darin beruht, daß bei Unkenntnis der näheren Umstände die Todesursache schwer oder gar nicht zu erkennen ist. Auch bleibt die Einstichstelle bei raschem Todeseintritt fast reaktionslos und ist bei der nachfolgenden Untersuchung nicht zu erkennen. Die wirkliche Todesursache bleibt dann verborgen oder wird einem gleichzeitig bestehenden inneren Leiden zugeschrieben. Sprechen die äußeren Umstände dafür, dann kann auch an eine strafbare Handlung gedacht werden.

Selbsttötungen durch „Sich-Stechen-lassen“ sind auch schon beschrieben worden (Heilbronn 1934).

Wie Abb. 1 a zeigt, können die lokalen Wirkungen eines Wespenstichs aber auch noch über eine längere Zeit gut sichtbar bleiben, wenn das Tier genügend Zeit hatte, während des Stechvorganges seinen Stachel in der Haut hin und her zu bewegen. Der Stichkanal kann oft noch nach einer Woche nachgewiesen werden. Für eine allergische Reaktion reicht aber schon die Antigenmenge aus, die auch bei nur kurzem Eindringen des Stachels in die Haut abgegeben wird;

<sup>1</sup> Die immunologischen Untersuchungen wurden jeweils von Herrn Prof. Dr. G. Kunkel, Abteilung für klinische Immunologie und Asthma-Poliklinik im Rudolf-Virchow-Krankenhaus, Freie Universität Berlin, durchgeführt



**Abb. 1.** **a** Einstich der Sächsischen Wespe (*Dolichovespula saxonica*) im Handgelenk. **b** Quaddeln nach zweimaligem kurzem Einstich einer (All-) Gemeinen Wespe (*Paravespula vulgaris*), die bereits zuvor ausgiebig gestochen hatte (Unterarm). **c** Maximale Ausbildung eines Stichkanals nach Hornissenstich (Handgelenk). **d** Hornissenstich: bereits ca. 2 min nach dem Einstich bildet sich ein erhabener, weißlich abgesetzter Hof um den Stichkanal, der nach ca. ½ Std einer allgemeinen, großflächigeren Rötung mit Schwellung Platz macht (Handgelenk). **e** Hornissenstich in der Rückenhaut einer Ratte. Die ringförmige Markierung kennzeichnet den Umfang der Stichwirkung. **f** Einstich der Honigbiene (Handgelenk). Vergleiche Abb. 3c und 3d

das Insekt pumpt bereits vor dem Ansetzen der Stechborsten Gift in die Stachelspitze, so daß bereits beim Durchbohren der Epidermis sofort Antigen in das umliegende Gewebe gelangt (Abb. 1b).

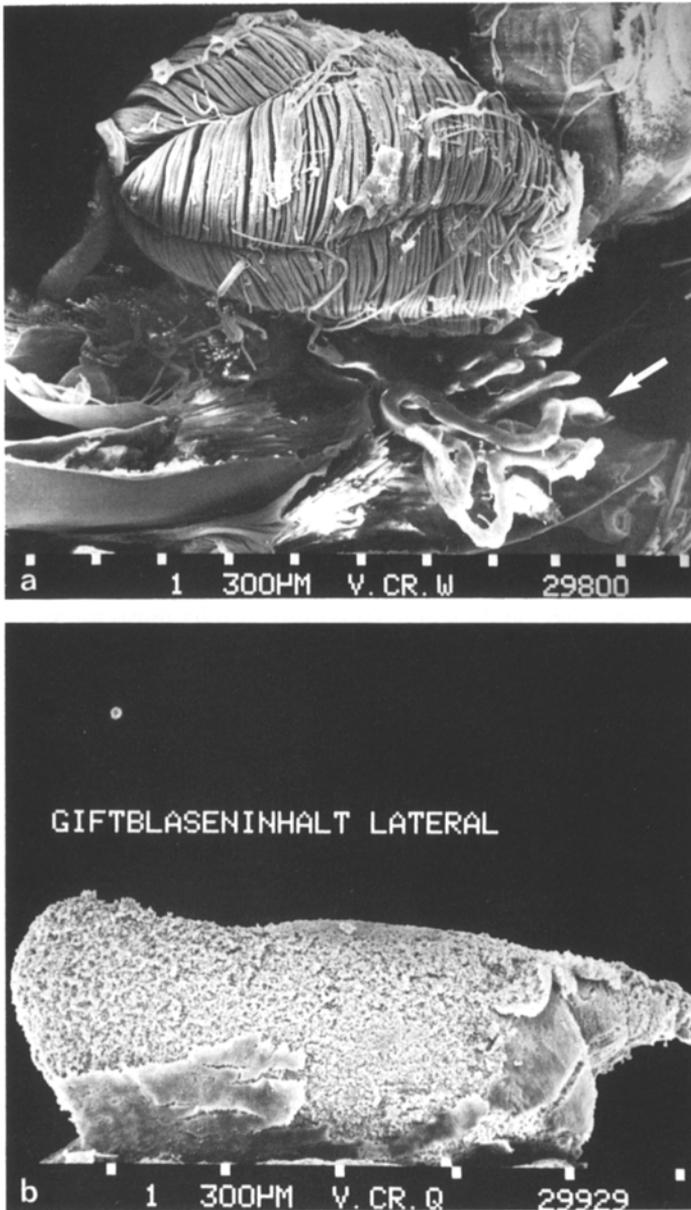
Bei Todesfällen nach einem einzigen Stich oder nach einigen wenigen Stichen wird man diese am ehesten im Sinne eines anaphylaktischen Geschehens zu deuten haben. Mitunter ergeben sich entsprechende Hinweise auch aus der Krankheitsvorgeschichte; so war es im ersten Fall. Dort ist bekannt geworden, daß der später Verstorbene früher schon einmal nach einem Insektenstich ärztlich behandelt werden mußte, ebenso sein Sohn. Auch war seit Jahren ein Asthma bronchiale (Allergie gegen Ei und Haustiere) bekannt. Nach einer größeren Fallstudie aus den Vereinigten Staaten bestand in 59 von 400 Fällen eine Überempfindlichkeit gegenüber Hymenoptera. In 14 weiteren Fällen lagen andere Allergien vor (Barnard 1973).

Im zweiten Fall wird man auch eine vermehrte allergische Disposition anzunehmen haben, insbesondere im Hinblick auf den anatomisch-pathologischen Befund an den Lungen. Letztlich aber bedarf es in Fällen dieser Art einer Untersuchung auf spezifische Antikörper, wie dies heute im Radio-allergo-sorbent-Test (RAST) relativ einfach möglich ist. In den beiden eigenen Fällen wiesen die Ergebnisse auf eine Sensibilisierung gegenüber Wespengift hin. Derartige Untersuchungen sind auch an Leichenasservaten durchzuführen. Möglicherweise sollte man hiervon häufiger im Anschluß an die Obduktion Gebrauch machen. Auf die Bedeutung radio-immunologischer Untersuchungen ist an anderer Stelle auch schon einmal im Zusammenhang mit Todesfällen bei Penicillin-Allergie hingewiesen worden (Schneider und Klug 1985).

Hodek (1960) meint, daß im gleichen Maße, wie sich allergische Erscheinungen mehren, auch die Mitteilungen über allergische Reaktionen auf Insektenstiche zunehmen, besonders auf Bienen- und Wespenstiche. Eine reine Intoxikation wird man eigentlich nur in den Fällen zu diskutieren haben, in denen beispielsweise viele hundert Insekten einen Menschen stechen, worüber im Schrifttum immer wieder einmal berichtet wird (Heilbronn 1934; Wey 1956).

Nach eigenen Untersuchungen zur Wirkung von Stichen der Hornisse (*Vespa crabro*) im Tierversuch (Ratten, Mäuse, Meerschweinchen) sind Giftmengen von 90 mg/kg Körpergewicht oder mehr notwendig, um letale Schädigungen zu setzen, die ‚optimale‘ Giftmenge/Stich mit 0,5 mg vorausgesetzt, die von Hornissen beim ersten Stich und während 6–10s Stichdauer abgegeben werden kann<sup>2</sup>. So überlebte z.B. ein subadultes Rattenmännchen die Stiche von 60 verschiedenen Hornissen ohne bleibende Schädigungen (bei 0,5 mg/Stich = 77 mg/kg Körpergewicht). Edery und Ishay (1970) geben 2,5 mg Trockensubstanz/kg Körpergewicht bei intravenöser Verabreichung als LD 50 für Mäuse an (Gift der Hornisse *Vespa orientalis*). Nimmt man die Relation von Frisch- zu Trocken-

<sup>2</sup> Die Quantifizierung der bei einem Stich abgegebenen Giftmenge ist schwierig. Zum einen entleeren die Insekten nicht den gesamten Inhalt der Giftblase während einer sehr kurzen Stichdauer, zum anderen ist häufig ein Versprühen von Gift direkt vor dem Einstich zu beobachten und weiterhin nimmt die abgegebene Giftmenge bei mehreren Stichen hintereinander naturgemäß ab. Das Frischgewicht von 0,5 mg/Stich, ermittelt durch Wägungen des beim ausgiebigen Stechen abgesonderten Hornissengifts und durch Ausmessen des Giftblaseninhalts (Abb. 2), wird sicher bei den meisten Stichen nicht erreicht, so daß die tatsächliche LD 50 für Hornissengift noch höher anzusetzen sein dürfte



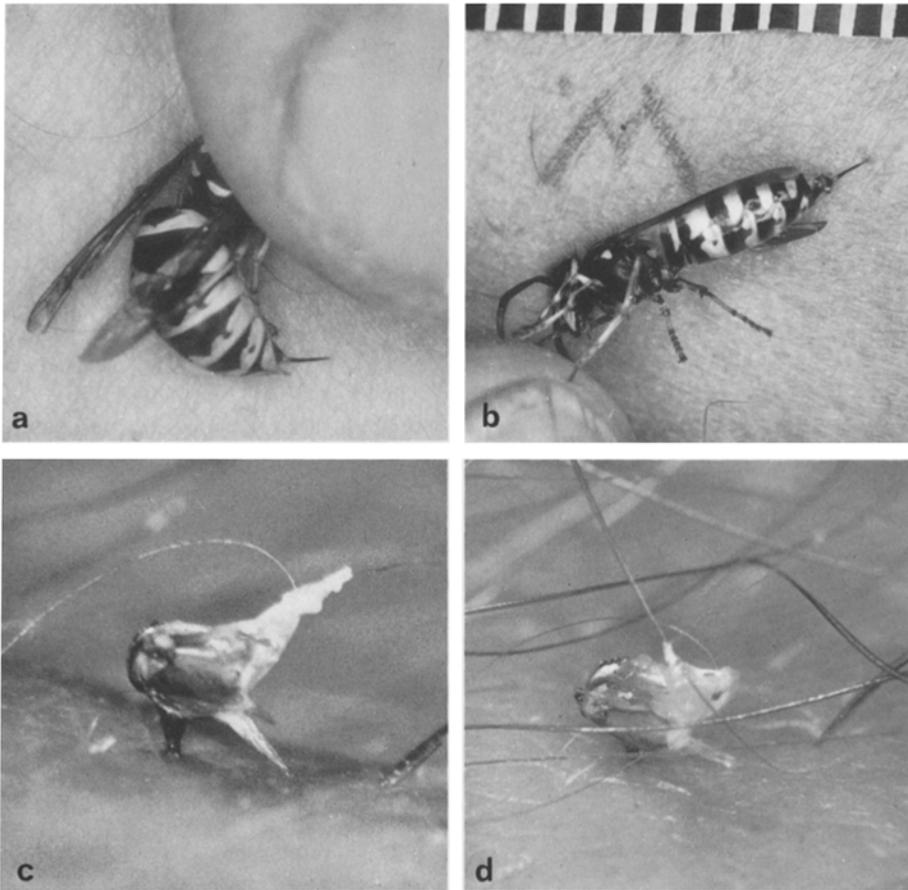
**Abb. 2.** **a** Giftblase und Hälfte der paarigen Giftdrüse (*Pfeil*) der Hornisse (*Vespa crabro*) in situ. Der Ausführkanal führt ventral zum Stachel. **b** Fixierter Inhalt einer Giftblase der Hornisse, natürliche Form. Der errechnete Inhalt beträgt  $0,5 \text{ mm}^3$  und stimmt somit überein mit den gewogenen Giftmengen von ca.  $0,5 \text{ mg/Hornissenstich}$

gewicht an, wie sie Abrahams (1955) beschreibt, so wären dies 16–17 Stiche/kg Körpergewicht, nach eigenen Untersuchungen (Kulike in Vorbereitung) dagegen 13 Stiche/kg Körpergewicht. Sofern überhaupt diese Ergebnisse aus Tierversuchen übertragen werden können, wären also über 1000 Hornissenstiche nötig, um einem 70 kg schweren Menschen eine kritische Toxindosis zu verabreichen (Abb. 1c–e).

Andererseits können beispielsweise Schwellungszustände nach einem einzelnen Stich in die Zunge oder in die Rachenhinterwand ebenfalls zu lebensbedrohlichen Zustandsbildern führen (möglicherweise entstehen derartige Schwellungen ebenfalls des öfteren infolge allergischer Vorgänge). Daß das Gift bei dem Stich direkt in die Blutbahn eingebracht werden kann, ist im Hinblick auf die Stichtiefe, zumindest bei Hautstichen, schwer vorstellbar, da der Stachel in einem Winkel von ca. 45° (bei craniad vorgebogenem Abdomen des stechenden Hymenopters) angesetzt wird (Abb. 3a).

Abgesehen davon, daß nur wenige Menschen Wespen, Hornissen und Honigbienen voneinander unterscheiden können, ergibt sich für die Dokumentation von Todesfällen nach Hymenopterenstichen noch die Problematik, daß die Stachelapparate von Wespen, Hornissen und auch Hummeln nach dem Stich wieder aus der Haut herausgezogen werden (Abb. 3b), während die Stachel von ‚Arbeiterinnen‘ der Honigbiene meist mit Giftblase, Muskulatur und Ganglion im Stichkanal hängen bleiben (Abb. 3c, d). Die „Königin“ der Honigbiene kann wie eine Wespe mehrmals hintereinander zustechen, ohne selber Schaden zu nehmen. Abbildung 4 zeigt die mit Widerhaken besetzten Stachel ausgewählter Vespiden und Apiden. Die Autotomie der Stachel von Bienen-Arbeiterinnen ist eine spezielle evolutionäre Tendenz und nicht abhängig von größeren Widerhaken, als sie bei den Stachelapparaten von Wespen, Hornissen und selbst Hummeln zu finden sind. Hermann (1971) versuchte eine phylogenetische Deutung dieses Phänomens. Wie Sakagami und Akahira (1960) für verschiedene Honigbienen-Arten nachwies, ist die Autotomie des Stachelapparates abhängig von der Muskulatur, mit der dieser im Abdomen befestigt ist (auch vom Verhalten der Biene), nicht aber von den Widerhaken der Stechborsten. Dieser Irrtum wird selbst in der speziellen pharmakologischen (Habermann 1968; Forth et al. 1983) und dermatologischen Literatur (Mumcough und Ruffli 1983) immer weiter verbreitet. Während eine Honigbiene durch Autotomie ihres Stechapparates meist wohl die gesamte Giftmenge abgeben kann (beim Versuch, den Stachel zu entfernen, drückt man mit den Fingernägeln das restliche Gift aus der anhängenden Giftblase in den Stichkanal!), nimmt die Giftmenge bei mehreren Wespen- und Hornissenstichen nacheinander ständig ab (Halperin 1936; Kerp 1962). Habermann (1968) gibt ca. 0,1 mg Trockensubstanz als abgegebene Giftmenge/Bienenstich an (Feuchtgewicht etwa das Dreifache), Abrahams (1955) 0,14 mg Trockensubstanz/Wespenstich (wobei allerdings die Art, als *Vespa polistes* angegeben, unklar ist) und 0,16 mg Trockensubstanz/Hornissenstich. Nach eigenen Untersuchungen beträgt die Trockensubstanz 0,19 mg/Hornissenstich (= 38% des Feuchtgewichts).

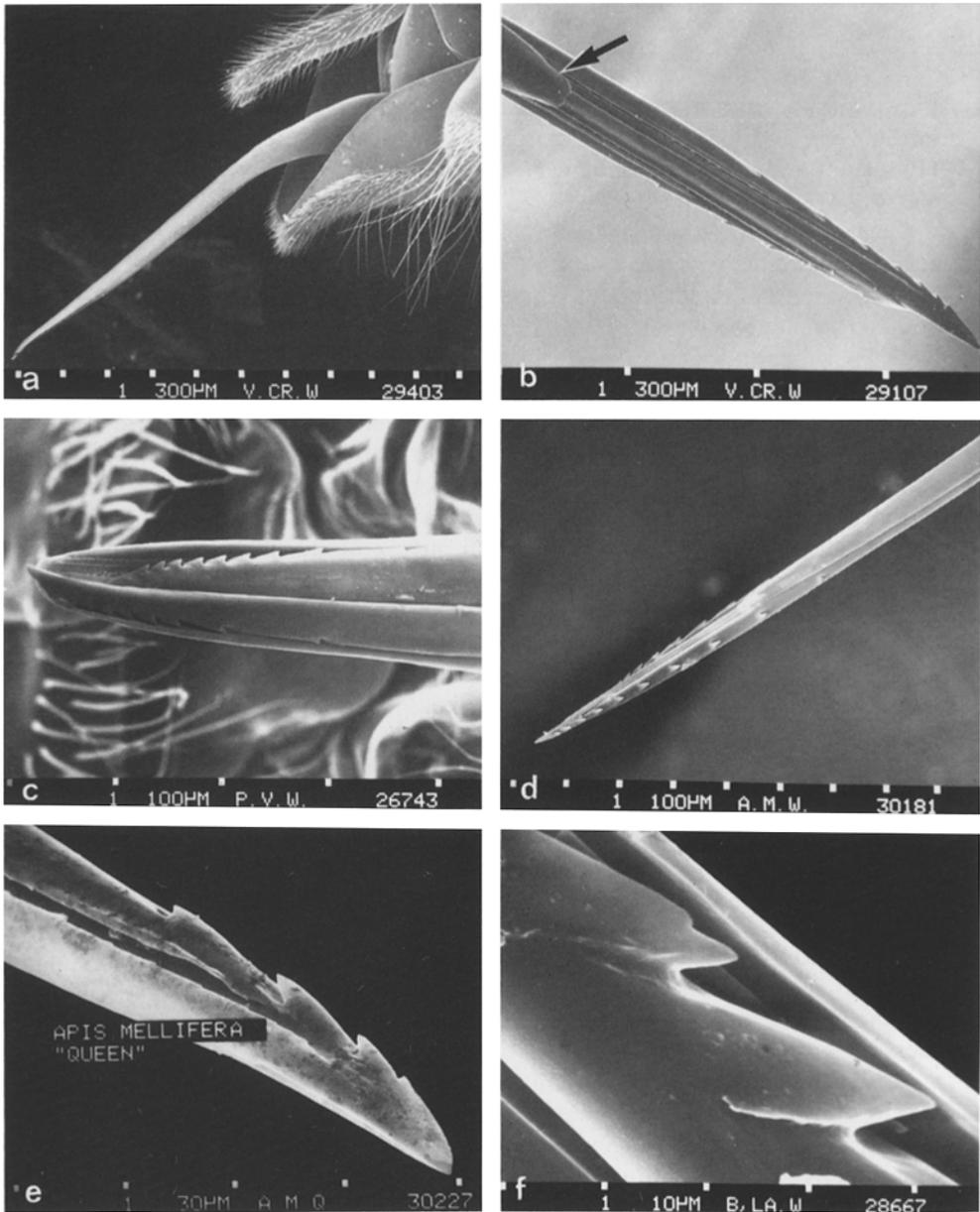
In ihrer Zusammensetzung unterscheiden sich Wespen- und Hornissengift sowohl untereinander als auch – besonders deutlich – gegenüber dem Bienen- gift, dessen Inhaltsstoffe Neumann (1954); Fischer und Neumann (1961);



**Abb. 3.** **a** Beim Stich biegen Wespen (hier: *Paravespula vulgaris*) und Hornissen ihr Abdomen kopfwärts, so daß der Stachel nicht senkrecht tief in das Gewebe eindringt, wie oft angenommen. **b** Selbst bei sehr intensivem Stechen erfolgt fast nie Autotomie des Wespenstachels; stärkere Muskulatur verankert den Stechapparat im Abdomen. **c** Stechapparat der Honigbiene (*Apis mellifera*) mit Giftblase und Ganglion direkt nach dem Einstich. **d** Selbsttätig arbeitet sich der Stachel nach seiner Autotomie weiter in die Haut ein, auch die Giftblase pumpt kontinuierlich Gift in den Stichkanal

Habermann (1968) und Jentsch (1974), ausführlich untersucht haben. So lassen sich für beide Vespiden-Gifte zwei Stoffgruppen unterscheiden:

1) Als niedermolekulare Substanzen Histamin, Serotonin, 5-Hydroxytryptamin und Acetylcholin (nur im Hornissengift mit 5% (!) der Trockenmasse), alle Stoffe, die in Anbetracht ihrer raschen Metabolisierung für die Allgemeintoxizität wohl keine Rolle spielen, dagegen aber für die Sofortreaktionen (Kreislauf, Nervenendigungen) verantwortlich sind; weiterhin Kinine, die sowohl von den Plasmakininen der „Oper“ als auch untereinander zwischen Wespen und Hornissen deutlich unterscheidbar sind (Bhoola et al. 1961; Schachter 1963; Ederly und Ishay 1970).



**Abb. 4.** **a** Abdomenspitze mit Stachel der Hornisse (*Vespa crabro*). Die beiden Stechborsten werden im Ruhezustand von der Stachelrinne bedeckt. **b** Die Stechborsten der Hornisse tragen jeweils 7 Widerhaken. Alternierend gleiten sie auf der Stachelrinne (*Pfeil*) wie auf einer Schiene vor und zurück. **c** Die Stachel der drei häufigen einheimischen Wespenarten [*Paravespula vulgaris* (abgebildet), *P. germanica* und *Dolichovespula saxonica*] tragen 9 Paar Widerhaken. **d** Stachel einer „Arbeiterin“ der Honigbiene (*Apis mellifera*) mit 10 Paar Widerhaken. Auch die Spitze der Stachelrinne trägt bei vielen Bienenarten Widerhaken. **e** Stechborstenspitze einer „Königin“ der Honigbiene mit 4 Widerhaken. Wie auch bei solitären Bienenarten erfolgt nach dem Stich keine Autotomie des Stechapparates (Abhängigkeit des gesamten Bienenvolks vom Überleben der „Königin“ als einzigem fertilen ♀!). **f** Auch Hummeln (Gattung *Bombus*) haben Stachel mit Widerhaken; hier die Stechborste einer Steinhummel (*B. lapidarius*). Stiche durch Hummeln sind seltener als Wespen- und Bienenstiche (geringere Volksstärke dieser Wildbienen!), haben aber vergleichbare physiologische Wirkungen

2) Als höhermolekulare Substanzen die Enzyme Phospholipase A und Phospholipase B sowie Hyaluronidase; sie bewirken die prolongierten Effekte im Gewebe und machen es z.B durchlässiger für die anderen Inhaltsstoffe des Hymenoptergifts. Habermann (1968) führt an, daß im pharmakologischen Versuch Wespengift mindestens 10mal schwächer herzwirksam sei als Bienengift.

Dermatologische und allergologische Versuche (Kulike in Vorbereitung) zeigen, daß selbst gegen Wespengift allergische Personen nicht auf Hornissengift reagieren. So ergab sich für einen 29 Jahre alten Mann ein RAST-Wert gegenüber Bienengift-Antigen von „2“ (= positiv), gegenüber Wespengift von „2“ bzw. im wiederholten Test von „1“ (= schwach positiv) und keine Reaktion gegenüber Hornissengift. Auch kann eine starke Sensibilisierung gegenüber Bienengift vorliegen, ohne daß die Betroffenen auf Wespen- und Hornissengift reagieren. So reagierte eine 48 Jahre alte Frau mit dem RAST-Wert „3“ (= stark positiv) auf Bienengift, während Wespen-Antigen keinerlei Reaktion hervorrief (in diesem Fall deckte die Anamnese starke anaphylaktische Geschehen nach früheren Stichen von Honigbienen auf); eine 22 Jahre alte Frau zeigte gegen Bienengift auch im wiederholten RAST die Reaktion „2“, während Wespen- und Hornissen-Antigen ohne Wirkung blieben. Im umgekehrten Fall erlag ein 34jähriger Mann einem anaphylaktischen Schock als Folge eines Hornissenstichs, den er sich beim Zerstören eines Hornissennestes zugezogen hatte, obwohl er eine Bienenzucht betrieben hatte und als Imker sicher oftmals Bienengift-Antigen ausgesetzt war.

Einen Einblick in das sehr komplexe allergische Geschehen nach Hymenopterenstichen und in Möglichkeiten der Desensibilisierung geben Anton (1945); Urbanek (1980); Hoffman (1981); Hoffman und McDonald (1981, 1982); Müller et al. (1981); Ramirez et al. (1981); Reisman et al. (1981); Schwartz et al. (1981); Golden et al. (1982); Herbert und Salkie et al. (1982). Desensibilisierungen mit im Handel erhältlichen Hymenoptergift-Präparaten sind für extrem allergisch reagierende Personen anzuraten, ebenso das ständige Mitführen eines (ebenfalls im Handel angebotenen) Sofort-Hilfe-Bestecks und natürlich die allgemeinen vorbeugenden Verhaltensmaßregeln während der Flugzeit dieser Hautflügler.

Die pathologisch-anatomischen Befunde sind in der Regel uncharakteristisch, beschrieben wird ein Glottisödem (dies kann sich postmortal rasch wieder zurückbilden), ein Lungenemphysem und Lungenödem, eine Blutfülle der inneren Organe und Blutungen in der Haut und in den Schleimhäuten sowie unter den serösen Häuten (Wegelein 1948; Rehanek 1957; Jensen 1962). Nebenierenblutungen sind auch schon beschrieben worden (Kuna 1959/60). Weitere Literatur: Bühler-Steiner (1934); Haynal und Környey (1946); Friebel (1953); Ackermann (1955); Kämmerer (1957).

Jensen (1962) meint, daß jeder Verdachtsfall nach Insektenstich einer gerichtsmmedizinischen Untersuchung zugeführt werden sollte, um die Todesursache herauszufinden. Diese Untersuchungen hätten auch ökonomische Konsequenzen im Hinblick auf Lebens- bzw. Unfallversicherungen.

Nach Pasi et al. (1985) liegt die forensische Bedeutung plötzlicher Todesfälle durch Stiche von Hymenopteren darin, daß sich infolge Unkenntnis der Vorgeschichte, der Umstände des kritischen Ereignisses, mangelnder Reaktion

an der Einstichstelle und beim Fehlen pathognomonischer Obduktionsbefunde die Todesursache nur schwer oder gar nicht feststellen läßt. Die Autoren schreiben: Es muß also mit einer Dunkelziffer von allergisch bedingten Bienengift-todesfällen gerechnet werden.

An dieser Stelle sollen kurz zwei Todesfälle erwähnt werden, die als typisch für die Situation nach Hymenopterenstichen mit starken allergischen Reaktionen gelten können: Eine 62 Jahre alte Frau wurde beim Begiften eines Wespenestes mehrmals gestochen, kollabierte und war beim Eintreffen des Notarzwagens bereits klinisch tot, wobei die Ankunft des Notarzwagens durch unzulängliche Anfahrmöglichkeiten in einem Laubengelände verzögert worden war. Eine Obduktion wurde nicht vorgenommen; im Leichenschauschein war als Todesursache „Herz- und Kreislaufversagen“ vermerkt. Ein 36jähriger Mann wurde (nach Zeugenaussagen) von einer Hornisse in die rechte Halsseite gestochen und brach nach ca. ½ Std zusammen, während er sich in der Zwischenzeit noch mit den Zeugen unterhalten hatte. Ein daraufhin sofort herbeigerufener Arzt konnte nur noch den Tod feststellen. Bei der kriminalpolizeilichen Leichenbesichtigung 4 Std später wurde immer noch „eine ca. zweipfennigstückgroße Hautrötung mit leichter Geschwulst“ an der rechten Halsseite festgestellt. Eine Obduktion erfolgte nicht; die Todesbescheinigung führte „Herz- und Kreislaufversagen als Folge von anaphylaktischem Schock auf Insektenstich?“ als Todesursache an, wobei offengelassen wurde, ob es sich um einen natürlichen Tod handelte oder nicht. In beiden Fällen hätte eine RAST-Untersuchung des sofort entnommenen Blutes auf Hymenoptereingift-Antigene möglicherweise Klarheit über die vorbestehenden Allergien der Verstorbenen bringen können.

Gutachterliche Fragen stehen auch in der Arbeit von Flury (1932) sowie von Lorenz und Schmechta (1970) im Mittelpunkt. Hierzu führen letztere aus, daß dem Bienenstich als plötzlicher, von außen kommender Einwirkung auf den Betroffenen noch eine besondere, in der körperlichen Beschaffenheit des Geschädigten liegende, als krankhafte Veränderung und nicht als Unfallfolge anzusehende Überempfindlichkeit hinzukommen muß. Es handelt sich also um eine gemischte exogen-endogene Krankheitsursache, d.h. ein exogen ausgelöstes, zunächst physiologischer Prozeß verselbständigt sich endogen und gewinnt dadurch erst krankhafte Züge und die Neigung zum eigengesetzlichen Fortschreiten. Ohne die Überempfindlichkeit kommt es jedenfalls nicht zu schweren oder gar tödlichen Verläufen. Hier stellt sich allerdings die Frage, ob eine vorbestehende Sensibilisierung, der sonst keinerlei Bedeutung zukommt, als Krankheit im versicherungsrechtlichen Sinn zu werten ist.

## Literatur

- Abrahams G (1955) Über Gewinnung und pharmakologische Wirkungen von Hornissen- und Wespengift. Med Diss Würzburg
- Ackermann G (1955) Stiche durch Akuleaten (Stechimmen). Münch Med Wochenschr 11:336
- Anton H (1945) Bienengift und Immunität. Z Immunitätsforsch 105:241–271
- Barnard JH (1973) Studies of 400 Hymenoptera sting deaths in the United States. J Allergy Clin Immunol 52:259–264

- Bhoola K, Calle J, Schachter M (1961) Identification of acetylcholine, 5-hydroxy-tryptamine, histamine, and a new kinin in hornet venom (*V. crabro*). *J Physiol* 159:167–182
- Bühler-Steiner E (1934) Über die Gefährlichkeit des Bienenstiches. *Schweiz Med Wochenschr* 64:474
- Ederly H, Ishay J (1970) Pharmacological actions of *Vespa orientalis* venom. *Toxicon* 8:130
- Fischer FG, Neumann WP (1961) Das Gift der Honigbiene. Zur forensischen Kenntnis des Hauptwirkstoffs (Mellitin). *Z Biochem* 335:51–61
- Flury F (1932) Wespenstich-Vergiftung. – Gutachten. Fühner-Wielands Samml Vergiftungsf 3B 30:23–26
- Forth W, Henschler D, Rummel W (1983) Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie Bd I. Wissenschaftsverlag, Mannheim Wien Zürich, S 701
- Friebel H (1953) Wirkungsmechanismus des Bienengiftes. *Med Klin* 48:653–654
- Golden D, Meyers D, Kagey-Sobotka A, Valentine M, Lichtenstein L (1982) Clinical relevance of the venom-specific immunoglobulin G antibody level during immunotherapy. *J Allergy Clin Immunol* 69:489–493
- Habermann E (1968) Biochemie, Pharmakologie und Toxikologie der Inhaltsstoffe von Hymenoptereingiften. *Ergeb Physiol* 60:220–325
- Halperin L (1936) Über tödliche Wirkung der Bienen- und Wespenstiche. *Med Diss Basel*
- Haynal v E, Környey St (1946) Über die Veränderungen des Zentralnervensystems nach massenhaften Wespenstichen. *Acta Medica* 13, ref in *Schweiz Med Wochenschr* 76:836–837
- Heilbronn S (1934) Wespenstiche. *Münch Med Wochenschr* 81:1316–1317, 1449
- Herbert F, Salkie M (1982) Sensitivity to Hymenoptera in adult males. *Ann Allergy* 48:12–13
- Hermann H (1971) Sting autotomy, a defensive mechanism in certain social Hymenoptera. *Insectes Sociaux XVIII*:111–120
- Hodek B (1960) Allergie gegen Bienengift. *Allergie und Asthma* 6:149–152
- Hoffman D (1981) Allergens in Hymenoptera venom. VI. Cross reactivity of human IgE antibodies to the three vespid venoms and between vespid and paper wasp venoms. *Ann Allergy* 46:304–309
- Hoffman D, McDonald C (1981) Allergens in Hymenoptera venom VII. Species specific reactivity to yellow jacket venoms. *Ann Allergy* 47:23–27
- Hoffman D, McDonald C (1982) Allergens in Hymenoptera venom VIII. Immunologic comparison of venoms from six species of *Vaspula* (yellow jackets). *Ann Allergy* 48:78–81
- Janssen W (1966) Plötzliche Todesfälle durch Insektenstiche. Morphologie, Toxikologie und forensische Bedeutung. *Dtsch Z Ges Gerichtl Med* 58:3–17
- Jensen OM (1962) Sudden death due to stings from bees and wasps. Report on four new cases, three with autopsy. *Acta Pathol Microbiol Scand* 54:9–29
- Jentsch J (1974) Die Chemie des Bienengifts Melittin. *Chem Unserer Zeit* 8:177–183
- Kämmerer H (1957) Schocksymptome nach Bienen- und Wespenstichen. *Therapie. Münch Med Wochenschr* 47:1792
- Kerp L (1962) Insektenallergie. *Dtsch Med Wochenschr* 87:1539–1542
- Kuna J (1959/60) Todesfall bei einer überempfindlichen Person durch Bienenstich. *Z Allg Pathol* 100:461–463
- Lorenz G, Schmechta H (1970) Plötzlicher Todesfall nach einem Bienenstich (gutachterliche Betrachtung). *Z Ärztl Fortbild* 64:1248–1250
- Müller U, Thurnheer U, Stoller R, Güleriyüz D, Hoigné T (1981) Neue Gesichtspunkte bei der Diagnose und Behandlung allergischer Allgemeinreaktionen nach Insektenstichen. *Schweiz Med Wochenschr* 111:106–112
- Mumcuoglu Y, Ruffli Th (1983) Dermatologische Entomologie. Beiträge zur Dermatologie Bd 9. Perimed, Erlangen, S 84–95
- Neumann W (1954) Neuere Untersuchungen über die Giftstoffe von Bienen und Schlangen. *Naturwissenschaften* 41:322–236
- Pasi A, Imfeld S, Schmidt R, Hartmann H (1985) Todesfälle durch Naturtoxine. Ausgewählte epidemiologische und forensisch-toxikologische Aspekte. In: Walther, Haffner (Hrsg) *Festschrift für Horst Leithoff. Kriminalistik, Heidelberg*, S 137–162
- Ramirez D, Londono S, Evans R (1981) Adverse reactions to venom immunotherapy. *Ann Allergy* 47:435–439

- Rěhánek L (1957) Tod nach Bienenstich. Soudni Lek 2: 137–140, ref in Dtsch Z Ges Gerichtl Med 47: 363, 1958
- Reisman R, Lazell M, Doerr J (1981) Insect venom allergy: a prospective case study showing lack of correlation between immunologic reactivity and clinical sensitivity. J Allergy Clin Immunol 68: 406–408
- Sakagami S, Akahira Y (1960) Studies on the japanese honeybee, *Apis cerana* Fabricius. VIII. Two opposing adaptations in the post-stinging behaviour of honeybees. Evolution 14: 29–40
- Schachter M (1963) Kinins of different origins. Ann NY Acad Sci 104: 108–116
- Schneider V, Klug E (1985) Todesfälle bei Penicillin-Allergie. Beitr Gerichtl Med (in Druck)
- Schwartz H, Cockey R, Sheffer A, Parrino J, Busse W, Yunginger J (1981) A multicenter study on skin-test reactivity of human volunteers to venom as compared with whole body Hymenoptera antigens. J Allergy Clin Immunol 67: 81–85
- Urbanek R (1980) Insektenstich-Allergie – Diagnostische und therapeutische Möglichkeiten. Monatsschr Kinderheilk 128: 16–20
- Wegelin C (1948) Anatomische Befunde bei tödlichem Bienen- und Wespenstich. Schweiz Med Wochenschr 78: 1253–1254
- Wey W (1956) Wespenstichverletzungen mit tödlichem Ausgang. Schweiz Med Wochenschr 86: 339–340
- Wirth W, Glöxhuber Ch (1985) Toxikologie für Ärzte, Naturwissenschaftler und Apotheker. Thieme, Stuttgart New York, S 337–338

Eingegangen am 27. November 1985