

Über die Verwendung von Insekten auf Leichen in Kriminalistik und Rechtsmedizin

Benecke, Mark

1. Einleitung

Menschliche wie tierische Leichen sind für weit über hundert Arthropodenarten - insbesondere für Dipteren und Coleopteren – Brutstätte, Nahrungsquelle und Lebensraum. Mit den postmortalen Veränderungen der Leiche gehen zeitlich sich überlappende Faunen einher, die als Besiedlungswellen bezeichnet werden.

Da Arthropoden die mit Abstand artenreichste und wichtigste Gruppe aller Lebewesen auf der Erde darstellen und daher auch in scheinbar unwirtlichen Habitaten noch an Leichen anzutreffen sind, dienen sie seit langem der rechtsmedizinisch-kriminalistischen Untersuchung von Todesfällen. Die interdisziplinäre Arbeit von forensischen Entomologen sichert dabei international sowohl zuverlässige Einzelfallbetrachtungen als auch die systematische, wissenschaftliche Analyse und Einordnung der Gliedertierfunde an Leichen. Neben der postmortalen Liegezeitbestimmung (post mortem interval, PMI) helfen Arthropodenuntersuchungen auch bei der Aufklärung von Leichenverbringungen und Wundartefakten sowie sozialen bzw. hygienischen Fragestellungen bei Lebenden und Toten.

2. Frühe Untersuchungen

Der erste Fallbericht zur kriminalistisch angewandten Gliedertierkunde stammt aus dem 13. Jahrhundert: Der chinesische Ermittler Sung T'zu schildert die Aufklärung eines Mordes in einem Reisfeld. Durch die Beobachtung von Schmeißfliegen, die unsichtbare Gewebeanhaftungen auf der Sichel nur eines Dorfbewohners anfliegen, wurden Tatwerkzeug und Täter identifiziert. Aus den darauf folgenden Jahrhunderten sind detailgetreue Skulpturen und Bilder madenbesiedelter Faulleichen sowie einzelne Bemerkungen zur Weichteilerstörungskraft von Maden sowie dem Artenspektrum erhalten, unter anderem im rechtsmedizinischen Lehrbuch von Orfila und Lesueur aus dem Jahr 1831 (Abb. 1).

Umfangreiche Exhumierungen in Frankreich und Deutschland ließen im 18. und 19. Jahrhundert vermuten, daß Gliedertiere angesichts der großen Variabilität des makroskopischen Zersetzungsverlaufes von Leichen möglicherweise sicherere Liegezeitindikatoren als der reine Zerfallsgrad sein könnten. Ab 1850 setzten einzelne französische Rechtsmediziner diese Erkenntnis erstmals praktisch zu Liegezeitschätzungen ein, waren sich aber des Mangels grundlegender Daten bewußt. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts bestimmten deutsche Biologen und Ärzte erstmals detailliert die Faunen von Erdgräbern, und 1884 bewirkte der Rechtsmediziner Pierre Mégnin mit dem Buch "La faune des cadavres" den internationalen Durchbruch des Faches.

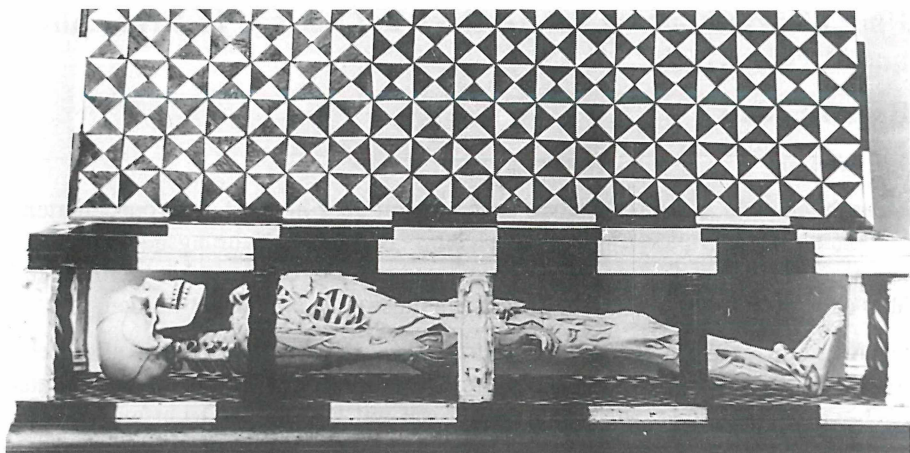


Abb. 1: Das kleine 'Skelett in der Tumba' aus dem Kölner Schnütgen-Museum zeigt die typischen Merkmale der Zerstörung durch Schmeißfliegenmaden: Kopf skelettiert, Rippen teils freigelegt, Bauchhaut fetzig zerspannt. Auf der Skulptur sind auch die Maden detailgetreu zu erkennen.
Repro: R. Seiler

Mégnin grenzte acht Besiedlungswellen für freiliegende Leichen ab, die schon bald feiner unterteilt wurden; heute sind bis zu 41 verschiedene Faunenwechsel auf Leichen bekannt, die aber nicht immer scharf abgrenzbar bzw. von forensischer Bedeutung sind. Schon Mégnin wies darauf hin, daß die Faunen von begrabenen Leichen und von Wasserleichen verschieden von der an freiliegenden Leichen sind.

Die früher übliche Untersuchung von Milben (Acari), Schleim- und Schimmelpilzen sowie Krebstieren (Crustacea) ist heute praktisch vollständig von reinen Insektenanalysen mit Schwerpunkt auf der Fliegenmadenfauna abgelöst worden.

3. Fauna und Lebenszyklus leichenassoziiierter Fliegen

Schon früh wurde deutlich, daß das Artenspektrum an Leichen stark von Umwelteinflüssen abhängt und je nach Lagerungsort verschieden ist. Wichtig war in diesem Zusammenhang u.a. die Erkenntnis, daß die Fauna begrabener Leichen von Buckelfliegen (in Zentraleuropa von *Conicera tibialis* Schmitz) oder dem Käfer *Rhizophagus parallelocolis* G. dominiert wird, während freiliegende Leichen zunächst von schwangeren Weibchen von Calliphoriden (Schmeißfliegen), und später auch einzelnen Arten von Sarcophagiden (Fleischfliegen), Piophiliden (Käsefliegen), Musciden (echten Fliegen), Anthomyiiden (Blumenfliegen), Scatophagidae (Dungfliegen) und eher unspezifisch von Syrphiden (Schwebfliegen) angefliegen werden; abhängig vom Biotop finden sich auch weitere Familien. Freiliegende Leichen können insgesamt dutzende bis über hundert Insektenarten beherbergen.

Jede schwangere Schmeißfliege plaziert zwischen 100 und 500 Eier als Paket auf dem Nährmedium; im Laufe ihres Lebens kann beispielsweise ein Weibchen der Goldfliege *Lucilia sericata* (Meigen) bis zu 3000 Eier (Schnitt: 2000 Eier) ablegen. Die sich daraus entwickelnden Maden bewirken in der Folge starke Weichteilzerstörungen. Bevorzugte Körperbereiche für die anfängliche Eiablage und Madenbesiedlung sind Augenwinkel, Nasenöffnung, Mund, Barthaare und Ohren, sowie ggf. Genitalhaare und -öffnung (Abb. 2). In kühleren Jahreszeiten sind die Eier eher tiefer innerhalb dieser Körperöffnungen zu finden. Auch auf mit Blut- oder Fäulnisflüssigkeiten getränkte Laken, Hemden usf. werden Eiballen abgelegt, besonders, wenn der Körper in den Stoff eingewickelt und so für die schwangeren Fliegen nicht direkt erreichbar ist.



Abb. 2: Da die Eier zuerst auf dem weichen und Schutz bietenden Gewebe von Augen, Mund, Nase und Ohren abgelegt werden, finden sich dort auch initial die größten Leichenzerstörungen. Hier eine Leiche in Teilmumifikation.
Foto: Benecke

Sind Wunden vorhanden und frei zugänglich, so werden die Eier zuerst dort abgelegt. Dies gilt auch für Wunden von Lebenden, die körperlich sehr verwahrlost sind. Der räumlich begrenzte Fliegenmadenbefall lebender Personen ist dabei insofern als therapeutisch anzusehen, als die Maden die Wunde sterilisieren, ein Effekt, der seit dem Ersten Weltkrieg auch von Chirurgen ausgenutzt wird. Liegt eine

weniger verletzte Leiche neben einer stark verletzten Leiche mit zugänglichen Wunden, so wird die stärker verletzte Leiche zuerst besiedelt.

Vor allem abhängig von der Temperatur können schon nach einer Viertelstunde Millimeter große Fliegenlarven des ersten Jugend- oder Larvenstadiums schlüpfen und mit ihren hakenförmigen Mundwerkzeugen durch Speichel außerkörperlich angedautes Gewebe aufnehmen. Die Tiere wachsen heran und machen zwei weitere Jugendstadien durch, von denen das dritte wegen deutlicher Körpermerkmale für die Artbestimmung am aussagekräftigsten ist. Bevor die Maden sich schließlich verpuppen, kriechen sie oft von der Leiche fort (bis zu einigen Metern), um sich vor Fraßfeinden und schwankenden Umweltbedingungen zu verbergen. Dabei erzeugen sie bisweilen Kriechspuren, indem sie verfärbte Leichenflüssigkeit nach sich ziehen.

Maden können in der Leiche auch schwierig zugängliche Strukturen wie die Spongiosa von Röhrenknochen, z.B. des Oberarms, oder die Gehirnkapsel erreichen und sich dort auch bis zum adulten Tier entwickeln. Die Tiere gelangen als junge Larven über Knochenlücken in die betreffenden Strukturen und können später nicht mehr entweichen. Die Sage, nach der eine Fliege das Hirn des römischen Kaisers Titus zerstört haben soll, mag auf ein solches Ereignis zurückzuführen sein.

Die Verpuppung erfolgt bei den meisten Arten in Ritzen, Spalten, dem Haarschopf von Faulleichen oder dem Erdboden (Abb. 3).

Unter optimalen Bedingungen, das heißt bei konstant schwülheißen Witterung mit eingestreuten Regenfällen, können Schmeißfliegenmaden einen Körper innerhalb von 10-14 Tagen vollständig freiskelettieren (Abb. 4). Umgekehrt können Fliegenmaden ihre Entwicklung vorübergehend anhalten, wenn die Temperatur unter genetisch festgelegte Werte sinkt. Die Tiere fallen dabei gewöhnlich in ein Diapausestadium, das zur kriminalistischen Fallinterpretation herangezogen werden kann. Während Arten wie *Lucilia sericata* und *Musca autumnalis* De Geer in diesen Vorpuppenstadien überwintern können, fallen andere Arten, etwa *Calliphora vicina* (= *erythrocephala*), nicht in Diapause.

Erwachsene Fliegen werden unterhalb bestimmter Temperaturen flugträge oder -unfähig und legen keine Eier mehr ab. Funde solcher Fliegen können daher bei Tatortbesichtigungen Hinweise auf vergangene Leichenbesiedlungen liefern.

Auch die übrigen relevanten Leichenbewohner, das heißt neben Dipteren (hier: Brachycera) vor allem Coleopteren, wachsen in vergleichbaren Lebenszyklen als Larven auf der Leiche heran. Wichtige leichenassoziierte Coleopterengruppen an Leichen sind Geotrupiden (Mistkäfer), Staphyliniden (Kurzflügler), Histeriden (Stutzkäfer), Silphiden (Aaskäfer) sowie die kleinen Dermestiden (Speckkäfer). Manche Käfer wie Silphiden finden sich auch als erwachsene Tiere auf Leichen, und *Necrophorus*-Pärchen versuchen diese teils gegen andere Insekten zu



Abb. 3: Puppen in einem Haarschopf einer dekapitierten Leiche, drei Monate post mortem. Foto: Benecke

verteidigen, um ihre Brutstätte zu sichern. Viele Käfer sind Sekundärparasiten, die sich nicht von der Leiche, sondern von den auf ihr lebenden Maden und Pilzflechten nähren. Auch parasitische Erzwespen aus der Überfamilie Chalcidoidea (Hymenoptera) sind an und in Faulleichen zu finden: sie legen ihre Eier in Fliegenmaden ab und durchlaufen dort ihre Entwicklung zum erwachsenen Tier (Abb. 5).

Die Insektenfauna begrabener Leichen wird, wie bereits erwähnt, oft von Phoriden (Buckelfliegen) bestimmt. Während viele Grab bewohnende Gliedertiere ihre Eier schon vor der Einsargung auf der Leiche ablegen, scheint die Sargbuckelfliege *C. tibialis* durch Gänge von der Erdoberfläche aus einzudringen und die Leiche als reine Nahrungsquelle zu nutzen; die Paarung findet im Freien statt. In fest verschlossenen Särgen stammen Puppen anderer Insektenarten aus Eiern, die vor der Beerdigung auf der Leiche abgelegt wurden.

Insgesamt unterscheidet man an Leichen nekrophage, nekrophile, omnivore und opportunistische Insekten.

In Einzelfällen stehen nicht die Entwicklungsverläufe von Gliedertieren, sondern durch sie verursachte Bißverletzungen im Mittelpunkt des Ermittlungsinteresses - aus den Bißspuren sind Rückschlüsse zu Tatort und -hergang möglich. Wichtig

können hier vitale Einwirkungen von Milbenlarven und postmortale Bisse von Käfern, die nur in begrenzten Biotopen leben (Hinweis auf Leichenverbringung), sein.



Abb. 4: Schweineskelett, innerhalb von zwei Wochen in einem schwül heißen Sommer in Kanada ausschließlich durch Schmeißfliegenmaden komplett freiskelettiert. Foto: Benecke

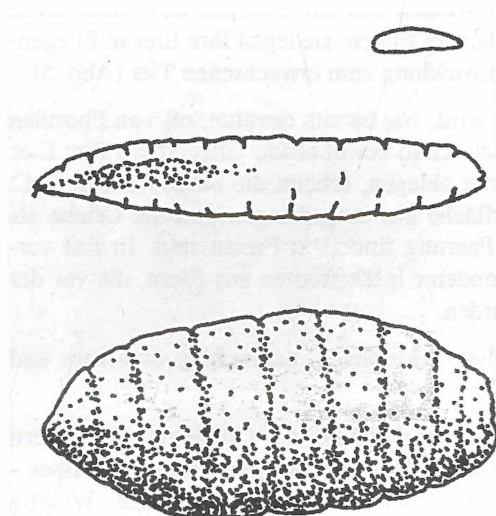


Abb. 5: Die extreme Wachstumsrate von Fliegenlarven kann dabei helfen, nach Bestimmung der Art über Größe und Darmfüllung das Alter der Tiere und damit die Leichenliegezeit (postmortales Intervall, PMI) zu bestimmen. Foto: Benecke

In Mitteleuropa eignen sich Formicoidea (Ameisen) nicht nur als Liegezeitindikatoren, sondern auch als klassische Tatortspuren. Obwohl sie in praxi nur selten zur untersuchten Leichenfauna gehören, können Ameisen doch oft lebend oder tot an Täter, Opfer und Tatwerkzeug anhaften und dadurch Hinweise auf die Tatlokalität, Biotopbeschaffenheit und Jahreszeit geben

Unter den Spinnentieren ist die Weberknecht- und Milbenfauna von Leichen ausführlich dokumentiert, kommt aber heutzutage in der rechtsmedizinisch-kriminalistischen Praxis nur selten zur Anwendung. Dasselbe gilt für Asseln (Crustacea), Collembolen (Springschwänze), die genannten Coleopteren sowie zahlreiche wasserlebende Arten, die nicht zwingend nekrophag, aber dennoch leichenassoziiert sind, beispielsweise Chironomiden (Zuckmücken), Hydrophilidae (Wasserkäfer) und Trichopteren (Köcherfliegen).

Rechtsmedizinisch-kriminalistische Gliedertieruntersuchungen werden mit verschiedenen Untersuchungsschwerpunkten in allen Erteilen durchgeführt. Zwischen den vergleichsweise wenigen Experten im Fach findet ein regelmäßiger Informationsaustausch statt.

Als besonders wichtig hat sich eine offene und kommunikative Zusammenarbeit zwischen allen an einem Fall beteiligten Untersucherinnen und Untersuchern erwiesen. Mit steigendem Wissen um die zahlreichen Einsatzmöglichkeiten der Methode mehren sich dabei die aus ihr gewonnenen Schlüsse. In Kanada (Simon Fraser University; Mounted Police), den USA (University of Hawaii; FBI), Frankreich (Gendarmerie Nationale) und Belgien (Universitäten Gent und Lüttich) sind schon seit mehreren Jahren Routinelabors bzw. Koordinationsstellen für forensische Entomologie eingerichtet, in Köln (Universität zu Köln) und Frankfurt (Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft) wurden solche kürzlich gegründet.

4. Literatur (Übersichtsarbeiten)

- Benecke, M. (1998): Six forensic entomology cases: description and commentary. *J Forensic Sci* 43, S. 797-805; S. 1303.
- Benecke, M. (1998): Rechtsmedizinisch angewandte kerb- und spinnentierkundliche Begutachtungen in Europa: eine kurze Übersicht über Ursprünge und den aktuellen Stand der Forschung. *Rechtsmedizin* 8, S. 153-155.
- Benecke, M., Leclercq, M. (1999): Ursprünge der modern angewandten rechtsmedizinisch-kriminalistischen Gliedertierkunde bis zur Wende zum 20. Jahrhundert. *Rechtsmedizin* 9, S. 41-45.
- Benecke, M., (Hrsg.): *Forensic Entomology Special Issue. Forensic Science International*, (in press).
- Byrd, J.H., Castner J.L. (Hrsg.) (2000): *Entomological Evidence: Utility of Arthropods in Legal Investigations*. CRC Press, Boca Raton.

Smith, K.G.V. (1986): A manual of forensic entomology. The Trustees of the British Museum (Natural History), London

Dr. Mark Benecke
Internationale Kriminalbiologische Beratung
Postfach 250411
D 50520 Köln
e-mail: forensic@benecke.com

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [1999](#)

Autor(en)/Author(s): Benecke Mark

Artikel/Article: [Über die Verwendung von Insekten auf Leichen in Kriminalistik und Rechtsmedizin 103-110](#)