



FACHHOCHSCHULE  
VILLINGEN-SCHWENNINGEN  
HOCHSCHULE FÜR POLIZEI

# *Diplomarbeit*

Fachbereich II - Kriminalwissenschaften

## *Forensische Entomologie*

*Prä- und postmortale Leichenbesiedlung durch Insekten*

*Heiko Joachim Koch*

**22. Jahrgang / Hauptstudium I / 2002**

**Erstbetreuer: Dipl.-Biologe, Dr. rer. medic Mark Benecke**

**Zweitbetreuer: KOR Harald Kusterer**





Wir wissen so gut wie nichts über sie.  
Dabei sind sie allgegenwärtig.  
Wir halten sie für den letzten Dreck.  
Dabei räumen ihre Larven unseren Unrat weg.  
Wir schimpfen sie Ungeziefer.  
Dabei sind ihre Maden Schädlingsvernichter.  
Wir versuchen sie auszurotten.  
Dabei bestäuben sie unsere Pflanzen.

Wir wünschen sie zum Teufel - und haben Glück, dass sich  
unser Wunsch nicht erfüllt.

## **Danksagung:**

Mein besonders herzlicher Dank gilt Herrn Dipl.-Biol. Dr. rer. medic. Mark Benecke, einem ausgewiesenen Fachmann auf dem Gebiet der forensischen Entomologie, der engagiert und kompetent wertvolle Anregungen zu der vorliegenden Arbeit lieferte.

Des weiteren möchte ich Herrn KOR Harald Kusterer für die Übernahme der Betreuung vor Ort und seine Unterstützung danken.

Der Dank gilt ferner den Damen und Herren der Bibliothek der Fachhochschule für Polizei in Villingen-Schwenningen. Sie waren mit ihrem großem Engagement, bei der Beschaffung der Deutschland weit gestreuten Fachliteratur, einen wertvolle Hilfe.

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	4
Glossar (Fachbegriffe und Fremdwörter).....	7
1. Einleitung.....	9
2. Kurzer Einblick in die forensische Entomologie.....	10
3. Aufgaben und Anwendung.....	13
4. Die forensische Entomologie und ihr Bezug zur Polizei.....	16
5. Hinweise zum Umgang mit der besiedelten Leiche .....	19
6. Leicheninsekten – hier: Fliegen (Dipteren).....	21
6.1 Calliphoridae (”Schmeißfliegen”).....	22
6.1.1 Calliphora vicina (”Blaue Schmeißfliege”).....	23
6.1.2 Calliphora vomitoria .....	24
6.1.3 Lucilia caesar (”Kaisergoldfliege”).....	24
6.1.4 Lucilia sericata (”Goldfliege”).....	24
6.2 Muscidae (”Stubenfliegen” / ”Echte Fliegen”).....	25
6.2.1 Musca domestica (”Gemeine Stubenfliege”) .....	26
6.2.2 Fannia canicularis (”Kleine Stubenfliege”) .....	27
6.2.3 Muscina stabulans (”Stallfliege”) .....	27
6.3 Sarcophagidae (”Fleischfliegen”).....	27
6.3.1 Sarcophaga carnaria (”Graue Fleischfliege”) .....	28
6.3.2. Sarcophaga stercoraria (”Gemeine Kotfliege”).....	28
6.4 Phoridae (”Grab-/ Buckelfliegen”).....	29
6.5 Piophilidae (”Käsefliege”) .....	30
7 Entwicklungszyklus der Fliege.....	31
7.1 Die Schmeißfliege als Erstbesiedlerin.....	31
7.2 Der Entwicklungszyklus vom Ei zur Fliege.....	33
7.2.1 Oviposition (Eiablage) und Eier .....	34
7.2.2 Maden .....	35
☞ Warum ist die Artbestimmung für Polizeibeamte interessant? .....	37
☞ Wie bestimmt der Entomologe die Art?.....	37
☞ Wie alt sind die vorgefundenen Maden? .....	39
☞ Welche biotischen und abiotischen Faktoren beeinflussen die Altersbestimmung? .....	40
☞ Wo soll – außerhalb der Leiche – vor und nach dem Abtransport gesammelt werden?.....	41
☞ Wie viele Maden sind zu sammeln? .....	42
☞ Warum sind Maden so vorsichtig zu behandeln? .....	43
7.2.3 Puparium.....	45
7.2.4 Tönnchen .....	45
7.2.5 Fliegen (Diptera).....	46
☞ Wie viele Fliegen sind zu sammeln und warum? .....	47

8 Leicheninsekten – hier: Käfer (Coleoptera) und andere Insekten	48
8.1 Relevanz der Käfer	48
8.2 Arten der Käfer	50
8.2.1 Silphidae ("Aaskäfer")	50
8.2.1.1 Necrophorus germanicus	50
8.2.1.2 Necrophorus humator ("Schwarze Totengräber")	51
8.2.1.3 Necrophorus vespilloides	51
8.2.1.4 Necrophorus vespillo ("Gemeiner Totengräber")	51
8.2.1.5 Oiceoptoma thoracica ("Rothalsige Silphe")	52
8.2.1.6 Silpha obscura ("Flachstreifiger Aaskäfer")	52
8.2.2 Staphylinidae ("Kurzflügelkäfer")	53
8.2.2.1 Creophilus maxillosus	53
8.2.3 Cleridae ("Buntkäfer")	54
8.2.4 Dermestidae ("Speckkäfer")	55
8.2.4.1 Dermestes spp.	55
8.2.4.2 Dermestes peruvianus ("Peruvianischer Speckkäfer")	55
8.2.4.3 Dermestes lardarius ("Gemeiner Speckkäfer")	56
8.2.4.4 Anthrenus spp.	56
8.2.5 Weitere Käferfamilien	57
8.3 Sammeln der Käfer	58
8.4 Konservieren der Käfer	58
9 Leicheninsekten – hier: andere Insekten	59
9.1 Ameisen (Formicidae) und Schaben (Blattariae)	59
9.2 Schlupfwespen und Spinnen	61
9.3 Besiedler an Wasserleichen	61
10 Lehre vom Tod (Thanatologie)	62
10.1 Der Tod	62
10.2 Feststellung des Todeszeitpunktes	62
10.3 Bestimmung der Todesart	64
10.4 Todesursache und ihr Nachweis	65
11 Fäulnis- und Sukzessionsstadien - hier: Eingrenzung der Liegezeit	67
11.1 Sichere Todeszeichen	67
11.2 Bedeutung des Zersetzungsprozesses für die Besiedlung	67
11.3 Einteilung der Zersetzungsstadien mit zugehörigen Besiedlungsstadien	69
11.3.1 Frühe postmortale Phase	70
A) Totenflecken	70
B) Leichenkälte	73
11.3.2 Mittlere postmortale Phase	74
A) Totenstarre / Leichenstarre / Rigor mortis	74
11.3.3 Späte postmortale Phase	75
A) Autolyse	76
B) Verwesung	76
C) Fäulnis	77
D) Skelettierung	85
E) Mumifizierung	86
F) Fettwachs / Adipocire / Leichenlipid	88
G) Tierfraß	90
12 Fäulnis- und Sukzessionsstadien	91

– hier: weitere Anwendungsmöglichkeiten.....	91
12.1 Verzögerte Exponierung.....	92
12.2 Örtliche Verlagerung.....	92
12.3 Vorübergehende Exhumierung.....	97
12.4 Wundartefakte.....	97
12.5 Fremdstoffkontamination.....	101
12.6 Vernachlässigung.....	106
12.7 Maden an Wunden.....	108
12.8 Identitätsfeststellung über DNA-Material.....	109
<b>13 Sonstige Anwendungsmöglichkeiten.....</b>	<b>109</b>
13.1 Insekten als Spurenverursacher.....	109
13.2 Nutzung des Insektes selbst als Spur.....	110
<b>14 Atypisches Madenwachstum.....</b>	<b>114</b>
<b>15 Aufnahme des objektiven Tatbefundes.....</b>	<b>116</b>
15.1 Materialien für die Tatortarbeit.....	117
15.2 Vorgehen im Rahmen des Ersten Angriffs.....	122
15.2.1 Sicherungs- und Auswertungsangriff.....	122
15.2.1.1 Spurensuche.....	126
☞ Was soll gesammelt werden?.....	126
15.2.1.2 Spurenmarkierung.....	127
15.2.1.3 Spurendokumentation.....	127
15.2.1.4 Spurensicherung / Sammlung von Insekten auf der Leiche und am Fundort.....	128
☞ Wie sollen Insekten gesammelt werden?.....	128
15.2.1.5 Spurenesservierung.....	130
☞ Wie sind die Insekten aufzubewahren?.....	131
15.2.1.5.1 Zucht.....	132
<b>16 Fotografische Sicherung des objektiven Tatbefundes.....</b>	<b>134</b>
<b>17 Schlussbetrachtung.....</b>	<b>137</b>
<b>18 Anhang.....</b>	<b>139</b>
<b>19 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>147</b>
<b>20 Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>158</b>
<b>21 Selbstständigkeitserklärung.....</b>	<b>159</b>
<b>22 Zusammenfassung.....</b>	<b>160</b>

## **Glossar (Fachbegriffe und Fremdwörter)**

Die verwendeten Fachbegriffe und fachspezifischen Fremdwörter wurden im ersten Fall der Verwendung mit (\*) gekennzeichnet.

Artefakt	= künstlich hervorgerufene körperliche Verletzung
Arthropoden	= Gliederfüßler
Chorion	= Eischale
Dipteren	= Fliegen
Entomologie	= Insektenkunde
Fauna	= Tierwelt eines Lebensraumes / eines bestimmten Gebietes der Erdoberfläche
fingiert	= (-e Spur), wird von Tätern bewusst und beabsichtigt gelegt um das tatsächliche Tatgeschehen zu verdecken
forensisch	= gerichtlich, gerichtsmmedizinisch
Habitat	= Standort, an dem eine Tier- oder Pflanzenart regelmäßig vorkommt
Hexapoden	= griech. 'Sechsfüßer' / 'Sechsbeiner'
Imago	= (s.) / Imagines (pl.) = ausgewachsene Fliege(n)
konfluieren	= zusammenfließen
Larven	= Maden / (Fliegen-)
Läsionen	= Verletzungen
Mandibeln	= Mundwerkzeuge
Metamorphose	= Gestaltwandel (z.B. von der Made zur Fliege)
morphologisch	= bezogen auf den Bau und die Gestalt des Körpers
nekrophil	= Leichen-Freund (Insekten die Leichen als Nähr- und Brutmedium vorziehen)
Oviposition	= Eiablage
Peak	= Wachstumsgipfel
Plasma	= flüssiger Teil des Blutes
Puparium	= äußere Hülle um die Puppe
Puppe	= Insekt während der Verwandlung von der Made zur Fliege
Sukzession	= Abfolge von Besiedlungsstadien
ventral	= bauseitig, am Bauch

☞ Kennzeichnung für besonders bedeutsame Tatsachen und Hinweise, insbesondere bezüglich der Aufnahme des objektiven Tatbefundes.

☞ Kennzeichnung von Anleitungen, aufgrund elementarer Fragen, bezüglich der Aufnahme des objektiven Tatbefundes. Zur schnellen Auffindbarkeit wurden die wichtigsten Abschnitte dieser Art im Inhaltsverzeichnis gleichartig gekennzeichnet.

☞ Fallbeispiele zum jeweils behandelten Abschnitt sind auf diese Weise gekennzeichnet.



## **1. Einleitung**

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den kriminalistischen und rechtsmedizinischen Anwendungsmöglichkeiten der Insektenkunde. Es wird dargestellt, womit der aufmerksame Kollege der Schutz- als auch der Kriminalpolizei, bei der Aufnahme des objektiven Tatbefundes, in Bezug auf Insekten, bei verwesenden Leichen, zu achten hat. Außerdem wird eine Vorstellung gegeben, was für Rückschlüsse bezüglich der Leiche, bereits am Tatort, aufgrund der Insektenbesiedlung, gezogen werden können.

Behandelt wird der zeitliche Verlauf des Zersetzungsprozesses der Leiche und die in diesem Zusammenhang zu erwartenden Insekten. Es werden bedeutsame Fliegen und Käfer erläutert, und welche Rückschlüsse auf die Liegezeit ihr zeitlich begrenztes Erscheinen auf der Leiche zulässt. Weitere Anwendungsmöglichkeiten wie der Nachweis einer örtlichen Verlagerung, das Erkennen von Wunden und verschiedenen Vergiftungen an Faulleichen, wird ebenso dargestellt, wie die Identifizierung der Leiche anhand von Maden.

Um aufzuzeigen, welche Sensibilität im Umgang mit Insekten erforderlich ist, wird deren unmittelbare Relevanz als Spur und Spurenverursacher aufgezeigt.

Ausführlich wird auf die Besonderheiten der Sicherung und Asservierung der Tiere eingegangen. Ergänzend werden notwendige Ausrüstungsgegenstände und ihre jeweilige Anwendung erklärt.

In der Folge soll es dem Kollegen möglich sein, fachmännisch Grundlagen für die weitere Auswertung durch Spezialisten zu legen.

Zur besseren Anschaulichkeit und Fassbarkeit des Themas werden die angeführten Punkte durch Fallbeispiele aus der Praxis ergänzt.

## **2. Kurzer Einblick in die forensische Entomologie**

Der Kreislauf des werdenden, des stattfindenden und des vergehenden Lebens ist für die Evolution von entscheidender Bedeutung. Trotz allem wird insbesondere der letzte Punkt, der Tod, und die ihm folgenden Zersetzungsstadien der biologischen Masse oftmals als Tabuthema behandelt, obgleich, objektiv betrachtet, nur die alte, 'verbrauchte' Biomasse verwertet und neue zur Verfügung gestellt wird. Dies geschieht vor allem durch Insekten, die überall, auch auf Leichen diesen Prozess einläuten und zu Ende führen. Im Bereich der Kriminalistik macht sich die forensische Entomologie diesen Vorgang der Sukzession (\*) zu Nutze.

Der Terminus 'Forensische Entomologie' setzt sich aus dem Lateinischen und dem Griechischen zusammen und bedeutet wörtlich übersetzt gerichtliche oder gerichtsmedizinische Insektenkunde.

Unter dem Begriff Forensische Entomologie sind alle Untersuchungen zusammengefasst, die sich mit wissenschaftlich-kriminalistischen Untersuchungen von Arthropoden (\*) beschäftigen. Arthropoden sind Gliedertiere, zu denen neben den Insekten auch Krebse, Spinnen und Tausendfüßler gehören.

”Strenggenommen müsste die Forschungs- und Begutachtungstechnik daher rechtsmedizinisch-kriminalistisch angewandte Insekten- und Gliedertierkunde heißen. Diese ungriffige Formulierung hat sich aber nicht eingebürgert.”<sup>1</sup>

Die Begutachtung von Insekten, insbesondere der Fliegen kann bezüglich ihrer Artbestimmung, Entwicklungsbiologie und Ökologie oder ihrer Spuren als eines vieler Hilfsmittel in Kriminalistik und Rechtsmedizin herangezogen werden. Die Insektenkunde wird aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten international als nützliche und zuverlässige Teildisziplin dieser Fachbereiche anerkannt.<sup>2</sup> Seltener kommen auch Spinnentiere, Krebse oder Schnecken als Untersuchungsobjekte in entsprechenden Fallermittlungen in Frage.

Neben der DNA-Typisierung stellt die forensische (\*) Entomologie (\*) einen der beiden vergleichsweise jungen Ermittlungszweige dar, die sich in der Kriminalistik und Rechtsmedizin ihren Platz 'erkämpft' haben, da sie Methoden beider Wissenschaften vereint. Die forensische

---

<sup>1</sup> Enzyklopädie, S.1

Entomologie, die zur Kriminalbiologie gehört, wird im Gegensatz zur Rechtsmedizin nicht von Ärzten sondern von Biologen ausgeübt, die sich auf Hexapoden (\*) – die Sechsbewerter – spezialisiert haben. Die meisten dieser Biologen sind Berufsinsektenkundler an Universitätsinstituten. Diese Biologen können unterschiedlichen Fachrichtungen angehören, wie zum Beispiel in unserem Fall der Entomologie oder auch anderen kriminalbiologischen Methoden, zum Beispiel der Genetik (DNA-Analyse) und Serologie (Blutgruppenkunde), die ebenfalls dem Gebiet der Kriminaltechnik zuzurechnen sind.

Das Kriminaltechnische Institut des Landeskriminalamtes in Baden-Württemberg unterhält eine eigene Abteilung mit Spezialisten für Kriminalbiologie. Das Gebiet der forensischen Entomologie wird dort jedoch bislang nicht abgedeckt, weshalb an Fachleute von außerhalb herangetreten werden muss. Diese sind jedoch sehr spärlich gesät, da weltweit nur eine Handvoll Biologen dieser Betätigung nachgehen, wobei der Schwerpunkt auf den USA und Europa mit Frankreich liegt.

Die interdisziplinäre Arbeit des forensischen Entomologen besteht im wesentlichen aus der unmittelbaren Tatortarbeit und den sich anschließenden Labortätigkeiten. Hierunter fällt beispielsweise das Sammeln, Züchten und Untersuchen von Insekten. Um diesen Aufgaben gerecht werden zu können, benötigen sie jedoch explizite Kenntnisse der am Tatort vorgefundenen Situation. Eine Grundlage, die von den Beamten vor Ort gelegt wird. Ergänzend befragen jedoch die Entomologen auch selbst Zeugen und stellen eigene Ermittlungen an, beispielsweise bei Wetterämtern oder bezüglich der Fauna (\*) vor Ort.

Hinzu kommt die Beschäftigung mit den außerordentlich wichtigen Grundlagen des Fachs, indem die Einzelheiten der Insektenentwicklung der verschiedenen Arten unter veränderlichen Lebensbedingungen und Lebensräumen festgehalten werden. Ziel ist die Feststellung von Regelmäßigkeiten, die auf kommende Fälle anwendbar sind und die jeweiligen Untersuchungen erleichtern und damit beschleunigen.

”Mittlerweile sind neben den notwendigen Wachstumskurven der Tiere<sup>3</sup> auch viele der möglichen Abweichungen<sup>4</sup> statistisch erfasst.”<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Benecke, M.; Rechtsmedizin (1999) 9; S. 41

<sup>3</sup> Reiter 1984, Nishida 1984, Smith 1986

<sup>4</sup> Schoenly 1992, Schoenly et al. 1996, Introna et al. 1989

<sup>5</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie 199, S. 167

Da die Entomologen mit Zoologen anderer Fachrichtungen, Biologen, Meteorologen als auch mit Rechtsmedizinern, Ermittlern und Juristen immer häufiger und enger in Fällen mit Gliederfüßlerbesiedlungen von Leichen zusammenarbeiten, stellen diese gliedertierkundlichen Untersuchungen nicht nur eine Ermittlungshilfe dar. Sie kommen auch immer häufiger als Schlüsselbeweise vor Gericht zum Einsatz, so das insbesondere in den letzten 20 Jahren zahlreiche Kriminalfälle unter Beteiligung oder nur durch insektenkundliche Beweise geklärt werden konnten. "Die Fallkonstellationen reichten dabei von der klassischen Bestimmung postmortaler Liegezeiten bis hin zu toxikologischen, sozialen und hygienischen Fragen."<sup>6</sup> Trotz allem sind gerade in der Rechtsmedizin nur die wenigsten forensischen Entomologen beschäftigt

---

<sup>6</sup> Benecke, M.; Rechtsmedizin (1999) 9, S. 44

### **3. Aufgaben und Anwendung**

Ziel der forensischen Entomologie ist es, nach dem Fund eines Leichnams Informationen über dessen Todeszeitpunkt, -ursache und / oder Todesort zu erhalten, falls dieser nicht mit dem Fundort übereinstimmt. Hierzu wird sowohl der Zustand der Faulleiche (Leichnam in der Zersetzung) mit der Fauna der auf der Leiche lebenden Gliederfüßler (insbesondere den Fliegen- und Käfergattungen) in Zusammenhang gesetzt, als auch die jeweiligen Entwicklungsstadien berücksichtigt.

Um diese Aufgabe lösen zu können, sind aufgrund der Komplexität der biologischen Abläufe des weiteren Kenntnisse bezüglich der klimatischen Bedingungen erforderlich, die auf die Leiche und ihre Besiedler eingewirkt haben. Auch das Wissen über die artspezifischen Entwicklungsverläufe und Lebensweise der Fliegen sowie der morphologischen (\*) Eigentümlichkeiten ihrer Maden stellt eine unabdingbare Grundlage forensisch entomologischer Tätigkeit dar.<sup>7</sup>

Die am häufigsten genutzte Möglichkeit der forensischen Entomologie stellt die Bestimmung der Leichenliegezeit dar. Sie wird angewendet, wenn die konventionellen Möglichkeiten wie das Messen der Abkühlung des Leichnams, das Vorhandensein und die Charakteristika von Totenflecken und die Ausprägung der Totenstarre erschöpft sind. Diese klassischen Methoden sind zeitlich nur stark eingeschränkt anwendbar und können bereits nach maximal 3 Tagen keine befriedigenden Aussagen mehr bieten.

Die Methoden der forensischen Arthropodenkunde können dagegen auch bei älteren Faulleichen noch sehr präzise Aussagen zulassen. So ist die genaue postmortale Liegezeitbestimmung (post mortem interval = PMI)<sup>8</sup> bei Frischtoten bis hin zu bereits skelettierten Körpern oft möglich. Im Optimalfall ist in den ersten 3 bis 4 Wochen eine Eingrenzung der Leichenliegezeit auf bis zu wenige Stunden möglich, wenn genaue Kenntnisse bezüglich des Fundortes vorliegen.

In Fällen besonders langer Liegezeiten kann die Eingrenzung meist nur auf Tage, Wochen, Monate oder Jahreszeiten erfolgen, was jedoch abhängig von der Fragestellung oftmals äußerst hilfreich sein kann. Außerdem erlauben Maden oder Puppen in Einzelfällen auch noch Monate und Jahre nach Todeseintritt, auch in Abwesenheit einer Leiche, Rückschlüsse auf die Sterbeumstände.

---

<sup>7</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1983) 61, S. 197

Hierzu wird unter Berücksichtigung biologischer Daten bezüglich der Leichenfauna meist in vier Schritten vorgegangen.

Zunächst wird eine Artbestimmung der vorgefundenen Insekten vorgenommen und das Entwicklungsstadium der Insekten bestimmt. Im Anschluss erfolgt die Altersbestimmung der Tiere aufgrund ihrer Länge und ihres Gewichts. Daraus resultiert die Herleitung der Lebenszeit der Tiere auf der Leiche, wodurch Rückschlüsse auf die Liegezeit der Leiche möglich sind. Auf die einzelnen Schritte wird in dieser Arbeit gesondert eingegangen.

Schlussendlich wird das ermittelte Ergebnis mit der vermutlichen Liegezeit der Leiche, bestimmt anhand des Zerfallsstadiums, überprüft, um Abweichungen festzustellen und diese gegebenenfalls zu ergründen.

Eine weitere Chance, die Liegezeit einzugrenzen, besteht im saisonal begrenzten Auftreten von Insektenpopulationen. Hier wird festgestellt zu welcher Jahreszeit welche Insektenart aktiv wird, aktiv ist oder ihre Aktivitäten einstellt und in Abhängigkeit davon ein Zeitdiagramm erstellt. Durch den Abgleich mit bekannten Daten der Lebenszyklen kann eingegrenzt werden, in welchen Monaten und Jahreszeiten die untersuchte Art auftritt. Damit ist für die Liegezeit immer noch eine Aussage zur Mindestzeit möglich.

Selbst anhand einzelner Kleidungsstücke, ohne Vorliegen einer Leiche, können unter Umständen Rückschlüsse auf den Todeszeitpunkt / – zeitraum gezogen werden. Dies ist nicht nur für die Klärung von Kapitaldelikten, der Schuld- und Unschuld-Frage von Bedeutung, sondern auch unter dem Gesichtspunkt von Versicherungsfällen. In letzterem Fall kann die Klärung der Todesursache, bezüglich eines natürlichen Todes, einer Fremd- oder Selbsttötung, beispielsweise über die Auszahlung von Lebensversicherungen entscheiden.

Hinzu kommt eine Vielzahl weiterer Untersuchungen, beispielsweise das Gewinnen von Informationen zur Todesursache.

Unklare Todesursachen zu entschlüsseln ist oft ebenso schwierig wie die exakte Feststellung der Liegezeit. Gleichwohl ist auch die Ursache sowohl für den Kriminalisten als auch den gerichtsmedizinischen Forscher von größtem Interesse, beispielsweise zur Unterscheidung von Fremdeinwirkung oder Selbsttötung. Hier ist insbesondere eine Klärung der Frage bezüglich der Beibringung von körperfremden Stoffen (Intoxikation) oder natürlichem Tod zu erreichen. Auch dies ist oftmals möglich, wenn nur noch stark zersetzte Leichen oder Knochen gefunden werden

---

<sup>8</sup> Benecke, M.; Rechtsmedizin (1998) 8, S. 154

und die Arthropoden den Leichnam bereits verlassen haben. Hinzu kommt die bakteriologische Todesursachenfeststellung an Faulleichen zum Beispiel durch Blutströpfchenbakterien (s. Kap. 12.5).

Es können auch Aussagen zur postmortalen Leichenverlagerung getroffen werden, wenn der Ort des Todeseintritts und der Fundort einer Leiche differieren. Oftmals ist nicht nur die Verlagerung aufzeigbar, sondern auch wann sie stattfand. Bestenfalls ist der mögliche Tatort einzugrenzen oder sogar nachweisbar.

Ein weiterer Punkt ist die Klärung, ob eine bestimmte Person an einer Örtlichkeit, meist dem Tatort / Ereignisort oder dem Fundort zugegen war, sowie umgekehrt die Zuordnung von Tatorten zu Tätern.

Das vielfältige Aufgabengebiet umfasst ergänzend DNA-Untersuchungen. Zum Einen, um die Identität eines Leichnams selbst anhand des Mageninhalts der Maden zu klären, zum Anderen um die Arthropoden der jeweiligen Artfamilie zuzuordnen.

Arthropodenuntersuchungen helfen auch bei der Klärung von Vernachlässigung bei Kindern und Pflegefällen, ganz gleich ob diese zum Tod geführt hat oder unklare Verletzungsmuster gedeutet werden sollen, die oftmals von Tieren herrühren. Hiermit zusammenhängend werden auch hygienische Fragen geklärt, die sowohl Lebende, Tote oder Räumlichkeiten betreffen können.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass auch, aus archäologischem Anlass oder in Krisengebieten nach kriegerischen Handlungen, Massengräber arthropodenkundlich untersucht werden. Dies geschieht zum Beispiel unter dem Gesichtspunkt des Zustandes der Leichen zum Zeitpunkt der Beisetzung.

#### **4. Die forensische Entomologie und ihr Bezug zur Polizei**

Die Tatsache, dass es sich bei der forensischen Entomologie um eine relativ junge Wissenschaft handelt, birgt in sich sowohl Vor- als auch Nachteile.

Vorteile aus polizeilicher Sicht sind Unkenntnis bei den Tätern bezüglich der aufgeführten Anwendungsmöglichkeiten, als auch die Unbestechlichkeit der insektenkundlichen Beweise.

Hinzu kommt, dass Arthropoden die mit Abstand artenreichste und wichtigste Gruppe aller Lebewesen einschließlich der Pflanzen auf der Erde darstellen. Die passiven Helfer besiedeln jeden für sie zugänglichen Ort und sind so selbst an scheinbar unwirtlichen Habitaten (\*) anzutreffen. In Folge dessen sind sie häufig mit rechtsmedizinischen Fällen assoziiert.<sup>9</sup>

Deshalb muss, wie auch bei anderen Spuren, qualitativ hochwertige Tatortarbeit die Regel sein, zumal die hier benötigten Kenntnisse und Anwendungen in ihren Grundsätzen weitaus leichter beherrschbar sind und weniger Fachkenntnisse bedürfen, als beispielsweise das Sichern daktyloskopischer Spuren und von Schmauchspuren. Schließlich sind die Insekten schon mit bloßem Auge erkennbar und mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit bei Faulleichen vorhanden, da ein Täter ihr Auftreten im Gegensatz zu Fingerspuren nicht verhindern kann.

Der Nachteil auf polizeilicher Seite liegt jedoch im möglichen Informationsdefizit der Beamten vor Ort und den daraus resultierenden Sensibilitäts- und Aufmerksamkeitsmängeln. Zudem spielen Unsicherheit und Berührungängsten mit diesem 'mysteriösen' Arbeitsgebiet eine Rolle, gepaart mit natürlicher Abscheu und Angst vor möglichen Infektionskrankheiten.

Jedoch müssen die Grundlagen für ein zufriedenstellendes, lückenloses Ergebnis bereits am Tatort, mit der Feststellung und fehlerfreien Sicherung von relevantem Untersuchungsmaterial gelegt werden. Im Anschluss hat eine sachgerechte Lagerung der empfindlichen Insekten zu erfolgen, damit die entscheidenden Kriterien für eine Artbestimmung keinen Schaden nehmen.

Zudem müssen, durch den richtigen Umgang mit den 'stillen Assistenten', Spurenverschleppungen und -zerstörungen verhindert werden, um so zu einer zufriedenstellenden, lückenlosen Gutachtenerstellung beizutragen. Oft kann dies eine entscheidende Rolle bei der späteren Klärung des jeweiligen Falls spielen.

---

<sup>9</sup> Benecke, M.; Rechtsmedizin (1999) 9, S. 41



Schließlich werden in der Praxis Entomologen aus zeitlichen oder zu hoch geschätzten Kostengründen häufig nicht hinzugezogen. Die Wichtigkeit der Arthropoden bei komplizierten Tötungsdelikten wird aber häufig erst erkannt, wenn die Spurensicherung bereits abgeschlossen ist und sich die übrige Spurenlage als unzureichend darstellt. Ein gliedertierkundliches Gutachten ist dann oft der letzte Lösungsansatz.

Meist liegt der Kostenaufwand für ein entomologisches Gutachten jedoch weit unter den Gutachtenkosten anderer Bereiche und damit unter den polizeilichen Erwartungen. Die Berechnung orientiert sich an den jeweiligen Stundensätzen der freien Sachverständigen und Instituten. Abhängig von diesen, und dem jeweiligen Umfang, überschreiten die Gesamtkosten bei unaufwändigen, ersten Untersuchungen selten 150 Euro<sup>10</sup>, können aber auch zwischen 600 und 1500 Euro liegen<sup>11</sup>.

### **Ermittelnder Entomologe**

Typisch ist folgender Fall, der sich 1985 zugetragen hat.

Am 8. November wurde unter einem Haus die verscharrte Leiche einer Frau gefunden. Um deren Todestag zu bestimmen, wurde ein Entomologe hinzugezogen. Der musste jedoch feststellen, dass ein übereifriger Leichenbeschauer bereits sorgfältig alle auf dem Körper vorhandenen Larven (\*) eingesammelt und eingefroren hatte. Zusätzlich stieg der Fachmann selbst am 13. November in das Grab hinab. Dort fand er weit über 100 weitere Larven und einige Puppen der Blauen Schmeißfliege, die er anschließend unter kontrollierten Bedingungen zum Schlüpfen brachte. So konnte der Todestag zurück gerechnet werden. Später gab der Hausinhaber zu, die Frau tatsächlich an diesem Tag erschossen zu haben.<sup>12</sup>

Ein fachkundiger Blick des Beamten auf den Toten und seine Besiedler kann unter Umständen das Ergebnis einer ärztlichen Leichenschau, die gemäß § 20 Bestattungsg. Erfolgt, in Frage stellen. Aufgrund dessen, dass jeder Allgemeinarzt die Leichenschau vornehmen kann und den unter Umständen unappetitlich stinkenden Ort, meist möglichst schnell, verlassen wird, ist mit entsprechend oberflächlichen Diagnosen zu rechnen.

Der Rechtsmediziner Johann Wilhelm Kleemann zitiert etwa eine Statistik, wonach möglicherweise die Hälfte aller Mordfälle in Deutschland nicht entdeckt wird. Der Grund hierfür

---

<sup>10</sup> Benecke, M.; Experteninterview, 20.09.02, (freier Sachverständiger)

<sup>11</sup> Amendt, J.; E-Mail Kommunikation, 15.10.02, (Zentrum der Rechtsmedizin, FFM)

<sup>12</sup> Borgeest, B.

liegt in der Leichenschau, da jeder Arzt einen Totenschein ausstellen kann, wobei unerheblich ist, ob er darin Erfahrung vorweisen kann oder nicht. Da beim Punkt Todesursache nur zwischen 'natürlich', 'nicht natürlich' und 'nicht aufgeklärt' zu differenzieren ist, wird bei Vergiftungen meist die erste Variante gewählt, da sie oft nicht als solche erkannt werden. In der Folge wird das Opfer ohne polizeiliche Ermittlungen beigesetzt.<sup>13</sup> Bezüglich der tatsächlichen Dunkelziffer der unerkannten Tötungsdelikte gibt es jedoch, abhängig von der Intention des Verfassers, unzählige gegenteilige Aussagen.

Letztendlich lebt die forensische Entomologie von der wachen Reaktion der Beamten vor Ort, deren qualifizierter Tatortarbeit und schließlich dem engen Informationsaustausch zwischen den Polizeibeamten und den auswertenden Fachleuten aus der Rechtsmedizin und Biologie. Diese wiederum benötigen zusätzliche Daten von Wetterstationen und arbeiten fallabhängig mit anderen Institutionen Hand in Hand, da immer wieder verschiedene biologische Teilgebiete tangiert sind.

Trotz der Zuständigkeitsregelung in § 23 (2) 2. DVO PolG BW und der Verwaltungsvorschrift des IM-BW zur Aufgabenwahrnehmung bei der Kriminalitätsbekämpfung, ist ein gewisses Grundverständnis auch für die Kräfte der Schutzpolizei sehr hilfreich, um bei einem Leichenfund kapitale Fehler, wie das Öffnen von Fenstern und Türen zum gründlichen Durchlüften, zu unterlassen.

Um die Polizeibeamten möglichst früh mit den Grundlagen der forensischen Entomologie vertraut zu machen, ist eine Einbindung in die polizeiliche Ausbildung in Form von Theorie und Praxis, wünschenswert. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass dies zum Teil bereits erfolgt und auf großes Interesse stößt.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> FAZ, 12. Juni 2001

<sup>14</sup> Benecke, M.; Experteninterview, 05.10.2002

## **5. Hinweise zum Umgang mit der besiedelten Leiche**<sup>15</sup>

Häufig wird im Zusammenhang mit der forensischen Entomologie zuerst die Frage nach einer potentiellen Gesundheitsgefahr gestellt, die von einer Faulleiche ausgeht. Diese Besorgnis basiert vor allem auf dem Geruch, mit dem die Sachbearbeiter, insbesondere bei Leichenfunden in Wohnungen, konfrontiert werden. Untermauert wird die Angst, wenn Feuerwehrleute vor Ort die Räume nur unter schwerem Atemschutz betreten. Zudem wird von Laien oftmals im Zusammenhang mit Faulleichen unzutreffend der Begriff 'Leichengift' verwendet.

Ein Leichengift als solches gibt es jedoch nicht. Die Eiweißzerfallsprodukte sind bei Hautkontakt ungefährlich, da die intakte Haut ohnehin eine wirksame Barriere für Krankheitserreger darstellt. Trotz allem ist aus hygienischen Gründen grundsätzlich der Gebrauch von Handschuhen zu empfehlen.<sup>16</sup>

In Frage kommen insbesondere krankheitserregende Bakterien die zur Tuberkulose-Infektion führen und Virenerkrankungen zu denen sowohl HIV als auch Hepatitis gehören. Diese Bakterien und Viren sind grundsätzlich in der Lage, noch einige Zeit im Leichnam weiter zu leben, solange die infizierten Weichteile erhalten sind. Sie zeigen sich durchaus widerstandsfähig, so dass sie zeitlich begrenzt eine Infektionsquelle darstellen können.

Im Fall der intakten Leiche, ist jedoch keinesfalls ein höheres Infektionsrisiko gegeben als im Umgang mit lebenden Personen.

Die Tuberkulose-Infektion erfolgt über die Inhalation der Bakterien. Deshalb stellt sie ein geringes Risiko dar, da die Leiche im Gegensatz zum Lebenden keine Bakterien mehr 'ausatmet'. Lediglich wenn die Fäulnis soweit vorangeschritten ist, dass die Lungen frei liegen, besteht die Möglichkeit der Infektion, auch wenn dieses äußerst gering ist.<sup>17</sup>

Im Fall einer HIV-Infektion der Leiche ist die Übertragung durch virenhaltiges Material, zu dem auch Blut gehört, möglich, wenn dieses in die Blutbahn des Untersuchenden gerät. Diese Gefahr ist aber durch die Nutzung von Handschuhen auf ein Minimum zu reduzieren. Hinzu kommt,

---

<sup>15</sup> Benecke, M.; Experteninterview, 20.09.2002

<sup>16</sup> Wirth / Strauch; S. 19 \* Forster / Ropohl; "Rechtsmedizin", S. 23 \* Pollak, S.; Expertenbefragung, 15.10.2002

<sup>17</sup> Pollak, S.; Expertenbefragung, 15.10.2002

dass eine Durchsuchung am Lebenden aufgrund der Unberechenbarkeit des Gegenübers wesentlich mehr Risiken birgt, als die Spurensicherung an einer Leiche.<sup>18</sup>

Für die Hepatitis-erkrankung gilt ähnliches. Häufig sind insbesondere bei Drogenkonsumenten die Stämme B und C festzustellen. Eine Erkrankung ist im bloßen Umgang mit der Leiche nicht zu befürchten. Auch hier müsste ein direkter Blut-Blut Kontakt zwischen Leiche und Ermittler stattfinden.<sup>19</sup>

Zusammenfassend ist festzustellen, dass von Toten insgesamt weniger Risiken ausgehen, als von infizierten Lebenden.

Werden beim Kontakt mit einer Leiche die Regeln eingehalten, die uns der gesunde Menschenverstand auch im Umgang mit anderen potentiellen Erregern lehrt, geht von einer Faulleiche in keiner Weise eine erhöhte Gefahr aus. Es sollten lediglich Handschuhe getragen werden und sensible eigene Körperbereiche wie Augen und Wunden nicht mit Leichensubstrat in Kontakt kommen. Benecke verdeutlicht dies, indem er die Gefahr einer Tetanus-Infektion durch normalen Waldboden höher einschätzt, als das Risiko aufgrund einer Leiche zu erkranken.

Lediglich Fliegen sind allgemein mögliche Träger von krankmachenden Keimen und können somit in manchen Fällen Krankheiten übertragen. Ihre Stoffwechselprodukte sind für den menschlichen Organismus ungesund. Außerdem übertragen Fliegen Mikroorganismen.<sup>20</sup> Allerdings machen diese Aspekte die Fliege eher auf Lebensmitteln zum Schädling als zur Gefahr bei der Leichensachbearbeitung, da kein Leicheninsekt die Haut von Lebenden durch Stiche, oder auf ähnliche Weise, durchdringen kann.

---

<sup>18</sup> Pollak, S.; Expertenbefragung, 15.10.2002

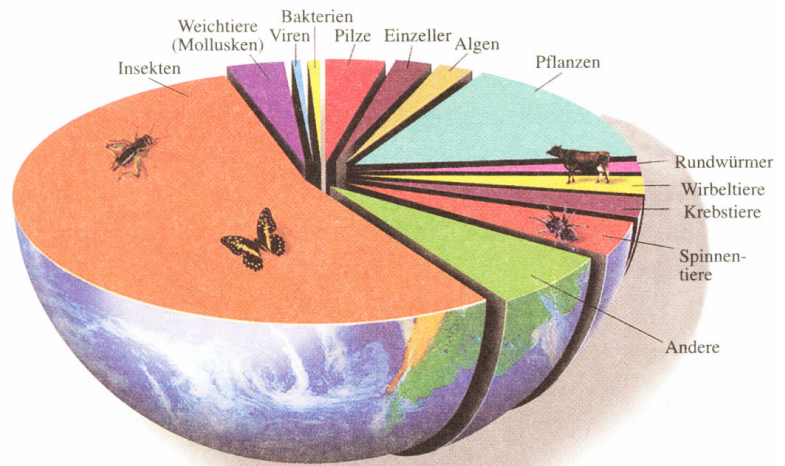
<sup>19</sup> Pollak, S.; Expertenbefragung, 15.10.2002

<sup>20</sup> Ärzte Zeitung, 15.01.1999

## 6. Leicheninsekten – hier: Fliegen (Dipteren)

In der vorliegenden Arbeit werden nur die Insektenarten aufgeführt und erläutert, die für die entomologische Untersuchung von besonderer Bedeutung sind.

Die „deutschen volkstümlichen“ Namen sind meist uneinheitlich, „umgangssprachlich“ und nicht normiert. Aufgrund dessen sind sie für eine wissenschaftliche Betrachtung nur bedingt geeignet<sup>21</sup> und in dieser Arbeit entsprechend (‘ ’) gekennzeichnet.



Die Insekten gehören zur Gruppe der Arthropoden (Gliederfüßler) und werden auch als Kerbtiere bezeichnet. Dies liegt am simplen, jedoch variationsfähigen Körperbau. Dieser ist in drei Bauteile gegliedert, die oftmals wie durch Kerben voneinander abgesetzt sind. Der Kopf dient der Nahrungsaufnahme und als Schaltzentrale, der Thorax der Fortbewegung und der Hinterleib erfüllt die Funktion der Verdauung und Fortpflanzung.<sup>22</sup> Dieser Körperbau ist bei Spinnentieren, Krebsen, Tausendfüßlern und schließlich Insekten festzustellen.

Auf der Erde gibt es geschätzt 1 Trillion (eine Ziffer mit 18 Nullen) Insekten – das sind 166 Millionen Insekten je lebendem Homo sapiens – unterteilt in etwa 1 Million Arten<sup>23</sup> (☞ s. Abb. oben).

Unter ihnen gibt es eine Vielzahl von forensisch bedeutsamen Fliegen (Dipteren), wobei die Gattung der Schmeißfliege mit 80.000 beschriebenen Arten den Großteil der 780.000 Insekten dieser Fauna ausmacht.

<sup>21</sup> s.a. Radtke, O. A.; Internet: ... biokular ..., S. 4

<sup>22</sup> Frenz, L.; S. 66

<sup>23</sup> Frenz, L.; S. 72

So muss bei der Begutachtung eines von Insekten besiedelten Leichnams beachtet werden, dass sich meistens auf diesem eine Vielzahl von Fliegenarten befindet.

Die angetroffenen Arten können sich dabei in verschiedenen Entwicklungsstadien befinden. In Frage kommen bereits erwachsene Fliegen, Puppen im Zwischenstadium und bestenfalls Maden in den drei unterschiedlichen Larvenstadien.

In der forensischen Entomologie werden die Insekten gemäß ihrer Ernährung in 4 Gruppen eingeteilt: in nekrophage Arten, die sich zumindest im Madenstadium von Leichengewebe ernähren, in deren Räuber und in nekrophage Räuber die sowohl Aas als auch andere Besiedler fressen. Hinzu kommen andere Arten, die sich als Zufallsbesiedler auf der Leiche finden.

Die Familie der Schmeißfliegen gehört in die erste Gruppe. Da es sich bei ihr um Erstbesiedler, also frühe Leichenbesiedler handelt, wird auf den nächsten Seiten auf diese Art ausführlich eingegangen.

Im weiteren Verlauf wird anhand dieser Zweiflügler der Zusammenhang von Leichenzerfall und Insektensukzession erörtert, da die einzelnen Arten, in Abhängigkeit einiger Einflussfaktoren wie der Temperatur, eine äußerst genaue Liegezeitbestimmung bis zu mehrer Wochen post mortem erlauben.

”Jedes Mal war sogar ich selbst bei Gericht von der unglaublichen Genauigkeit meiner Voraussagen überrascht, sobald sie nachträglich von Geständnissen bestätigt wurden”, sagt die australische Insektenkundlerin Beryl Morris.<sup>24</sup>

## **6.1 Calliphoridae (“Schmeißfliegen”)**

Aufgrund der hohen Individuenzahlen dieser Gattung in der Fauna, der raschen Eiablage nach Todeseintritt und daraus resultierenden zahlenmäßigen Dominanz auf dem Leichnam, kommt bei der forensischen Rekonstruktion des Todeszeitpunkts der Schmeißfliege eine besonders hohe Aussagekraft zu. Hinzu kommt, dass sie in der rechtsmedizinischen Anwendung gut erforscht und somit als Beweismittel beliebt ist.



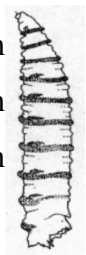
---

<sup>24</sup> Borgeest, B.

Zudem sind diese Erstbesiedler aufgrund ihrer Häufigkeit und Bekanntheit durch das geräuschvolle, teils lästige Verhalten und ihres stahlblauen Aussehens selbst für Laien relativ leicht zuzuordnen. Meist handelt es sich um *C. vomitoria* und die etwas kleinere *C. vicina*, deren Lebensdauer zwischen drei und acht Wochen liegt.

Als frühe Leichenbesiedlerin tritt die Schmeißfliege bereits im ersten Leichenstadium auf. Sie legt auf der Leiche bis zu mehrere hundert Eier<sup>25</sup>, mit einer Größe von circa 2 mm, je Ablage in Haufen oder Bändern als Paket ab. So findet man zunächst die erwachsenen Fliegen (adulte Imagines) auf frischen Kadavern, bis hin zu gasgeblähten und zerfallenen Leichen. Auf ausgetrockneten Leichen sind sie nicht mehr festzustellen.

Die nach ihr schlüpfenden Jungtiere, die weißen Maden (Larven mit einer maximalen Länge von 19 mm<sup>26</sup>) kommen manchmal bereits auf frisch toten Leichen vor, ernähren sich aber vermehrt von gasgeblähten Leichen. Vereinzelt sind sie noch auf zerfallenen Leichen zugegen, jedoch nicht mehr auf Ausgetrockneten.



Bei dieser nekrophagen Fliege unterscheiden sich unter anderem folgende Arten:

### **6.1.1 Calliphora vicina ("Blaue Schmeißfliege")**

Bei *Calliphora vicina* (auch *Calliphora erythrocephala* genannt<sup>27</sup>) handelt es sich um eine typische Stadtfliege.



Ihre Länge beträgt 10 bis 14 mm. Sie ist insbesondere auf dem Rücken stark beborstet, vorwiegend von schwarzer Farbe, mit bläulichen Längsstreifen auf der Brust. Ihr Hinterleib ist dunkelblau glänzend. Die Weibchen zeigen an heiteren bis wolkenlosen Tagen eine erhöhte Bereitschaft zur Eiablage (Oviposition), die selbst bei klaren frühwinterlichen Tagen ab 15° C Höchsttemperatur gehäuft auftritt. Bedeckter Himmel oder Niederschlag minderten selbst bei warmen Tagen die Legebereitschaft. Trotz allem meidet die Fliege Sonnenlicht und favorisiert schattige Plätze für die Eiablage, die sie fast ausschließlich tagsüber vor Eintreten der Dämmerung vornimmt.<sup>28</sup>

<sup>25</sup> Angaben über die Anzahl schwanken zwischen 200 (Reiter), 100-500 (Enzyklopädie), 1000 ([www.gymbo.de](http://www.gymbo.de)) und 2000 (Ärzte Zeitung 15.01.1999) Eiern

<sup>26</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 204

<sup>27</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 91, S.297

### **6.1.2 Calliphora vomitoria**

Diese Art unterscheidet sich von *C. vicina* durch einen weniger stark orange gefärbten Kopf. Zudem handelt es sich um eine Landfliege.

### **6.1.3 Lucilia caesar ("Kaisergoldfliege")**

Auch die Aasfliege *Lucilia caesar*, die sogenannte Kaisergoldfliege<sup>29</sup> gehört zu den wichtigsten Fliegen der frühen Leichenfauna, da auch sie in Mitteleuropa von März bis Oktober sowohl in ländlichen als auch in städtischen Gebieten weit verbreitet ist, wo sie Schatten bevorzugt. Ihr Körper ist grün-golden glänzend und 7 bis 11 mm groß. Die Fliegen legen ihre Eier in Aas. Sie selber ernähren sich ebenfalls von Aas und Fleisch, besuchen jedoch auch Blüten und saugen Nektar.



### **6.1.4 Lucilia sericata ("Goldfliege")**



*Lucilia sericata*, die Goldfliege (auch als "Grüne Fleischfliege" bezeichnet) weist eine metallisch schimmernde gold-grüne bis blaue Färbung auf und ist mit 5 bis 11 mm eine der kleinsten Schmeißfliegen.<sup>30</sup> Sie bevorzugt Sonnenlicht, ist deshalb fast nicht in Gebäuden vorzufinden und so überwiegend bei im Freien gefundenen Faulleichen festzustellen.

---

<sup>28</sup> [www.kortenbruck.de](http://www.kortenbruck.de); [www.pharmacie.de](http://www.pharmacie.de); [www.gapinfo.de](http://www.gapinfo.de); Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 91, S. 298

<sup>29</sup> [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)

<sup>30</sup> <http://home.t-online.de/home/secure/goldfliege.htm>



## 6.2 Muscidae ("Stubenfliegen" / "Echte Fliegen")

Die Stubenfliege hat eine Vorliebe für menschliche Ausscheidungen wie Kot und Urin sowie eiternde Wunden, Schweiß und Aas. In diese Substrate legt sie bis zu 2000 Eier<sup>31</sup> ab, wobei ein hohes Maß an Feuchtigkeit wichtig ist.



Die Imagines (\*) halten sich an menschliche Wohnungen und Siedlungen.

Im Freien sind sie selten und können so bei auffälligem Auftreten an Leichen, die im Freien exponiert sind, mit hoher Sicherheit auf eine Verlagerung hinweisen. Manchmal können kleine Tiere festgestellt werden, die sich an der Stubenfliege festklammern. Hierbei handelt es sich um verschiedene Milben.

Bei  $-12^{\circ}$  Celsius erfrieren diese Fliegen innerhalb kürzester Zeit und bei  $8^{\circ}$  Celsius findet keine Eiablage mehr statt. Diese erfolgt ohnehin erst 9 Tage nach der Kopulation, was in Anbetracht der kurzen Lebenserwartung verwundert. Schließlich leben sie selten länger als zwei Wochen und kommen meist in den ersten drei bis sechs Tagen um. Allerdings können sie in Wohnungen unter Optimalbedingungen auch das biblische Alter von einem Monat erreichen.

Stubenfliegen zählen zu den Lebewesen mit der höchsten Resistenz gegen Schädlingsbekämpfungsmittel. Resistenz ist gegeben, wenn die Dosis eines Insektengiftes um das 10 bis 15-fache erhöht werden muss, um eine Todesrate von 50% zu erreichen. Die Fliegen, die Schädlingsbekämpfungsmittel überleben, pflanzen sich fort und vererben ihre robusten Eigenschaften innerhalb weniger Generationen an ihre Nachkommen.<sup>32</sup>

Die adulten Fliegen sind ähnlich wie die Schmeißfliegen gehäuft auf gasgeblähten und zerfallenen Leichen zu finden. Auf frisch Toten kommen sie nur wenig vor, können aber auch frühe Besiedler sein. Auf ausgetrockneten Leichen sind sie ebenfalls nicht zu finden.

Die Larven sind gegen Ende des gasgeblähten bis zu Anfang des zerfallenen Stadiums auf dem Kadaver und, im Gegensatz zu den Imagines, auch noch auf bereits ausgetrockneten Leichen vorzufinden.



---

<sup>31</sup> Dettner, K.; S. 686

<sup>32</sup> Schweiger, D.; S.80

Die Gesamtdauer der Entwicklung ist temperaturabhängig und liegt zwischen 8 und 50 Tagen.<sup>33</sup>

70 Dipteren (\*) wiegen gerade mal ein Gramm. Trotz allem bringt es eine Stubenfliege in der Zeit von April bis September theoretisch auf eine Anzahl von Nachkommen, die zusammen 80.000 Tonnen wiegen, oder die das Gebiet der Bundesrepublik mit einem gut 10 Meter hohen Fliegenteppich zudecken würden.<sup>34</sup>

### **6.2.1 Musca domestica ("Gemeine Stubenfliege")**<sup>35 36</sup>

Die weltweit verbreitete Gemeine Stubenfliege wird auch als Hausfliege oder Große Stubenfliege bezeichnet. Sie zur Familie der Echten Fliegen und damit zu den nekrophage Arten.



Sie ist erkennbar an ihrer grauen Brust mit 4 dunklen Längsstreifen. Der dunkle Hinterleib trägt an den Seiten gelbe Flecken. Die Körperlänge beträgt 7 bis 9 mm.

Der Leckrüssel ist nach unten gerichtet und endet in dem gut erkennbaren Saugkissen. Die Innenränder der Flügel überschneiden sich in Ruhestellung.

Die weißen, beinlosen Maden sind drehrund und länglich. Sie werden bis 12 mm lang und sind damit etwas größer als die erwachsene Fliege. Sie können sich unter günstigen Bedingungen schon nach einer Woche in eine bräunlich gefärbte Tönnchenpuppe verwandeln. Bei günstigen Bedingungen und Temperaturen um 30° Celsius dauert die Metamorphose (\*) vom Ei bis zur Fliege lediglich 7 Tage. Dass heißt, im Sommer ist spätestens alle 2 bis 3 Wochen mit einer neuen Generation zu rechnen. So können bis zu 15 Generationen pro Jahr auftreten.

---

<sup>33</sup> Dettner, K.; S. 687

<sup>34</sup> Schweiger, D.; S.78

<sup>35</sup> [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)

<sup>36</sup> [www.kortenbruck.de](http://www.kortenbruck.de)

### **6.2.2 Fannia canicularis ("Kleine Stubenfliege")**

Mit 5 bis 6 mm ist diese Art kleiner und schlanker als die Gemeine Stubenfliege. Der Hinterleib ist spitzer und meist dunkelbraun gefärbt. Sie fällt in Räumen durch ihren lautlosen 'Spielflug' auf, mit dem sie bevorzugt von der Decke herabhängende Gegenstände umkreist.



Die kleine Stubenfliege verträgt niedrige Temperaturen, dementsprechend tritt sie vom Frühjahr bis in den Spätherbst hinein auf.

Sie wird bei Vernachlässigungen fallrelevant, wenn ihre Maden in Windeln und Kot auftreten.

### **6.2.3 Muscina stabulans ("Stallfliege")**

Diese Fliege wird weniger von Leichengeruch als von menschlichem Kot angezogen und spielt so, wie die vorige Art, im Fall von Vernachlässigungen eine Rolle.

Die Larven fressen ab dem zweiten Entwicklungsstadium andere Maden.

### **6.3 Sarcophagidae ("Fleischfliegen")**

Die lebendgebärdenden Fleischfliegenmütter deponieren von März bis Oktober ihr Gelege auf einer nahrhaften Brutstätte.

Es kann sich hierbei um Aas handeln. Dann tritt diese Gattung bei nassem Wetter ausnahmsweise als Erstbesiedler auf, da sie auch bei Regen fliegt.



Oft legen Fleischfliegen, die zu den nekrophagen Räubern gehören, ihre lebenden Larven jedoch auch auf Maden der Schmeißfliegen ab. In diesem Fall müssen sie den Schlupf dieser Wirte abwarten. In Folge dessen treten sie in der Regel etwas später in der Sukzessionsreihe auf. Somit gehören auch sie als Erstbesiedler, sowohl im ländlichen als auch städtischen Gebiet, zu den wichtigsten Fliegen der frühen Leichenfauna.

Damit sind die Imagines gehäuft auf gasgeblähten und zerfallenen Leichen anzutreffen und nur noch vereinzelt auf frisch toten und ausgetrockneten Leichen.

Die Maden sind mit bis zu 25 mm die größten innerhalb der Leichenfauna.<sup>37</sup> Sie sind ebenfalls auf gasgeblähten und zerfallenen Leichen zu finden. Im Gegensatz zu den Fliegen kommen sie jedoch nicht auf frisch toten Leichen vor, dafür aber vereinzelt noch am Anfang des Stadiums der ausgetrockneten Leiche. (Abb. rechts: Puparium (\*))



### **6.3.1 Sarcophaga carnaria („Graue Fleischfliege“)**<sup>38 39 40 41</sup>



Der Thorax dieser in Europa weit verbreiteten Fleischfliege ist schlank und dunkelgrau mit 5 schwarzen Längsstreifen. Auf der hellgrauen Brust befinden sich 3 Längsstreifen. Ihr Hinterleib ist schachbrettartig dunkel und silbergrau kariert. Die Körperlänge beträgt 10 bis 18 mm.

Die Larven entwickeln sich in Kadavern und Kot zu adulten Fliegen.

### **6.3.2. Sarcophaga stercoraria („Gemeine Kotfliege“)**<sup>42</sup>

Auch die gemeine Kotfliege gehört zur Familie der Fleischfliegen und ist in ganz Europa verbreitet. Das Weibchen dieser Art ist grünlichgelb, das Männchen dicht pelzig goldgelb. Die Fliegen sind 6 bis 12 mm lang.



Die weißgelben Larven leben in Exkrementen, wo sie Insektenlarven, vor allem von anderen Zweiflüglern, jagen. Die Imagines saugen an Blüten und auch kleinere Insekten aus.

<sup>37</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 204

<sup>38</sup> [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)

<sup>39</sup> [www.gymbo.de](http://www.gymbo.de)

<sup>40</sup> [www.kortenbruck.de](http://www.kortenbruck.de)

<sup>41</sup> [www.kreis-rendsborg-eckernförde.de](http://www.kreis-rendsborg-eckernförde.de)

<sup>42</sup> [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)

## **6.4 Phoridae ("Grab-/ Buckelfliegen")**

Erwachsene Fliegen legen ihre Eier nicht nur auf frei exponierte Körper ab. Daher können auch begrabene Körper entomologisch untersucht werden. So deponiert eine bestimmte Art der Buckelfliege ihre Eier nicht wie andere Fliegen auf frei exponierten Körpern, sondern im Erdreich über vergrabenen Leichen. Die daraus schlüpfenden Larven kriechen bis zu einem halben Meter in die Erde, um an die Eiweißquelle – die Leiche – zu gelangen.<sup>43</sup>

Bei der Grabfliege handelt es sich um späte Besiedler.

### **📁 Buckelfliegen**

Der Dresdner Reinhard berichtete 1881 auf einem Vortrag von einer Exhumierung, anlässlich derer er die nur 2 mm lange erwachsene Buckelfliege feststellte: An einer viereinhalb Jahre begrabenen, ursprünglich vollbekleideten Leiche sah Reinhard beispielsweise bis drei Zentimeter dicke Schichten der lebenden Buckelfliegen auf dem Schädel sowie derer Puppen in der ehemaligen Bauch-, Becken- und Fußgegend. Es handelte sich hierbei offenbar um mehrere Generationen derselben Art, die sich im unterirdischen Biotop fortentwickelt hatten.<sup>44</sup>

### **☞ Welche Maden kommen bei exhumierten Leichen in Frage?**

Die Maden der Buckelfliege sind jedoch nicht zu verwechseln mit Exemplaren anderer Gattungen, die öfters bei früh exhumierten Leichen gefundenen werden. Maden anderer Fliegen haben meist nicht die Fähigkeit das Erdreich zu überwinden. Deren Jungtiere stammen meist von Fliegen, die am Sterbeort, also nicht an der Grabstelle, ihre Eier auf der Leiche abgelegt haben. Ihr Vorkommen lässt darauf schließen, dass die jeweiligen Imagines bereits am Sterbeort im Freien ihre Eier auf der Leiche abgelegt haben. Die Leiche muss also einige Zeit für Fliegen frei zugänglich gelegen haben, oder aber zwischenzeitlich, über eine bestimmte Dauer, freigelegt worden sein.

Eine weitere Möglichkeit stellen Maden dar die sich, im Zuge ihrer Abwanderung vor der Verpuppung, in die Erde eingegraben haben.

---

<sup>43</sup> Benecke, M.; Kriminalistik, (1996) 1, S. 55f

<sup>44</sup> Benecke, M.; Rechtsmedizin (1999) 9, S. 43

## 6.5 Piophilidae („Käsefliege“)<sup>45</sup>



Die erwachsene Käsefliege ist mit ihren etwa 5 mm Körpergröße etwas größer, als die bekannte, ihr ähnliche „Frucht- / Taufliege“.

Die glänzend schwarz gefärbte nekrophage Art wird durch den Geruch der Leiche angelockt, wenn sich diese bereits in einem breiigen Zustand befindet.

Die Weibchen legen bis zu 500 Eier, deren Entwicklung zur Fliege circa 2 bis 3 Wochen dauert. Eine Besiedlung durch die weißlich und leicht gekrümmten Larven findet meist spät statt, also zwischen 2 und 3 Monate post mortem. Es finden sich dann bis zu circa 10.000 Maden pro Leiche. Diese sind in der Lage bis zu 40 cm hoch zu springen – ein Alptraum für alle Präparatoren.<sup>46</sup>



Die erwachsene Fliege lebt rund 14 Tage. Ihren Namen trägt sie aufgrund ihrer Vorliebe für Molkereiprodukte. Trotz allem ernährt sie sich auch von Exkrementen und Kadavern.

### ☞ Skelettierte , durch Zug enthauptete Bahnleiche<sup>47</sup>

Am Rande eines Bahngleises wurde eine bereits skelettierte Leiche gefunden, die durch einen Zug enthauptet wurde.

Unter den Haaren fanden sich Käfer- und Fliegenpuppen, auf der übrigen Leiche zehntausende springender Maden der Käsefliege *Piophilidae casei* sowie weitere zehntausende Eier. Die erste Liegezeitschätzung bei der Leichenschau betrug 2 bis 3 Monate. Da sich Käsefliegen innerhalb von 11 bis 19 Tagen zu erwachsenen Tieren entwickeln, und da es sich angesichts der großen Individuenzahl mindestens um die zweite Käsefliegengeneration handelte, ergab die entomologische Liegezeitschätzung unter Berücksichtigung der Außentemperatur eine Mindestliegezeit von 90 Tagen nach folgender Rechnung: (Erste Besiedlung mit Käsefliegen nach ca. 90 Tagen) + (zwei mal 11 bis 19 Tage Entwicklungsdauer) = 112 bis 128 Tage.

<sup>45</sup> Benecke, M.; in: Die Zeit Nr. 42 / 1999

<sup>46</sup> Benecke, Kriminalbiologie, S. 30

<sup>47</sup> Enzyklopädie, S. 4.; Benecke, M.; Kriminalbiologie, S. 29f

## **7 Entwicklungszyklus der Fliege**

Aufgrund der herausragenden Bedeutung der Schmeißfliege als Erstbesiedlerin für die forensische Entomologie wird im Folgenden ihr Lebenszyklus und ihre Entwicklung vom Ei zur Fliege stellvertretend für andere Arten beschrieben.

### **7.1 Die Schmeißfliege als Erstbesiedlerin**

”Kaum ein Lebewesen hat eine so sensible Antenne für den Tod wie die Fliege.”<sup>48</sup> So wird die Schmeißfliege – die selbst nicht von Leichen lebt<sup>49</sup> – von einem hoch sensiblen Geruchsinn geleitet, der in den Fühlerborsten sitzt. Diese sprechen auf die Zersetzungsstoffe frischer Leichen und Aas an, wobei nicht Fleisch, sondern Blut die stärkste Lockwirkung entfaltet. Von diesem ‘Duft’ über hunderte von Metern weit angelockt, spüren die schwangeren Schmeißfliegenweibchen das eiweißhaltige Brutmedium auf. Dieses wird von den nekrophagen Zweiflüglern mit einer Fluggeschwindigkeit von bis zu 11 km/h angefliegen.

So erscheinen sie bereits wenige Minuten oder Stunden, nach dem das Leben erloschen ist auf dem Kadaver zur ersten Oviposition (\*). In Extremfällen legen Fliegen bei gemäßigten klimatischen Bedingungen auch bei Lebenden ihre Eier auf faulenden Wunden ab. Ebenso ”können bereits in der Sterbephase die ersten Fliegeneier auf dem Körper abgelegt worden sein.”<sup>50</sup>

#### **☞ Sichelfall**

Der erste Fallbericht zur kriminalistisch angewandten Gliedertierkunde wird aus dem Jahr 1235 überliefert. Ein chinesischer Kriminalist klärte in einem kleinen Dorf einen Mord anhand von Insekten auf, nachdem in der Nähe eines Reisfeldes ein Mann, von mehreren Sichelstichen getötet aufgefunden wurde. Der Ermittler rief alle männlichen Arbeiter und Sichelträger des Dorfes zusammen und forderte sie auf, ihre Sicheln mitzubringen und schließlich vor sich auszulegen. Schon nach kurzer Zeit flogen erste Fliegen eine der Sicheln an, die aufgrund des Mordes, mit für das Auge unsichtbaren, Blutpartikeln des Toten behaftet

---

<sup>48</sup> Peters, Markus;

<sup>49</sup> Benecke, M.; in: Die Zeit Nr. 42 / 1999

<sup>50</sup> Wirth / Strauch, S. 21

war, von den Insekten jedoch gerochen wurden. Damit waren Tatwerkzeug und Täter identifiziert, der daraufhin zusammenbrach und das Verbrechen gestand.<sup>51</sup>

Diese Beobachtungen wurde 1974 von Leclerq bestätigt. An einer im Juni 1974 angetroffenen frischtoten Leiche flogen trüchtige Weibchen der Schmeißfliege *Calliphora vomitoria* sechs Stunden nach Todeseintritt das aus dem Körper getretene Blut des Verstorbenen, aber noch nicht die andernfalls stets zuerst als Eiablagestätte gewählten Körperöffnungen an.<sup>52</sup>

---

<sup>51</sup> Benecke, M.; in: Rechtsmedizin (1998) 8, S. 154 / (1999) 9, S. 42

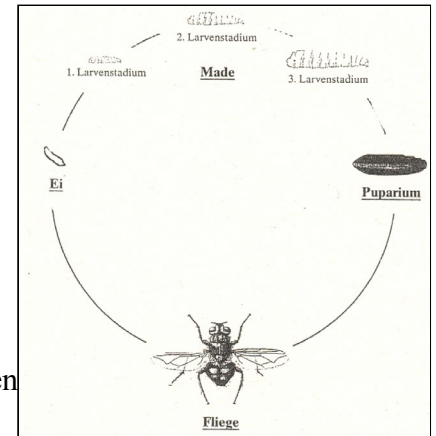
<sup>52</sup> Benecke, M.; in: Rechtsmedizin (1999) 9, S. 42



## 7.2 Der Entwicklungszyklus vom Ei zur Fliege

Der Lebenszyklus der Blauen Schmeißfliege verläuft, wenn die Umgebungstemperaturen bekannt sind, immer mit der Präzision einer Uhr – auch auf einer Leiche.<sup>53 54</sup> (Abb. rechts<sup>55</sup>) Im Folgenden wird diese Entwicklung bei 27 ° Celsius aufgeführt:

- Die Entwicklung beginnt mit der Oviposition.
- 24 Stunden später, teilweise noch am Legetag schlüpfen erste Maden
- 1 Tag nach dem Schlupf sind die Maden etwa 6 mm lang.
- 2 Tage alt haben die Larven eine Länge von bereits 13 mm.
- 2 ½ Tage alt sind sie schon um 4 mm auf 17 mm gewachsen.
- 3 Tage alt haben sie bereits ihre 3 Larvalstadien (Wachstumsabschnitte einer Made) durchlaufen. Das Wachstum verlangsamt sich nun bis zum Stillstand.
- 4 bis 5 Tage alt messen sie 18 mm. Die Maden sind in diesem Larvenstadium sehr aktiv und wandern meist vom Leichnam ab um sich zu verpuppen. Hierzu suchen sie sich aufgrund ihrer Lichtscheue geschützte Orte wie Spalten.
- 9 bis 12 Tagen sind vergangen, wenn die dunkler gewordenen Puparien geschrumpft und nur noch 9 bis 12 mm lang sind.
- 18 bis 24 Tagen vergehen, bis das Puparium dunkelbraun gefärbt ist und dessen Inhalt als Puppe bezeichnet wird.
- 8 bis 10 Tage später, also nach rund 4 Wochen schlüpft die fertige Fliege (Imago) aus ihrer Puparienhülle, dem Tönnchen und bewegt sich wieder zum Licht. Bei den Männchen setzt die Geschlechtsreife sofort, bei den Weibchen nach rund einer Wochen ein.



Dieser Entwicklungszyklus gilt jedoch nur für die zahlenmäßig meist am stärksten auf frisch toten Leichen vertretene Blaue Schmeißfliege. Im Gegensatz hierzu benötigt die Grüne Schmeißfliege (*Lucilia*) bei 27° Celsius lediglich etwa 13 Tage bis zum Schlupf.<sup>56</sup>

<sup>53</sup> Borgeest, Bernhard; Daten anhand von Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 91, S. 300 verifiziert

<sup>54</sup> [www.gymbo.de](http://www.gymbo.de)

<sup>55</sup> Amendt, J.; in: Archiv für Kriminologie, Bd. 203, S. 108

<sup>56</sup> Benecke, M.; E-Mail Kommunikation vom 09.10.2002

### **7.2.1 Oviposition (Eiablage) und Eier**

Fliegen favorisieren für die erste Eiablage natürliche Körperöffnungen wie Augenwinkel, Nasen- und Mundöffnung, außerdem die Ohren. Hinzu kommen feuchte und weiche Körperstellen, die sonnengeschützt sind und somit meist auf der Unterseite des Nährmediums liegen. Dies können der Genital- und Analbereich, Achselhöhlen sowie Bart und Genitalhaare sein, wenn diese leicht zugänglich sind. Das feuchte Milieu ist ein optimaler Lebensraum für die schlüpfenden Insektenlarven. Aufgrund dessen ist an diesen Orten im Normalfall die Madenbesiedlung als erstes zu beobachten.

Reiter führt die eigentümliche Lokalisation auf die in diesen Regionen anhaltende Feuchtigkeit zurück. Andererseits bietet der feingewebliche Aufbau drüsenhaltiger Schleimhäute mit seinen Strukturen, den mit zarten Kieferapparaten ausgerüsteten Jungmaden, optimale Bedingungen.<sup>57</sup> Lichtgeschützte Wunden sind neben natürliche Körperöffnungen für die Oviposition ebenfalls besonders reizvoll, da es sich um künstliche Körperöffnungen handelt. Die Maden gelangen direkt an die nährstoffreiche Eiweißquelle, ohne Hindernisse wie die schützende Haut oder andere störende Barrieren überwinden zu müssen.

Bereits nach etwa 10 Stunden ist durch die Eischale (Chorion) die Larve zu erkennen.

Vor allem abhängig von der Temperatur (optimal sind 20 bis 30°C) können schon nach sehr kurzer Zeit – im Bereich einer Viertelstunde – die circa 2 mm großen Jungmaden des ersten Jugendstadiums schlüpfen.<sup>58</sup> Es sind aber bei anderen Temperaturen durchaus auch Zeitspannen von 15 bis 30 Stunden üblich.<sup>59</sup> Danach durchlaufen die Fliegenmaden zwei weitere Stadien.

---

<sup>57</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 202

<sup>58</sup> Benecke, M.; Experteninterview, 20.09.2002

<sup>59</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 202 \* Benecke, M.; Archiv für Kriminologie (1996) Bd. 198, S. 106

### **7.2.2 Maden**

Wird eine Leiche aufgefunden, ist der Befall durch Fliegenmaden am häufigsten. Schließlich werden die meisten Leichen, wenn der Tod nicht unmittelbar durch Verwandte oder Dritte direkt festgestellt wird, erst nach einiger Zeitverzögerung gefunden. Dieser Verzug bewegt sich jedoch meist im Rahmen von einigen Wochen, innerhalb dessen das Fehlen eines Verstorbenen auffällt.

Maden stellen als solche nur ein Entwicklungsstadium innerhalb einer vollständigen Metamorphose dar, die von der Entwicklung des Eis zum Larvalstadium über die Verpuppung bis zum Schlupf des geschlechtsreifen Tiers verläuft.

”Den Abschluss des Generationsgangs zeigen die leeren Puppenhülsen an.”<sup>60</sup>

Unmittelbar nach dem Schlupf beginnen die Maden, sich mit ihren ventralen (bauchseitigen) Haken, die als Mundwerkzeuge fungieren, in das lokale Gewebe einzubohren. Dabei nehmen sie ihre fleischige Nahrung nicht direkt auf, sondern verflüssigen Fleisch, das sich bereits im Zersetzungsstadium befindet.<sup>61</sup>

Die Tiere dringen kopfüber bis zum hintersten Körpersegment, mit dessen Ende sie atmen, in das Substrat vor. Hierbei wurden auch schon Fressgemeinschaften beobachtet, innerhalb derer sich die Larven Kopf an Kopf drüsenförmig in das Fleisch bohren.<sup>62</sup> Es ist jedoch anzunehmen, dass es sich hierbei nicht um bewusste Zusammenschlüsse handelt. Vielmehr liegt die Ursache in den Eiballen, die nach dem Schlupf der Maden zu einem gedrängten Vorkommen führen.

Unter Optimalbedingungen, das heißt bei konstant schwülheißer Witterung mit eingestreuten Regenfällen, können Schmeißfliegenmaden auf diese Weise in den Sommermonaten einen Körper innerhalb von 14 Tagen vollständig freiskelettieren.<sup>63</sup> Carl von Linné schrieb bereits 1767, dass drei Fliegen einen Pferdeleichen eben so schnell zerstören können wie ein Löwe.<sup>64</sup> Selbst eine einzige Ratte kann 4000 junge Maden ernähren.<sup>65</sup>

---

<sup>60</sup> Wirth / Strauch S. 21

<sup>61</sup> Enzyklopädie \* Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 199 \* Hahne, R.; S. 4

<sup>62</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 199 \* Hahne, R.; S. 6

<sup>63</sup> Wirth / Strauch, S. 21 \* Enzyklopädie

<sup>64</sup> Benecke, M.; Rechtsmedizin (1999) 9, S. 42

<sup>65</sup> Ärztezeitung, 15.01.1999

Unter guten Nahrungsbedingungen verzehnfachen Maden ihr Körpergewicht innerhalb weniger Tage.<sup>66</sup> Eben dieses Fressverhalten ist der Ausgangspunkt für die entomologische Untersuchung der Maden. Schließlich schlüpfen die Maden unterschiedlich schnell und zehren in Abhängigkeit von Fliegenart und Umweltbedingungen in unterschiedlichen Leichenstadien von der Faulleiche.

Maden benötigen feuchtes, weiches Fleisch oder beispielsweise Augen als Nahrungsquelle, weshalb sie sich auf die lichtabgewandte Seite, also meist unter das frische Leichenfleisch setzen. Fallen sie jedoch in Blut, ertrinken sie gelegentlich darin. Das gleiche Schicksal ereilt die Eier, wogegen sie sich gegen Trockenheit manchmal als relativ resistent<sup>67</sup> erweisen.

Bindegewebe kann im Gegensatz zu Muskelfleisch von den Larven leichter aufgelöst werden. Trotz allem konnten bei Züchtungen keine gewebespezifischen Entwicklungsbeeinflussungen festgestellt werden.<sup>68</sup> Werden Maden jedoch auf ganz frisches Fleisch gesetzt, verlassen sie dieses und beginnen eine Notverpuppung.

Maden im heranwachsenden Stadium verweilen am Fressmedium und nutzen dieses als Fluchtpunkt, wenn ihnen Gefahr droht. Sie bohren sich beispielsweise bei Berührung in bereits existierende Fressgänge. Im Normalfall verweilen sie beziehungsweise im Fressmedium und wandern auf diesem nur wenig umher. Zur Fortbewegung haben sie Stemmtdornen. Bei diesen handelt es sich, wie auch bei den Mundwerkzeugen, um Larvalorgane, die die erwachsenen Tiere nicht besitzen.

Irritiert werden Maden lediglich durch extreme Feuchtigkeit oder außergewöhnlich hohe Temperaturen.

Als Exkremete scheiden sie Harnstoff und Allantoin aus, die bakterienabtötend wirken, somit die mikrobielle Zersetzung von Leichenfleisch verlangsamen und auf Wunden zu einer deutlichen Keimreduktion führen. Außerdem verleihen sie dem Brutmedium einen charakteristischen, muffigen Geruch, wie er bei Angelmaden festgestellt werden kann. Dieser Eigengeruch ist jedoch nicht intensiv genug, um bei einer Faulleiche in der Vielfalt der Gerüche zu dominieren.<sup>69</sup>

---

<sup>66</sup> Hahne, R.; S. 5

<sup>67</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 201

<sup>68</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 201

<sup>69</sup> Benecke, M.; Experteninterview, 20.09.2002

### ☞ Warum ist die Artbestimmung für Polizeibeamte interessant?

Zum Einen ist die Bestimmung der jeweiligen Insektenart für die Bestimmung ihres Alters unabdingbar. Diesbezüglich kann eine erste grobe Einteilung bereits vor Ort durch den polizeilichen Sachbearbeiter erfolgen. Es ist oftmals schon für das geübte Auge ohne Mikroskop erkennbar, um welche Maden- oder Fliegenart es sich handeln müsste, wenn die entsprechenden Merkmale bekannt sind. Allerdings ist diese Zuordnung nur grob zur Orientierung vorzunehmen. Um dies zu ermöglichen wurden die Maden zum Teil bei den jeweiligen Arten abgebildet. Im Anschluss an die eigene Inaugenscheinnahme ist in jedem Fall eine professionelle Prüfung durch den Entomologen anzuraten.

Zum Anderen macht die Kenntnis der entscheidenden Merkmale und der angewandten Bestimmungsmethoden durch den Entomologen die angesprochenen Vorgehensweisen am Tatort verständlich und nachvollziehbar.

### ☞ Wie bestimmt der Entomologe die Art?

Die forensisch-entomologischen Untersuchungen beginnen immer mit der Bestimmung der Artzugehörigkeit (Determination) des auf der Leiche gefundenen Insektes. Eine verbindliche Artbestimmung der Tiere, ihrer Eier und Tönnchen ist unter Umständen aufwändig und kompliziert. Sie erfordert neben Kenntnissen zur Körpergestalt der leichenbewohnenden Insekten auch Erfahrungen mit deren Lebensgewohnheiten.

Der versierte Fachmann nutzt zur Identifizierung winzigste Körperanhänge wie Borsten, Antennen und Spirakel. Hinzu kommen Farbe, Darmtraktfüllung und der Verhärtungsgrad der Körperhülle sowie weitere artspezifische Merkmale wie die unterschiedlichen Mundwerkzeuge.

☞ s. Anhang, 18.5

Es ist besonders günstig, wenn einige Leichenmaden in Alkohol haltbar gemacht werden.<sup>70</sup> Jedoch ist eine Artbestimmung anhand der Larven, also Maden und Puppen nicht immer zuverlässig durchführbar. Um dennoch ein exaktes Ergebnis zu erlangen, bedarf es oft der Aufzucht einiger Larven in Zuchtgefäßen, um an den Imagines die leichtere Artzuordnung vornehmen zu können.

---

<sup>70</sup> Benecke, M.; Internet: ... geyerdoc ...

In Folge des Zeitaufwandes kommt es jedoch bis zu mehrtägigen Zeitverzögerungen, die die Ermittlungsarbeit unter Umständen beeinträchtigen. Um zügige und sichere Ergebnisse zu ermöglichen, wird auch in Richtung der DNA-Analyse geforscht, mit der eine schnellere Artbestimmung erfolgen kann.

Neu entwickelte genetische Fingerabdrücke<sup>71</sup> der Insekten ermöglichen eine Zuordnung der Leichenbesiedler und ihrer Bruchstücke zu den jeweiligen Arten. Hierzu genügt bereits das Vorhandensein von Tierfragmenten oder Puppenhüllen. So ist sogar die Arthropodenart bestimmbar, wenn dies dem Entomologen auf die klassische Art und Weise eigentlich nicht mehr möglich ist. Hier besteht jedoch noch Forschungsbedarf.

Eine weitere Arbeitserleichterung stellt ein neues Projekt in Aussicht. Eine Computer gestützte, standardisierte Datenbank soll in künftigen Kriminalfällen helfen. In ihr werden gewonnene Daten von besiedelten Faulleichen aufbereitet. So sollen Kenntnisse aus variierenden Fällen zur Verfügung stehen.

Allerdings steigt die Standardabweichung der Berechnungen mit zunehmender Liegezeit. "In fünf statistisch nachuntersuchten Fällen aus Hawaii, die auf je zwei Insektenarten beruhten, lag die Abweichung der Todeszeitbestimmung nach 40 bis 50 Tagen Liegezeit im Bereich von 1 bis 4 Tagen."<sup>72</sup>

Aufgrund dessen müssen bei einem neuen Fall die jeweiligen Daten der ökologischen Gesamtbedingungen korrigiert werden oder dem bestehenden Bestand zugeordnet werden, um anhand der Datei die Liegezeit zu erhalten.

Es besteht jedoch eine lokale Einschränkung der Anwendbarkeit auf die bestimmte Gegend, innerhalb der die Daten gewonnen wurden.

Der Entomologe nutzt unter anderem Hilfsmittel wie Bestimmungsschlüssel, leistungsstarke Binokulare, Rasterelektronenmikroskope und Präparierbesteck. "Ohne diese Hilfen ist die Artbestimmung hoffnungslos, und aus Erfahrung hüten sich selbst geübte Entomologen davor, ihnen unbekannt Familien vorschnell bis zur Art zu bestimmen."<sup>73</sup>

Außerdem liefern Tatortfotos dem forensischen Entomologen wichtige ergänzende Informationen, so werden beispielsweise die gezüchteten Maden und Fliegen mit den

---

<sup>71</sup> z.B. Sperling et al. 1994; Guglich et al. 1994 ; Replogle et al 1994

<sup>72</sup> Enzyklopädie; S. 5

<sup>73</sup> benecke, ...konser4 ...

Populationen auf den Fotos verglichen. Auf die Anfertigung der Nahaufnahmen mit Maßstab wird im Kapitel 16 eingegangen.

Im Zweifelsfall tritt der forensische Entomologe an einen, auf eine bestimmte Tiergruppe spezialisierten, Zoologen heran, der bei der Bestimmung unterstützt. Die Ergebnisse werden im Anschluss mit den ökologischen Verhältnissen des Ereignisortes abgeglichen. Um diesen Abgleich vornehmen zu können, muss die örtliche Fauna bezüglich der untersuchungsrelevanten Artfamilien mit untersucht werden. So werden ökologisch unzutreffende Analysen ausgeschlossen.

### ☞ **Wie alt sind die vorgefundenen Maden?**

Aufgrund verschiedener Arten, die sich innerhalb der Madenfauna befinden, können sich einzelne Exemplare trotz gleichen Alters in ihrer Größe um mehrere Millimeter unterscheiden. Da die einzelnen Arten verschieden lange Maden- und Puppenzeiten aufweisen ist es für eine zeitliche Aussage zur Liegezeit wichtig, die Tiere zunächst hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu den forensisch bedeutsamen Fliegengattungen der Schmeiß-, Fleischfliegen und Echten Fliegen zuzuordnen. Erst dann ist aus der Größe der Maden die richtige Schlussfolgerung bezüglich des Alters möglich.

Im Anschluss müsste das richtige der drei möglichen Larvalstadien festgestellt werden. Diese Altersbestimmung ist ohne Hilfsmittel jedoch nur über die jeweilige Madengröße möglich, da dieser Wert mit dem Alter korreliert. Orientierend kann das Zerfallsstadium der Leiche sowohl bei der Art- als auch der Altersbestimmung hinzugezogen werden.

Forster gibt als Faustregel einen Wachstum von im Mittel 1 mm pro Tag an, mit der eine Rückrechnung auf das Alter möglich sein soll.<sup>74</sup> Diese Formel kann jedoch in der Praxis nicht angewendet werden, da auf Leichen und ihre Besiedler immer eine Vielzahl von Parameter einwirkt. Hierzu gehören, um nur einige Wenige zu nennen, die Temperatur, eine mögliche Eiruhe und auch der Wachstumspeak (\*), die alle unberücksichtigt bleiben und so das Ergebnis erheblich verfälschen.

---

<sup>74</sup> Forster,

Schon Dervergie<sup>75</sup> erklärte 1841: ”Um aber auch bemerklich zu machen, für wie wenig beständig wird diese Zeitbestimmung halten, genügt es uns, bloß soviel zu sagen, dass während der Hitze des Sommers ein Leichnam schon 3 bis 4 Stunden nach dem Todes alle die Erscheinungen, die wir auf die Zeit von 8 bis 12 Tagen bezogen haben, darbieten kann, während sich dieselben Erscheinungen im Winter erst 15 bis 18 Tage nach dem Erlöschen des Lebens zeigen können.”

Sind jedoch die abiotischen und biotischen Einflüsse auf die Leiche und ihrer Besiedler bekannt, sind die Wachstumsberechnungen zuverlässig, da der Stoffwechsel der wechselwarmen Insekten zwangsläufig und vorhersagbar den äußeren Temperaturgradienten folgt. Eine Voraussetzung für die Berechnungen ist deshalb das Vorliegen von annähernd konstanten Temperaturverhältnissen<sup>76</sup> und die Kenntnis derselben. Ein weitere Einflussfaktor für das Madenwachstum ist das Nahrungsangebot. Allerdings suchen hier die Fliegen und später die Maden selbst das Optimum.

Um in der Praxis das Madenalter rasch ermitteln zu können, hat Reiter<sup>77</sup> umfangreiche Versuche angestellt und die gewonnenen Wachstumsdaten in einer Grafik zusammengefasst, die als Isomegalen-Diagramm bezeichnet wird. Anhand dieses Diagramms kann das Alter der Maden ziemlich genau ermittelt werden. Über das Alter sind wiederum wesentliche Rückschlüsse auf die Liegezeit möglich, die mit der Todeszeit identisch sein kann.

☛ Anhang: In Kapitel 18.1 und 18.2 sind Isomegalen-Diagramme für die Fliegenarten *Calliphora vicina* und *Lucilia sericata* abgebildet und die Anwendung erläutert.<sup>78</sup> Um diese verstehen zu können wird jedoch empfohlen, zunächst die Entwicklung der Maden weiter zu verfolgen.

### ☛ Welche biotischen und abiotischen Faktoren beeinflussen die Altersbestimmung?

Die Insektenbesiedlung betreffend sind, wie auch bei den Zersetzungsstadien, feste Aussagen zu zeitlichen Abläufen nicht möglich, da zahlreiche Parameter aus biotischen und abiotischen Einflüssen, die alle untereinander variieren können, auf die Leiche einwirken. So ist es lediglich möglich in einigen Bereichen Anhaltswerte zu bieten.

---

<sup>75</sup> Henssge, C.; S. 11

<sup>76</sup> Enzyklopädie, S. 5

<sup>77</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 91, S. 295 ff

<sup>78</sup> Zur Vertiefung der möglichen Anwendung bei Temperaturschwankungen über +/- 2°C wird:



Zu den abiotischen Faktoren gehören die Koordinaten der Natur, so die Jahreszeit in Zusammenhang mit der Umgebungstemperatur (Wärme und Kälte), den Lichtverhältnissen (Sonne und Schatten) und der Luftfeuchtigkeit (Regen und Trockenheit), die jedoch entgegen früherer Annahmen nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Eine biotische Variable stellt das Nahrungsangebot dar.

Relativ rasch werden das erste und zweite Häutungsstadium durchlaufen, so dass die Made im dritten Larvenstadium ihre maximale Größe von 17,6 bis 18,2 mm erreicht. Nach Überschreiten des Wachstumsgipfels (Peak) nehmen sie danach wieder an Gesamtlänge ab. Aufgrund dieses Längen-Musters lässt sich bei einer Made, deren Länge zwischen 14,5 mm und der durchschnittlich maximalen Größe liegt nur schwer sagen, ob diese sich vor oder bereits nach dem Peak befindet und wie alt diese ist.<sup>79</sup>

Durch den Beamtens vor Ort wird deshalb die Altersbestimmung über die Länge verbunden mit einer visuellen Prüfung der Darmtraktfüllung. Bis zum Erreichen des Peaks kann man mit bloßem Auge, durch den transparenten Korpus der Maden, den gefüllten Darmtrakt erkennen, der braunschwarz durchschimmert. Danach wird dieser 2 bis 3 Tage<sup>80</sup> vor dem Einsetzen der Verpuppung entleert. In diesem abgekapselten Zustand der Puppenruhe würde der Darminhalt unweigerlich zu Gärung und innerer Fäulnis der Made führen, was den Tod zur Folge hätte. Mit der Entleerung des Darms geht ein Flüssigkeitsverlust einher, der die Abnahme der Länge nach dem Peak erklärt. Neue Nahrung nehmen die Tiere nicht mehr auf, so dass sie wenige Tage nach Erreichen der maximalen Größe auf dem Brutmedium nur noch umher wandern oder von diesem abwandern um sich einen geschützten Verpuppungsort zu suchen.

☛ Dieser Entwicklungsabschnitt ist im Anhang in Kapitel 18.3 in Abhängigkeit zweier Temperaturverläufe dargestellt.<sup>81</sup>

### **☛ Wo soll – außerhalb der Leiche – vor und nach dem Abtransport gesammelt werden?**

In der Regel durchlaufen Maden ihren Verpuppungsvorgang unweit des Leichnams in den obersten Bodenschichten in bis zu 30 cm Tiefe. Haben sie keine Gelegenheit, sich zur

---

Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 91, S 295 ff empfohlen

<sup>79</sup> Reiter, C.; (1984) 92, S.40f

<sup>80</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 202

<sup>81</sup> Reiter, C.; (1984) 92, S.43

Verpuppung in die Erde einzubohren, kriechen sie oft weit umher, um eine passende Stelle zu finden.<sup>82</sup>

Da Maden das Licht scheuen, bevorzugen sie in Wohnungen meist Räume ohne Fenster oder solche, wo das Licht aus Richtung Norden einfällt.

Sie verbergen sich in Spalten und Hohlräumen, wie beispielsweise hinter Fußleisten oder Bilderrahmen, unter Teppichen und Kleidungsstücken sowie Kissen. Oft suchen sie aber auch die Haarregionen der Leiche als Schutzort vor räuberischen Feinden auf. Sie ernähren sich jetzt nur noch von ihren Fettreserven. Ihre Länge beträgt in diesem Stadium wie auch in der möglichen Winterruhe circa 14,5 mm.

### **☞ Wie viele Maden sind zu sammeln?**

Um aussagekräftige Ergebnisse erhalten zu können, reicht es oft nicht aus, einzelne Exemplare zu sichern. Je mehr Material, also auch Eier, Tönnchen und Fliegen gesichert werden, desto besser. In der Praxis werden eher zu wenig Exemplare gesammelt. Mit jedem Individuum steigt jedoch die Wahrscheinlichkeit, alle Arten und Generationen erfasst zu haben. Nur so wird ein repräsentativer Querschnitt erhalten, der eine sichere und möglichst genaue Aussage des Gutachtens zulässt.

Bleiben beispielsweise abgewanderte Puppen älterer Generationen unentdeckt, kann sich aus den Berechnungen eine fehlerhafte Liegezeit ergeben.

Es sind stets möglichst viele Individuen jeder Art zu sammeln. Als Richtwert sollten etwa 40 bis 60 Maden angenommen werden, von denen die Hälfte in Alkohol abgetötet und die andere Hälfte lebend gesichert wird.

Am aussagekräftigsten und deshalb am Wichtigsten ist es, die ältesten Exemplare der Fliegenmaden festzustellen. So kann der Schlüpzeitpunkt und über ihn die Eiablage berechnet werden. Da wichtige Erstbesiedler wie die Schmeißfliege unverzüglich an einer Leiche aufgetreten, ist ihre Oviposition dem Zeitpunkt des Todes oder der Ablagerung der Leiche am Nächsten. Spricht die Madenlänge für ein Alter von 8 Tagen, kann davon ausgegangen werden,

---

<sup>82</sup> Ärzte Zeitung, 15.01.1999

dass die Liegezeit ebenfalls 8 Tage beträgt. Verzögerungen können sich aus der Eiruhe von Schmeißfliegenmaden ergeben.

Hinzu kommt, dass bei den ältesten Tiere aufgrund ihrer fortgeschrittenen Entwicklung die Ausprägung der Körpermerkmale am weitesten fortgeschritten sind.

Ein Problem stellt die Feststellung dar, ob die angetroffene Insektengeneration jeweils die erste darstellt oder bereits eine spätere. Bei mehreren Wochen alten Leichen ist es häufig so, dass die erste Generation bereits abgewandert ist, beziehungsweise den Leichnam schon verlassen hat und ihr Schlupfzeitpunkt nicht mehr festgestellt werden kann. In diesem Fall ist die Liegezeit nur noch grob eingrenzbar. Jedoch ist diese Kenntnis wichtig, um nicht Ergebnisse zu erhalten die eine ganze Generation unberücksichtigt lassen.

Bei einer solchen Konstellation, müssten leere Puppentönnchen vorhanden sein. Allerdings müssen diese sich nicht zwangsweise auf oder an der Leiche befinden. Infolge der Suche nach einem geeigneten Verpuppungsort können diese Indizien mehrere Meter von der Leiche entfernt versteckt sein. Auch in diesem Punkt ist die Bedeutung einer gewissenhaften Spurensuche im Rahmen der Tatortarbeit nachvollziehbar.

### ☞ **Warum sind Maden so vorsichtig zu behandeln?**

Werden die Maden an einen Entomologen weitergeleitet, wendet dieser genauere Methoden an, als dies vor Ort möglich ist.

”Fliegenmaden verfügen über 12 zirkuläre Körpersegmente, wobei die Nummerierung am spitzen Vorderende mit dem dunkel durchscheinenden Kieferapparat begonnen wird.”<sup>83</sup> Um das Alter der Larven zu bestimmen, ist durch eine mikroskopische Analyse zunächst die Insektenart zu eruieren und danach das Larvalstadium. Die Art wird über den Kieferapparat im vorderen Segment bestimmt, das Entwicklungsstadium über das letzte der 12 Pupariensegmente, also über das Hinterteil. Mit diesem atmen die Maden, so dass sich dort aus Atemschlitzen bestehend die sogenannten Stigmenplatten finden, anhand derer das Stadium und damit das Alter der Made festgestellt werden kann. Die Atemschlitze entsprechen in ihrer Anzahl dem jeweiligen Entwicklungsstadium. Befindet sich die Larve also im ersten Larvalstadium ist ein Atemschlitz

---

<sup>83</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 199f

vorhanden. Diese Anzahl steigt mit dem zweiten und dritten Stadium jeweils um einen weiteren Schlitz an.<sup>84</sup>

---

<sup>84</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 201

### **7.2.3 Puparium**

”Das tönchenförmige Puparium verfärbt sich im Verlauf der Puppenzeit von weiß über zahlreiche Gelbbrauntöne bis braunschwarz.

Das Puparium wird oft irrtümlicherweise als Puppe bezeichnet. Korrekterweise bildet sich nach Kontraktion, Verhärtung und Braunfärbung der Larvenhaut die Puppe innerhalb dieser als Puparium bezeichneten Schale aus.”<sup>85</sup>

Im Stadium der Verpuppung runden sich die Maden bei Fremdgefährdung aufgrund von äußeren Reizen rasch tönchenförmig ab.<sup>86</sup>

”Abgesehen von einer engen Gesetzmäßigkeit zwischen Temperatur und Dauer des Puppenstadiums erwies sich die Puppenruhe – selbst wenn der Feuchtigkeitszustand des Mediums und der Luftzutritt starken Schwankungen unterworfen war – als störungsunempfindlicher Abschnitt in der Entwicklung vom Ei zur Fliege.”<sup>87</sup>

Bei konstanten Temperaturen unter 16° Celsius in Verbindung mit feuchten Klimabedingungen wird die Verpuppung der Maden einiger Schmeißfliegenarten gehemmt. Die Verpuppung erfolgt dann nur noch bei einzelnen Individuen spontan, wobei die Mehrheit über Wochen in einen stationären Ruhezustand fällt und in ihrem Entwicklungsstadium verharrt bevor sie abstirbt. In Einzelfällen ist es jedoch auch nach Monaten noch möglich durch einen Anstieg der Umgebungstemperatur auf über 20°C den Ruhezustand zu unterbrechen und eine Verpuppung der Maden zu bewirken, so dass schließlich normal entwickelte Fliegen schlüpfen.<sup>88</sup>

### **7.2.4 Tönchen**

Aus verschiedenen Gründen ist es möglich, dass am Leichenfundort lediglich Tönchen gesichert werden können. Dies kann der Fall sein, wenn die Imagines bereits geschlüpft sind. Die erste Fliegenpopulation hat sich dann bereits von der Made zur Fliege entwickelt. Meist handelt es sich um Tönchen der Schmeiß- und Fleischfliegen.

---

<sup>85</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 199

<sup>86</sup> Wiebusch, C.; S. 15

<sup>87</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 202

<sup>88</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 91, S. 307

Möglich ist auch, dass der Puparieninhalt noch enthalten, aber beispielsweise durch Insektizide geschädigt ist und ein Schlüpfen nicht mehr erfolgen konnte.

In diesen Fällen und auch wenn eine rasche Artbestimmung geboten erscheint, aber eine Weiterzucht zeitlich nicht möglich ist, kann eine orientierende und rasche Artbestimmung immer noch versucht werden, die eine Altersbestimmung zulässt.<sup>89</sup>

Aus diesem Grunde gilt es, in jedem Fall am Fundort auch die zwischen 5 mm (*Lucilia caesar*) und 11 mm (*Calliphora vomitoria*) großen Tönnchen und Puparien zu berücksichtigen, deren Durchmesser am Beispiel der vorigen Arten zwischen 1,7 und 4 mm liegt.<sup>90</sup>

### **7.2.5 Fliegen (Diptera)**

Nach Aufspaltung des Puparienvorderendes verlassen die schlüpfenden Imagines mit Hilfe einer pulsierenden Stirnblase (Ptilinum) den jeweiligen Verpuppungsort. Sie sind in diesem Stadium noch silbrig-grauweiß und weich. Erst später erlangen die Tiere ihr artspezifisches Aussehen und sind flugfähig.<sup>91</sup>

Die Weibchen lassen sich oft durch die größere Distanz zwischen den Facettenaugen im Bereich der Stirn von den männlichen Tieren unterscheiden. Während die Männchen bereits kurz nach dem Schlüpfen fortpflanzungsfähig sind, benötigen die Weibchen bei ausreichender Nahrung 1 bis 2 Wochen bis zur ersten Eiablage.

Je nach Art ist die Lebensdauer der Imagines auf wenige Tage bis maximal 1 bis 2 Monate begrenzt.

Ausgewachsene Schmeiß-, Fleisch- und Aasfliegen ernähren sich ihrem Namen und Ruf zum Trotz nicht von Leichen sondern nehmen fast nur Blütensäfte, zuckerhaltige menschliche Nahrungsmittel und menschliche sowie tierische Ausscheidungen zu sich. Die Imagines nehmen aufgrund ihrer, im Vergleich zu den Maden, zurückgebildeten Mundwerkzeuge Nahrung nur durch Lecken oder Saugen über den Rüssel auf. Mit seiner Hilfe werden Blütennektar und mit Speichel verquirlte Pollen angesaugt. Ein Beißen oder Fressen im eigentlichen Sinne findet nicht statt.

Bevor der Rüssel zum Zug kommt, wird jedoch durch Hineintreten mit den Füßen erschmeckt, ob die Substanz essbar ist.<sup>92</sup>

---

<sup>89</sup> siehe Reiter, C.; Rechtsmedizin (1983) 91, S. 61 ff

<sup>90</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1983) 91, S. 65

<sup>91</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 199

<sup>92</sup> Schweiger, D.; S. 76

Populationen gleicher Fliegen werden als Ansammlung, nicht als Volk bezeichnet, da es sich im Gegensatz zu Ameisen nicht um soziale Insekten handelt. Brutpflege wird schon deshalb nicht betrieben, weil die adulten Tiere zum Zeitpunkt des Schlüpfens des Nachwuchses in den meisten Fällen bereits tot sind.

Verständigen, wie Bienen es beispielsweise beherrschen, können Fliegen sich nicht. So können sie ihren Artgenossen einen Leichenfund auch nicht 'mitteilen'. Statt dessen folgen sie ihresgleichen blindlings, so dass das Vorhandensein einer Fliege weitere anlockt. Ein Computerhersteller nutzte in seiner Werbung die Aussage "Fliegen fliegen Fliegen hinterher."<sup>93</sup> So kann das Auftreten von Fliegenschwärmen gelegentlich sogar auf die Lage einer noch gar nicht entdeckten Leiche hinweisen.<sup>94</sup>

Fliegen entfernen sich nur in Ausnahmefällen mehr als 500 Meter von ihrem Geburtsort.<sup>95</sup>

### ☞ Wie viele Fliegen sind zu sammeln und warum?

Im Gegensatz zu den Maden reichen bei ausgewachsenen Tieren wenige pro Art, da die Bestimmung leicht fällt.

Eine Altersbestimmung ist nicht nur anhand der Jungtiere möglich. Auch ausgewachsenen Insekten, die oft tot auf Fensterbänken vorgefunden werden können, liefern essentielle Informationen. Durch den Gehalt des Farbstoffs Pteridin in ihren Augen liegt es durchaus im Bereich des Möglichen, Aussagen über ihr Lebensalter zu treffen.

---

<sup>93</sup> Schweiger, D.; S. 76

<sup>94</sup> Schäfer, A. Th.; S. 83

<sup>95</sup> GEO 4 / 1993, S. 78

## **8 Leicheninsekten – hier: Käfer (Coleoptera) und andere Insekten**

### **8.1 Relevanz der Käfer**

Auch andere Insekten, vor allem Käfer und Ameisen, sind an der Leichenzerstörung beteiligt. Mit den Käfern beschäftigt sich die forensische Käferkunde (Coleopterologie).

Ins Gesicht gehen nur die Tiere, die Weichteile wie beispielsweise die Augen fressen können erklärt Benecke. Wird der Körper jedoch so hart, dass es sich anhört, als klopfe man an eine Tür, ist dieser für Fliegen längst uninteressant und wird von größeren nekrophagen Arthropoden besiedelt, wie zum Beispiel dem Teppichkäfer.

Die erhebliche Bedeutung, die Käfer an der Leichenfauna haben hat Easton aufgezeigt. Er legte einen toten Fuchs als Köder aus und sammelte in nur einem Jahr knapp 2000 Käfer aus 87 Arten und 10 Familien von diesem ab.<sup>96</sup>

Wie auch die Fliegen wachsen insbesondere Käfer in Lebenszyklen mit Larvalstadien heran, die mit denen der Fliegen vergleichbar sind. Auch sie treten in verschiedenen Besiedlungswellen auf, so dass sie eine mit den Fliegen durchaus vergleichbare Bedeutung in der forensischen Entomologie einnehmen.

Auch der Käferbefall ist vom Zustand der Leiche abhängig. Weiterhin spielen bei ihnen ebenfalls die ökologischen Gegebenheiten der Umgebung eine Rolle, also ob es sich beispielsweise um Wald oder Freiland, um einen trockenen oder feuchten Biotop handelt.

”Aus diesem Grunde kann die Analyse der leichenassoziierten Käferfauna nicht nur Hinweise auf die Liegezeit geben, sondern auch Anhaltspunkte dafür, ob eine Leiche von einem anderen Ort zum Fundort transportiert wurde und gegebenenfalls auch dazu, welche biologischen Charakteristika den Ort der ursprünglichen Käferbesiedlung ausmachen.”<sup>97</sup>

Nicht alle Käfer die auf Leichen gefunden werden sind nekrophag - fressen also auch von dieser. Auf Grund dessen spricht man besser von nekrophilen Käfern, die leichenassoziiert sind. Diese werden durch den Fäulnisgeruch angezogen, sind jedoch oftmals sekundäre Leichenbewohner, die sich nicht von der Leiche, sondern den auf ihr lebenden Maden und Pilzgeflechten ernähren.

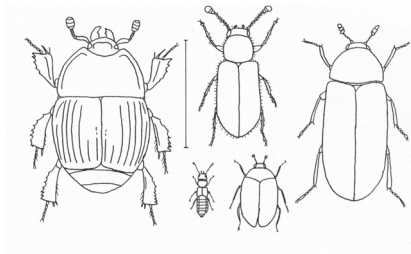
---

<sup>96</sup> Easton / Smith

<sup>97</sup> Schäfer, A. Th., S. 84



”Wichtige leichenassoziierte Coleoptergruppen sind Mistkäfer (Geotrupidae), Kurzflügler (Staphylinidae), Stutzkäfer (Histeridae, Abb.<sup>98</sup> ganz links), Aaskäfer (Silphidae) sowie die gelegentlich nur mohnkorngroßen Speckkäfer (Dermestiden, Abb. ganz rechts).<sup>99</sup> Hinzu kommen Buntkäfer (Necrobia sp., Abb. Mitte oben) und Wollkrautblütenkäfer (Anthrenus sp., Abb. Mitte unten rechts). (Mitte unten links: Kurzflügler / Staphylinidae, s. Kap. 8.2.2)



Die sichere Artbestimmung ist bei Käfern, vor allem bei den kleinen Arten, oft nur dem Fachmann möglich.<sup>100</sup> Daher werden hier lediglich die größten, auffälligsten und interessantesten Käfer beschrieben, die am häufigsten mit der Leichenfauna assoziierten sind.

Hier gilt, wie auch für die Fliegen, dass das richtige Sammeln und Konservieren Priorität hat, um die gesicherten Individuen an einen Fachmann weiterleiten zu können.

Außer Käfern können ”auch parasitische Erzwespen aus der Überfamilie Chalcidoidea (Hautflügler / Hymenoptera) an und in Faulleichen zu finden sein. Sie legen ihre Eier in Fliegenmaden ab und durchlaufen dort ihre Entwicklung zum erwachsenen Tier.”<sup>101</sup>

---

<sup>98</sup> Schäfer, A.Th.; Rechtsmedizin (1998) 8, S. 8

<sup>99</sup> Enzyklopädie, S. 1

<sup>100</sup> Schäfer, A. Th., S. 84

<sup>101</sup> Enzyklopädie

## **8.2 Arten der Käfer**

### **8.2.1 Silphidae ("Aaskäfer")** <sup>102</sup>

Zu den Aaskäfern gehören die größten und auffälligsten der nekrophilen Käfer, die "Totengräber".

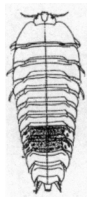
Diese nekrophagen Räuber sind 12 bis 30 mm lang. Sie sind entweder völlig schwarz oder haben zwei gezackte, gelbrote Querbinden auf den Flügeldecken. Charakteristisch ist die Fühlerkeule, deren Farbe zur Artbestimmung wichtig ist. Hinzu kommen die abgestutzten Flügeldecken, die drei Hinterleibsegmente freilassen.

Sie fressen zunächst Leichengewebe und stellen später Fliegenmaden und anderen Insekten nach. Große Aaskäfer sind deshalb, ähnlich wie die Schmeiß- und Stubenfliege, auf gasgeblähten und auf zerfallenen Leichen aktiv.

Kleine Aaskäfer kommen später, da sie häufig aufgrund des 'Monopols' der Maden, die die Leiche in Teppichen überziehen, keine Möglichkeit haben an das Substrat zu gelangen.

Vereinzelt befindet sich der Aaskäfer noch als Letzter auf der bis dahin mumifizierten Leiche, da er die Fähigkeit besitzt, noch aus der stark eingetrockneten Haut Stücke herauszunagen.

Üblicherweise ernähren sich die "Totengräber" von kleinen Tierkadavern, die sie vergraben. Im Fall menschlicher Leichen leitet das Weibchen die geschlüpften Junglarven durch charakteristisches Zirpen zur Leiche und füttert sie mit verflüssigtem Material des Toten.



Die Larven sind auf frisch toten und gasgeblähten Leichen gar nicht zu finden, sondern erst verstärkt gegen Ende des zerfallenen und Anfang ausgetrockneten Stadiums.

#### **8.2.1.1 Necrophorus germanicus** <sup>103</sup>

Dieser Käfer ist die größte Art der Gattung und bevorzugt großflächige Offenlandgebiete, sandige und lößbedeckte Felder, Heide, Trockenhänge und Auen. Er ist auf der Oberseite völlig schwarz und nachtaktiv. Tagsüber gräbt sich das Tier ein.

---

<sup>102</sup> Schäfer, A. Th., S. 84

### **8.2.1.2 Necrophorus humator ("Schwarze Totengräber")** <sup>104 105</sup>

Der "Schwarze Totengräber" ähnelt der vorstehenden Art. Er ist jedoch mit 28 mm etwas kleiner. Seine Fühlerkeule ist rötlich. Er bevorzugt feuchte Laubwälder, Flußauen, Gärten und Wegränder. Die erwachsenen Tiere leben auch auf trockenen Leichen.

### **8.2.1.3 Necrophorus vespilloides** <sup>106</sup>

Bei diesem Aaskäfer ist die Fühlerkeule ganz schwarz. Seine Flügeldecken weisen eine gelbrote Querbinde auf. Er ist in trockenen Nadelwälder und an Waldrändern beheimatet und tagaktiv.

### **8.2.1.4 Necrophorus vespillo ("Gemeiner Totengräber")** <sup>107 108 109</sup>



Der Aaskäfer ähnelt dem *N. vespilloides*. Er ist metallisch glänzend, glatt und schwarz. Seine Flügeldecken sind orange gefleckt. Die Fühlerkeule hat ein schwarzes und mehrere orange Glieder, so dass sie ein rötliches Aussehen bekommt.

Die 10 bis 24 mm langen Käfer besiedeln alle Lebensräume. Eine Ausnahme stellen lediglich die Zentren großer Wälder dar.

Sie ernähren sich mit Vorliebe von den auf Leichen siedelnden Fliegenmaden. Lediglich als Larve frisst er Leichengewebe. Normalerweise graben die Weibchen kleine Kadaver in der Erde ein und formen sie zu einer Kugel. Nach 5 Tagen schlüpfen die Larven und werden von der Mutter mit Tröpfchen aus dem Aas gefüttert. Die Larven im 3. Stadium bohren sich in die Kugel und saugen ihre Nahrung selbstständig. Nach rund einer Woche sind die Larven etwa 20 mm lang und verpuppen sich. Nach etwa 2 Wochen schlüpfen die Käfer, die sich mit Vorliebe von den auf Leichen siedelnden Fliegenmaden ernähren. Im Verlauf eines Jahres bilden sich zwei Generationen aus.

---

<sup>103</sup> Schäfer, A. Th., S. 84

<sup>104</sup> Benecke, M.; in: Die Zeit Nr. 42 / 1999

<sup>105</sup> Schäfer, A. Th., S. 84

<sup>106</sup> Schäfer, A. Th., S. 84

<sup>107</sup> [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)

<sup>108</sup> Benecke, M.; in: Die Zeit Nr. 42 / 1999

<sup>109</sup> Schäfer, A. Th., S. 84



Da der Käfer einen menschlichen Körper nicht vergraben kann sind die kleinen Käfer wie *N. investigator* ("Vierpunkt-Aaskäfer" / Abb. links) meist erfolglos, wogegen die größeren Arten als Paar einen Körperabschnitt erkämpfen und diesen verteidigen. Sie fressen dann in die Leiche selbst Bruthöhlen ein. Zu diesen Arten gehört *Necrodes littoralis*,<sup>110</sup> der 15 bis 25 mm misst und an trockenen Waldrändern, Flußauen und Feldrainen lebt.

Des weiteren können folgende Arten der gleichen Familie an der Leiche gefunden werden:

#### **8.2.1.5 Oiceoptoma thoracica ("Rothalsige Silphe")**<sup>111 112 113</sup>

Der Käfer ist 11 bis 16 mm groß und sehr flach. Seine Flügeldecken sind nicht abgestutzt. Die Farbgebung ist mattschwarz mit roten, gehämmertem Brustschild, aufgrund dessen er seinen Namen trägt. Das Weibchen legt die Eier unter Aas. Die schlüpfenden Larven kriechen dicht unter die Erde und ernähren sich von zersetzenden Stoffen der Leiche. Außerdem fressen sie Kot. Der Teilvegetarier siedelt sehr spät auf Leichen.



#### **8.2.1.6 Silpha obscura ("Flachstreifiger Aaskäfer")**<sup>114 115</sup>



Der schwach gewölbte, abgeflachte Körper ist braun oder mattschwarz und 13 bis 17 mm lang. Die Flügeldecken haben drei Längsrippen. Auch dieser Käfer ernährt sich von Aas, ist aber auch räuberisch aktiv.

---

<sup>110</sup> Schäfer, A. Th., S. 84

<sup>111</sup> Schäfer, A. Th., S. 84

<sup>112</sup> [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)

<sup>113</sup> Benecke, M.; in: Die Zeit Nr. 42 / 1999

<sup>114</sup> [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)

<sup>115</sup> Schäfer, A. Th., S. 84

## **8.2.2 Staphylinidae ("Kurzflügelkäfer")** <sup>116</sup>



Kurzflügler sind die häufigsten Käfer an Leichen überhaupt. Von den Eingangs erwähnten fast 2000 Käfern an dem toten Fuchs stammten 53 % aus dieser Familie.

Häufig werden sie bei der Tatortarbeit übersehen, da sie einerseits mit zum Teil unter 2 mm winzig klein sind und andererseits aufgrund ihrer verkürzten Deckflügel, die wie abgeschnitten wirken, vom typischen Bild des Käfers abweichen und so für

Würmer oder ähnliches gehalten werden. Trotz allem können sie geschickt fliegen, da die Hautflügel ausfaltbar sind.

Die meisten Mitglieder dieser größten, einheimischen Käferfamilie leben räuberisch. Es gibt jedoch unter diesen tag- und nachtaktiven Arten auch Vegetarier.

Der nekrophager Räuber kommt auf die Leiche, wenn die ersten Fliegenmaden auftreten und bleibt bis die letzten abwandern. Somit hält er sich verstärkt auf gasgeblähten und zerfallenen Leichen auf, ist aber vereinzelt auch gegen Ende des frisch toten und mit Beginn des ausgetrockneten Stadiums festzustellen. Einige der räuberischen Käfer sind blitzschnell und wendig, so dass sie mit ihren kräftig zupackenden Mundwerkzeugen Fliegen erbeuten können.

Die Jungtiere sind nur noch gegen Ende des zerfallenen und zu Beginn des ausgetrockneten Leichnams auf diesem. Auf frisch toten und gasgeblähten Körpern leben sie nicht.



### **8.2.2.1 Creophilus maxillosus** <sup>117</sup>

Diese Art ist mit 15 bis 25 mm einer der größten Kurzflügler, der an Leichen gefunden wird. Der schwarze, grau behaarte Käfer ist überall häufig. Aufgrund seiner Größe und der typischen grauen Haarzeichnung auf der Oberseite, kann diese Art kaum mit einer anderen verwechselt werden. Er ist sehr aktiv, läuft auf der Leiche umher und fängt Fliegenmaden.

An Leichen kommen weitere, große Arten dieser Familie vor, wie beispielsweise *Ontholestes* spp. Dieser Käfer ist mit 10 bis 19 mm ebenfalls auffallend groß. Er ist samtschwarz und

---

<sup>116</sup> Schäfer, A. Th., S. 84

<sup>117</sup> Schäfer, A. Th., S. 85

goldgelb behaart.<sup>118</sup> *Emus hirtus* ist 20 bis 25 mm groß und erkennbar an seinem goldgelb behaarten Hinterleib.

### **8.2.3 Cleridae ("Buntkäfer")**<sup>119</sup>

Zu dieser Familie gehören vier Arten, die an fortgeschritten zersetzten und auch mumifizierten Leichen gefunden werden. Hier jagen sie anderen Insekten, vor allem Maden. Außerdem fressen sie fetthaltiges Material, Leichengewebe und Knochen. Die Käfer sind wärmeliebend und können gewandt fliegen.

Alle Arten sind behaart und etwa 5 mm lang. Sie haben meist dunkle Fühler und sind zum Teil metallisch blau oder manchmal grün glänzend.

Sie lassen sich grob einteilen, indem man die Fühlerglieder betrachtet.

Ist das letzte Glied gleich groß wie das vorletzte kann es sich um *Korynetes coeruleus* handeln. Der Käfer ist völlig blau, selbst an den Beinen. Lediglich die Füße sind rostrot.

Ist das letzte Fühlerstück deutlich größer als das vorletzte kommen drei Arten in Betracht. *Necrobia rufipes* ist ebenfalls ganz blau, jedoch sind außer den Füßen auch die Beine rostrot. Er ist der häufigste Artvertreter der Gruppe.

Sind am blauen Käfer blaue Beine zu erkennen kann es sich um *N. violacea* handeln. Bei *N. ruficollis* ist lediglich der Kopf und der hintere Teil der Flügeldecken blau. Die Beine, Füße das Brustschild und auch die vorderen Flügeldecken sind rostrot.

---

<sup>118</sup> Schäfer, A. Th., S. 86

<sup>119</sup> Schäfer, A. Th., S. 86

## **8.2.4 Dermestidae ("Speckkäfer")** <sup>120</sup>



Die Speckkäfer werden auch Schinken-, Pelz- oder Museumskäfer genannt. Sie sind unter 10 mm lang. Ihre Körperform ist länglich, ihre Farbgebung von unscheinbarem dunkelbraun oder grau.

Sie finden sich in größeren Mengen erst an mumifizierten und weitgehend skelettierten Leichen, an denen sowohl die Käfer als auch ihre Larven fressen. Ihren Namen haben sie aufgrund ihrer Vorliebe für schinkenartiges Leichenmaterial, das zäh aber noch feucht ist. So treten sie auf trockenen, halbmumifizierten Leichen auf. Wie der Name andeutet kommt die Schädlingseigenschaft an Materialien tierischer Herkunft hinzu. Zwei Gattungen und ihre Arten sind von Bedeutung:

### **8.2.4.1 Dermestes spp.** <sup>121</sup>

Diese Gattung ist 6 bis 9 mm groß und von länglicher Körperform. Sie kann in der späten Leichenfauna eine bedeutende Rolle spielen, da sie bei Störungen nicht davonfliegt, so dass ihr Nachweis und die Sicherung leicht fällt.

Die Käfer sind schwarzbraun, auf der Unterseite weiß und der Oberseite unterschiedlich behaart, wie beispielsweise die Art *Dermestes peruvianus* ("Peruvianischer Speckkäfer").

### **8.2.4.2 Dermestes peruvianus ("Peruvianischer Speckkäfer")**

Es handelt sich um einen 7 bis 10 mm großen schwarzbraunen Käfer ohne Längsstreifen auf den Flügeldecken. Die Behaarung der Oberseite weist eine graue oder gelbgraue Färbung auf.

Möglicherweise ist ein aus hellen Haaren gebildetes Querband auf der vorderen Flügeldeckenhälfte zu erkennen, wie es beispielsweise der "Gemeine Speckkäfer" (*Dermestes lardarius*) aufweist. <sup>122</sup>



---

<sup>120</sup> Schäfer, A. Th., S. 86

<sup>121</sup> Schäfer, A. Th., S. 86

<sup>122</sup> Benecke, M.; in: Die Zeit Nr. 42 / 1999

### **8.2.4.3 Dermestes lardarius ("Gemeiner Speckkäfer")**



Seine Flügeldecken sind in der vorderen Hälfte graugelb behaart und weisen 3 kleine schwarze Flecken auf jeder Seite auf. Er wird zwischen 7 und 10 mm lang und ist ganzjährig weit verbreitet. Der Käfer ernährt sich unter anderem von Leichen und Haaren und hält sich demzufolge bevorzugt auf zerfallenen bis ausgetrockneten Leichen auf. Auf frisch toten ist er nie, auf gasgeblähten Leichen nur vereinzelt zu finden. Man kann ihn noch nach Monaten auf trockenen Leichen oder mumifizierten Körpern in Spinden und Schränken finden.

Die Larve ist stark behaart und wächst bis zu einer Länge von 15 mm heran. Sie ist im letzten Leichenstadium zu finden, wenn die Leichen zerfallen bis ausgetrocknet sind. Auf frisch toten und gasgeblähten Leichen ist sie nicht zugegen, manchmal vereinzelt gegen Ende des zerfallenen Leichenstadiums.

Die zweite wichtige Gattung stellt Anthrenus spp. dar.

### **8.2.4.4 Anthrenus spp.**

Die der Gattung zugehörigen Käfer sind etwa 2 bis 4 mm lang, rundlich und braun oder schwarzbraun. Unterschiedliche Behaarungen sind möglich. Die Käfer können gesicherte Insektensammlungen völlig zerstören, wenn sie nicht entdeckt werden.



Zu dieser Gattung gehört die Art *Anthrenus verbasci* ("Wollkrautblütenkäfer", Abb. links). Der rundliche Käfer mit dem dunklen Körper ist 1,7 bis 3,5 mm klein. Er ist mit verschiedenfarbigen Schuppen bedeckt, die variable Zeichnungen aufweisen.

Die Larve hat an ihrem Hinterende zwei auffallende Büschel von Pfeilhaaren, die bei Beunruhigung der Larve gespreizt und abgeworfen werden können. Diese Haare können beim Menschen Allergien auslösen.

Die Käfer selbst leben im Freien auf Blüten und fressen Pollen und Nektar. Sie legen ihre Eier in Ritzen oder anderen Verstecken ab, die in der Nähe der Nahrungssubstrate für die Larven liegen. Die Larven ernähren sich hauptsächlich von Leichnamen und Haaren.



## **8.2.5 Weitere Käferfamilien**

An Leichen können außerdem folgende Käferfamilien auftreten:<sup>123</sup>

Die Familie der "Stutzkäfer" (Histeridae) ist erkennbar an ihrer gedrungenen, fast rundlichen Körperform und seinen geknieten Fühlern mit Keule. Die Flügeldecken sind nach hinten abgestutzt. Die Grabbeine sind verbreitert. *Hister cadaverinus* ist 6 bis 9 mm lang, ganz schwarz und findet sich an fortgeschrittenen faulenden Leichen, die sich im gasgeblähten und zerfallenen Zustand befinden, danach wandern sie etwa zeitgleich mit den Schmeiß- und Stubenfliegen ab.

Häufig an Leichen werden "Nestkäfer" (Catopidae) gefunden, die sich von Hautschuppen und Haaren ernähren. Sie sind höchstens 6 mm lang, längsoval und unauffällig grau, braun oder schwarz.

Aus der Familie der "Glanzkäfer" (Nitidulidae), die sich üblicherweise von Pflanzen ernähren, kommen nur zwei Arten gegen Ende des zerfallenen Stadiums sowie an ausgetrockneten Leichen und ihren Knochen vor. Sie sind um 4 mm lang und schwarzbraun. Leicht zu erkennen ist eine Art durch zwei gelbe Flecken auf den schwarzen Flügeldecken, gelbe Beine und schwarze Fühlerkeulen.

Sehr häufig sind "Mistkäfer" (Geotrupidae, Abb. links) und "Erdkäfer" (Trogidae). Sie werden



vom Geruch der Faulleichen angelockt und sind sowohl im frühen als auch späten Leichenstadium zu finden. An der Leichen werden sie dann häufig zur Fraßbeute des oben erwähnten *Necrophorus germanicus*. Der "Waldmistkäfer" (*Geotrupes stercorosus*) mit seinen 12 bis 19 mm Größe ist oft massenhaft auf Waldleichen zu finden,

jedoch meist erst Wochen nach dem Todeseintritt. Der erwachsene Käfer kann kreisrunde Läsionen (Verletzungen) in trockene, teilmumifizierte Leichen fressen und trägt Leichengewebe für seine Brutbauten ab.<sup>124</sup>

Neben den aufgeführten nekrophilen Käferarten gibt es weitere, die Leichen nicht gezielt aufsuchen, aber an dieser fressen, wenn sie zufällig Kadaver finden.

---

<sup>123</sup> Schäfer, A. Th., S. 86

<sup>124</sup> Benecke, M.; in: Die Zeit Nr. 42 / 1999 \* Enzyklopädie S. 6  
57 / 160

### **8.3 Sammeln der Käfer**

Zunächst verläuft das Sammeln ähnlich wie bei den Fliegen und ihren Maden. Die sichtbaren Exemplare werden mit einer weichen Federstahlpinzette abgesammelt. Bei besonders kleinen Arten ist eine angefeuchtete Pinselspitze oder die feuchte Fingerkuppe zu empfehlen. Kleinere Leichenteile, Kleidungsstücke und ähnliche Spurenläger können über einen großen Trichter gehalten und abgeklopft werden. So fallen die anhaftenden Käfer durch den Trichter in ein Sammelgefäß.

Bodenproben bestehend aus Blattstreu, Pflanzenresten und Ähnlichem aus der unmittelbaren Leichenumgebung werden durch ein spezielles, breitmaschiges Sieb gesiebt. So fallen Käfer mit feinkörnigem Material in eine Sammelwanne. Dieses kann dann ausgebreitet und von Hand ausgelesen werden. Eine weitere Möglichkeit ist das Aufschwemmen mit Wasser, da die Käfer an der Oberfläche schwimmen. Etwas aufwendiger ist die Anwendung eines Berlese-Apparates. Dieser besteht aus einem Trichter, der mit dem Siebgut gefüllt wird. Unter die Öffnung wird ein Sammelglas gestellt. Die von oben eintretende Trocknung treibt die Käfer immer tiefer nach unten in das Substrat, bis sie unten aus dem Trichter fallen. Probleme bereiten lichtbedürftige Arten, die von der Oberfläche abfliegen.

Ist ein Überblick über die am Ereignisort vorkommende nekrophile Leichenfauna erforderlich, werden, wie bei Fliegen auch, Köder ausgelegt.

### **8.4 Konservieren der Käfer**

Käfer werden, wie auch die Fliegen, am besten in Alkohol getötet und in diesem belassen, um sie zu konservieren.

Andere in der Literatur beschriebene Methoden<sup>125</sup>, wie beispielsweise unter Verwendung von Essigsäure-ethylester sind für die Polizei nicht sinnvoll. Diese Möglichkeiten wenden sich eher an Insektensammler, die Käfer später ausstellen.

---

<sup>125</sup> z.B. Schäfer, A. Th., S. 87

## 9 Leicheninsekten – hier: andere Insekten

### 9.1 Ameisen (Formicidae) und Schaben (Blattariae)



Ameisen gehören zu den nekrophagen Räubern, die als Erstbesiedler auf der Leiche Fliegeneier abtransportieren und bis zur fortgeschrittenen Verwesung vor Ort bleiben um Gewebe zu fressen.

In Folge des Stehlens von Fliegeneiern können Unstimmigkeiten im Besiedlungsbild auftreten.<sup>126</sup> Dies spielt jedoch nur selten eine Rolle. Aus diesen Gründen ist jedoch eine genaue Sicherung des objektiven Tatbefundes und auch die Berücksichtigung der gesamten Tatortfauna von Bedeutung.

Als Fleisch- und Aasfresser vertilgen alleine die Ameisen mehr tierische Kost als alle Fleisch fressenden Säugetiere zusammen.<sup>127</sup>

„Relevante Schabenarten sind die “Deutsche Schabe“ *Blatella germanica*, sowie *B. orientalis* und *B. americana*; alle drei sind Allesfresser und mit Hilfe ihrer Mundkiefer (Mandibeln) in der Lage, Hautschichten zu erfassen und anzubeißen.“<sup>128</sup>



An Toten finden sich Fraßspuren von Ameisen und Schaben meist an exponierten Körperteilen wie Händen, Unterarmen, Mund, Augenlidern und anfangs dünnhäutigen, später auch anderen Bereichen der Füße. Die Wundränder sind stets unregelmäßig. Fraßspuren verlaufen stark kurvig beziehungsweise girlandenartig, können sich später aber auch zusammenhängend über größere Flächen erstrecken (etwa über eine komplette Handoberseite oder eine Wange). Die Wunden sind flach, bei früh postmortalen Bissen kann es jedoch zu Blutaustritten kommen. Nach kontinuierlicher, nächtlicher vitaler Benagung durch Schaben können die oberflächlichen Wunden vertieft werden, woraufhin Narben entstehen. In diesem Zusammenhang sind auch die gelegentlich sehr hohen Individuendichten von beispielsweise bis zu 750 erwachsenen Schaben pro viertel Quadratmeter relevant, die oft nur wenige mm groß sind.<sup>129</sup>

Straßenförmigen ‘Ätzspuren’ an Leichen stammen mitunter auch von Ameisenfraß, beispielsweise durch *Lasius fuliginosus*.

---

<sup>126</sup> Borgeest, B

<sup>127</sup> Frenz, L.; S. 72

<sup>128</sup> Enzyklopädie, S. 6

<sup>129</sup> Enzyklopädie, S. 6

### **Ameisen und Skelett in Kiste**<sup>130</sup>

1994 wurde auf Hawaii am Rande eines Highways eine Box ähnlich einer Werkzeugkiste gefunden, in der sich ein menschliches Skelett befand. Außerdem wurde eine ganze Ameisenkolonie festgestellt, von denen einige gesichert wurden. Am Boden der Kiste konnten schließlich leere Tönnchen der “Schwarzen Waffenfliege“ *Hermetia illucens* und einer Schmeißfliegenart gefunden werden. Hinzu kamen verschiedene Käfer.

Da es sich bei den Ameisen um eine aggressive und räuberische Art handelte, hätten die Fliegen bei einer gleichzeitigen Besiedlung das Verpuppungsstadium nicht erreicht und wären gefressen worden. So lag es nahe, dass es sich um eine sukzessive Besiedlung gehandelt haben musste.

Es wurde folgende Rückrechnung vorgenommen. Das Alter der Ameisenkolonie wurde von einem Fachmann auf ein Jahr veranschlagt. Die Entwicklung der Fliege zum Imago (\*) dauert rund ein halbes Jahr, wobei sie frühestens 1 Monat nach Todeseintritt auf der Leiche erscheinen. So musste die Leiche rund 1 Jahr und 7 Monate in der Kiste gelegen haben.

Der Tote konnte schließlich identifiziert werden. Ein Angestellter gab zu, den Mann zu Tode getreten zu haben, bevor er ihn in der Kiste verstaute.

---

<sup>130</sup> Goff, M. L.; S. 89

## **9.2 Schlupfwespen und Spinnen**

Parasitische Schlupfwespen (Ichneumonidae) ernähren sich von Fliegenmaden. Sie legen ihre Eier in Insekten oder deren Pupparien.

Spinnen sind keine besonders relevanten Leichenbesiedler und eher sekundär zu betrachten. Allerdings ist ein auffälliges, massenhaftes Auftreten von Spinnen zu dokumentieren, zu fotografieren und wenige Exemplare zu sichern.

### **Spinnen**

Benecke berichtet von einem Fall, in dem eine männliche Fulleiche in einer Wohnung aufgefunden wurde. Der eigenwillige Spinnenliebhaber störte sich nicht an den Tieren in seinen Räumlichkeiten. Er ging schließlich so weit, die Tiere auf der Toilette nicht mehr zu behelligen. So verrichtete er seine Notdurft auf dem Boden der anderen Zimmer. Nach seinem Tod bevölkerten Fliegen schließlich nicht nur die Leiche, sondern auch die verkotete Wohnung in Massen. Die Spinnen, die bereits unzählige Nester in der Toilette hatten verließen diese nun und vermehrten sich aufgrund des enormen Nahrungsangebots explosionsartig. Hinzu kamen an den Wänden angeheftete Poster und Pin-ups, die den Spinnen als Rückzugsmöglichkeiten dienten. Von dort aus spannen sie ihre Netze, so dass sie die Fliegen lediglich 'einzusammeln' brauchten.

## **9.3 Besiedler an Wasserleichen**

*Postmortalen Verletzungen bei Wasserleichen durch Fische sind recht gut als solche zu erkennen. Anders verhält es sich bei kleinen, untypisch aussehenden Wunden, die auch hier vor allem von (wirbellosen) Insekten verursacht werden. Als Verursacher kommen Schnecken und Blutegel in Frage, die allesamt sehr harte und scharfe Mundwerkzeuge besitzen. Fleischfressende Wasserschnecken etwa raspeln eine regelrecht Hautstraße ab. Blutegel können mit ihren drei Kiefern mercedessternförmige Wunden erzeugen, und Verletzungen, die wie winzige Stiche aussehen, können von Käfern stammen. Hier ist es wichtig, schon am Fundort auf Tiere zu achten, die in der Nähe einer angeschwemmten Leiche zu finden sind.*<sup>131</sup>

---

<sup>131</sup> Benecke, M.; "Forensische Zoologie", S. 57

## **10 Lehre vom Tod (Thanatologie)**

### **10.1 Der Tod**

Der Tod ist das irreversible Ende von Lebewesen.

Die letzte Phase des Lebens wird als Agonie (griechisch: Todeskampf) bezeichnet. Diese kann bei gewaltsamen Todesfällen, wie Abtrennung des Kopfes oder Sturz aus der Höhe, völlig fehlen. Der Agonie folgt der Individualtod, mit dem das Leben eines Menschen endet. Dieser kann als klinischer Tod oder als Hirntod festgestellt werden, wenn eine endgültige Einstellung der für die individuelle Existenz notwendigen Funktionen wie Atmung, Kreislauf beziehungsweise die Hirnfunktion erfolgt. Es tritt der biologische, absolute Tod ein, der auch durch Reanimation nicht mehr abwendbar ist.<sup>132</sup>

### **10.2 Feststellung des Todeszeitpunktes**

”Im Allgemeinen versteht man unter Todeszeit die Zeit vom Eintritt des Todes bis zur Auffindung der Leiche.”<sup>133</sup> Damit können die Termini Todeszeit und Leichenliegezeit grundsätzlich nebeneinander verwendet werden.

Nicht zu verwechseln sind sie mit dem in der Literatur häufig verwendeten Begriff der Todeseintrittszeit. Diese Zeitspanne soll die Überlebenszeit anhand eines zeitlich bekannten Ereignisses, zum Beispiel der letzten Nahrungsaufnahme anhand des Mageninhalts und dem Füllzustand der Harnblase, eingrenzen und Rückschlüsse auf die Todeseintrittszeit zulassen. Allerdings wird hier zu äußerster Vorsicht aufgrund zu vieler schwankender Parameter gemahnt.<sup>134</sup>

Zu bedenken ist außerdem, dass es ”keinen momentanen Übergang vom Leben zum Tod gibt, so dass der Todeszeitpunkt biologisch einen Todeszeitraum ist. Aus diesen Gründen muss man sich des Wahrscheinlichkeitscharakters jeder ‘Todeszeitschätzung’ bewusst sein.”<sup>135</sup>

---

<sup>132</sup> Forster, B.; S. 1 ff; \* Wirth / Strauch, S. 7 ff

<sup>133</sup> Forster, B.; S. 29; \* ähnl. Henssge, C., S. 11

<sup>134</sup> Forster; \* Henssge; \* Merkel, H.

<sup>135</sup> Wirth / Strauch, S. 29

”Unmittelbar im Zusammenhang mit der Agoniedauer steht die Differenzierung von Tatzeit und Todeszeit.”<sup>136</sup> Diese sind nicht zwangsläufig gleichzusetzen, denn Art, Schwere und Lokalisation der Gewalteinwirkung können eine gewisse Überlebenszeit zulassen. Tatzeit und Todeszeit sind nur dann identisch, wenn die Überlebenszeit gleich Null ist, wie etwa bei vollständiger Abtrennung des Kopfes.<sup>137</sup>

Kriminalistisch ist in der Regel die Eingrenzung der Tatzeit bedeutungsvoller. Sofern die Frage einer unterlassenen Hilfeleistung zur Diskussion steht, wie beispielsweise die später angesprochene Vernachlässigung, bekommt die Eingrenzung der Zeitspanne zwischen Verursachung der todesursächlichen Schädigung und Todeseintritt eigenständige Bedeutung.<sup>138</sup>

In der Praxis der forensischen Entomologie wird entgegen obiger Gleichsetzung jedoch strikt zwischen den Begriffen Todeszeit und Leichenliegezeit unterschieden und nur letzterer verwendet. Schließlich ist es theoretisch möglich, einen Leichnam einzufrieren und erst zeitlich verzögert auszulegen, so dass die Insektenbesiedlung verspätet eintritt. Die Todeszeit liegt dann wesentlich länger zurück als der Beginn der Liegezeit.

Hinzu kommt, dass jede Todeszeitbestimmung darauf basiert, die Ausprägung der festgestellten Leichenveränderungen (unter Berücksichtigung der biotischen und abiotischen Einwirkungsfaktoren) in eine zeitliche Kausalität mit dem Todeseintritt zu setzen, um auf diesen rückschließen zu können. Aufgrund der Fülle der Einflussfaktoren ist es jedoch schwer, den jeweiligen Bedeutungsgrad der Faktoren bezüglich der Art und Entwicklung der einzelnen Leichenerscheinungen festzustellen.

All diesen Einschränkungen zum Trotz ist die Bestimmung der Todeszeit für die kriminalistische und strafrechtliche Praxis unverzichtbar. Ihre Bedeutung erlangt sie beispielsweise bei der Rekonstruktion des Tatzeitpunktes und der folgenden Eingrenzung des Tatverdächtigenkreises und deren Alibiüberprüfung. Im Rahmen dieser Ermittlungen kann ein möglicher Täter mit den gewonnenen Erkenntnissen konfrontiert und überrascht werden. Insbesondere bei Beziehungstaten stehen die Täter erfahrungsgemäß unter enormen Druck und sind unter Vorhalt von Täterwissen häufig bereit, ein Geständnis abzulegen um ihr Gewissen zu erleichtern, wenn ihnen ein Anstoß gegeben wird.

---

<sup>136</sup> Henssge, C., S. 12

<sup>137</sup> Wirth / Strauch, S.30

<sup>138</sup> Henssge, C., S. 12

Des Weiteren ist die Feststellung möglicher Zeugen interessant und die Erstellung von Weg-Zeit-Diagrammen. Hinzu kommt die Klärung von erbrechtlichen oder versicherungsrechtlichen Fragen beim aufeinander folgenden Tod mehrerer Personen.

Die endgültige Bestimmung der Todeszeit ist Sache des ausgebildeten Rechtsmediziners beziehungsweise des Entomologen, soweit diese anhand von Insekten erfolgen soll. Da diese Spezialisten jedoch selten von Anfang an bei der Tatbefundaufnahme vor Ort sind, benötigen sie nähere Angaben über die Umstände des Leichenfundes und sind somit auf die Ergebnisse kriminalistischer Ermittlungen durch Tatortbeamte angewiesen.

Bei der eigentlichen Todeszeitbestimmung werden drei Phasen unterschieden – die frühe, die mittlere und die späte Postmortalphase.

Die meisten Meßmethoden stehen bei der Bestimmung des Todeszeitpunktes von frischen Leichen zur Verfügung.

### **10.3 Bestimmung der Todesart**

Nach der Feststellung des Todes und der Bestimmung des Todeszeitpunktes ist es häufig erforderlich die Todesart zu erforschen, das heißt, es soll das zum Tod führende Geschehen erfasst werden.<sup>139</sup>

Hierbei sind drei Kategorien zu unterscheiden.

Zum Einen der natürliche Tod, der altersbedingt möglich ist. Schwerd definiert den natürlichen Tod als ein Tod aus krankhafter Ursache, der völlig unabhängig von rechtlich bedeutsamen äußeren Faktoren eingetreten ist.<sup>140</sup>

Zum Anderen kann die Todesart in Form des nichtnatürlichen Todes vorliegen. Dieses unnatürliche Ableben wird durch äußere Umstände bewirkt. Übereinstimmend wird hierunter die Selbsttötung (Suizid) subsumiert, häufig auch unzutreffend als Selbstmord oder Freitod bezeichnet. Außerdem der Unfalltod, die Tötung durch fremde Hand und letztendlich auch Todesfälle durch ärztliche Behandlungsfehler.

---

<sup>139</sup> Wirth / Strauch, S. 40 ff

<sup>140</sup> Schwerd, S. 193



In Zweifelsfällen ist auf 'nicht aufgeklärt' zu erkennen, wenn unklar ist, ob ein natürlicher oder unnatürlicher Tod vorliegt.

#### **10.4 Todesursache und ihr Nachweis**

”Der Begriff Todesursache bezieht sich auf Krankheiten, Verletzungen oder Vergiftungen, die zum Tod geführt oder dazu beigetragen haben. In der Praxis sind die Feststellung von Todesart und Todesursache nicht voneinander zu trennen.

Erst an vierter Stelle finden sich in Deutschland in der Rangfolge der Häufigkeit bei den Todesursachen die nichtnatürlichen Todesfälle durch Verletzungen und Vergiftungen. Das sind jährlich 45.000 Sterbefälle, die etwa 5% der Gesamtsterblichkeit der Bevölkerung ausmachen. Damit kommen jedes Jahr so viele Menschen auf nichtnatürliche Weise ums Leben, wie Coburg oder Eisenach Einwohner haben.”<sup>141</sup>

Die gerichtliche Leichenschau der äußeren Beschaffenheit einer Leiche am Tat- oder Fundort durch den Staatsanwalt oder seine Hilfsbeamten gemäß § 87 Abs. 1 StPO wird oftmals zu einer kriminalpolizeilichen Leichenschau durch den Ermittlungsbeamten. ”Die Spezifik dieser kriminalistischen Untersuchung liegt darin, die Leichenbefunde zu erfassen und darüber hinaus hinsichtlich ihrer Verursachung kriminalistisch zu bewerten.”<sup>142</sup> Spätestens bei der Beantwortung der Frage nach den Todeszeichen wird die Entomologie interessant um Ungereimtheiten zu erkennen und zu klären. So kann festgestellt werden, ob Fremdstoffe, Verletzungen oder Vernachlässigungen todesursächlich oder mit ursächlich waren, so dass weitere Ermittlungen hinsichtlich einer Selbsttötung oder eines Fremdverschuldens ermöglicht werden.

In der Folge kann beispielsweise anhand der Maden der Fremdstoff und somit die Todesursache bestimmt werden. In Zusammenhang mit weiteren Taterkenntnissen können Plausibilitätsprüfungen vorgenommen und neue Ermittlungsansätze gewonnen werden.

Zum Beispiel können fingerte Spuren (\*), die durch den Täter bei Mord und anderem Fremdverschulden oder dem Suizidenten selbst gelegt wurden, falsifiziert werden.

---

<sup>141</sup> Wirth / Strauch, S. 44

<sup>142</sup> Wirth / Strauch, S. 46

Entsprechende Erkenntnisse können dazu führen, dass die Polizei bei der StA anregt, einen Antrag auf eine gerichtliche Leichenöffnung gemäß § 87 Abs. 2 StPO bei Gericht zu stellen.

So erklärt Benecke begeistert:

”In einzelnen Fällen können Maden sogar den entscheidenden Hinweis auf ein Tötungsdelikt geben.” Denn wenn ein vergiftetes Opfer längst skelettiert ist, finden sich immer noch Spuren des tödlichen Stoffes in den Puppenresten der Maden.<sup>143</sup>

➔ Auf diesen speziellen Bereich der Entomotoxikologie wird in Kapitel 12.5 eingegangen.

---

<sup>143</sup> Ortgies, L.

## **11 Fäulnis- und Sukzessionsstadien - hier: Eingrenzung der Liegezeit**

### **11.1 Sichere Todeszeichen**

”Der tote Organismus unterliegt zwangsläufig einer Reihe von Veränderungen, die als Kriterium für den sicheren Eintritt des Todes herangezogen werden können. Sobald eine äußerlich deutlich erkennbare Veränderung des Körpers eingetreten ist, liegen die sogenannten sicheren Todeszeichen vor.”<sup>144</sup>

Die in der Rechtsmedizin genutzten drei sicheren Todeszeichen (Totenflecken, -starre und späte Leichenveränderungen)<sup>145</sup> lassen sich zur frühen, mittleren und späten postmortalen Phase zuordnen. In der letzt genannten Kategorie findet auch der Insektenbefall der Leiche seinen Schwerpunkt, der maßgeblich mit dem Verwesungszustand, also den Fäulnisstadien des Leichnams zusammenhängt.

### **11.2 Bedeutung des Zersetzungsprozesses für die Besiedlung**

Die Saison für verwesende Leichname beginnt für die Fliegen im Frühjahr, sobald die Temperaturen tagsüber mehr als +12° Celsius erreichen und findet im Hochsommer mit steigenden Temperaturen ihren Höhepunkt.<sup>146</sup> Dann stellt eine Faulleiche nicht mehr und nicht weniger als ein faszinierendes Biotop dar.<sup>147</sup>

Ihre Grenzen erreicht die forensische Entomologie lediglich im Winterquartal, wenn aufgrund der niedrigen Temperaturen keine Insektenbesiedlung stattfindet.

In den warmen Monaten werden insbesondere im Freien liegende Leichen sukzessive von den über 100<sup>148</sup> Arthropodenarten besiedelt. Und so versteht man unter natürlicher Sukzession schließlich die ”vom Menschen unbeeinflusste spontane Entwicklung der Vegetation eines Fleckchens Erde”<sup>149</sup>, zu dem auch ein Leichnam gehört.

---

<sup>144</sup> Rischke, C.; S. 6

<sup>145</sup> Forster, B.; S. 7

<sup>146</sup> Benecke, M.; Experteninterview, 20.09.2002 \* Benecke, M.; in: MAX, Juni 1998

<sup>147</sup> Ortgies, L.

<sup>148</sup> Enzyklopädie, S. 1-8

<sup>149</sup> Stichman, W.; Sukzessionen

Die verschiedenen Insektenarten treten an dem toten Körper in bestimmten sich überlappenden Besiedlungswellen auf. Da sie in eingrenzbaeren Faunen vorkommen und bestimmte Zerfallsstadien bevorzugen, sind immer wieder vergleichbare ökologische Konstellationen vorzufinden.

Die anzutreffende Zusammensetzung der Tiergruppen, ihre jeweilige Größe sowie ihr daraus resultierendes Alter sind typisch für ein bestimmtes Zerfallsstadium<sup>150</sup> und hängen von diesem auch ab, da jede Spezies ein anderes Verwesungsstadium und eine andere – beispielsweise städtische oder ländliche – Umgebung bevorzugt.

Hinzu kommt ein weiteres biologisches Phänomen. Die geregelte Aufeinanderfolge von leichenbesiedelnden Organismen. Jede auftretende Art, ganz gleich ob sie die Leiche als Brutstätte, Nahrungsquelle, Jagdrevier oder Lebensraum<sup>151</sup> nutzt, schafft mit ihrem Vorhandensein und der Verwertung der Biomasse die Voraussetzung für die Nutzungsmöglichkeit der nachfolgenden Individuen. So können beispielsweise einige Käfer die sich auf Knochen und trockenes Material wie Haut spezialisiert haben, erst dann die Leiche besiedeln, wenn andere Aasfresser die Knochen freigelegt haben.

Die Jungtiere der Fliegen sind grundsätzlich ein Stadium später auf der Leiche anzutreffen, als die erwachsenen Tiere. Der Grund liegt auf der Hand: Die Imagines fliegen den Leichnam an, legen ihre Eier ab und verlassen das Biotop wieder. Bis sich die Larven entwickelt haben, vergeht einige Zeit, in der die Zersetzung voranschreitet. Wenn jungen Zweiflügler schlüpfen befindet sich die Leiche im nächsten Stadium, das für sie optimal ist.<sup>152</sup>

Aufgrund dieser Tatsache und der, dass die Insekten nach ihrer artspezifischen Nutzung die Leiche wieder verlassen, entstehen Sukzessionsreihen. Die Dauer der einzelnen Stadien ist jedoch nicht genau hervor zu sagen, da sie, wie oben erwähnt, von einer Vielzahl biotischer und abiotischer Einflussfaktoren abhängen. Damit sind die Übergänge der einzelnen Stadien fließend.

☛ s. Anhang 18.4, grafische Darstellung welche Gliedertiere und deren Larven in welchem Faulstadium auftreten.

---

<sup>150</sup> Benecke; in Kriminalistik (1996) 1, S. 55

<sup>151</sup> Reichel, M.

<sup>152</sup> Kirchhöfer, J.; S. 6

### **11.3 Einteilung der Zersetzungsstadien mit zugehörigen Besiedlungsstadien**

Letztendlich ist für eine fundierte Aussage zur Leichenliegezeit eine Altersbestimmung der Insektenlarven oft sehr hilfreich.

Da bisher in der Literatur entweder Zersetzungsstadien<sup>153</sup> oder Sukzessionsstadien zeitlich festgelegt wurden, wird im folgenden der Spagat begangen diese beiden zusammenzuführen. Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass die verwendeten Zeiten und Zeiträume lediglich grobe Anhaltswerte darstellen können und auch einzelne Leichenerscheinungen durchaus verfrüht oder verspätet auftreten können!

Der französische Mediziner Jean Pierre Mégnin unterteilte bereits 1894 den Verwesungsprozess von Leichen in 8 aufeinander folgende Besiedlungsstadien, deren Eintreten von verschiedenen Faktoren am Fundort wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit abhängig ist. Er beginnt mit der frisch toten Leiche. Im Anschluss setzt die beginnende Fäulnis ein, die schließlich fettartige und dann käseartige Produkte hervorbringt. Es folgen die ammoniakalische Fäulnis mit Schwärzung, bevor es zu einer beginnenden Vertrocknung und schließlich zu einer starken Vertrocknung kommt. Den Abschluss bildet die Skelettierung.<sup>154</sup>

In dieser Arbeit wird anhand nachstehender, erweiterter Unterteilung auf die Zersetzungsstadien kombiniert mit den Sukzessionsstadien eingegangen.

- I. Nach dem Tod wird die Leiche einige Stunden bis zu Beginn des III. Stadiums als 'frisch tot' bezeichnet. Sie befindet sich in der frühen postmortalen Phase.
- II. Kurz darauf folgt die mittlere postmortale Phase, in der der Zustand der Leiche nahezu unverändert und immer noch frisch und feucht ist.
- III. In der späten postmortalen Phase setzt die Autolyse ein. Diese findet meist kombiniert mit Verwesung und Fäulnis statt. In Form der Fäulnis stellt die Leiche das optimale Zerfallsprodukt für Fliegen dar. Die Fäulnis verläuft in 5 Stadien innerhalb derer sie schließlich vom feuchten Zustand durch Aufbrechen sukzessive Austrocknet.
- IV. Den Abschluss bildet die Skelettierung mit entsprechendem Käferbefall.

---

<sup>153</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik am Tatort", S. 20-39 u. "Rechtsmedizin", S. 22ff; Wirth / Strauch, S. 18-24;

<sup>154</sup> Benecke, M.; Rechtsmedizin (1999) 9, S. 43

- V. Unter trockenen und zugigen Bedingungen bildet sich nach der Autolyse die Mumifizierung aus.
- VI. Eine weitere Möglichkeit nach oder während der Autolyse ist das Einsetzen von Fettwachsbildung in feuchtem Milieu unter Luftabschluss.

Alle genannten Zerfallsstadien können an einer Leiche an verschiedenen Körperbereichen miteinander kombiniert ablaufen oder sich in bestimmten Konstellationen ablösen.

Um die Zersetzungsstadien in denen der jeweilige Insektenbefall stattfindet klar herauszuarbeiten, wird auf die jeweiligen Todeszeichen und Leichenveränderungen eingegangen, zumal diese, wie erwähnt die Sukzession beeinflussen. Auf die konventionellen Methoden der Todeszeitbestimmung wird nicht eingegangen.

### **11.3.1 Frühe postmortale Phase**

”Die frühe postmortale Phase reicht vom Eintritt des Todes bis etwa zur 10. bis 12. Stunde post mortem.”<sup>155</sup>

#### **A) Totenflecken**

Totenflecken stellen sichere Zeichen des Todes dar und werden auch als Hautverfärbungen beziehungsweise als Livores bezeichnet. Sie sind die Folge des Absinken des Blutes nach Stillstehen des Kreislaufs. Das Plasma (\*) sickert aufgrund der Schwerkraft in die Hautgefäße der tiefer gelegenen oder abhängenden Körperregionen. Diesen Vorgang nennt man Hypostase. In den dortigen Kapillaren verursacht das Blut flächenhafte Hautverfärbungen.

Totenflecken weisen meist eine rötlich bis blau/grau-violetten (lividen) Färbung auf. Die Farbe der Livores hängt vom Sauerstoffgehalt des Blutes ab. In der Regel ist sie aufgrund der Sauerstoffarmut dunkelrot. Kältebedingt können unter circa 15°C auch hellrote Färbungen erscheinen. Ein weiterer Grund für diese Farbnuance kann in einer möglichen Vergiftung liegen. In erster Linie kommt Kohlenmonoxid in Frage, jedoch kann auch Blausäure ursächlich sein.<sup>156</sup>

---

<sup>155</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 30

<sup>156</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 11

Schwach ausgebildete, blass-rosa oder gar fehlende Flecken können aus dem Verlust großer Blutmengen herrühren, die bei inneren Verblutungen unter Umständen äußerlich nicht feststellbar sind.

Die ersten Hautverfärbungen treten 20 bis 30 Minuten<sup>157</sup> nach Kreislaufstillstand in der Halsgegend auf. 60 Minuten post mortem treten sie auffallend kräftig in Erscheinung. Nach weiteren 120 Minuten<sup>158</sup> konfluieren (\*) sie. In den ersten 10 bis 12 Stunden<sup>159</sup> sind sie leicht wegdrückbar (hypostatisch)<sup>160</sup>. Nach circa 20 Stunden<sup>161</sup> ist dies nur noch schwer möglich. Allerdings können die Livores mit harten Gegenständen bis zu 36 Stunden<sup>162</sup> weggedrückt werden, bevor fixierte Diffusions-Totenflecken entstehen<sup>163</sup>. Sie sind eine Folge dessen, dass die Hüllen der roten Blutkörperchen (Erythrozyten) infolge Autolyse und bakterienbedingter Fäulnis durchlässig werden und der rote Blutfarbstoff austritt und das Blutwasser färbt. Dieses gefärbte Serum gelangt nun in das umgebende Gewebe und tränkt es.<sup>164</sup>

”Die Unterscheidung von wegdrückbaren und fixierten Totenflecken hat, besonders am Tatort, eine große praktische Bedeutung: während sich verschiebbare Totenflecken durch Fingerdruck zum Ablassen bringen lassen, ist dies bei länger bestehenden fixierten Livores nicht mehr der Fall. Es liegt auf der Hand, dass sich ein derartiges unterschiedliches, noch dazu zeitabhängiges Verhalten zur Todeszeitbestimmung mit heranziehen lässt.”<sup>165</sup>

Eine weitere kriminalistische Bedeutung liegt in der Tatsache, dass wegdrückbare Totenflecken auch mit der Schwerkraft ‘wandern’ können. Wird beispielsweise eine Leiche nach einigen Stunden in der Rückenlage in Bauchlage gedreht, so verschwinden die Totenflecken an den ursprünglichen Stellen am Rücken und tauchen später an den nun zuunterst liegenden Partien der Brust, des Bauches und der Oberschenkel wieder auf. Werden also Totenflecken ‘auf der falschen Seite’ einer Leiche nämlich oben festgestellt, kann dadurch eine Bestimmung der bis zur Umlagerung verstrichenen Zeit erfolgen.<sup>166</sup>

---

<sup>157</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 34

<sup>158</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 34

<sup>159</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 24

<sup>160</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 9

<sup>161</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 34

<sup>162</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 34

<sup>163</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 9

<sup>164</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 8

<sup>165</sup> Forster, B.; ”Med. Kriminalistik”, S. 9

Außer Hinweisen bezüglich der Todeszeit sind jedoch auch weitere kriminalistische, 'heiße' Spuren zu erhalten.

So bleibt die "Leiche an den Aufliegestellen frei von Totenflecken da die feinen Hautgefäße durch den Druck des aufliegenden Körpers vom Blut freigesprengt werden. Interessanter Weise zeichnen sich manchmal bei unebenen Aufliegeflächen eingedrückte Steine, Äste, Gräser u.a.m. in Form von hellen Stellen, also Aussparungen von Totenflecken ab. Man sollte besonders in Fällen, bei denen Sterbeort und Auffindeort nicht identisch sind, an die Möglichkeit denken, hieraus Rückschlüsse auf den Sterbeort ziehen zu können." <sup>167</sup>

Bei Totenflecken sind ebenfalls bedingt durch Temperatureinflüsse erhebliche Zeitverschiebungen möglich, so dass die genannten Zeiten lediglich Anhaltspunkte sein können. Je wärmer es ist, desto schneller spielen sich die zeitlichen Abläufe ab.

"Ferner ist die Todesart von gewisser Bedeutung. Lange Agonie mit langsam erlahmender Herzkraft führt zum Beispiel zur schnelleren Ausbildung der Livores, da hier das Blut schon kurz vor dem Tod nicht mehr voll zirkuliert. An dieser Stelle sei auch noch einmal auf die schwache Ausprägung der Totenflecken bei Verblutung hingewiesen, die nicht mit später Ausprägung verwechselt werden darf." <sup>168</sup>

Erwähnt sei noch, dass der Beginn der Livores-Bildung, wenn auch geringfügig, bereits während des Sterbens einsetzen kann. Mit Nachlassen der Herzkraft in der Agonie kann es schon lokal zu Zirkulationsstops kommen <sup>169</sup>.

### ☞ Welche Insekten finden sich vermutlich am Leichnam?

Die Leiche befindet sich in einem frischen, feuchten und bei direkter Exponierung warmen Zustand. Die ersten Besiedler tauchen auf. Es handelt sich um Schmeißfliegen (Calliphora und Lucilia), die erste Eier ablegen. Unter Umständen sind bereits erste Maden zu erwarten.

Ameisen transportieren Fliegeneier ab und verursachen erste Fraßschäden an oberen Hautschichten. Es entstehen charakteristische Ameisen-Straßen.

### 📁 Atypische Totenflecken und Besiedlung durch Verlagerung

---

<sup>166</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 9

<sup>167</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 10

<sup>168</sup> unbek.

<sup>169</sup> Hennsge, C.; S. 121



Im Hochsommer wird eine Leiche erdrosselt in einem Waldrand auf dem Bauch liegend aufgefunden. Beim Ersten Angriff fällt auf, dass sich die Totenflecken massiv am Rücken befinden, wogegen Gesicht, Brust und Bauch völlig frei sind. Das Alter der Livores wird auf über 36 Stunden bestimmt. Es besteht die Vermutung, dass der Auffindeort nicht der Sterbeort ist.

Zur Verifizierung wird auf Insektenbefall geachtet. Es sind einige Maden und Fliegeneier festzustellen. Eine Untersuchung dieser ergibt, dass es sich um Stubenfliegenmaden und Eier der *Calliphora vomitoria* (Landfliege) handelt.

So kann davon ausgegangen werden, dass der Leichnam zunächst in einem Siedlungsgebiet kurzzeitig aufbewahrt und erst danach am Wald abgelegt wurde. Dort fand wenige Stunden vor dem Fund eine Oviposition durch Schmeißfliegen statt.

So wurde sowohl die Differenzierung von Fundort und Tatort erreicht, der Tatort grob eingegrenzt und auch ein Zeitansatz für die Verbringung ermittelt, der bei der Suche von Zeugen behilflich sein kann.

## **B) Leichenkälte**

Die Körpertemperatur des menschlichen Körpers beträgt zu Lebzeiten 37 ° Celsius. Nach dem Tod tritt eine Abkühlung auf die Umgebungstemperatur ein. Je geringer die Differenz wird, desto langsamer läuft dieser Prozess ab.

Die Abkühlung gilt als unsicheres Todeszeichen.<sup>170</sup> Sie wird beeinflusst durch die Außentemperatur, die Wetterverhältnisse, die Lagerung der Leiche, deren Bekleidung oder Bedeckung und die Spezifik des Körpers. Hierunter fallen unter anderem die Stärke des Unterhautfettgewebes, die Größe der Körperoberfläche und die Keimbesiedlung. Die Leichentemperatur wird gewöhnlich rektal gemessen. Eine weitere Methode beruht auf dem Temperatur-Todeszeit-Bezugsmonogramm nach Henßge, welches individualisierte Mittelwert-Norm-Ergebnisse zulässt.<sup>171</sup>

---

<sup>170</sup> Forster, B.; "Rechtsmedizin", S. 2

<sup>171</sup> Dau, E.; S 4

## **11.3.2 Mittlere postmortale Phase**

### **A) Totenstarre / Leichenstarre / Rigor mortis**

Die Totenstarre ist auch bekannt als Leichenstarre oder Rigor mortis. Für die Bestimmung der Todeszeit in der mittleren Phase (je nach Temperatur 6. bis 300. Stunde post mortem) lässt sich wenn auch meist problembehaftet die Rigorfestigkeit heranziehen. Diese Muskelsteife stellt praktisch die einzige Methode für die wichtige mittlere Postmortalphase dar und spielt somit eine überragende Rolle.

In der Regel tritt der Rigor mortis circa 30 Minuten bis 4 Stunden nach dem Tod ein. Er beginnt oft im Kiefergelenk, der Hals- und Nackenmuskulatur und dehnt sich innerhalb weiterer 6 bis etwa 12 Stunden voll aus.<sup>172</sup>

In diesen ersten Stunden kann die Totenstarre gebrochen werden, woraufhin eine Neuausprägung maximal 6 bis 10 Stunden benötigt. Bezüglich des Eintritts der Totenstarre hat die Temperatur<sup>173</sup> kaum einen Einfluss, wohl aber erlangt sie erhebliche Bedeutung für die Dauer.

Die Lösung der bereits eingetretenen Totenstarre beginnt in Abhängigkeit von der Temperatur etwa 20 bis 300 Stunden nach Todeseintritt<sup>174</sup> und bedarf einiger Tage. Auch hier zeigt sich, dass die Anwendbarkeit der Methode schnell erschöpft ist.

### **☞ Welche Insekten finden sich vermutlich am Leichnam?**

Zu diesem Zeitpunkt sind vermehrt Schmeißfliegen und ihre Maden zu erwarten.

Erste Maden jagende Käfer können sich ansiedeln.

---

<sup>172</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 34

<sup>173</sup> vergl. Henssge, C.; S. 104

<sup>174</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 35

### **11.3.3 Späte postmortale Phase**

Insbesondere in der späten Postmortalphase erlangt die forensische Entomologie ihre Bedeutung. Im Bereich dieser langen Leichenliegezeiten versagen die Methoden zur Messung der anderen sicheren Todeszeichen meist, womit die Todeszeitbestimmung einer Faulleiche nicht mehr möglich ist.

Als Faulleichen werden die Körper Verstorbener bezeichnet, die bereits in die Zersetzung übergegangen sind. Insbesondere in diesem Zustand dienen sie Fliegen und anderen Insekten als Nahrung oder Wirt für deren Larven.

Der Autolyse folgen die späten Leichenveränderungen. Diese führen meist zu einer bakteriell bedingten Zersetzung des Leichnams durch Fäulnisprozesse, so dass die Konservierung eher die Ausnahme darstellt. Konservierung erfolgt vor allem in Form der Skelettierung, die insbesondere durch Madenfraß zügig voranschreitet. Ohnehin sind meist Insekten beteiligt.

Unter anderen Voraussetzungen kann allerdings auch eine natürliche Leichenkonservierung eintreten, wobei es sich hier meist um Fettwachsbildung und Mumifizierung handelt.

In den meisten Fällen treten unterschiedliche Leichenveränderungen in verschiedenen ausgeprägten Stadien parallel zueinander auf. Hinzu kommt, dass der Ablauf der späten Leichenveränderungen nicht nur an verschiedenen Leichen, sondern auch an ein und derselben stark variieren kann. So ist es möglich, dass an ein und demselben Toten einige Körperteile durch Fäulnis zersetzt werden, während der Rest des Körpers durch Fettwachs und Mumifizierung erhalten wird. Und selbst dies geschieht unterschiedlich schnell, so dass möglicherweise die Abbauprozesse an Armen und Kopf bis zur Skelettierung fortgeschritten, Rumpf und Beine dagegen noch recht gut erhalten sind.<sup>175</sup>

Dies kann beispielsweise daran liegen, dass letztere Körperregionen abschließend durch Plastik vor stärkerer Zersetzung geschützt sind. Ist allerdings erst einmal eine Zugangsmöglichkeit gegeben, kann durch die stärkere Erwärmung gleich einem Treibhauseffekt das Insektenwachstum zunehmen. Decken oder Kleidung dagegen schirmen nur sehr selten vor Fliegen ab.<sup>176</sup>

---

<sup>175</sup> Wirth / Strauch, S.17

<sup>176</sup> Benecke, M.; Experteninterview 20.09.2002 \*

## **A) Autolyse**

Unter Autolyse oder auch Selbstauflösung versteht man die Selbstverdauung von Körpergewebe "durch die im Körper befindlichen Fermente, also Stoffe, die während des Lebens zum Ablauf biochemischer Reaktionen unentbehrlich sind. Sie werden nach dem Tod nicht mehr zentral gesteuert (man spricht von Fermententgleisung) und führen nun gewebeauflösende chemische Umsetzungen herbei."<sup>177</sup> Diese durch Zellenzyme bewirkte Reaktion findet unter Luftabschluss bei keimfreien Bedingungen statt. Sie ist insbesondere an den inneren Organen festzustellen, so erweicht sie unter anderem das Nebennierenmark, die Magenwand und die Bauchspeicheldrüse. "Die Unterscheidung von Autolyse und Fäulnis hat für die Untersuchung am Tatort keine praktische Bedeutung. Sie ist auch in den meisten Fällen gar nicht durchführbar."<sup>178</sup>

## **B) Verwesung**

Fäulnis und / oder Verwesung werden als Zersetzung der Leiche bezeichnet. Trotz allem werden diese Begriffe von einander abgegrenzt.

Unter Verwesung versteht man einen trockenen 'zundrigen Zerfall' der Gewebereste von Organen, die bereits weitgehend ausgetrocknet sind. Es handelt sich um an der Luft stattfindende Vorgänge, die meist von Schimmelpilzbefall begleitet sind. Verwesungen können bei Leichen generell vorkommen und sind nicht nur auf Erdgräber beschränkt.<sup>179</sup>

"Fäulnis und Verwesung laufen kombiniert mit Autolyse ab, so dass mal das eine, mal das andere überwiegen kann."<sup>180</sup> Wie auch bei der Fäulnis sind bei der Verwesung Rückschlüsse auf die Leichenliegezeit nur sehr begrenzt möglich. Die Abbauvorgänge verlaufen auch hier aufgrund von Einflüssen durch Temperatur, Feuchtigkeit, Lagerungsart und unterschiedlicher Keimbesiedlung nahezu regellos. Forster rät sogar zu noch größerer Vorsicht und Zurückhaltung als bei Fäulnis überhaupt.

---

<sup>177</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 22; vergl. Hennsge, C.; S. 203

<sup>178</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 22; vergl. Hennsge, C.; S. 205

<sup>179</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 24; Wirth / Strauch; S. 20

<sup>180</sup> Wirth / Strauch; S. 20

### **C) Fäulnis**

”Bei der Fäulnis handelt es sich um teils reduktive, teils oxidative chemische Prozesse, die durch Bakterien in Gang gesetzt werden und im feuchten Milieu ablaufen.”<sup>181</sup> Hier wird zwischen Eigenkeimen, die sich bereits zu Lebzeiten im Körper befinden und Fremdkeimen unterschieden, die sich als krankheitserregende Bakterien vor dem Tod im Körper befinden oder erst den Leichnam besiedeln. Sind schon zu Lebzeiten Erreger von Infektionskrankheiten ins Blut gelangt und so im Körper verbreitet worden, so schreitet die Fäulnis beschleunigt voran. Im Gegensatz dazu kann eine vorangegangene Antibiotika-Behandlung den Fäulnisprozess um Tage oder sogar Wochen verzögern. Dies gilt jedoch nicht für den Insektenbefall, der dadurch der Fäulnis angepasst aber verzögert abläuft.

Für den Praktiker am Fundort ist es jedoch lediglich relevant, fäulnisbedingte, an der Leiche sichtbare Veränderungen zu erkennen und einordnen zu können.<sup>182</sup>

An einer Leiche führt die Fäulnis zu Farbveränderungen der Gewebe und Organe, zur Entwicklung von Gasen sowie zur Erweichung und Verflüssigung von Geweben und Organen bis zur Skelettierung.

Schulz<sup>183</sup> gibt zu bedenken, dass ”die Schätzung der Todeszeit aufgrund später Leichenveränderungen wegen der nahezu regellos verlaufenden Abbauprozesse selbst für den erfahrenen Rechtsmediziner außerordentlich problematisch ist.” Für die Aufstellung eines Regelkalenders stellt er folgende Prämissen:

- a) Die Lagerung der Leiche erfolgt bei Raumtemperatur von 18 bis 20°C.
- b) Hinzu kommen nur geringe Luftbewegungen und das
- c) Nichtvorliegen einer Infektionskrankheit, sowie einer Antibiotikabehandlung. Außerdem soll
- d) Ein mittlerer Ernährungszustand sowie
- e) Hausbekleidung vorliegen.

---

<sup>181</sup> Forster, B.; ”Rechtsmedizin”, S. 23

<sup>182</sup> Forster, B.; ”Rechtsmedizin”, S. 22

<sup>183</sup> Schulz, E. / Hein, P.M.; ”Todeszeitbestimmung”

### **CA) Erstes Stadium 'frisch / beginnende Fäulnis'**

Der Körper befindet sich im ersten Stadium der Selbstauflösung. Das erste äußere, sichere Zeichen der eingetretenen Fäulnis ist eine nach etwa 2 Tagen<sup>184</sup> beginnende rechtsseitig beginnende Grünverfärbung in der Region des Unterbauchs. Dort liegt der Dickdarm knapp unter der Bauchwand, so dass sich die Darmbakterien schnell ausbreiten können und der innere Zerfall des Leichnams beginnt.

Durch den Abbau des roten Blutfarbstoffes zu Sulfhämoglobin wird nach circa 5 bis 7 Tagen<sup>185</sup> das zweite Stadium der Fäulnis hervorgerufen, das "Durchschlagen der Venennetze"<sup>186</sup>. Hier werden die knapp unter der Haut liegenden Adernetze als schmutzig braunes Netz sichtbar. Dies ist insbesondere im Bereich der Schultern, der Brust und der Oberschenkel der Fall. Die Grünverfärbung der Haut hat sich zwischenzeitlich auf den Mittel- und Unterbauch ausgedehnt.

### **☞ Welche Insekten finden sich vermutlich am Leichnam?**

Es erfolgt bereits (wie oben erwähnt) wenige Minuten bis Stunden nach Todeseintritt die erste Eiablage durch Schmeißfliegen. Abhängig von biotischen und abiotischen Faktoren<sup>187</sup> schlüpfen nach nur 6-40 Stunden die ersten Maden, die sofort mit dem Fressen beginnen und ihrerseits von anderen Insekten, wie Fleischfliegenmaden und bestimmten Käfern gefressen werden.

Auch Hausfliegen können auftreten.

Ameisen besiedeln den Leichnam und transportieren gelegte Fliegeneier ab. Außerdem können sie durch Gewebeabtragung typische Fraßstraßen auf der Haut verursachen.

---

<sup>184</sup> Schulz, E. / Hein, P. M.

<sup>185</sup> Schulz, E. / Hein, P. M.

<sup>186</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 22 \* Wirth / Strauch; S. 19

<sup>187</sup> s. Kap. 7.2.2

## **CB) Zweites Stadium 'fortgeschritte Fäulnis'**

Das Leichengewebe befindet sich in einem frischen und feuchten Zustand.

Neben dem Abbau von Körperbestandteilen wie den Kohlenhydraten und Fetten erfolgt auch der Abbau von Eiweiß über Zwischenstufen bis hin zu den einfachsten Bausteinen, den Aminosäuren.

Im Anschluss kommt es zur Bildung der Gase Kohlendioxid, Ammoniak, Methan und Schwefelwasserstoff.<sup>188</sup>

Später entsteht unter anderem Tyramin (griechisch: tyros = Käse), das zusammen mit Ammoniak den charakteristischen, käsigen Fäulnisgeruch verursacht.

Auf die oft grundlos befürchtete Gesundheitsgefahr aufgrund des penetranten Geruchs wurde bereits in Kapitel 5 eingegangen.

## **☞ Welche Insekten finden sich vermutlich am Leichnam?**

Es folgen weitere Eiablagen durch Schmeißfliegen und Hausfliegen, spätestens am Ende des Stadiums schlüpfen die ersten Larven, die außer Fleischfliegen (Sarcophaga) auch erste räuberische Siedler anlocken, die Maden fressen.

Zu ihnen gehören Kurzflügelkäfer die mit dem Schlüpfen der ersten Maden erscheinen und erst abwandern, wenn die Letzten den Leichnam verlassen haben. Aaskäfer (Silphidae) nutzen Leichen als Brutstätte oder tragen Gewebe für Nachkommen ab. Selber fressen sie kaum an Leichen, sondern grundsätzlich Fliegenmaden.

Es gibt weiter Parasiten die sich von Larven ernähren und somit die Eiablage der (Schmeiß-) Fliegen abwarten müssen. Zu ihnen gehört auch die Erzwespe.

---

<sup>188</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 22

### **CC) Drittes Stadium 'Gasgeblät'**

Gewebewasser und Fäulnisflüssigkeit hebt die Oberhaut, so dass Fäulnisblasen entstehen, die zu ausgedehnten Hautsäcken zusammenfließen können. Unter Standardbedingungen die jedoch nur selten herrschen, ist das nach 8 bis 14 Tagen<sup>189</sup> der Fall. Das enthaltene Liquor (Körperflüssigkeit) färbt sich mit der Zeit dunkel violett.<sup>190</sup>

Werden Fäulnisblasen an einer Leiche insbesondere in den Anfangsstadien festgestellt, so ist zu differenzieren, ob es sich tatsächlich um Fäulnisblasen handelt, um Brandblasen oder Blasen einer Barbituratvergiftung hervorgerufen durch Schlafmittel. In Zweifelsfällen ist der Blaseninhalt noch am Tatort zu asservieren und durch die Gerichtsmedizin untersuchen zu lassen um Klarheit zu erhalten.<sup>191</sup>

### **☞ Welche Insekten finden sich vermutlich am Leichnam?**

Wenn die Verwesung fortschreitet, beginnt eine zunehmende Zahl von Insektenarten den Leichnam als Brutstätte zu nutzen. Beispielsweise legen Stubenfliegen (Muscidae) erste Eier ab, ihr Aufkommen erreicht gegen Ende dieses Stadiums den Höhepunkt.

Hinzu kommt die Käsefliege, die etwa drei Monate nach dem Todeszeitpunkt, also wenn der Körper bereits in einem breiigen Zustand ist, mit der Eiablage beginnt.

Fast zeitgleich mit der Käsefliege erscheinen weitere Käfer auf der Leiche. Zu diesen gehören die Aaskäfer, Stutzkäfer und Kurzflügelkäfer.

Durch die rege Madentätigkeit wird der tote Körper regelrecht verflüssigt. Diese Flüssigkeit fließt durch Körperöffnungen in das darunter liegende Erdreich ab. Hier beginnen mikroskopisch kleine Bakterien und winzige Tiere mit der weiteren Verwertung.

---

<sup>189</sup> Schulz, E. / Hein, P. M.

<sup>190</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 23

<sup>191</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 23



### **CD) Viertes Stadium 'Austretend der Gase, Zusammenfallen des Körpers'**

Zeitgleich mit Fäulnisblasen, die schließlich einreißen und zusammensinken, tritt die Möglichkeit ein, die Haut faltenartig zu verschieben, da sich die oberste Hautschicht ablöst. Da dies unregelmäßig begrenzt ist, spricht man von 'landkartenartigen' Begrenzungen. Die Oberhaut hängt in Fetzen vom Körper. Die freiliegenden Partien der Unterhaut vertrocknen zu einer bräunlich harten Schwarte. In der 3. und 4. Woche erfolgt an Händen und Füßen die flächenhafte Ablösung der Oberhaut mitsamt den Nägeln, so dass diese sich handschuh- bzw. sockenartig abziehen lässt. Die Haare werden lockerer und lassen sich leicht auszupfen.<sup>192</sup>

Das Bild der Leiche wird immer 'bunter': die allgemein grünliche, dann später schmutzig-braune Färbung der Haut und der Gefäße geht ins rötlich-schwärzliche über.

Die Körperhöhlen werden, wie später auch das Gewebe, durch den Druck der Fäulnisgase aufgetrieben. Das Gesicht kann durch Aufdunsung, insbesondere der Augenlider und Lippen, völlig entstellt erscheinen.<sup>193</sup> Die Geschwollene Zunge liegt zwischen den Zahnreihen beziehungsweise ragt aus dem Mund hervor. Zudem wird oftmals Fettleibigkeit und ein gedrungener Körperbau vorgetäuscht. Hinzu kommt die mögliche Veränderung der Augenfarbe. Diese Punkte sind insbesondere bezüglich einer erforderlichen Identifizierung zu beachten.

Ein wichtiger Befund ist nach etwa 8 bis 14 Tagen<sup>194</sup> das Abfließen von bräunlich-roter bis blutroter Fäulnisflüssigkeit aus den Körperöffnungen wie Mund und Nase. Diese ist nicht mit Blutaustritt nach einem Gewaltverbrechen zu verwechseln!<sup>195</sup>

„Im Körperinneren verlaufen die Fäulnisveränderungen meist langsamer als außen. [...] In den Lungen sowie in der Brust- und Bauchhöhle sammeln sich reichlich Fäulnisgase und Fäulnisflüssigkeit an. Verflüssigtes Körperfett bildet im Bauchraum Fettseen.“<sup>196</sup>

Der Körper beginnt besonders stark zu riechen, da äußerer Madenfraß in Verbindung mit innerer Bakterientätigkeit die Haut des gasgeblähten Körper aufbrechen lässt. Daraufhin verdunstet das Wasser, der Körper wird wieder flach und wiegt letztendlich nur noch circa 20% seines ursprünglichen Gewichts, da nur noch Haut, Knochen und Knorpel übrig bleiben.<sup>197</sup>

---

<sup>192</sup> Wirth / Strauch; S. 20 \* Forster / Ropol; „Med. Kriminalistik“, S. 23

<sup>193</sup> Forster, B.; „Med. Kriminalistik“, S. 24

<sup>194</sup> Schulz, E. / Hein, P. M.

<sup>195</sup> Forster, B.; „Rechtsmedizin“, S. 22

<sup>196</sup> Wirth / Strauch, S. 20

<sup>197</sup> Goff, M. Lee; S. 47

### ☞ Welche Insekten finden sich vermutlich am Leichnam?

Nachdem anfänglich massenweise Madenballen vorhanden sind, beginnen gegen Ende dieses Stadiums die vollgefressenen und entwickelten Maden der Arten *Calliphora*, *Lucilia* und *Sarcophaga* abzuwandern, um sich geschützte Verpuppungsplätze zu suchen. Lediglich Maden der Stubenfliege (*Muscidae*) und Käsefliege (*Piophilidae*) sind noch längere Zeit festzustellen. Mit den Maden verschwinden auch räuberische Käfer. Nekrophage Räuber wie die Buntkäfer (*Cleridae*) bleiben jedoch bis ins letzte Stadium auf der Leiche. Sie stellen ihre Ernährung von Maden auf Leichengewebe und Knochen um. Durch die fehlende Madenaktivität sinkt die Temperatur der Körperreste wieder auf die der Umgebungstemperatur ab.

An Stelle der Maden treten vermehrt nekrophage Insekten und Räuber wie zum Beispiel Pelz-, Speckkäfer (*Dermistidae*) und Erdkäfer, die sich von stark zersetzter organischer Masse ernähren.

### CE) Fünftes Stadium 'Austrocknen des Körpers'

Der Körper trocknet sukzessive aus und wiegt am Ende des Stadiums noch circa 10% des Ursprungsgewichts. Der ehemalige Körper ist fast skelettiert. Die sterblichen Überreste liegen in Form von Knochen, Haaren und eingetrockneten Geweberesten vor.<sup>198</sup>

### ☞ Welche Insekten finden sich vermutlich am Leichnam?

Fliegenlarven können nur noch vereinzelt zu Beginn festgestellt werden. Im Gegensatz zur Gemeinen Stubenfliege (*Musca domestica*), die ebenfalls abwandert, bleibt aus der gleichen Familie die Kleine Stubenfliege (*Fannia canicularis*), wenn auch in abnehmender Zahl, auf der Leiche. Sie kann noch auf bereits teilweise vertrockneten und skelettierten Leichen entdeckt werden.

Es leben fast ausschließlich Käfer wie zum Beispiel Buntkäfer, Speckkäfer (*Dermistidae*) und deren Larven auf der teilmumifizierten Leiche. Im Umgebungsbereich des Leichenrestes sind vermehrt räuberische Käfer wie Kurzflügel- und Buntkäfer festzustellen, die trockenes Gewebe bevorzugen. Im Gegensatz zu Maden haben sie die dafür geeigneten Mundwerkzeuge.

---

<sup>198</sup> Goff, M. Lee: S. 49 \* Internet: ... publ-foren-ent.htm ..., S. 7

Im Erdreich unter der Leiche tritt eine steigende Anzahl Milben auf, die jedoch aufgrund der schwierigen Bestimmung in der Praxis kaum eine Rolle spielen.

Nach der Vertrocknung beziehungsweise nahe der vollständigen Skelettierung des Leichnams sind Schinken-, Museums-, Kopra- und Speckkäfer die vorherrschenden Besiedler des toten Körpers. Schmeißfliegen sind fast völlig verschwunden.

Der Einfluss der Umgebungstemperatur und unterschiedlicher Keimbesiedlung auf den Fortgang von Fäulnis und Verwesung ist kaum zu unterschätzen, da sie das Fortschreiten der Fäulnis erheblich beeinflusst. Sichere Aussagen nur anhand des Fäulnisstadiums sind kaum möglich. So darf es nicht erstaunen, wenn Leichen bei warmen, sommerlichen Temperaturen oder in beheizten Zimmern bereits nach 24 bis 72 Stunden erhebliche Fäulnisercheinungen aufzeigen, die unter anderen Umgebungsbedingungen erst nach Wochen entstehen. Leichen können also "bei völlig unterschiedlich langer Lagerungszeit die gleichen Zeichen von Fäulnis aufweisen. Dies gilt sogar für gleiche Temperaturen, wenn nämlich Art und Anzahl der Keime stark schwanken. So können sich die gleichen Zeichen der Fäulnis sogar bei gleicher Temperatur nach 24 Stunden, nach einer Woche oder gar erst nach einem Monat zeigen."<sup>199</sup>

Aufgrund dessen rät Forster, eine Todeszeitbestimmung aufgrund von Fäulnis zu unterlassen, da die Temperaturabhängigkeit der Fäulnisveränderungen noch größer ist als die der übrigen postmortalen Veränderungen.<sup>200</sup>

Früher wurde die alte Caspersche Regel als Faustformel herangezogen. Sie besagt, dass Tote an der Luft nach 1 Woche, im Wasser nach 2 Wochen und im Erdgrab nach 8 Wochen das gleiche Fäulnisbild aufzeigen.<sup>201</sup>

Diese ist jedoch überholt. Forster gibt zu bedenken, dass diese Regel in der Praxis nicht weiter hilft.<sup>202</sup> Auch Wirth / Strauch bemerken, dass der Regel nach Casper keine praktische Bedeutung zukommt.<sup>203</sup>

So stellt auch Forster<sup>204</sup>, neben Schulz und Wirth<sup>205</sup> fest, dass Fäulnisveränderungen zwar in bestimmten erkennbaren Phasen ablaufen, es jedoch außerordentlich schwierig ist, diesbezüglich

---

<sup>199</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 36

<sup>200</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 24, 36

<sup>201</sup> Wirth / Strauch; S. 19 \* Forster / Ropohl; "Rechtsmedizin", S. 23

<sup>202</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 36

<sup>203</sup> Wirth / Strauch; S. 19

exakte, allgemeingültige zeitliche Regeln aufzustellen. Abgesehen von den Temperatureinflüssen führt er als weitere mögliche Einflussfaktoren auf die Fäulniszeiten die oben bereits genannte Keimbesiedlung und die Antibiotika-Therapie vor dem Tode auf.

Hier wird noch einmal deutlich, was für eine wichtige Rolle die Insekten in der Liegezeitbestimmung spielen.

Der Vollständigkeit halber seien in bezug auf die Aufnahme des objektiven Tatbefundes bei Faulleichenfällen im Stadium der Fäulnis noch einige häufig festzustellende Fehlinterpretationen genannt, deren Kenntnis eine Verwechslung mit den Folgen äußerer Gewalteinwirkung vermeiden kann.

Der Austritt von Fäulnisflüssigkeit aus Nase und Mund ist nicht mit Blutablaufspuren zu verwechseln. Das Hervorquellen von Zunge und Augen ist eine Folge der Gasbildung und nicht generell als Erstickenzeichen zu werten. Farbveränderungen der Halshaut können Leichenflecken oder aufgrund von Kleidungsdruck ausgesparte Regionen innerhalb der Livores sein, weisen aber häufig Ähnlichkeit mit Würgemalen auf<sup>206</sup>. Einschnürungen des Halses bei fäulnisbedingter Anschwellung können als Strangfurchen missgedeutet werden. Fäulnisblasen am Körper ähneln Brandblasen, Erfrierungsblasen oder Blasen bei Vergiftungen. Eine Spreizung der Beine kann als Hinweis auf ein Sexualdelikt fehlgedeutet werden.<sup>207</sup>

Der weitere Fortgang nach dem Austrocknen hängt maßgeblich davon ab, welche anderen Leichenveränderungen beteiligt sind. Zum Einen ist, meist in Folge Fliegenmadenbefalls, eine Skelettierung möglich. Zum Anderen können Eintrocknung und Mumifizierung den Endzustand prägen.<sup>208</sup>

---

<sup>204</sup> Forster, B.; "Rechtsmedizin", S. 23

<sup>205</sup> Wirth / Strauch; S. 20

<sup>206</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 10

<sup>207</sup> Wirth / Strauch; S. 20 f

<sup>208</sup> Wirth / Strauch, S. 20

## **D) Skelettierung**

Die komplizierten und aufwendigen Methoden zur Altersbestimmung von Skeletten sind für den Kriminalisten am Tatort nicht praktikabel. Es können nur grobe Regeln genutzt werden, um die Frage zu klären, ob ein noch aufklärungspflichtiges Tötungsdelikt vorliegt, oder ob es sich um Jahrzehnte alte Skeletteile handelt.

Eine vollständige Skelettierung tritt meist nicht vor einer Lagerungsdauer von einem Jahr ein, wenn der Leichnam an der Erdoberfläche gelagert wird. Meist können geringe Mengen von schmierigen Weichteilresten festgestellt werden. Ein Skelett in der vorherrschenden Form von glatten, völlig freien Knochen ist erst nach eineinhalb bis zwei Jahren zu erwarten. In Erdgräbern wird bei wasserdurchlässigem, durchlüfteten Boden in üblicher Grabtiefe ein sauberes Skelett erst nach 3 bis 8 Jahren zu finden sein.<sup>209</sup>

In Folge von Madenfraß ist eine Skelettierung bereits nach 14 bis 40 Tagen möglich.<sup>210</sup>

### **Liegezeitbestimmung an Skelett**<sup>211</sup>

Am 16.08.1987 wurde in einem Eichen-Kiefer-Mischwald in Südcarolina ein verstreutes menschliches Skelett gefunden.

Der zugezogene Forscher fand auf den Überresten des Toten vorwiegend unverpuppte Larven der Schwarzen Soldatenfliege (*Hermetia Illucens* L.). Die Tiere wurden eingesammelt und im Labor in einer kleinen Plastikdose aufgezogen. Dort verpuppten sie sich und am 17. September, also vier Wochen nach dem Aufsammeln, schlüpfen die ersten Fliegen aus.

In der Zwischenzeit hatte eine dem TO nahegelegene Wetterstation errechnet, dass die mittlere Außentemperatur in der fraglichen Zeit 21,7°C betragen hatte. Eine Soldatenfliege benötigt bei dieser Temperatur recht genau 52 Tage, um sich vom Ei zum schlüpfenden Tier zu entwickeln.

Die Eier hatten demnach 52 minus 30 ist gleich 22 Tage auf dem zerfallenden Körper verbracht.

Es ist bekannt, dass die Elternfliegen ihre Eier frühestens 20 und spätestens 30 Tage nach Eintritt des Todes auf eine Leiche ablegen. Man errechnete daraus, dass der Tod zwischen 42 und 52 Tage vor dem Fund des Skeletts eingetreten war. Dies bestätigte sich später.

<sup>209</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 27, 38

<sup>210</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 39

## ☞ Welche Insekten finden sich vermutlich am Leichnam?

Auch auf schon trockenen Leichen nahe der vollständigen Skelettierung finden sich spezialisierte Kerbtiere, zum Beispiel erwachsende Schinken-, Museums- oder Koprakäfer.<sup>212</sup> Neben dem Gemeinen Speckkäfer sind Milben, Hundertfüßler und Asseln festzustellen.

## E) Mumifizierung

Die natürliche Leichenkonservierung in Form der Mumifizierung tritt ein, wenn die üblichen, angesprochenen Fäulnisvorgänge nicht oder nicht mehr ablaufen können. Dies ist der Fall, wenn Vertrocknungsvorgänge die Haut verhärten, das heißt die Austrocknung des Körpers schreitet zügiger voran als die Zersetzung durch Fäulnis. Der mumifizierende Vorgang kann bereits eingetretene Autolyse und Fäulnis stoppen.<sup>213</sup>

Meist tritt die Mumifizierung nur in Form der Teilmumifizierung auf und geht parallel mit anderen Zersetzungsstadien einher, wie zum Beispiel der Skelettierung, Fettwachsbildung et cetera. Die Ursache liegt in der unterschiedlichen Lagerung, die schon bei einem einzelnen Leichnam variieren kann, beispielsweise wenn diese teilweise verscharrt ist.

Ausgelöst wird die Mumifizierung durch trockene, warme und zugige Luft beziehungsweise Wind, also Bedingungen die auf Dachböden und in Scheunen herrschen. Insbesondere magere Leichen sind betroffen.

Mumifizierte Leichname weisen regelmäßig eine derbe, lederartige Haut von hell- bis dunkelbrauner Farbe auf, die meist Längsfalten erkennen lässt und mehr oder weniger an den Knochen anliegt. Dies liegt am Schrumpfen der Weichteile, so dass auch Muskel- und Sehnenstränge sich deutlich unter der Haut abzeichnen. Hinzu kommt ein erheblicher Wasserverlust, der das Körpergewicht entsprechend verringert. Die Haare sind aufgrund des Pigmentabbaus häufig in der Farbe zu einem rötlichen Farbton tendierend verändert, was ebenfalls bei Identifizierungen zu berücksichtigen ist.

Die nötige Zeitdauer für einen mumifizierenden Vertrocknungsvorgang schwankt erheblich, da auch sie stark temperaturabhängig ist. Mindestens benötigt sie nur circa 17 Tage<sup>214</sup>, längstenfalls bis zu mehrere Jahre.

---

<sup>211</sup> Benecke, M.; Kriminalistik (1996) 1, S. 55

<sup>212</sup> Benecke, M.; Internet: ... geyerdoc ...

<sup>213</sup> Wirth / Strauch; S. 22

<sup>214</sup> Forster, B., "Med. Kriminalistik", S. 25

Teil mumifizierungen treten bevorzugt an der Nasenspitze, den Ohrmuscheln, Finger- und Zehenkuppen auf. Sie sind je nach Temperatur, Lagerung und Klima schon nach wenigen Tagen erkennbar, wogegen die Dauer bei anderen Extremitäten zusätzlich von der Größe der mumifizierten Teile abhängt und Wochen benötigen kann.

Die kriminalistische Bedeutung mumifizierter Leichen liegt im Erhaltenbleiben äußerer Konturen, wodurch eine Identifizierung erleichtert werden kann. Zudem werden möglicherweise todesursächliche Strangfurchen und Verletzungen wie sie durch Stiche, Schnitte, Hiebe und Schüsse entstehen konserviert. Hinzu kommt, dass Rückschlüsse in Richtung einer längeren Liegezeit der Leiche zu erhalten sind. Auch die sich aus den Veränderungen ergebene Lagerungsart kann kriminalistische Hinweise liefern.<sup>215</sup>

### **Mumifizierte Kinder**

Ein Ehemann suchte auf dem trockenen, luftigen Dachboden aus Neugier nach seinem Weihnachtsgeschenk. In einem alten Kleiderschrank fand er zwei gut erhaltene, völlig mumifizierte Neugeborene. Es waren die vorehelichen Kinder seiner Frau, die diese gleich nach der Geburt getötet hatte. Ein Verfahren wegen Kindstötung gemäß § 217 wurde eingeleitet.

In einem ähnlichen Fall wurden ein Kind hinter einem Kaminsims gefunden. Hier konnte jedoch anhand der vorgefundenen Tönnchen von geschlüpften Fliegen nachgewiesen werden, dass das Kind noch aus der Zeit der vorherigen Hausbesitzer stammen musste.

---

<sup>215</sup> Forster, B., "Rechtsmedizin", S. 24

## **F) Fettwachs / Adipocire / Leichenlipid**

Die Feststellung von Leichenlipid, auch Fettwachs genannt, ist für die sehr späte Todeszeitbestimmung von großer Bedeutung. Es handelt sich hier um einen weiteren Zustand der natürlichen Konservierung von Leichen oder Teilen.

Sie findet statt, wenn der Körper längere Zeit unter Luftabschluss in abnorm feuchtem Milieu, wie zum Beispiel kaltem (unter Raumtemperatur) Wasser oder feuchter Erde und Wassergräben liegt und die Mitwirkung bestimmter Bakterien vorliegt. Eine künstliche Abschottung ist auch durch das luftdichte Verstauen von Leichen und Leichenteilen in Tonnen oder Kisten möglich.<sup>216</sup>

Die Weichteile werden, beginnend mit dem Körperfett, zunächst in eine grau-weiße, körnige, zuerst feucht-pastenartige, später trocken-mörtelartige Masse mit ranzig-erdigem Geruch umgewandelt, die sich später durch Austrocknung manchmal zu einem harten Panzer ausbilden kann.<sup>217</sup>

Die Fettwachsbildung benötigt in der Regel mindestens 3 bis 6 Monate zur Entstehung, die im Unterhautfettgewebe beginnt und über die Muskulatur fortschreitet. Bei Wasserleichen reichen dagegen wenige Wochen aus.

Häufig geht eine Kombination von Fettwachs mit Fäulnis, Mumifizierung und / oder Skelettierung einher.<sup>218</sup>

Die forensische Bedeutung liegt wie bei anderen konservierenden Leichenveränderungen in den relativ guten Chancen, die Todesart und -ursache bei Verletzungen, sowie die Lagerungsdauer zu erkennen. Außerdem sind Aussagen zur Lagerungsdauer und Identität möglich.<sup>219</sup>

Die gebräuchliche Bezeichnung Fettwachs hat sich allerdings als chemisch falsch erwiesen, da das Umwandlungsprodukt kaum Fett und überhaupt kein Wachs enthält. Die tatsächlich vorliegenden gesättigten höheren Fettsäuren wie Palmitin- und Stearinsäure werden besser als Leichenlipid bezeichnet. Chemisch handelt es sich bei diesem Vorgang um eine 'Verseifung'.<sup>220</sup>

Bei der Beurteilung der Liegezeit aufgrund von Leichenlipid-Bildung ist das Ausmaß der Umwandlung von körpereigenem Fettgewebe zu berücksichtigen, was sich jedoch nur bei einer Leichenöffnung feststellen lässt. Auf Grund dessen ist in solchen Fällen von vorneherein ein Rechtsmediziner hinzuzurufen.

---

<sup>216</sup> Benecke, M.; Experteninterview, 20.09.02

<sup>217</sup> Forster, B., "Med. Kriminalistik", S. 26

<sup>218</sup> Forster, B., "Med. Kriminalistik", S. 26, 192

<sup>219</sup> Forster, B., "Rechtsmedizin", S. 25

<sup>220</sup> Wirth / Strauch; S. 23



Lässt sich Leichenlipid in geringer Ausbildung nachweisen, so ist eine Liegezeit von 3 bis 6 Wochen anzunehmen. Bei größerer Ausdehnung kann von 8 bis 10 Wochen ausgegangen werden. Die Umwandlung ganzer Extremitäten benötigt 3 bis 6 Monate. Eine vollständige Fettwachsleiche entsteht frühestens nach einem Jahr. Tendenzen zu kürzeren Zeiten können bei Kleinkindern und Fettleibigen vorkommen.<sup>221</sup>

Die Fettwachsbildung ist wie auch die anderen Fäulnisvorgänge temperaturabhängig. Trotz allem spielen die verursachten Abweichungen aufgrund der großen Zeiträume bis zum Eintreten der Lipidbildung keine so große Rolle wie bei anderen Fäulniserscheinungen. Lediglich in den ersten Wochen der Adipocire-Bildung ist ein Augenmerk auf die Temperaturen zu richten.<sup>222</sup>

### ☞ Welche Insekten finden sich vermutlich am Leichnam?

In diesem Zustand erscheinen kaum Insekten auf der Leiche, lediglich einige spezialisierte Insekten sind anzutreffen. Unter ihnen befinden sich Aaskäfer (z.B. N. investigator). Im Wasser können einige Wasserkäfer und Schnecken am Körper fressen.

### 📁 Verschiedene Zersetzungsstadien an einer Leiche

Nach 9-monatiger Vermisstenzeit wird eine Leiche an einem Abhang mit lehmigem Boden und teilweisem Baumbestand aufgefunden. Sie liegt halb in der Erde vergraben, ein Arm und der Kopf ragen vor. Die Besichtigung ergibt einen fast völlig skelettierten Schädel, einen mumifizierten linken Unterarm, Fettwachsbildung an beiden Beinen sowie weitgehende Verwesungserscheinungen. Nach Identifizierung konnten die Befunde gut mit der Lagerungszeit in Einklang gebracht werden.<sup>223</sup>

---

<sup>221</sup> Forster, B., "Med. Kriminalistik", S. 26f, 36f

<sup>222</sup> Forster, B., "Med. Kriminalistik", S. 36

<sup>223</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 26 'Fall 14'

## **G) Tierfraß**

Tierfraß ermöglicht mehr oder weniger sichere Rückschlüsse auf die Todeszeit. Zu den guten Möglichkeiten zählen Fliegen und -maden, Käfer und Ameisen. Auf anderen Tierfraß, der größerer Vorsicht bedarf wird hier nicht eingegangen. Hierunter fallen durch Wirbeltiere verursachte Weichteildefekte, wie beispielsweise durch Rattenfraßveränderungen, Füchse, Wildschweine und Benagungsspuren von Mäusen, sowie gelegentlich Katzen- und Hundebisse, die meist in Wohnungen vorkommen. Hinzu kommen Vögel und weitere Tiere der jeweiligen Fundort-Fauna.

Bei Wasserleichen kommen neben Wassertieren wie Fischen die Larven von Köcherfliegen als Leichenzehrer ebenso wie Wasserschnecken in Betracht.

”Von kriminalistischer Bedeutung ist Tierfraß, weil eine Verwechslungsgefahr mit zu Lebzeiten entstandenen Verletzungen besteht. Haueränderungen durch Ameisen können Würgespuren oder Verätzungen vortäuschen. Vögel verursachen Verletzungen, die mitunter an Stich- oder Schrotschussverletzungen erinnern. Durch Waldtiere werden gelegentlich Leichenteile abgefressen und verschleppt, so dass der Eindruck einer Leichenzerstückelung entsteht.”<sup>224</sup>

---

<sup>224</sup> Wirth / Strauch; S. 21

## **12 Fäulnis- und Sukzessionsstadien** **– hier: weitere Anwendungsmöglichkeiten**

Abgesehen von der klassischen Anwendung der forensischen Entomologie zur Eingrenzung der Todeszeit gibt es eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten. Diese werden meist eingesetzt, um Diskrepanzen zwischen der (anhand der Sukzession) festgestellten Todeszeit und dem Zerfallsstadium zu ergründen oder wenn die erwartete Leichenfauna nicht mit der des Fundortes deckungsgleich ist. Es handelt sich bei diesen Abweichungen also regelmäßig um einen atypischen Befall.

Dann sind folgende Faktoren in Betracht zu ziehen, die eine Abweichung verursacht haben könnten und damit das Ergebnis verfälschen.

- ❶ Eine verspätete Exponierung verzögert die Besiedlung.
- ❷ Eine örtliche Verlagerung der Leiche, in deren Folge untypische Arten auftreten.
- ❸ In Frage kommt eine vorübergehende Exhumierung.
- ❹ Das Vorhandensein von Wunden kann wie erläutert Diskrepanzen erklären.
- ❺ Hinzu kommt die Kontamination des Leichnams mit Fremdstoffen.
- ❻ Vernachlässigung kann eine verfrühte Besiedlung vor dem Tod verursachen.

Werden derartige Ungereimtheiten polizeilicherseits festgestellt, wird es stets verhältnismäßig sein, einen Entomologen als Sachverständigen gemäß § 72ff StPO einzuschalten, um mit diesem die Ursachen zu erörtern. Bei den weiteren Ermittlungen können so wichtige Ansatzpunkte und Erkenntnisse für die weitere Strafverfolgung gewonnen werden. Neben der Staatsanwaltschaft und dem Gericht ist schließlich auch die Polizei befugt, im Rahmen des Ersten Angriffs einen Sachverständigen zu bestellen.

”Sachverständiger ist, wer [...] bei der Beurteilung einer Beweisfrage unterstützt, deren Beantwortung besondere Sachkunde erfordert. Ein Sachverständiger teilt damit allgemeine Erfahrungssätze mit, stellt Tatsachen fest, die nur aufgrund besonderer Sachkunde wahrgenommen werden können und zieht nach wissenschaftlichen Regeln Schlussfolgerungen.”<sup>225</sup> Dies ist bei einem Entomologen und den ”öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen” sicher der Fall.

Weitere Einsatzmöglichkeiten der forensischen Entomologie stellen folgende Gebiete dar:

- ❼ Die Identitätsfeststellung durch den Einsatz von DNA-Methoden.

---

<sup>225</sup> Kramer, B.; Rdnr. 146

- ⑧ Der Nachweis von Spuren, die durch Insekten verursacht wurden.
- ⑨ Nutzung des Insektes selbst als Spur.

## **12.1 Verzögerte Exponierung**

Beim Fund eines Leichnams stellt sich regelmäßig die Frage, ob der Tot am Fundort eintrat, der Körper direkt nach Todeseintritt dorthin verbracht wurde, oder erst nach einiger Zeit eine Verlagerung vorgenommen wurde.

Wurde die Leiche zunächst an einem Ort zwischengelagert, der für Insekten nicht zugänglich war, differiert der Zeitpunkt der Eiablage durch Fliegen mit dem Todeszeitpunkt. So kann der Eintritt der ermittelten Liegezeit sich nicht mit den Anhaltspunkten für die tatsächliche Todeszeit decken.

### **☞ Toter Junkie im Park** <sup>226</sup>

Ein Junkie unbekannter Identität wurde von der Polizei in einem Park gefunden. Der Mann war offenbar schon am Vorabend verstorben, die Fliegeneier in Augen und Nase aber erst wenige Stunden alt.

Die Ermittlungen ergaben, dass die Mitbewohner des Süchtigen die Leiche aus Angst vor der Polizei loswerden wollen. Jedoch ließen sie den Toten zunächst eine Zeitlang in der Wohnung liegen, bevor sie den Körper im Park ablegten.

## **12.2 Örtliche Verlagerung**

Einen weiteren Anhaltspunkt für eine Verlagerung können die an der Leiche festgestellten Insekten ergeben, nämlich dann, wenn diese nicht mit der Fauna am Tatort übereinstimmt. Schließlich bevorzugen die meisten Kerbtiere trotz ihrer Anpassungsfähigkeit meist ein spezielles Terrain und Klima. So müssen auch hier für einen Abgleich die Gattungsarten bestimmt werden um Anhaltspunkte zu erkennen, die dafür sprechen, dass Fundort und Sterbeort der Leichen sich nicht entsprechen und der Leichnam nach einer ersten Besiedelungswelle verbracht wurde.

---

<sup>226</sup> Ortiges, L.

Am einfachsten ist dies zu verstehen, wenn man sich vergegenwärtigt, dass Waldameisen nicht von alleine an einem urbanen Fundort auftreten werden und *Calliphora vomitoria* oft eine Landfliege ist, im Gegensatz zu *C. vicina*, einer Stadfliege.

Außerdem bevorzugen einige Fliegen entweder die Sonne (Goldfliege) oder den Schatten, wie beispielsweise die Kaisergoldfliege.

#### **ländliche Müllkippe / Stadfliegen** <sup>227</sup>

Im Großraum Wien wurde auf einer ländlichen Müllkippe die Leiche einer Prostituierten gefunden. Auf dieser wurden Maden der grünen Schmeißfliege (*Lucilia sericata*) entdeckt. Bei dieser Fliege handelt es sich um ein typisches Großstadtinsekt. Die Frau musste also zunächst in der Stadt getötet und erst im Anschluss auf das Land verbracht worden sein.

#### **Prostituierte / Truckerfahrer** <sup>228</sup>

In Maryland fanden Spaziergänger die stark verwesenen Überreste einer jungen Frau. Der Entomologe barg Maden aus der Leiche, die es in der ländlichen Umgebung des Fundortes nicht gab – die Arten gehörten zu der Spezies einer Großstadt.

Die Prostituierte war von einem Truckerfahrer mitgenommen worden. Der Mann hatte sie erwürgt, war aus der Stadt geflüchtet und fuhr – mit der Leiche in der Führerkabine – tagelang ziellos durch die Gegend. Schließlich ließ er die Tote in einem Waldstück abseits des Highways liegen.

Werden also Unstimmigkeiten ähnlicher Art festgestellt, kann von einer Verlagerung der Leiche ausgegangen werden, woraufhin der erste Aufbewahrungsort zu ermitteln ist, um dann mit Hilfe anderer Ermittlungsansätze den Weg der Leiche zurück zu verfolgen. Ist der vermutliche Tatort gefunden, muss nachträglich festgestellt werden, welche Insektentypen an der entsprechenden Örtlichkeit auftreten. Eine gängige Methode besteht darin, Fleischstückchen auszulegen. Anhand der daraufhin folgenden Besiedlung lassen sich Rückschlüsse hinsichtlich der auf der Leiche vorgefundenen Arthropoden ziehen und eine Tatortthese verifizieren. Um diese Vorgehensweise möglichst zeitnah zum Leichenfund vornehmen zu können, ist die rechtzeitige Alarmierung des Entomologen anzustreben.

---

<sup>227</sup> Dau, E.; S. 9

<sup>228</sup> Ortiges, L.

Im Rahmen der Ermittlungen kann die Tatsache helfen, dass in Fällen einer Leichenverlagerung meist ungeplante Tötungsdelikte vorliegen oder Todesfälle in denen das betroffene Umfeld den Tod nicht polizeilich anzeigen konnte. Der Leichnam wird häufig erst nach einer Zeit der Ratlosigkeit zu einem späteren Zeitpunkt zum Fundort verbracht.

#### **Frauenleiche / nicht geplanter Drogenmord** <sup>229</sup>

In einem Rohrzuckerfeld auf Hawaii wurde eine verwesende Frauenleiche entdeckt, die von unzähligen Fliegenmaden besiedelt wurde. Einige der Maden konnten einer typischen Landfliege zugeordnet werden. Die anschließende Altersbestimmung ergab 3 Tage. Jedoch fanden sich auch 5 Tage alte Maden einer Stadtfliege. Die Frau musste also zunächst in der Stadt aufbewahrt worden sein, bevor sie erst nach rund 2 Tagen am Fundort beseitigt wurde. Die polizeilichen Ermittlungen ergaben schließlich, dass die Frau bei einem misslungenen Drogengeschäft ungeplant getötet wurde. Die Täter entschlossen sich erst nach 2 Tagen die Tote zu verlagern.

#### **Verdriftung und Todeszeitpunkt einer Wasserleiche** <sup>230</sup>

Im Juni wurde an einem Ostseestrand ein Leichnam in einer Schwimmweste angetroffen. Das Gesicht und der Brustraum waren bereits teilskelettiert und der übrige Körper in Leichenlipid übergegangen. Im Brustbereich fanden sich Fliegenlarven von 10 bis 11 mm Länge, die als "Seetangfliege" *Coelopa frigida* bestimmt wurden. Diese lebt üblicherweise in Strandhabitaten. Am ganzen Körper konnten keine Larven oder Puppen von Schmeißfliegen (Calliphoridae) festgestellt werden. Eine erste entomologische Begutachtung ergab folgendes: Bei der gegebenen kühlen Witterung wurden die Eier etwa zwei Wochen vor dem Fund der Leiche, also in der ersten Maihälfte, abgelegt. Zu diesem Zeitpunkt muss die Leiche in Anbetracht des Lebensraums von *C. frigida* einen Strand oder Küstenstreifen passiert haben. Dies konnte unter Berücksichtigung des Gesamtzustandes jedoch nicht der Todeszeitpunkt sein. Der Tod musste vor weit mehr als 2 Wochen eingetreten sein. Da auf dem Körper keine Spuren von Schmeißfliegen zu finden waren, wurde der Todeseintritt auf den vergangenen Winter oder das beginnende Frühjahr zurückgerechnet. Zu allen anderen Zeiten hätten Schmeißfliegen anstelle von *C. frigida* die Leiche angefliegen und andere Arten verdrängt. Die weiteren Ermittlungen ergaben, dass es sich um den Körper eines Seemanns handelte, dessen Schiff am 14. Januar, das heißt 4 ½ Monate vor dem Fund sank.

---

<sup>229</sup> Goff, M.L.; S. 26

<sup>230</sup> Benecke, M.; Kriminalbiologie, S. 34f

### ☞ Wie wirkt es sich aus, wenn die Leiche 'verpackt' ist?

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass zwar die 'richtigen' Insekten den Leichnam besiedeln, ihr Alter jedoch nicht mit dem Sukzessionsstadium korreliert. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn der Leichnam vorübergehend für Insekten unzugänglich aufbewahrt wurde, oder beispielsweise durch Plastiksäcke geschützt und erst später am Fundort abgelegt wurde.

Ist eine Leiche dicht in Decken gehüllt, so verzögert sich die Besiedlung um 2 ½ Tage bei Wolle bis maximal 7 Tage bei Plastik.<sup>231</sup>

Dann können meist von der Norm abweichende Besiedlungsmuster festgestellt werden, da sich die Erstbesiedler andere Eiablageorte als beispielsweise die Augen aussuchen, da diese bereits ausgetrocknet sind. Gegebenenfalls werden postmortal zugefügte Wunden wie sie unter anderem beim Abtrennen von Gliedmaßen entstehen bevorzugt, da diese frischer und damit feuchter sind als die natürlichen Körperöffnungen.

### ☞ Frauenleiche in Handtüchern<sup>232</sup>

Auf Hawaii wurde eine tote Frau in Handtüchern eingewickelt aufgefunden. Das äußere Handtuch war mit Klebeband versiegelt. Der Kopf der Leiche war, bedingt durch Fäulnis schwarz und der Körper stark aufgebläht. Sowohl auf dem äußeren, als auch dem inneren Handtuch fand Goff mehrere Eiballen und einige intakte Maden im dritten Larvalstadium sowie Puppen. Leere Tönnchen waren nicht festzustellen, so dass es sich um die erste Generation handeln musste. Hinzu kamen räuberische Käfer auf der Innenseite des Handtuchs, die Maden fraßen. Aufgrund der durch die Handtücher verhinderten Abwanderung konnte Goff in der Erde keine Insekten feststellen. Goff errechnete eine Liegezeit von 10 ½ Tagen die um 2 ½ Tage mit einer Zeugenaussage differierte.

So sagte der Nachbar aus, er habe die Frau vor 13 Tagen zuletzt lebend gesehen. Außerdem habe er einen lautstarken Streit mit dem Ehemann vernommen. Im Anschluss sei das Ehepaar gemeinsam mit dem Wagen weggefahren. Allerdings sei die Frau auf dem Beifahrersitz regungslos und mit nach hinten gekipptem Kopf gesessen.

Goff stellte daraufhin Versuche mit einem toten Schwein an, dass er in zwei Handtücher wickelte und in seinem Garten deponierte. Er konnte feststellen, dass die Fliegen etwa 2 ½

---

<sup>231</sup> Enzyklopädie, S. 6

<sup>232</sup> Goff, M. L.; S. 42

Tage benötigen, um die Handtücher zu überwinden. So konnten die Abweichungen erklärt und der Ehemann verurteilt werden.

Die kriminalistische Auswertungsmöglichkeit durch die Insektenkundler erschöpft sich jedoch nicht nur bei Ortsverlagerungen in Mordfällen und bei verwesenden Leichen. Sie werden auch mit anderen Sachverhalten konfrontiert, zu deren Klärung sie beitragen. Zum Beispiel werden auch Informationen ausgewertet, die sogenannte Cannabis-Insekten bei ökologischen Fragestellungen liefern.

”Diese Tiere, die in Lieferungen von Hanf (*Cannabis sativa*) gefunden werden, können gelegentlich Hinweise auf das Herkunftsland größerer Mengen importierter Drogen geben. Die Tiere dienen als klassische Spuren und können durch Ermittlung der Schnittmenge ihrer sich überlappenden Lebensräume Anbauort und –land teils gut beschreiben.”<sup>233</sup>

### **Cannabis-Insekten**

Dem neuseeländischen Fachmann Trevor Crosby legten Drogenfahnder eines Tages Marihuanaprogen auf den Tisch. Chemiker hatten sich daran bereits die Zähne ausgebissen, als sie das Herkunftsland herausfinden wollten. Crosby jedoch fand in den Knospen des Hanfs zahlreiche Käfer und Wespen, von denen acht Arten nur in Asien vorkommen. Als er die jeweiligen Verbreitungsgebiete verglich, ergab sich eine Überschneidung etwa 300 Kilometer nordwestlich von Bangkok. Damit war bewiesen, dass der Stoff nicht in Neuseeland gewachsen war. Folglich konnten die Dealer nicht nur wegen Besitzes, sondern auch wegen der schwerwiegenderen Einfuhr der illegalen Droge angeklagt werden.<sup>234</sup>

---

<sup>233</sup> Enzyklopädie, S. 7

<sup>234</sup> Borgeest, B.



## **12.3 Vorübergehende Exhumierung**

Im Erdreich vergrabene Leichen verwesen wesentlich langsamer als freiliegende Körper, da erste kaum von Insekten besiedelt werden, die den Zersetzungsprozess beschleunigen könnten.

Es gibt jedoch auch Gliedertiere, für die das Erdreich kein Hindernis darstellt, da sie sich in dieses eingraben können und damit dazu beitragen, dass selbst bei begrabenen Leichen eine entomologische Analyse möglich ist.

Zu diesen Insekten gehört die Grabfliege die bereits in Kapitel 6.4 abgehandelt wurde.

## **12.4 Wundartefakte**

### **Wenn Maden Wunden vortäuschen**

Wie bereits oben angeführt, bewohnen Maden eine Leiche über mehrere Tage und gegebenenfalls Wochen. Dabei wandern sie auf dieser umher, zum Einen um zu Fressen, zum Anderen um sich das optimale Substrat zu suchen, dessen Eigenschaften sich abhängig von Umweltbedingungen wie Licht, Wärme und Feuchtigkeit verändern kann. Dabei verursachen und nutzen sie verschieden große Kanäle.

”Diese Kanäle entstehen durch das Zusammenspiel von Fäulnis und Fraß, vorwiegend im Stadium der späteren oder sich zurückbildenden Leichenblähung. Die Weichteillöcher haben zunächst die Größe eines Stecknadelkopfes und fallen zusammen, sobald die Maden hindurchgetreten sind. Später bilden sich dauerhafte Gewebedefekte, die zuletzt ein gespannt-fetziges Aussehen annehmen.”<sup>235</sup>

Da diese Defekte meist großräumig verteilt sind, sind trotz dem schrotschussartigen Eindruck Fehlinterpretationen selten. Beschränkt sich der Madenfraß hingegen auf kleine Körperbereiche, können rundliche Gewebedefekte allerdings den unrichtigen Verdacht einer Schussverletzung aufkommen lassen.

---

<sup>235</sup> Enzyklopädie, S. 6

### 📁 Einschussartige Läsion durch Maden<sup>236</sup>

Im August 1984 wurde in der Fahrerkabine eines abgestellten Schneepfluges die hochgradig fäulnisveränderte Leiche eines sommerlich gekleideten Mannes entdeckt. Im Bereich des sekundär mumifizierten Gesichts wurden in den Öffnungen tiefreichende Weichteildefekte festgestellt, für die offenbar Madenfraß ursächlich war. Außerdem wurden im linken Augenhöhlendach zwei Löcher festgestellt, die Einschusslöchern ähnlich waren.

Diese Knochenstelle ist jedoch mit einigen Zehntelmillimetern besonders dünnwandig. Hinzu kam, dass der Schädel keine Geschoss-Austrittsspur aufwies und auch keine Metallkörper enthielt. In Zusammenhang mit der genauen Ausformung und Kontur der Löcher wurde festgestellt, dass diese offensichtlich durch Madenfraß verursacht wurden.

Außerdem wurden die vorgefundenen Maden in der Art bestimmt und so ihr Alter auf etwa 13 Tage bestimmt. Bei der Person handelte es sich um einen seit 14 Tagen vermissten Mann, der Suizid angekündigt hatte.

### Wenn Maden Blutspritzer vortäuschen

Erwachsene Fliegen erzeugen Spuren, die Blutspritzern ähneln. Diese entstehen durch regurgitierten Schlundinhalt, da Fliegen einen Teil ihrer Nahrung in einem Kröpfchen speichern. Aus diesem erbrechen sie peu á peu wie ein Wiederkäuer, so dass dabei meist Tröpfchen am Platz ihres Aufenthalts zurückbleiben. Ebenso können Kottupfen, die Bestandteile zuvor aufgenommen, menschlichen Blutes enthalten, und auf dem Substrat oder am Fundort abgesetzt und verschmiert werden. Da die Spuren im Gegensatz zu Blutspritzern eine starke Zufallsorientierung in der Fläche aufweisen und häufig lang und wellenförmig ausgezogen sind (sperm-like tail), können sie bei kritischer Einzelfallbetrachtung – trotz positivem Schnelltest auf Blut – von echten Blutspritzern abgegrenzt werden.<sup>237</sup>

---

<sup>236</sup> Reiter, C.; Archiv für Kriminologie, Bd. 181, S. 147f

<sup>237</sup> Enzyklopädie; S. 6 \* Schweiger, D.; S.80

### ☞ Wie weisen Maden auf möglicherweise todesursächliche Wunden hin?

Durch die forensische Entomologie ist es auch möglich festzustellen, ob das Opfer Wunden aufwies, als es starb. Ohne weiteren Untersuchungsaufwand können bereits am Fundort durch die eingesetzten Beamten Wunden, verursacht durch Schuss- und Stichverletzungen festgestellt werden.

Im Normalfall legen Fliegenweibchen wie bereits erwähnt ihre Eier bevorzugt in natürlichen Körperöffnungen ab. Sind jedoch Wunden vorhanden, werden diese in der Regel bevorzugt aufgesucht, da dort die Nahrungsgrundlage, das Fleisch unmittelbar erreichbar ist. Der Leichnam wird an diesen Stellen schneller von Maden besiedelt und zerfressen, so dass die im Normalfall favorisierten natürlichen Körperöffnungen unversehrt bleiben und eine andere Besiedlungsfolge feststellbar ist.

Hinzu kommt, dass sich Insektenarten auf den Wunden ansiedeln, die bei einem unverletzten Körper erst zu einem späteren Zersetzungsstadium auftauchen würden, wenn die Haut bereits beseitigt ist, die sie als natürliches Hindernis nicht selbstständig überwinden könnten.

Sind also Abweichungen dieser Art feststellbar, muss das Vorliegen von versteckten Wunden in Betracht gezogen werden, die möglicherweise todesursächlich waren. Allerdings besteht die Gefahr, dass vorhandene Wunden gar nicht als solche erkannt werden, da Madenfraß diese unkenntlich machen kann oder vergrößert.<sup>238</sup>

### ☞ Frauenkopf / Lebensversicherung<sup>239</sup>

Am 17. Juni meldete ein Mann seine Gattin als vermisst. Bereits 3 Tage später erhebt er bei der Versicherung Anspruch auf die Todesfallprämie seiner Frau. Dort wird man jedoch aufgrund der kurzen Zeitspanne misstrauisch und erklärt, dass der Tod der Frau unbewiesen sei, solange die Leiche oder ein eindeutig identifizierbares Leichenteil fehlt.

Acht Tage später meldet sich der Mann bei der Polizei und präsentiert den am zweiten Halswirbel mit multiplen Schnitten abgeschnittenen Kopf seiner Frau, den er angeblich im Bereich des Vorgartens vor dem Haus gefunden habe.

Rechtsmediziner stellen anhand des Aussehens der Schnittwunde fest, dass der Kopf erst nach Todeseintritt abgetrennt worden war.

Daher fragten sich die Ermittler, ob der Ehemann den Kopf selbst abgetrennt hatte, um der Versicherung ein identifizierbares Leichenteil präsentieren zu können, das die Todesursache

---

<sup>238</sup> Wirth / Strauch; S. 21

<sup>239</sup> Reichel, M.; S. 12 \* Enzyklopädie, S. 4 \* Benecke, M.; Kriminalbiologie, S. 31

nicht erkennen ließ, oder ob der Kopf schon vor dem eventuellen Versicherungsbetrug vom Rumpf abgetrennt worden war.

Die forensische Insektenkundlerin fand an den typischen Anflugpunkten wie Augen, Nase und Ohren keinerlei Maden, dafür aber an der Schnittfläche des Kopfes zahlreiche Schmeißfliegenlarven der frühen Leichenbesiedlerin *Calliphora vomitoria*.

Das bedeutet, dass sich die Leiche samt Kopf zunächst an einem anderen Ort befunden hatte, an dem sie weiblichen Fliegen unzugänglich war. Andernfalls hätten diese ihre Eier auf der Leiche abgelegt, und es wären Fraßspuren entstanden. Erst als der Kopf frisch abgeschnitten und ins Freie verbracht wurde, legten Fliegen Eier an der nun attraktiveren, feuchten Schnittfläche ab.

Unter Berücksichtigung der Außentemperatur und der Körperlänge der Maden ergab sich schließlich durch Rückrechnung, dass der Kopf ungefähr zu der Zeit abgetrennt und ins Freie gelegt wurde, als der Ehemann mit der Versicherung gesprochen hatte. Das zuständige Gericht sah das Tötungsdelikt als erwiesen an und verurteilte den Ehemann später zu lebenslanger Haft. Eine Berufungsverhandlung war erfolglos und die Lebensversicherung verweigerte die Zahlung.

Häufig wird nach dem Tod eines Menschen von Dritten der ursprüngliche Hergang und Grund des Ablebens durch das bewusste Legen von fingierten Spuren (\*) verschleiert und ein anderes Tatgeschehen inszeniert. Dies geschieht regelmäßig nach Kapitalverbrechen, aber auch um nach einer Selbsttötung Versicherungssummen zu erhalten oder bei Drogentoten um einer Behelligung der Polizei zu entgehen.

Diese Handlung, bei der mit dem Auffinden der Leiche und damit polizeilichen Kenntnis des vorgetäuschten Sachverhalts gerechnet wird, ist von der Leichenverlagerung zu unterscheiden, die meist das Ziel hat, das Auffinden der Leiche zu verhindern.

## Auto-Brandleiche <sup>240</sup>

Aus einem ausgebrannten Autowrack wurde die verkohlte Leiche eines Mannes geborgen. Obwohl alles für einen Verkehrsunfall sprach, wurde der Leichnam obduziert.

Im Schädel des Toten fanden die Rechtsmediziner verkochte tote Maden. Dies bewies, dass das Opfer vor dem Brandausbruch bereits tot gewesen sein musste und von Insekten besiedelt wurde. Die mittlerweile misstrauischen Obduzenten machten nun schließlich winzige Messerstiche an der Wirbelsäule des Verstorbenen aus. Ein Dritter musste den Mann also nach seinem Tod in das Auto verbracht haben um über die fingierte Spur des Brandes in Zusammenhang mit einer Selbsttötung den wahren Sachverhalt zu verschleiern. Tatsächlich war das Opfer etwa 18 Tage vor der Entdeckung seiner Leiche erstochen worden.

## 12.5 Fremdstoffkontamination

”Seit dem 19. Jahrhundert nutzten Chemiker die Tatsache aus, dass in einer Leiche enthaltene Gifte von Maden aufgenommen werden und in diesen nachweisbar bleiben.”<sup>241</sup>

Giftige Substanzen, Chemikalien und Bakterien sind vor allem im Weichteilgewebe, den Körperflüssigkeiten und Haaren von Faulleichen aufgrund fortgeschrittener Zersetzung oder Vertrocknung häufig nicht mehr oder nur unzuverlässig nachweisbar. Oft sind nur noch Knochen vorzufinden, deren Untersuchung keine Auskunft über den toxikologischen Status einer Leiche geben kann. Aufgrund dessen beschäftigt sich die forensische Entomotoxikologie, so der entsprechende Fachbegriff, seit Anfang der 90-er Jahre mit der toxikologischen Untersuchung von Leicheninsekten.<sup>242</sup> Das Insektengewebe kann sowohl zum qualitativen als auch quantitativen Nachweis der nachfolgend aufgeführten Substanzen, aus massiv zersetzten Leichen erfolgreich verwendet werden.<sup>243</sup>

So lässt sich ein Vorhandensein von Giften wie Zyanid, harten Drogen und anderen körperfremden Stoffen in den Insektenlarven, wie auch Puparien beweisen. Das Spektrum der nachweisbaren Substanzen umfasst auch metallische Schadstoffe wie Quecksilber und Organophosphate. Diese können beispielsweise bei beruflicher Belastung in chemischen Fabriken durch jahrelanges Einatmen in den Körper aufgenommen werden.

---

<sup>240</sup> vergl.: Dau, E.; S. 9f

<sup>241</sup> Enzyklopädie, S. 7

<sup>242</sup> Benecke, M.; Kriminalistik (1996) 1, S. 56

<sup>243</sup> Benecke, M.; in: Brinkmann / Madea, ”Leichenbesiedlung durch Gliedertiere”

Zur Bestimmung können bestimmte Fliegenmaden wie die der Schmeiß- oder Fleischfliegen auf den Leichenresten aufgezogen beziehungsweise abgesammelt werden, wenn diese vorhanden sind.

Der Nachweis von einer toxischen Todesursache erfolgt jedoch nicht durch das in den Mägen der Tiere möglicherweise noch vorhandene Leichengewebe. Da die Maden die Substanzen nicht abbauen können nehmen sie die Gifte auf, die sich in den heranwachsenden Fliegenlarven anreichern. Damit sind die Stoffe in den Insektenkörpern länger haltbar als in der Leiche selbst. Das Madengewebe wird deshalb anstelle des Leichengewebes auf Kontaminationen untersucht. Hierzu werden die Schadstoffe durch besondere Verfahren extrahiert. Diese Methode ist etwa 15 Jahre alt und wurde erstmals in den USA eingesetzt. Auch hier ist die Interdisziplinarität der forensischen Entomologie erkennbar, die eine Zusammenarbeit von Toxikologen, also eigentlich Chemikern, Biologen und Rechtsmedizinern fordert.

”Schon mehrfach klärten Maden, die nahezu vollständig entfleischte Skelette besiedelten, Todesfälle auf.”<sup>244</sup> Neben den Insektenlarven eignen sich jedoch auch deren Puparien um in der Leiche enthaltene Gifte zu extrahieren. So erwähnt Benecke einen Fall, in dem an einer zwei Jahre alten Leiche durch die Untersuchung von Speckkäfer-Häuten und Buckelfliegen-Pupparien eine Intoxikation nachgewiesen wurde.<sup>245</sup>

Positive Erfahrungen hinsichtlich der Drogenerkennung mittels Maden wurden inzwischen bei Heroin und Kokain sowie Alkohol gemacht, da sich insbesondere Opiate relativ gut in Larven halten. So kann eine toxikologische Analyse über eine Abhängigkeit oder Überdosis von legalen oder illegalen Drogen Aufschluss geben.

Es können jedoch nicht nur die Maden, sondern auch die leeren, bereits verlassenen Tönnchen noch nach Wochen auf Rückstände derartiger Stoffe untersucht werden.

”So stehen beispielsweise die Opiatkonzentrationen in Larven von Leichen in einem linearen Zusammenhang zur Konzentration in der Leber und können daher in Fällen schwerer Fäulnis oder Skelettierung anstelle des wegen der starken Zersetzung nicht mehr untersuchbaren Leichengewebes analysiert werden.”<sup>246</sup>

---

<sup>244</sup> Benecke, M.; Kriminalistik (1996) 1, S. 56

<sup>245</sup> Benecke, M.; in: Brinkmann / Madea, ”Leichenbesiedlung durch Gliedertiere”

<sup>246</sup> Enzyklopädie, S. 7

”Experimentell durchgeführte Forschungen ergaben, dass beispielsweise bei Morphin ab einer Konzentration von 1 mg/kg des Leichengewebes eine Absorption durch Maden erfolgt. In diesem Fall wäre die Substanz bis zum Vorverpuppungsstadium in den Tieren nachweisbar. Ab 100 mg/kg spricht man von einer erhöhten Konzentration, wobei dann in den leeren Puppen noch Hinweise auf das Gift zu finden wären.“<sup>247</sup>

Auch bei Psychopharmaka (auf die Seele wirkende Arzneien) und Sedativa (Beruhigungsmitteln) ist die Anwendung dieser Nachweismethoden möglich.

”Besonders bei Selbsttötungen kann über Insektenlarven der Nachweis erbracht werden, dass das vermutete Gift (zum Beispiel eine leere Schlafmittelpackung auf dem Nachttisch) wirklich im Körper vorliegt. In Fällen, in denen keine nennenswerte Weichteilüberreste mehr vorhanden sind, sind Fliegenmaden die einzige Informationsquelle, die Auskunft über Vergiftungen des/der Verstorbenen geben kann.“<sup>248</sup>

Einige dieser Stoffe, insbesondere Drogen können den normalen Entwicklungsverlauf der Maden im Vergleich zum Fressen auf neutralem Vergleichsgewebe verändern. So beschleunigen hohe Dosen Heroin und Kokain das Wachstum von Maden der Fleischfliege *Boettcherisca peregrina*, zugleich verlängert sich aber die Gesamtentwicklungsdauer.

Im Gegensatz dazu können andere Stoffe wie Antidepressiva den Entwicklungsvorgang um bis zu 77 Stunden verzögern.

Amytryptilin und alle gängigen Antibiotika (in bis zu hundertfacher therapeutischer Dosis) haben keinen Einfluss auf die getesteten Arten gezeigt.<sup>249</sup>

---

<sup>247</sup> Dau, E.; S. 7

<sup>248</sup> Benecke, M.; Kriminalistik (1996) 1, S. 56

<sup>249</sup> Enzyklopädie, S. 3 \* Wiebusch, Ch.; S. 7

### **Skelettierte Frauenleiche in Badewanne** <sup>250</sup>

In der mit Wasser gefüllten Badewanne einer Wohnung wurde eine vollständig skelettierte Frauenleiche gefunden. Auf der Wasseroberfläche schwammen hunderte weiße Maden herum. Das Badezimmer sowie der Rest der Wohnung war übersät mit lebenden und toten Fliegen. Neben der Wanne wurde eine leere Schachtel Schlaftabletten aufgefunden.

Es stellte sich hier die Frage, ob es sich bei der Todesursache um einen Mord, einen natürlichen Tod oder um Selbsttötung handelte.

Da überhaupt kein Gewebe mehr am Skelett vorhanden war, wurden die Maden gesammelt und entomotoxikologisch untersucht. Die Maden wurden zermahlen und auf giftige Stoffe untersucht. Es stellte sich heraus, dass die Verstorbene eine Überdosis Schlaftabletten genommen hatte.

### **Suizid durch Barbiturat-Einnahme** <sup>251</sup>

Auch an dieser skelettierten Leiche waren lediglich Hautreste verfügbar.

Zeitgleich wurde in einem Vermisstenfall ermittelt. Die Polizeibeamten erfuhren schließlich, dass die in Betracht kommende Person einen Tag bevor sie zum letzten Mal gesehen wurde Phenorbital, ein Schlafmittel, gekauft hatte.

Bei der folgenden Untersuchung von 10 Gramm der auf dem Leichnam gesicherten Maden konnte durch eine gaschromatische Untersuchung 100 µg Phenorbital je Gramm Leichengewebe festgestellt. Durch diese Ergebnisse wurde zum Einen die Identifizierung erleichtert, zum Anderen eine zeitliche Rekonstruktion ermöglicht und letztendlich ein Argument für eine Selbsttötung durch Barbiturat-Einnahme erkannt.

”Bevor man die Tiere zur chemisch-toxikologischen Untersuchung tötet, gibt deren Entwicklung vom Ei zur Fliege sowie ihr Verhalten weitere wertvolle Auskünfte. So verändert sich beispielsweise die Attraktivität toten Gewebes für Fliegen je nach dessen Gehalt an Schadstoffen. Manche Fliegen entwickeln auch regelrechte Krankheitssymptome, wenn sie belastetes Fleisch aufnehmen. Abhängig von der Schadstoffmenge im Gewebe verändert sich die Entwicklung der Tiere. Dies nutzt man im Labor, indem Eiballen auf das fragliche Substrat gelegt werden. Das Heranwachsen zu Larven sowie das Paarungsverhalten der erwachsenen Fliegen wird beobachtet und dokumentiert.”<sup>252</sup>

---

<sup>250</sup> Reichel, M.; S. 13

<sup>251</sup> Dau, E.; S. 7

<sup>252</sup> Benecke, M.; ”Forensische Entomologie”, S.3



Da durch die Entomotoxikologie nicht nur eine Fremdstoffeinwirkung nachweisbar ist, sondern auch ein Rückschluss auf die Liegezeit der Leiche zu ziehen ist, gehört die forensische Entomotoxikologie zu den zur Zeit stark beforschten Bereichen der forensischen Entomologie.<sup>253</sup>

### **Blutströpfchenbakterieninfektion**<sup>254</sup>

An einer fünf Tage alte männliche Faulleiche werden 2 bis 3 mm große Fliegenmaden unter der Haut festgestellt. Hinzu kamen Eier in der Gesichts- und Schambehaarung. Am Körper fand sich eine rot verfärbte Puppe der kosmopolitischen Fliege *Muscina stabulans*. Da diese Art bei Raumtemperatur mindestens 2 Wochen bis zur Verpuppung benötigt, war der Tote vermutlich schon vor seinem Tod von Maden besiedelt. In Einklang damit fanden sich in Ausstrichen der Tiere große Mengen rotfarbener Blutströpfchenbakterien (*Serratia marcescens*, Enterobacteriaceae), die bei geschwächten Menschen zum Tod führen können. Als Todesursache kam demnach eine Bakterieninfektion in Frage.

Selbstverständlich wird beachtet, dass Gifte nach dem Tode im Körper gegebenenfalls noch Veränderungen erfahren. "Es wirken zweifellos die körpereigenen Enzyme noch eine Zeit lang fort, auch kommt es zu Fäulnisvorgängen, PH-Veränderungen, Flüssigkeitsverschiebungen und anderem mehr. Auch Bakterienenzyme können einwirken. Durch Fäulnisvorgänge kann es schließlich zur Neubildungen von Giften selbst kommen (zum Beispiel höhere Alkohole, aber auch Äthylalkohol)."<sup>255</sup>

---

<sup>253</sup> Enzyklopädie, S. 7

<sup>254</sup> Benecke, M.; Kriminalbiologie, S. 33

<sup>255</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 173

## **12.6 Vernachlässigung**

Es gibt im Bereich der forensischen Entomologie außer den bisher vorgestellten, klassischen Fallkonstellationen auch Bedarf an der Klärung hygienischer Fragen.

Hierbei ist es unerheblich, ob die Verwahrlosung in Zusammenhang mit dem Tod einer Person steht, möglicherweise sogar zu diesem geführt hat, oder die Person noch lebt.

Schließlich kann starke Verwahrlosung bereits zu Lebzeiten zur Besiedlung durch Insekten führen. Betroffen sind meist pflegebedürftige Alte und Kinder in Pflegeheimen als auch privaten Haushalten.

### **☞ Warum sind prämortale Insektenspuren von Bedeutung?**

Werden polizeiliche Ermittlungen aufgrund eines Tötungsdeliktes eingeleitet, ist es für den Sachbearbeiter wichtig zu erkennen, ob es sich um fremdverschuldete, todesursächliche Verletzungen oder Misshandlungen handelt oder um typische Spuren von Insektenfraß in Folge mangelnder Pflege.

So können oberflächliche Verletzungen durch Insekten zu Schürfwunden ähnlichen Läsionen (\*) führen und falsch gedeutet werden. Diese werden meist von Ameisen oder Kakerlaken verursacht. Vertrocknungen in Folge von Insektenbenagung können Ätzspuren ähnlich sein, wie sie durch die Beibringung von Schwefelsäure entstehen. So wird der Eindruck einer gezielten Fremdeinwirkung erweckt.<sup>256</sup>

Eine Besiedlung durch Maden findet besonders im verschmutzten Genitalbereich, unter Umständen in Windeln, und auch in vitalen Wunden statt. Hierbei es keine Rolle, ob Letztere eiern oder nicht.

Bestimmte Fliegenarten ernähren sich von Kot und Urin. Unter Umständen sind diese aber nicht am Leichnam selbst, sondern nur in den Windeln zu finden. Bei einem entsprechenden Verdacht auf Vernachlässigung sollten gebrauchte, entsorgte Windeln als Spur beachtet werden, wenn die pflegebedürftige Person frische, ausgetauschte Windeln trägt.

”Die Art der Insekten, die ich auf einer Leiche finde, sagt mir nicht nur etwas über den Todeszeitpunkt sondern erlaubt auch Rückschlüsse auf den Verwahrlosungsgrad” erklärt Benecke. Selbst die Dauer der Vernachlässigung ist feststellbar, wenn sich Kerbtiere sowohl

---

<sup>256</sup> Benecke, M.: Rechtsmedizin (1999) 9, S. 44

zunächst von Kot und Urin des Lebenden ernähren, als auch in einem späteren Stadium vom Gewebe des Toten.

### **Kindstod aufgrund Vernachlässigung**<sup>257</sup>

Am 10. Juli 2000 wurde in der Wohnung einer 20-jährigen, heroinabhängigen Mutter die Leiche ihres Kindes aufgefunden. Der Leichnam wies bereits aufgrund eingetretener Fäulnis Verfärbungen und Hautablösungen in Kombination mit Teilmumifizierungen auf. Im Bereich der Augen und Genitalien konnten Maden gesichert werden. Außerdem wurde Unterernährung festgestellt. Anzeichen für todesursächliche Krankheiten lagen nicht vor.

Die Fenster und Türen der relativ geordneten Wohnung waren geschlossen.

In ihrer Vernehmung konnte die junge Frau keine Angaben machen, wann sie ihr Kind das letzte Mal gesehen hatte. Sie selbst lebte seit ungefähr 14 Tagen bei einem Onkel.

Die rechtsmedizinische Untersuchung ergab eine Liegezeit von 7 bis 10 Tagen. Unabhängig davon sollten forensische Entomologen anhand von Videoaufnahmen und Fotos des Tatortes, der Obduktion und der Maden den Todeszeitpunkt und die Dauer der Vernachlässigung feststellen. Hierzu wurden gesicherte Maden aufgezogen und bestimmt. Es handelte sich bei den Maden aus dem Genitalbereich um solche der Fliege *Muscina stabulans* und *Fannia canicularis* im dritten Larvalstadium. Die Larven im Gesicht konnten der Art *Calliphora vomitoria* zugeordnet werden. Bezüglich der Eigenschaften dieser Fliegen wird auf obige Ausführungen verwiesen. Unter Berücksichtigung der biotischen und abiotischen Einflussfaktoren wurde die Leichenliegezeit auf etwa 14 Tage eingegrenzt.

Benecke führt einen weiteren Fall an, bei der er an einem toten Kind zwei Insektenarten feststellen konnte. Bei der Einen handelte es sich um eine Art, die von Kot und Urin angezogen wird und deshalb in der Windel zu finden war. Die andere Art siedelte sich dagegen im Gesicht des Kindes an.<sup>258</sup>

Kakerlaken (Schaben, Blattoidea) können sowohl vor als auch nach Todeseintritt (vergl. 9.1) Menschen annagen und dadurch Wundvertrocknungen hervorrufen. Allerdings sind in Zentraleuropa aufgrund des hohen Hygienestandards und der damit einhergehenden Verdrängung von Schaben solche postmortalen Hautdefekte nur noch selten zu beobachten.

---

<sup>257</sup> Dau, E.; S. 7f

<sup>258</sup> s. Forensic Science Int. 120 (2001); S. 155-159

”Generell scheinen neben geschwächten Menschen vor allem Kinder im Schlaf längerer Kakerlakeneinwirkung ausgesetzt zu sein, möglicherweise, weil sie tiefer schlafen und eine zartere Haut haben. Wenn möglich vergrößern die Tiere bereits bestehende Wunden wie Hautblasen und –abschürfungen.”<sup>259</sup>

### **Kakerlaken an Bettlägeriger**

1998 wurde dem Entomologen Benecke ein Fall vorgelegt, in dem Schaben Fraßversuche an einer lebenden bettlägerigen Frau vornahmen. Diese wurde unter schlechten Pflegebedingungen über mehrere Wochen in einem subletalen Zustand gehalten. Auf der Haut waren später kakerlakenfraßtypische Hautvertrocknungen zu sehen.

## **12.7 Maden an Wunden**

Bei Maden kann es auch vorkommen, dass sich diese von offenen Wunden ernähren. Diese Fallkonstellation kann sich beispielsweise bei einer noch lebenden, stark verwahrlosten Person auf einem Raucherbein zeigen. In derartigen Fällen sind die Tiere jedoch sogar von großem Nutzen. Die Maden kratzen das tote, infizierte Fleisch ab. Zusätzlich findet eine Desinfizierung der Wunde durch die keimtötende Wirkung ihres abgesonderten Speichels und ihrer Ausscheidungen statt. Hierbei handelt es sich um Verdauungsssekret, das eiweißabbauende Substanzen enthält und gesundes Gewebe nicht angreift.

Maden treten auf Wunden jedoch nicht nur als Folge von Vernachlässigung auf, sondern werden auch im Rahmen einer Therapieform gezielt auf Entzündungen oder Geschwüren platziert. Die Larven der Art *Lucilia sericata* fressen eiternde, faulende und abgestorbene Bestandteile. Insbesondere im Einsatz gegen Antibiotika resistente Bakterien haben sich die keimarmen Helfer aus dem Kulturröhrchen bewährt. Nach ihrem Einsatz unter einem Verband werden die fast einen Zentimeter großen Larven mit steriler Kochsalzlösung weggespült und ersetzt.<sup>260</sup>

---

<sup>259</sup> Enzyklopädie; S. 6

<sup>260</sup> Benecke, M.; Internet: ... madenundwunden ... \* Engeln, H.

## **12.8 Identitätsfeststellung über DNA-Material**

Ähnlich wie beim Nachweis der Fremdstoffeinwirkung kann der Mageninhalt der Maden isoliert werden und für eine DNA-Untersuchung herangezogen werden. Liegen entsprechende Vergleichsmuster vor, die im Rahmen der Ermittlungen erhoben wurden, kann beispielsweise der Tod einer Person nachgewiesen werden, deren Leiche fehlt.

### **☞ DNA einer fehlenden Leiche**

Die Anwendung einer DNA-Untersuchung kann erforderlich sein, wenn die Polizei vom Tod einer Person ausgeht und einen Verdächtigen hat, die Leiche aber nicht aufgefunden wird. Möglicherweise werden aber im Umfeld des Verdächtigen Maden in der Wohnung oder im Auto, beispielsweise dem Kofferraum gefunden, wenn dort die Leiche transportiert oder gelagert wurde. Über die DNA-Untersuchung des Mageninhalts der Maden und einem Vergleich mit der bekannten DNA des vermeintlichen Opfers kann die Beweiskette geschlossen werden.

## **13 Sonstige Anwendungsmöglichkeiten**

### **13.1 Insekten als Spurenverursacher**

In Einzelfällen stehen nicht die Entwicklungsverläufe von Gliedertieren, sondern durch sie verursachte Biss- und Stichverletzungen im Mittelpunkt des Ermittlungsinteresses, die sie dem Menschen entweder als Schmarotzer oder aus Gründen der Verteidigung zufügen. Aus den Bissverletzungen sind Rückschlüsse zu Ereignisorten und Tathergang möglich. Wichtig können hier vitale Einwirkungen von Milbenlarven und postmortale Bisse von Käfern sein, die nur in begrenzten Biotopen leben (Hinweis auf Leichenverbringung).<sup>261</sup>

Außerdem können Stichverletzungen aufgrund ihrer Beschaffenheit häufig einer bestimmten Insektenart zugeordnet werden. Unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit, mit der die Zielperson diese Spuren aufweisen kann, handelt es sich um mehr oder weniger starke Indizien oder gar Beweise.

---

<sup>261</sup> Enzyklopädie; S. 2

### **Milbenbisse am Täter**<sup>262</sup>

Am Abend des 5. August wurde in einem abgelegenen ländlichen Gebiet in Südkalifornien unter Eukalyptus die Leiche einer 24-jährigen Frau gefunden. Am Morgen nach der Tatbefund-Aufnahme stellten die eingesetzten Beamten an sich juckende, punktförmige, rote Flecken im Bauch- und Hüftbereich fest. Exponierte Bereiche wie Hände und Gesicht waren nicht betroffen. Die Rötungen stellten sich als larvale Milbenbisse einer lokal seltenen Art heraus. Die Leiche hingegen war ohne solche Bisse.

An einem Verdächtigen fiel ein Bissmuster auf, das in Struktur und Lokalisation dem an den Ermittlern entstandenen glich.

Eine entomologische Untersuchung stellte ein auf den Fundort beschränktes Auftreten der hungernden Milben fest, die bevorzugt Tiere anfallen, Menschen jedoch nicht verschmähen.

Außerdem erlaubte der Verlauf der Schwellung und das Abheilen der anfänglich 4 bis 6 mm im Durchmesser großen Bisse eine Zeitabschätzung. So wurden die Bisse an den Polizisten als 48 Stunden jünger begutachtet als die des Verdächtigen.

Aufgrund der Seltenheit der Milbenart, der Häufung am Fundort und des Zeitzusammenhangs musste der Verdächtige sich längere Zeit am Fundort aufgehalten haben. Das Opfer entwickelte keine Vitalreaktion auf die Bisse, weil es bereits verstorben war.

Schließlich wurde ermittelt, dass der als gewalttätig bekannte Verdächtige den Abend des 3. August mit der Verstorbenen zusammen verbrachte. Das Gericht verurteilte ihn anhand der Sachbeweise zu einer lebenslänglichen Haft ohne Bewährungsmöglichkeit.

## **13.2 Nutzung des Insektes selbst als Spur**

In Mitteleuropa eignen sich Insekten, insbesondere Ameisen (Formicoidea) nicht nur als Liegezeitindikatoren, sondern auch als klassische Tatortspuren. Obwohl sie nur selten zur untersuchten Leichenfauna gehören, können auch Ameisen oft lebend oder tot an Täter, Opfer sowie Tatwerkzeuge anhaften und dadurch Hinweise auf die Tatlokalität, Biotopbeschaffenheit und Jahreszeit geben.<sup>263</sup>

Insekten kommen wie schon festgestellt überall vor und setzen sich in Folge dessen auch überall fest, wie zum Beispiel in Kleidung, an Schuhen oder in Haaren. So werden lebende als auch tote

---

<sup>262</sup> Enzyklopädie, S. 5 \* Benecke, M.; Süddeutsche Zeitung

<sup>263</sup> Enzyklopädie; S. 2

Insekten, die oft für einen bestimmten Lebensraum typisch sind, mitsamt dem Opfer oder durch den Täter und von ihm benutzte Gegenstände an einen für sie unpassenden Ort verschleppt. Aufgrund dessen eignen sich Insekten, wie alle anderen gängigen Spuren, auch um Ereignisorte und damit Täter und Opfer zusammen zu führen.<sup>264</sup>

Diese Spurenzusammenhänge werden zwar bei organischer Masse wie Erde und Pflanzen regelmäßig bedacht, bezüglich Insekten aber kaum angewendet. Daraus resultierend kann auch von den gleichen Spurenlägern ausgegangen werden, wie zum Beispiel Autoreifen- und Schuhprofile, in Kleidung und schließlich dem Körper des Handelnden selbst.

### **Grashüpferbein als Passstück**

In Texas wurde eine Frauenleiche gefunden. Durch Polizeibeamte wurde ein Grashüpfer als Spur gesichert und asserviert, obwohl diesem zunächst keine Relevanz beigemessen wurde. Im Zuge der Ermittlungen wurden mehrere Verdächtige einbestellt. An einem der Männer konnte schließlich ein aufmerksamer Beamter im Umschlag eines aufgekrempelten Hosenbeins ein einzelnes Insektenbein sicherstellen. Ein Entomologe konnte dieses der Art des asservierten Grashüpfers zuordnen. Zu guter letzt konnten die Spuren eindeutig als Passspuren zusammengeführt werden. Die Anwesenheit des Verdächtigen am Tatort war damit bewiesen.

Nur wenige Kriminalfälle haben in Deutschland das öffentliche Interesse derartig geweckt wie folgender Fall, indem erstmals ein entomologisches mit einem ameisenkundlichen Gutachten verbunden wurde. Hierfür wurde in einer Bundeswehr-Maschine durch einen Kurier des auswärtigen Amtes ein Plastikröhrchen, das drei in Alkohol konservierte Maden enthielt zur Untersuchung nach New York gebracht. So entstand das erste rechtsmedizinisch-kriminalistische gerichtliche Gliedertiergutachten der deutschen Prozessgeschichte.

---

<sup>264</sup> vergl. auch: Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 198, S. 99 und "Forensische Zoologie", S. 56  
111 / 160

## Der Mordfall Pastor Geyer <sup>265</sup>

Zu klären waren folgende Fragen:

1. Wann wurde die Leiche der Frau am Fundort abgelegt?
2. War der Pfarrer und Ehemann der Toten am Fundort?

Am Abend des 28. Juli 1997 wurde im Großraum Braunschweig eine Frauenleiche mit Schädelzertrümmerungen gefunden. Es handelte sich um Veronika Geyer-Iwand, die drei Tage zuvor als vermisst gemeldet wurde. Der Fundort lag am östlichen Rand eines schattigen Wäldchens in einem Abschussgraben nahe eines inmitten von Feldern gelegenen Trampelpfades.

Aufgrund der Fäulniserscheinungen trafen die Obduzenten keine Aussagen zum Wundalter. Medikamente und Gifte wurden nicht festgestellt, so dass weder eine Beschleunigung noch eine Verlangsamung der Insektenentwicklung zu berücksichtigen war. Fotografien wiesen nicht auf eine verstärkte Anwesenheit zugewanderter Aasfliegen hin.

Vom Deutschen Wetterdienst wurden bezüglich des Fundortes detaillierte Angaben zur Temperatur und Feuchtigkeit der infrage kommenden drei Tage angefordert.

Der Tat verdächtigt wurde der Ehemann und Pfarrer Geyer, der für den angenommenen Tötungszeitraum kein Alibi hatte, dafür jedoch für die gesamte Zeit danach. So sollte anhand der Madenbesiedlung von Mark Benecke eine Aussage zur Leichenliegezeit getroffen werden.

Anlässlich der Obduktion waren von der linken Schädelhälfte der Toten drei Maden asserviert worden. Diese befanden sich im zweiten Jugendstadium und konnte anhand der Atemöffnungen und der Mundwerkzeuge sicher als *Calliphora* spp. bestimmt werden. Bezüglich der Art handelte es sich mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit um *C. vicina* oder *C. vomitoria*. Eine endgültige Artbestimmung war aufgrund des Larvalstadiums anhand der Maden nicht möglich, da keine lebenden Maden asserviert wurden und so eine Heranzüchtung zur Fliege nicht durchführbar war.

Im Isomegalen-Diagramm für *C. vicina* ergab sich für die gemessene Madenlänge von 7 mm eine Besiedlungsdauer der Leiche von 36 bis 67 Stunden (1 ½ bis 2,8 Tage) für diese Eiablagegeneration. Die älteste Generation vertraten einige 8 mm große Maden im Mund der

---

<sup>265</sup> Benecke, M. / Seifert, B.; Archiv für Kriminologie, Bd. 204, S. 52 ff \*  
Benecke, M.; Kriminalistik, 10/2000, S. 680



Toten, die jedoch nicht asserviert wurden. Anhand dieser wurde die Liegezeit auf 36 bis 70 Stunden (3 Tage) eingegrenzt. Dies überlappte mit dem angenommenen Tatzeitraum.

Aufgrund Nieselwetters am 25. Juli ist eher von einer längeren Liegezeit aufgrund einer verzögerten Eiablage auszugehen. Hinzu kam, dass die Maden statt in Alkohol in Formalin asserviert wurden, so dass diese schrumpften. So wird unter Umständen eine verkürzte Entwicklungszeit vorgetäuscht.

Die zweite Frage sollte eine ameisenkundliche Untersuchung durch Bernhard Seifert klären. Zunächst wurden die Gummistiefel des Angeklagten auf mineralische und organische Anhaftungen untersucht. Die Bodenpartikel konnten mit hoher Wahrscheinlichkeit dem Fundort zugeordnet werden.

Aufgrund eines Nebenbeweisanspruches der Verteidigung wurde es erforderlich, mit Hilfe eines myrmecologischen Gutachtens die Identität der in den Anhaftungen eingebetteten Ameise zu klären. Zu eruieren war, ob diese zur gleichen flugunfähigen Art gehört wie die am Leichenfundort vorgefundenen und wie hoch deren Häufigkeit im östlichen Niedersachsen ist.

Aufgrund der Seltenheit der Ameisenart, die sich nur wenige Meter vom Nest entfernt und ihrer Verteilung wurde eine Zugehörigkeit der Ameise am Stiefel zu denen des Fundortes angenommen.

Der Pastor wurde später zu 8 Jahren Haft verurteilt und sitzt heute immer noch in Haft.

## **14 Atypisches Madenwachstum**

Zu den bereits stellenweise erwähnten Abweichungen durch Lagerungs- und Umgebungsbedingungen der Leiche kommen einige hinzu, die ebenfalls zu beachten sind.

Außer dem Fress- und Verpuppungsverhalten der Jungtiere ist auch das Eiablageverhalten der Erwachsenen zu berücksichtigen. So sind Abweichungen möglich, wenn die Weibchen aus klimatischen Gründen keine Eiablage vornehmen oder ein geeigneter Eiablageort fehlt. Dann können die legebereiten Weibchen die bereits befruchteten Eier gelegentlich so lange zurückhalten, dass die Dauer der Eiperiode erheblich verkürzt ist. Es ist sogar möglich, dass bereits lebende Maden abgesetzt werden, auch wenn es sich im Einzelfall nicht um die ohnehin larvengebärende Gattung der Fleischfliegen handelt.<sup>266</sup>

Wie angeführt bilden Maden Fressgemeinschaften, so dass charakteristische Madenballen oder –teppiche festzustellen sind. Zum Teil werden aufgrund dessen Kalkulationen zum Madenalter kompliziert, weil die Maden Eigenwärme entwickeln, wenn sie sich massenweise durch das Aas wühlen. In diesen dicken, oft wärmeisolierten Madenschichten kann durch die Bakterien- und Zersetzungstätigkeit die Temperatur beispielsweise zwischen 2°C und 20°C auf über 40° Celsius ansteigen, was die Entwicklung der wechselwarmen Tiere beschleunigt oder deren geografische Verbreitung in kältere Gebiete fördert. Große Teile der Wärme entstehen vermutlich durch Reibungsverluste. Dafür spricht auch die deutlich hörbare Bewegung der Madenmassen.<sup>267</sup>

Des weiteren ist für die Todeszeitbestimmung folgende in Versuchen festgestellte Besonderheit von Bedeutung. „Innerhalb eines Geleges können infolge mangelnden Kontakts der obersten Eischichten mit dem feuchten Brutmedium unterschiedliche Schlupfzeiten auftreten, so dass verschieden alte und daher auch verschieden große Maden aus ein und demselben Eiballen entstammen.“<sup>268</sup>

---

<sup>266</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 199

<sup>267</sup> Enzyklopädie; S. 5 \* Borgeest

<sup>268</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 202

Reiter stellt in Versuchen zusammenfassend fest, dass die Maden bei einer Temperatur von 35°C, bei unzureichendem Sauerstoffangebot, bei Futtermangel oder bei Flüssigkeitsspiegelbildung im Brutmilieu beginnen unruhig umher zu wandern, um den Missständen zu entgehen. Im Umkehrschluss gilt, dass "zufriedene Maden ihr Brutmedium nicht verlassen".<sup>269</sup>

Besonders schnell wachsen die Maden bei Temperaturen über 30°C, bis in Abhängigkeit von der jeweiligen Art eine Wachstumshemmung eintritt. Nach der Längenabnahme kommt es jedoch zu einer Kümmerform und nicht mehr zur Verpuppung. Die Maden schrumpfen und sterben ab.<sup>270</sup>

Bei niedrigen Temperaturen ist die Wachstumsgeschwindigkeit der Maden geringer. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass sie bei höheren Temperaturen ihre Maximallänge (Peak) früher erreichen, allerdings fällt diese dann geringer aus. Zudem erfolgt die Abnahme der Maximallänge dadurch früher.

Ein unzureichendes Sauerstoffangebot und "zeitweiser Luftabschluss bei zerstückelten und in dicht schließenden Tonnen aufbewahrten Leichenteilen, ist für bereits besiedelnde Schmeißfliegenmaden, nicht aber deren Eier (bis zu 5 Tage im Vakuum) letal. Bei Leichen in Gasblähung finden sich oft junge Maden in und unter Hautblasen, wo ihnen genügend Sauerstoff zur Atmung zur Verfügung steht.

Futtermangel infolge Überbevölkerung der Leiche in Madenteppichen kann bei limitiertem Nahrungsangebot, ebenso wie bei Temperaturen unterhalb von 16°C, eine verfrühte Verpuppung mit abnormen, kleineren Pupparien bewirken.

Im Gegensatz zu den Madenteppichen scheint die Körpergröße der Leiche auf die Besiedlungsfolge keinen Einfluss zu haben.

Verkohlungen der äußeren Gewebeschichten verzögern die Besiedlung von Leichen nur gering oder gar nicht.<sup>271</sup>

---

<sup>269</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1982) 89, S. 202

<sup>270</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 91, S. 307

<sup>271</sup> Enzyklopädie; S. 6

## **15 Aufnahme des objektiven Tatbefundes**

An dieser Stelle wird zusammenfassend auf die Arbeit am Tatort eingegangen, damit eine spätere Zusammenarbeit mit dem Entomologen möglichst zügig und reibungslos verläuft. Auf die oben bereits ausgeführten Vorgehensweisen wird lediglich noch einmal hingewiesen.

Benecke hat einige der wichtigsten Punkte die zu beachten sind als 'Goldene Grundregeln' zusammengefasst. Diese werden hier, wie einige andere Punkte, entsprechend hervorgehoben (☝).

☝ Benecke weist darauf hin, forensische Insektenkundler möglichst sofort und jederzeit telefonisch zu kontaktieren. Oft genügt ein kurzes Gespräch, um eine hervorragende Tatortarbeit und Asservierung zu gewährleisten! Am Ende dieser Arbeit ist die Erreichbarkeit der in Deutschland führenden forensischen Entomologen aufgeführt.

☝ Besser als keine Insekten zu berücksichtigen, ist in jedem Fall auch eine rasche, unvollständige Asservierung von Insektenmaterial. Diese kann im Einzelfall genügen, um eingegrenzte kriminalistische Fragen zu beantworten!

## **15.1 Materialien für die Tatortarbeit**

Da es den wenigen forensischen Entomologen nicht immer möglich sein wird, unverzüglich am Tatort zu erscheinen, hat die insektenkundliche Abteilung des Forschungsinstituts Senckenberg der Universität Frankfurt a.M. einen Asservierungskoffer zusammengestellt, der neben einem Protokoll alle relevanten Materialien zur Aufnahme von Insekten und ihrer Daten am Fundort beinhaltet.



An der Zusammenstellung war der Diplom Biologe Jens Amendt vom Rechtsmedizinischen Institut Frankfurt a.M. maßgeblich beteiligt. Über ihn kann der Koffer für einen Unkostenbeitrag von circa 40 bis 45 Euro bezogen werden.

Die ursprünglich angedachte Beschaffung eines solchen Koffers durch jede Polizeidirektion unter Federführung des KTI (Kriminaltechnisches Institut) des LKA (Landeskriminalamt) ist bisher aufgrund der relativen Einfachheit der Ausrüstung nicht erfolgt.<sup>272</sup>

Eine solche Tatortausrüstung in verschiedenem Umfang kann sich jedoch jeder Beamte / Organisationseinheit auch ohne weiteres selbst zusammenstellen. Diese sollte in der Reihenfolge der Wichtigkeit folgendes enthalten:

### ↳ Schnappdeckelgläschen

Bei diesen handelt es sich um normale Gläschen, die mittels eines angepassten Deckels verschlossen werden, der 'einschnappt'.

Sie können aber durch andere möglichst durchsichtige, saubere und verschließbare Behälter, wie beispielsweise Filmdöschen oder verschraubbare Plastikreagenzgläser mit rundem Boden, ersetzt werden.<sup>273</sup>

Nicht zu verwenden sind Gefäße mit spitz zulaufendem Boden, da in diesen häufig Teile der Tiere durch Adhäsionskräfte festgehalten werden.<sup>274</sup>

---

<sup>272</sup> Wist; Interview, 14.10.02

<sup>273</sup> Benecke, M.; Experteninterview, 05.10.02

<sup>274</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 168

## ↳ 70% Ethanol

Der Alkohol tötet die Gliederfüßler, fixiert den momentanen Entwicklungsstand und hält sie bis zur entomologischen Untersuchung geschmeidig. Dies ist bei der späteren Artidentifikation von Bedeutung, denn dafür wichtige Borsten und Anhänge sind ohnehin nur schwer einsehbar. Außerdem wird auf diese Weise der Zerstörung des Asservats durch Pilze, Bakterien, Hefen und anderen Insekten vorgebeugt. Außerdem ist Alkohol ein geeignetes Lagerungsmittel um später DNA-Profile zur Artbestimmung herzustellen.<sup>275</sup>

Anstelle von 70% Ethanol kann auch preiswerterer Brennspiritus genutzt werden. Dieser kann vor der Verwendung mit einer Tasse Wasser auf einen Liter Spiritus verdünnt werden. Notfalls ist auch Rum oder Klarer (Schnaps) einsetzbar.<sup>276</sup>

☞ Auf keinen Fall ist Formalin zu verwenden! Es dringt zum Einen nicht vollständig in die Tiere ein, so dass insbesondere Maden innerlich verwesen. Zum Anderen schrumpfen die Insekten, was die Vermessung der Maden maßgeblich beeinflusst. Nur wenige Millimeter zu viel oder zu wenig gemessen, kann bei der Altersbestimmung eine Abweichung von Tagen nach sich ziehen.

## ↳ Federstahlpinzette

Federstahlpinzetten helfen beim Sammeln von Insekten.

Sie haben gegenüber normalen Pinzetten den Vorteil, dass ihre leichte Bauart einen zu hohen Druck des Anwenders auf das ergriffene Objekt ausgleicht. So kann das fixierte Insekt bei der Sicherung nicht beschädigt werden. Dies ist insbesondere bei toten, trockenen und deshalb äußerst empfindlichen adulten Fliegen von Relevanz.

## ↳ Kompass

Ein Kompass gehört ebenfalls zur Grundausrüstung. Da Fliegen sich in Richtung des Lichtes bewegen sind sie in Räumen zu finden, die Fenster in die Himmelsrichtungen Ost, Süd und West aufweisen. Maden dagegen werden in schattige West-Räume abwandern. Aufgrund des Kompass kann dieses Bewegungsverhalten berücksichtigt werden, wenn abgewanderte

---

<sup>275</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 168 \* s.a. Post et al. 1993, Sperling et al. 1994, Benecke +Hells Wells

<sup>276</sup> Benecke, M.; Experteninterview vom 05. Okt. 2002

Larven gesucht werden. Außerdem heizt sich die Südseite in Wohnungen durch die Fenster erheblich auf. Eine Tatsache die für die Entwicklung und damit die Rückrechnung der Liegezeit erhebliche Bedeutung hat. Die Daten von Wetterstationen sind in solchen Fällen unbrauchbar.

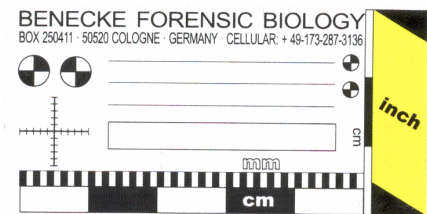
### ☞ Tatortaufkleber & Faserschreiber

Tatortaufkleber mit verschiedenen Skalen sind auf der Leiche großzügig anzubringen / auszulegen.

☞ Auf JEDEM Lichtbild muss ein Maßstab abgebildet sein. Häufig werden nur einzelne Bereiche der Leiche abgeklebt, so dass auf den entscheidenden Fotos die Maßeinheiten fehlen.

Beispielhaft kann der abgebildete Aufkleber von Benecke eingesetzt werden. Er ist handlich, hochfest und so problemlos auch auf Faulleichen einsetzbar.

Dieser Aufkleber hat zudem den Vorteil mehrerer Maßstäbe, die speziell auf Insekten abgestimmt sind. Aufgrund der verschiedenen, internationalen Skalen ist selbst auf unscharfen Lichtbildern immer mindestens eine Maßeinheit zu erkennen. Hinzu kommen die Neigungskreuze, die bei der Ausrichtung eines schräg aufgenommenen Bildes auf dem Computer helfen. "Gratisproben sind jederzeit erhältlich, größere Mengen werden gerne zum Selbstkostenpreis an polizeiliche Einrichtungen abgegeben."<sup>277</sup>



Auf den Klebern sind die üblichen Daten wie Ort, Datum und die Zeit, Name der Organisationseinheit und des Sachbearbeiters zu vermerken. Dies sollte mittels eines Faserschreibers erfolgen. Im Falle des Einsatzes von Digitalkameras kann auf das Datum und Zeit verzichtet werden, wenn diese automatisch erfasst werden.

<sup>277</sup> Benecke, M.; Brief-Kommunikation vom 15.10.02

### ↳ Pappstreifen & Bleistift

Entsprechend dem Aufkleber gibt es die gleiche Ausführung auch aus Pappe. Diese wird den in Alkohol eingelegte Insekten im Schnappdeckelgläschen beigelegt. Da die Faserschreiber in Alkohol häufig nicht Lösungsmittel beständig sind, ist auf diese zu verzichten und statt dessen ein Bleistift zu verwenden.

### ↳ Taschenlampen

Lampen und entsprechende Halterungen sind insbesondere bei Faulleichen in Wohnungen häufig unverzichtbar, da der Strom oftmals bereits abgestellt ist. Vorteilhaft ist es, wenn die Leuchten durch Klettbänder am Kopf oder an der Kleidung befestigt werden können.

### ↳ Lupe

Eine Lupe kann dem interessierten Beamten bei der groben Bestimmung von Fliegen und einigen Maden helfen.

### ↳ Klappspaten für Bodenproben

Bodenproben können bis zu 30 cm Tiefe entnommen werden. Diese helfen nicht nur abgewanderte Tiere zu entdecken, sondern auch dem Entomologen, der sich so einen ersten Eindruck von der Arthropodenfauna machen kann. Insbesondere kleine Käfer werden häufig erst bei einer zweiten Durchmusterung der Proben unter heller Beleuchtung entdeckt.

### ↳ Thermometer

Ein Thermometer wird benötigt um Minimal- und Maximaltemperaturen am Fundort aufzuzeichnen. Diese nachträglich aufgezeichneten Daten werden mit Aufzeichnungen von Wetterstationen verglichen. Das Verhältnis wird dann retrograd auf den Liegezeitraum umgelegt.

Besonders geeignet ist ein etwa faustgroßer Daten-Logger, der in Zeiträumen von drei Wochen und mehr im 30 Minuten-Takt die Temperatur aufzeichnet. Dieser kann am Fundort verbleiben und wird anschließend über eine Infrarot-Schnittstelle oder Steckverbindung direkt am Computer ausgelesen.



### ↳ Wasserwaage

Maden können wie schon erwähnt unter normalen Umständen nicht aufwärts kriechen. Dies ist jedoch möglich, wenn sie oder die Unterlage feucht sind. Dies kann durch Blut oder Wasser gegeben sein. Mittels der Wasserwaage kann nun festgestellt werden, ob mögliche Wege der Maden eine leichte Steigung oder ein Gefälle aufweisen. Wird eine Steigung ermittelt, ist die Plausibilität zu prüfen, ob den Maden bei der vorgefundenen Tatortsituation Feuchtigkeit behilflich war oder ob der Fundort beispielsweise nach der Madenwanderung verändert wurde. Ist eine solchen Plausibilität nicht gegeben ist bei Lichtbildern die Wasserwaage mit abzulichten.

### ↳ Akkubatterie & Xenonscheinwerfer

Eine tragbare 12 Volt Akku-Autobatterie mit Zigarettenanzünderanschluss in Verbindung mit einem Xenon-Autoscheinwerfer ist zur Ausleuchtung insbesondere in Wohnungen sehr hilfreich. Der Scheinwerfer sollte einen Magnetfuß haben, so dass er auf allen metallischen Gegenständen wie Heizungen befestigt werden kann.

Der Vorteil dieser Kombination gegenüber anderen Scheinwerfern besteht in der universellen Einsetzbarkeit ohne störendes Stativ und der geringen Wärmeentwicklung bei langem Einsatz in kleinen Räumen. Zudem kann der Akku bei abgestelltem Strom sehr hilfreich ist. Der Anschaffungspreis liegt bei insgesamt rund 400 Euro. Die Kombination kann aber bei entsprechendem technischen Verständnis auch selbst gebaut werden.

### ↳ Schutzanzug, Handschuhe & Schuhschutz

Diese sind, abgesehen von der übrigen Relevanz zum Schutz des Tatortes, nur aus psychologischer Sicht erforderlich. Den Geruch einer Faulleiche können auch diese nicht von der restlichen Kleidung abhalten. Auf die nicht existente Gesundheitsgefahr wurde bereits eingegangen.

Als praktische Materialhilfe steht derzeit im deutschsprachigen Raum ein Informationspaket zur forensischen Entomologie der Kriminalbiologischen Forschungsgruppe in Köln zur Verfügung.

## **15.2 Vorgehen im Rahmen des Ersten Angriffs**

Das Vorgehen im Rahmen des Ersten Angriffs ist, insbesondere aus entomologischer Sicht, von entscheidender Bedeutung für das Aufklären von entsprechenden Straftaten. Deshalb müssen am Ereignisort unbedingt bestimmte Grundsätze beachtet werden. Die vorgenommene Aufzählung kann selbstverständlich nur parallel zur üblichen Tatortarbeit vorgenommen werden.

”Besonders B. Mueller hat darauf hingewiesen, wie wichtig die Feststellung und Protokollierung der Leichenerscheinungen – und damit auch der Insekten – im ersten Angriff ist. Dies wird oft versäumt, weil man zu dieser Zeit noch nicht weiß, welche Bedeutung der objektiven Bestimmung der Todeszeit im späteren Ablauf des Verfahrens zukommen wird. Hiermit ist die herausragende Aufgabe der Kriminalpolizei angesprochen! Noch nie verfügten die KI 1-Abteilungen über so gut ausgebildete Fach-Beamte wie heute, erfahrene Kriminalisten, die wirklich in der Lage sind, bei der Bearbeitung von ‘Leichen-Sachen’ die notwendigen objektiven Feststellungen zu treffen.”<sup>278</sup>

### **15.2.1 Sicherungs- und Auswertungsangriff**

Bei der möglichst weiträumigen Absperrung und Trassenlegung am Tatort ist insbesondere daran zu denken, dass Maden sowohl in Wohnungen als auch im Freien mehrere Meter weit abwandern und Ameisennester noch in einigen Metern Entfernung gefunden werden.

Im Anschluss ist die Antreffsituation zu dokumentieren.

Dabei gilt es sich einen Überblick über den Ereignisort zu verschaffen, um folgende Fragen beantworten zu können:

Befindet sich der Fundort im Freien (Wald, Wiese, Gewässer oder in der Nähe solcher)?

Dies ist für die Leichenfauna von Bedeutung!

Wird die Leiche in einem Gebäude gefunden: Befindet sich dieses im städtischen oder ländlichen Raum?

Wie erwähnt gibt es jeweils typische Insekten!

---

<sup>278</sup> Henssge, C.; S. 10

Unverständlich mag es zunächst erscheinen, dass ein Fundort in freier Natur für den Entomologen einfacher zu bearbeiten sein kann. Dies liegt daran, dass die besiedelnden Insekten auf dem Leichnam natürlichen und damit gesetzmäßigen Bedingungen unterliegen, die sich sehr exakt zurück verfolgen lassen und damit wichtige Rückschlüsse auf die Bestimmung der Art zulassen.

Werden Leichen in geschlossenen Räumen gefunden, ist es schwieriger eine Liegezeitbestimmung durchzuführen. Der Faktor Temperatur benötigt einer eingehenden Klärung bezüglich der Heizungs- oder Raumtemperatur, der Wärmedämmung in der Wohnung und eventuell offene Fenster und Türspalten.

Ist die Leiche frei zugänglich und inwieweit bekleidet? Ist sie im Freien exponiert oder ganz / teilweise vergraben? Welche Zugangsmöglichkeiten für Insekten befinden sich in Gebäuden? Sind Fenster und Türen offen oder geschlossen, wie gut schließen diese, gibt es Lüftungsschächte oder ähnliches?


Dies trägt zur Klärung bei, wie gut die Leiche für Fliegen durch Zugangsmöglichkeiten erreichbar war!

In welcher Himmelsrichtung (⇒Kompass) liegen die Fenster?

Fliegen und Maden orientieren sich am Licht!

Welche Witterung und Temperatur(⇒Thermometer) herrscht vor, aus welcher Richtung weht der Wind?

Die Witterung beeinflusst sowohl die Eiablage als auch das Madenwachstum!

 An der Leiche sind oftmals in Abhängigkeit von der Auffindesituation mehrere Messungen nötig, beispielsweise der Raumtemperatur und der Temperatur unter der Bettdecke, wenn der Tote dort aufgefunden wird.<sup>279</sup>

---

<sup>279</sup> Forster, B.; "Med. Kriminalistik", S. 29

☝ Von nun an ist die Außentemperatur an der Leiche, oder nach der Sicherung der Maden die auf diese einwirkenden Temperaturen regelmäßig zu messen. Beim Transport der Tiere dürfen sie nicht extremen Klimaschwankungen ausgesetzt werden. Eine schnelle Zuführung an einen Entomologen ist anzuraten.

Meteorologische Daten sind auch rückwirkend zu erheben, zum Beispiel über den örtlichen Wetterdienst oder einen Bauern. Bedeutsame Werte sind die Minimal- / Maximaltemperatur des in Frage kommenden Zeitraums nach dem Todeseintritt und die Jahreszeit.

Diese Parameter beeinflussen in der Zeit von März bis November die Eiablage der Fliegen und das Madenwachstum entscheidend.

Indirekte klimatische Einflussfaktoren wie intensiver Einfall von Sonnenlicht oder stetige Beschattung sind aufgrund der verschiedenen Vorlieben der Insekten zu eruieren.

Sind im Falle eines Zimmers Beleuchtungen eingeschaltet, wenn ja, wie weit wirkt sich deren Wärme auf den Leichnam aus?

Wärme beeinflusst das Madenwachstum!

#### **Einseitiges Auftreten von Maden im Gesicht**

Benecke berichtet von einem Fall im Jahr 2001 aus Köln. In einer Wohnung wurde im Bett eine teilmumifizierte, etwa 7 Wochen alte männliche Leiche angetroffen. An dieser wurde eine bis dato vermutlich einmalig paradoxe Situation angetroffen: Die Maden besiedelten nur die der Lampe zugewandte Augenhöhle des Gesichtes.

Direktes Sonnenlicht konnte die Leiche nicht erreichen, die einzige Fensterfront wies zudem nach Nordost. An der rechten Kopfseite des Bettes war eine Bettlampe mit 40 Watt Glühbirne angeschaltet. Eine Diskussion des Befundes würde hier den Umfang sprengen. Auf die Quelle wird verwiesen.

Werden in der Nähe unbekannte Flüssigkeiten, Pulver, Medikamente, Drogen oder andere Gifte festgestellt?

Fremdstoffe beeinflussen das Madenwachstum! Maden können auf diese untersucht werden!

Sind in Wohnungen Getränke oder Esswaren vorhanden?

Diese können den Fliegen, abgesehen von der Leiche, als Brutmedium dienen!

Sind an der Leiche Verletzungen und Wunden feststellbar?

Diese verfälschen die typische Besiedlung!

Werden an der Leiche Exkremente oder Erbrochenes festgestellt?

Fliegen wurden eventuell bereits vor dem Tod angelockt!

Werden am Fundort Blutspritzer festgestellt, die Fliegenkot sein können?


Sie können auf die Anwesenheit von Fliegen hindeuten die bereits weggeflogen sind!

Priorität hat die Sicherung von gefährdeten Spuren.

Hier geht es um Insekten die flüchten können. Dies sind insbesondere erwachsene Fliegen und Käfer, die sich gestört fühlen.

Der Sicherungsangriff ist beendet, wenn unaufschiebbare Maßnahmen nicht mehr zu treffen sind.

Sofern die Beamten, die den Sicherungsangriff durchgeführt haben, für die Bearbeitung des Falles zuständig sind, wird sich der notwendige Auswertungsangriff anschließen.

 In jedem Fall sind dem Entomologen neben den Sachbearbeitern auch die Beamten als Ansprechpartner für Detailfragen zu nennen, die den Fundort als erstes erreicht haben!

### **15.2.1.1 Spurensuche**

Die Spurensuche ist wie auch in anderen Fällen systematisch nach Sektoren vorzunehmen. Es ist zu vermerken in welchem Bereich des Fundortes beziehungsweise der Leiche die jeweiligen Insekten gefunden wurden. Nur so können später atypische Besiedlungsmuster rekonstruiert werden.

#### **☞ Wo wird gesucht?**

Maden suchen meist Räume mit nördlich ausgerichteten Fenstern auf. Fliegen orientieren sich dagegen an den anderen Himmelsrichtungen. Zu beachten ist außer der Leiche auch der Boden im Umkreis von mehreren Metern um den Fundort. Hier sind Bodenproben zu entnehmen.

#### **☞ Was soll gesammelt werden?**

Es sind stets sämtliche auffindbaren Entwicklungsstadien aller Insekten zu sichern. Dazu gehören Eier, Larven, Puppen soweit möglich ausgewachsene Fliegen und Käfer und auch leere Tönnchen. Letzteren kommt eine besondere Bedeutung zu, um die älteste Generation nicht unberücksichtigt zu lassen. Dabei ist es irrelevant, ob die einzelnen Individuen tot oder lebendig sind.

#### **📁 Relevanz von Pupparien und Tönnchen**

Amendt beschreibt zwei Fälle. Im ersten wurde eine weibliche Leiche in einem 2,50 m tiefen Schacht aufgefunden. Sie war in Plastiksäcke eingewickelt und schließlich in einer Reisetasche verstaut. Es konnten an der Leiche lediglich 4 Maden im Alter von etwa 34 Tagen festgestellt werden. Die Mindestliegezeit hätte dann ebenfalls rund 34 Tage betragen. Da jedoch in der Regel mehrere hundert Eier abgelegt werden, wurde der Boden des Schachtes noch einmal unter die Lupe genommen. In Bodenproben wurden circa 100 Puppen im Alter von 10 Tagen festgestellt. Somit musste die festgelegte Mindestliegezeit aufgrund einer fehlenden Generation um 10 Tage auf 44 Tage korrigiert werden.

Im zweiten Sachverhalt wurde in einer Wohnung die Leiche einer 30-jährigen, erstochenen Frau gefunden. Die Altersbestimmung, der im Zuge der Obduktion sichergestellten Maden, ergab eine Mindestliegezeit von etwa 8 Tagen. Bei einer genauen Fundortuntersuchung

wurden unter einem Kissen einige Fliegenpuppen festgestellt. Aufgrund dieser musste die Mindestliegezeit um 2 Tage (20%) korrigiert werden.

Diese Abweichungen können sich auf die zielgerichtete Ermittlungsarbeit, zum Beispiel von Alibis und Zeugen, in erheblicher Weise negativ auswirken.

### **15.2.1.2 Spurenmarkierung**


Insekten, insbesondere die kleineren Stadien wie Eier und Maden, können auf Übersichtsaufnahmen unter zu Hilfenahme von Hinweispfeilen markiert werden.

Es sind jedoch in jedem Fall Maßstäbe, im Optimalfall der  $\Rightarrow$  Tatortaufkleber, auf jedem Lichtbild abgebildet.

Ansonsten sind die üblichen Grundsätze der Spurenmarkierung und -nummerierung zu beachten.

### **15.2.1.3 Spurendokumentation**

Die an der Fülleiche festgestellten Insekten müssen entsprechend dokumentiert werden. Dies kann erfolgen durch Videografie, Übersichtsaufnahmen, Detail- und Makroaufnahmen, sowie Handskizzen unter Verwendung eines Körperschemas und Beschreibungen.

 Auf allen Fotos sind Maßstäbe abzulichten. Es reicht in diesen Fällen nicht aus, den Leichnam lediglich horizontal und vertikal abzukleben, da auf einigen Fotos Maßstäbe fehlen werden. Empfohlen wird die Verwendung des oben abgebildeten Tatortaufklebers.

Auch hier ist eine lückenlose Dokumentation des Weges der Spur unerlässlich: Wann wurde die Spur von wem und wo gesichert, wann erfolgte die Weitergabe? Hierbei an den Hinweis der Temperaturmessung denken!

Die Daten der unmittelbaren Sicherung sind auf  $\Rightarrow$  Papp-Streifen mit Bleistift zu vermerken, die mit der Spur zusammen in Alkohol asserviert werden. So wird ein Vertauschen vermieden. Die Pappstreifen gleichen dem oben abgebildeten Tatortaufkleber.

### **15.2.1.4 Spurensicherung / Sammlung von Insekten auf der Leiche und am Fundort**

#### **☞ Wie sollen Insekten gesammelt werden?**

☞ Im Falle einer längeren Aufbewahrung in den Sammelbehältnissen sind die Regeln der Zucht (s. Kap. 15.2.1.5.1) unbedingt zu beachten!

Für alle Insekten gilt, dass parallel zum Sammeln ein Protokoll zu führen ist, auf dem unter der jeweiligen Gefäßnummer der genaue Sammelort, die Zeit und der Name des Sichernden festzuhalten ist.

- **Maden**

Bei Maden bietet sich hier die Sicherung mittels Federstahlpinzette an, mit denen sich die empfindlichen Individuen einsammeln lassen. Notfalls können auch gummibehandschuhte Hände benutzt werden. Im Anschluss werden die Tiere in mit Alkohol gefüllte Schnappdeckelgläser oder ähnliche Behältnisse überführt.

Dies sind eindeutig zu beschriften, oder besser noch mit innen liegenden, mittels Bleistift beschriebenen Zetteln zu kennzeichnen.

Es sind möglichst viele Exemplare zu sammeln, von denen jeweils die Hälfte in Alkohol zu asservieren ist und die andere weitergezüchtet wird.<sup>280</sup>

Um dem Entomologen die spätere Bestimmung zu erleichtern, ist es sinnvoll, für jeden Bereich der Leiche und jede visuell unterscheidbare Art und Entwicklungsstufe (Länge) ein neues Gefäß zu verwenden.

Zu beachten ist, dass Maden sehr flink sind und in der Lage sind, Gefäßwände wie die von Plastik(Histologie-)schälchen zu überklettern.

- **Adulte Insekten**

Fliegende Insekten können nur mit Netzen und klebrigen Fallen gefangen werden. Sie sind leichter zu bestimmen und liefern so rasch erste Hinweise auf die zu erwartende Leichenfauna. Insbesondere Käfer finden sich oft unter trockenen Bereichen der Leiche, zu denen auch der Haarschopf gehört.



Wer geschickt ist, kann insbesondere in Wohnungen oder bei Temperaturen um die 12° Celsius, wenn die Fliegen träge werden, einige Exemplare mit der Hand fangen. Auch ein umgestülptes Gläschen ist verwendbar.

Am Fundort herumlaufende Fliegen, die frisch geschlüpft sind, oder solche aus kleineren Zuchtgläsern sind meist noch flugunlustig. Sie können besonders leicht gefangen werden, indem ein Reagenzglas mit der Öffnung nach unten über sie gebracht wird. Der Imago erklettert dann die innere Gefäßwand und kann sogleich asserviert werden.<sup>281</sup>

Eine vorübergehende Betäubung der Arthropoden ist durch Kälte möglich. Hier bietet sich in Wohnungen der Kühlschrank an. Befinden sich die Tiere in kleineren Gefäßen reicht es jedoch aus, diese 5 bis 10 Sekunden lang kräftig zu schütteln. Auch die Anwendung von Kohlendioxid ist möglich aber aufwendiger.

Adulte Käfer ab einer Größe von etwa 4 mm bleiben in Reagenzgläsern sicher gefangen, da sie die glatten Wände nicht erklettern können.

- **Tote Insekten**

Insbesondere tot vorgefundene Adulttiere sind meist ebenso gut in ihrer Art zu bestimmen wie lebende, da sie die anatomisch bedeutsamen Merkmale bereits ausgebildet haben und diese erhalten bleiben. Lediglich eine Schrumpfung durch Vertrocknung ist in seltenen Fällen möglich.

Dies gilt zum Teil auch für frischtote Maden

Hier ist in jedem Fall eine ⇒Federstahlpinzette, wahlweise ein angefeuchteter Pinsel oder auch die feuchte Fingerkuppe zum Sammeln zu nutzen, damit die Tiere nicht beschädigt werden. Schließlich könnten für die Bestimmung relevante Körperanhänge abbrechen.

Trotz allem gilt, dass in Einzelfällen selbst ein kleiner Bruchteil eines Tieres noch zur erfolgreichen Bestimmung genügen kann (etwa ein einzelner Flügel).

Auch die verlassenen Tönnchen von aus der Puppe geschlüpften Tieren sind zu sammeln. Sie können ebenfalls zur Bestimmung herangezogen werden.<sup>282</sup> Die Aufbewahrung sollte auch

---

<sup>280</sup> Anzahl der zu sichernden Maden: s. Kapitel 7.2.2

<sup>281</sup> Benecke, M., Archiv für Kriminologie, 199, S. 173

<sup>282</sup> z.B. Reiter & Wollenek 1983

hier in Alkohol erfolgen, da die abgesprengten Tönnchendeckel im Trockenen durch elektrostatische Anziehung in Plastikgefäßen festgehalten werden.<sup>283</sup>

### **15.2.1.5 Spurenservierung**

Die richtige Asservierung der in ausreichenden Mengen sichergestellten Insekten stellt den entscheidenden Schritt vor der entomologischen Untersuchung dar. Sie entscheidet, ob die Arthropoden später bestimmbar sind oder nicht.<sup>284</sup>

Vom Regelfall der Spurensicherung, Spuren mit dem Spureenträger (der Leiche) zu sichern, muss hier abgewichen werden. Insekten sind grundsätzlich direkt am Fundort zu asservieren. Sie werden sonst unter Umständen vor der Obduktion, zusammen mit der Leiche, in Kühlräumen zwischen gelagert. Dies führt zu nicht nachvollziehbaren Temperaturschwankungen, die auf die Maden einwirken.

### **☞ Stromausfall im Kühlhaus**<sup>285</sup>

Im Sommer 1998 wurde in Norddeutschland eine Frauenleiche im Gesträuch aufgefunden. Temperaturmessungen an der Leiche und am Fundort wurden vorgenommen. Im Tatortbefundbericht werden 'unzählige Maden auf der Leiche' und Eier in der Schambehaarung erwähnt.

Die Leiche wurde ohne Sicherung der Maden in einen Kühlraum überführt. Dieser fiel jedoch aufgrund eines Defektes über Nacht unbemerkt aus. So war der auf die Insekten wirkende Temperatureinfluss nicht mehr rekonstruierbar.

Auch nur zufällig wurden bei der Obduktion am darauffolgenden Tag einige Maden zusammen mit Gewebeproben in Formalin überführt, was ein Schrumpfen der Maden zur Folge hatte.

Aufgrund dieser negativen Einflüsse war eine Bestimmung der Entwicklungszeit der Maden und damit Aussagen zur Liegezeit nur noch eingeschränkt möglich.

Nur aufgrund einer Millimeterskala auf den Leichenfotos konnte eine Madenkörperlänge von maximal 5,3 mm ermittelt werden.

---

<sup>283</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 169

<sup>284</sup> Benecke, M., Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 167

<sup>285</sup> Benecke, M.; Kriminalistik, 10 / 2000, S. 680 f

Wären die Tiere jedoch bereits am Tatort rechtzeitig mit einem Makroobjektiv (bei Digitalkameras im Maßstab 1:1 ohne Makroobjektiv möglich) und einem Maßstab fotografiert worden, und im Anschluss teilweise tot in Alkohol, sowie lebend unter kontrollierter Temperatur in Sammelbehältern gesichert worden, hätten die anderen Einflüsse das Gutachten nicht erschwert.

Gesicherte Spuren werden wie üblich in sogenannten 'Asservatenlisten' katalogisiert.

### ☞ Wie sind die Insekten aufzubewahren?

- **Abzutötende Tiere**

Sie können vor Ort mit heißem Wasser (Kaffeemaschine) abgebrüht und damit getötet werden. Das Wasser ist wieder abzuschütten und durch Alkohol zu ersetzen. Besser ist jedoch die Verwendung von mit  $\Rightarrow$ 70% Ethanol gefüllten  $\Rightarrow$ Schnappdeckel-Gläschen, in dem die Individuen verbleiben können.

☞ Einige der größten Maden sind sobald als möglich in Alkohol zu überführen!

- **Lebenden Tiere**

Diese können in Filmdosen (möglichst transparent) ohne Inhalt aufbewahrt werden. Dabei ist auf stecknadelgroße Luftlöcher zu achten

Im Falle der Maden ist es besser, ein sauberes Schraubdeckelglas (z.B. gespültes Marmeladeglas) mit feuchtem – nicht nassen – Papier zu verwenden, das am Deckel fixiert wird. Stecknadelgroße Löcher im Deckel müssen die Luftzufuhr sicherstellen. Die Larven sind sofort zur Zucht an den Insektenkundler weiterleiten.

- **Bereits tote Individuen**

Tot vorgefundene Fliegen und Käfer sind in Gläsern mit Küchen-/ Toilettenpapier oder ähnlichem aufzubewahren. Dieses schützt vor Erschütterungen während des Transports.

- **Bodenproben**

Erde, Gras und Laub sind in Frischhaltebeuteln mit dichtem, aber luftdurchlässigen Verschluss aufzubewahren. Es eignen sich Gläser, die mit einem gespannten Tuch (mittels Haushaltsgummi) verschlossen wurden.

### **15.2.1.5.1 Zucht**

In Einzelfällen kann es vorkommen, dass Entomologen nicht sofort erreichbar sind. An dieser Stelle werden kurze Hinweise gegeben, wie die lebend gesicherten Individuen am Leben gehalten werden können. Die Tiere sind auf mehrere Gläser zu verteilen um die Chance einer geglückten Aufzucht zu erhöhen. Jeder Tag kann mit dem Erreichen eines neuen Larvalstadiums die Bestimmungswahrscheinlichkeit erhöhen.

- **Feuchtigkeit**

Meist vertrocknen Insekten in Gefangenschaft oder kommen mit zu viel Feuchtigkeit direkt in Kontakt und verenden. Aus diesem Grund ist ein feuchtes Stück Papier (z.B. Taschentuch) mit Klebeband unter dem Gefäßdeckel anzubringen, das regelmäßig nachzufeuhten ist.

- **Sauerstoff**

Auch Insekten sind auf Sauerstoff zur Atmung angewiesen, so dass Zuchtbehälter **immer** Luftlöcher aufweisen müssen. Deren Größe ist so zu wählen, dass die Tiere nicht hindurch treten können. Noch besser ist, anstelle des Deckels, die Öffnung mit Stoff (kleines Geschirrhandtuch), zu bespannen. Der Stoff wird dann mit einem Gummiband so fixiert, dass die Insekten nicht hindurch kriechen können.

Unter Luftabschluss würden die Tiere ersticken oder durch Schimmel zerstört.

- **Nahrung**

Die Zuführung von Nahrung ist bei Maden nur erforderlich, wenn deren Darm noch nicht entleert ist. Zu verwenden sind feuchte Fleischstückchen für Schmeißfliegen oder alter Käse für Käsefliegen. Bei sehr jungen Tieren (bis etwa 10 mm Länge) empfiehlt sich autolytisches (selbstaflösendes) Fleisch, dass sie gut aufnehmen können. Bei mangelndem Nahrungsangebot können sich Maden verfrüht verpuppen. Eine Rückrechnung der Todeszeit ist dann nur erschwert möglich.<sup>286</sup>

Größere Maden mit entleertem Darm befinden sich ohnehin kurz vor der Verpuppung und benötigen keine Nahrung mehr. Sie sind in ein sauberes und trockenes (!) Gefäß zu geben, das ein zerknülltes trockenes Papiertuch oder ähnliches enthält, in das sich die Tiere verkriechen können.

---

<sup>286</sup> Benecke, M.; Archiv für Kirminologie, Bd. 199, S. 171

Schlüpfen Fliegen, benötigen sie einige Zeit um ihre Flügel zu entfalten und ihr Außenskelett zu härten. Da ausgehärtete Tiere nach dem Abtöten weniger zerbrechlich sind, kann dieser Vorgang mit einigen Tropfen Zuckerwasser unterstützt werden. Die Substanz kann auf den Boden des Aufbewahrungsgefäßes getropft werden.<sup>287</sup>

- **Umgebungsbedingungen**

Von großer Bedeutung ist eine konstante Zuchttemperatur zwischen 18° und 25° Celsius. Diese sollte laufend kontrolliert und aufgezeichnet werden. Temperaturen über 30° C. und unter 12 ° C. sind (wie begründet) auf jeden Fall zu vermeiden!

- **Protokoll**

Der erkennbare Entwicklungsstand der Tiere ist täglich niederzuschreiben. Sollte trotz allem Bemühen eine Entwicklungsarretierung eintreten, kann dies bei der Ergründung der Ursache helfen. Offensichtliche Entwicklungsstadien sind, abgesehen von der Länge, beispielsweise (s.a. Kap. 6.3., Abb.: Eier, Made, Tönnchen)<sup>288</sup>:

- Fressende Larve, Darm schimmert dunkel durch
- Weiße Larve, Darm entleert, nahe Verpuppung
- Dunkle Larve
- Helles Tönnchen
- Dunkles Tönnchen
- Tier geschlüpft
- Tier flugfähig

---

<sup>287</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 172

<sup>288</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 173

## **16 Fotografische Sicherung des objektiven Tatbefundes**

Wichtig und oft auch entscheidend für die Fallklärung ist eine gute fotografische Dokumentation der Funde an der Leiche.

Der Verfasser setzt die erforderlichen Grundkenntnisse in der Fotografie voraus. So wird hier lediglich auf die elementarsten Anwendungen hingewiesen, die eine erfolgreiche fotografische Sicherung der Insekten gewährleisten.

Grundsätzlich ist die Anwendung einer Digitalkamera zu empfehlen. Zum Einen sind die Aufnahmen sofort zu kontrollieren und gegebenenfalls zu wiederholen. Zum Anderen werden Aufnahmedatum und Zeit aufgezeichnet, so dass diese Daten auf den Tatortaufklebern nicht dokumentiert werden müssen. Außerdem lassen sich die Aufnahmen ohne weiteres am Computer weiter bearbeiten, zum Beispiel vergrößern.

Die Digitalkamera sollte mit einer Brennweite von etwa 28 mm oder weniger und 4 Megapixel ausgestattet sein, so dass eine hohe Auflösung erreicht wird.

Ebenfalls vorteilhaft ist die Aufzeichnung mittels Videografie. Hier können erste Eindrücke mitgesprochen und so dem Entomologen mitgeteilt werden. Eine bildhafte Beschreibung mit möglichst gängigen Vergleichen ist hilfreich. Auch hier kann die Zeit mit eingeblendet werden.

Sollten Spiegelreflexkameras genutzt werden, ist zunächst auf die Benutzung eines Normal- oder Makroobjektivs zu achten. Ein Weitwinkel würde die Madenlänge verfälschen.

☞ Auf die richtige Scharfstellung ist zu achten, die sich auf die Made zu konzentrieren hat.<sup>289</sup> Diesbezüglich ist ein Augenmerk auf die Blendenwahl zu richten, die die Schärfentiefe beeinflusst (deshalb hohe Blendenzahl nutzen).

---

<sup>289</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 168

### **Fall Weimar**<sup>290</sup>

In dem bekannten seit 1986 mehrmals verhandelten Fall stellte sich die Frage, ob der Vater oder die Mutter die beiden Töchter erdrosselt hatte. 10 Jahre später wurden einem forensischen Entomologen Aktenauszüge vorgelegt. Ziel sollte die Liegezeitbestimmung der Leichen sein, um die Alibis der Verdächtigen zu prüfen.

Prinzipiell wäre die insektenkundliche Methode dazu geeignet gewesen. Leider war aber kein Insektenmaterial mehr verfügbar, das eine Artbestimmung der Maden erlaubt hätte. Und die vorhandenen Fotos reichten mangels Schärfe nicht aus.

Der bis heute nicht zufriedenstellend geklärte Fall hätte mit Hilfe der forensischen Entomologie mit einiger Wahrscheinlichkeit geklärt werden können.

♯ Auch an dieser Stelle wird noch einmal darauf hingewiesen, auf allen Fotos, insbesondere Makroaufnahmen, Maßstäbe abzulichten!<sup>291</sup> Dies wird bei den kleinen Ausschnitten häufig vergessen.

### **Augenpiercing**<sup>292</sup>

Im Sommer 1999 wurde im Ruhrgebiet in einer Wohnung, eine männliche Leiche mit schweren, offenen Verletzungen im Brustbereich aufgefunden. Auf den Fundortfotos war im Gesicht deutlich eine Madenschicht erkennbar. Jedoch war der erforderliche Maßstab nicht abgelichtet. Dieser wurde lediglich im Bereich der Wunde berücksichtigt. Am Fundort wurden keine Maden gesichert.

Um die Körperlänge der fotografierten Maden im Gesicht zu eruieren mussten nun aufwendig zwei Augenbrauenpiercings als Hilfsmaßstab herangezogen werden. Da die jedoch zusammen mit der Leiche bereits beerdigt waren, musste der Ring-Durchmesser durch eine erfahrene Berufspiercerin anhand von Fotos beziffert werden.

Hilfreich war in diesem Fall, dass die Fotos scharf waren. Hinzu kamen zufällig durch die Rechtsmedizin mitsamt dem Haarschopf in Alkohol konservierte, jedoch vertrocknete Larven. Außerdem wurde aus dem für die Faserspurauswertung eingesetzten Klebeband eine Made herausgeschmolzen. Nur dieses Tier konnte bezüglich seines Larvalstadiums und der Gattung bestimmt werden.

---

<sup>290</sup> Benecke, M.; Kriminalistik, 10 / 2000, S. 680

<sup>291</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 168

<sup>292</sup> Benecke, M.; Kriminalistik, 10 / 2000, S. 681

Zunächst sind Übersichtsfotos anzufertigen, die die Lokalisation der Tiere dokumentieren. Diese Ortsinformation kann dabei helfen, für Arthropoden zugängliche von nichtzugänglichen Oberflächenbereichen einer Leiche abzugrenzen.<sup>293</sup>

Danach hat ein Heranphotografieren an die Insekten zu erfolgen.

Die Aufnahmen sind planparallel aufzunehmen. Hierfür sind Stativ zu verwenden.

Die Insekten sollen Format füllend dokumentiert werden, da mit jeder Vergrößerung die Qualität vermindert wird.

Obwohl die sichere Insektenbestimmung anhand von Fotos nahezu unmöglich ist, können Lichtbilder in Einzelfällen in Gerichtsverfahren relevante Fragen beantworten, beispielsweise zum ungefähren Zeitpunkt der Leichenverbringung ins Freie.<sup>294</sup>

---

<sup>293</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 168

<sup>294</sup> Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 168



## **17 Schlussbetrachtung**

Wie in der Ausarbeitung aufgezeigt wurde, ist die forensische Entomologie ein enorm kraftvolles Hilfsmittel zur Klärung der verschiedensten kriminalistischen Fragen in Fällen von Faulleichen. Mit stetig steigendem Wissen um die zahlreichen Einsatzmöglichkeiten der Methode mehren sich dabei die aus ihr gewonnenen Schlüsse.

Trotz des hohen Engagements der Fachleute besteht noch erheblicher Forschungsbedarf. So ist beispielsweise kaum etwas bekannt zur Besiedlung von Wasserleichen oder der winterlichen Besiedlung durch Insekten. Ebenso fehlen Forschungen zu einzelnen ökologischen Habitaten wie zum Beispiel Dünen, um diese Einflüsse bei der Sukzession berücksichtigen zu können. Hinzu kommt das 'Aussterben' einzelner Fachrichtungen wie der Käferkunde, was die Arbeit der forensischen Entomologen zusätzlich erschwert.<sup>295</sup>

Weltweit gehen Fachleute davon aus, dass es theoretisch kaum eine gerichtsmedizinische Aufgabenstellung gibt, die forensische Tier- und Pflanzenkundler nicht untersuchen könnten.

Aufgrund dieser vielfältigen, teilweise noch unerforschten Möglichkeiten wird die forensische Entomologie in der polizeilichen Ausbildung und Anwendung in einigen Regionen Deutschlands bereits regelmäßig mit großem Erfolg angewandt.

Aufgrund der Unkenntnis bezüglich der Einsatzmöglichkeiten fristet sie dagegen in anderen Teilen des Landes ein Schattendasein und hat es bisher nicht geschafft sich einen festen Platz in der Runde der anderen rechtsmedizinischen und kriminalistischen Disziplinen zu erkämpfen.

So beschäftigen sich rund um den Erdball gerade einmal rund 30 Experten mit dieser Art der Aufklärung von Todesfällen, die meist dann Anwendung findet, wenn die konventionellen Möglichkeiten der Leichenliegezeitbestimmung ohnehin an ihre Grenzen gestoßen sind. Insbesondere in diesen Fällen ist jedoch eine fachmännische Tatortarbeit unerlässlich.

Die USA, Kanada und Frankreich haben das Potential der rechtsmedizinisch-kriminalistischen Gliedertieruntersuchungen längst erkannt. Sie beschäftigen bereits einen Großteil der weltweiten Spezialisten in Routinelabors, die zum Teil rein polizeilich genutzt werden. Dort werden bis zu mehrere hundert Fälle im Jahr bearbeitet.<sup>296</sup>

---

<sup>295</sup> Zentrum für Rechtsmedizin; Internet: ... pupl-foren-ent ..., S. 4 \* Benecke, M.; Experteninterview, 05.10.02

<sup>296</sup> Benecke, M.; Rechtsmedizin (1998) 8, S. 153f

Im Gegensatz zu diesen Ländern steckt Deutschland trotz populärer geklärter Fälle mit gerade einmal drei, nicht fest angestellten forensischen Entomologen die mit viel Idealismus arbeiten, noch in den Kinderschuhen.

Hoffnung lässt jedoch die Tatsache zu, dass inzwischen nicht nur Fachliteratur, sondern auch handliche, kurze Einführungen<sup>297</sup> in Buchform für diesen Themenbereich vorliegen. Zudem findet die Presse und damit die Öffentlichkeit Interesse an diesem 'kuriosen' Wissenschaftszweig. Hinzu kommen regelmäßige Lehrgänge und Tagungen, die für Polizeibeamte angeboten werden.

Reizvoll erscheint außerdem die Aussicht auf eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Polizisten, Biologen, Chemikern und Medizinern.

### **Erreichbarkeit von Entomologen**

**Dipl.-Biol. Dr. rer. medic. Mark Benecke**

**Dipl.-Biol. Jens Amendt**

**Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für biologische Spuren**

**Forensische Entomologie  
Zentrum der Rechtsmedizin**

**Landsbergstraße 16  
D- 50628 Köln**

**Kennedyallee 104  
D-60596 Frankfurt am Main**

☎ **0173 / 28 73 136**

☎ **0179 / 16 93 476**

☎ **069 / 6301 7571 o. 06102 / 26971**

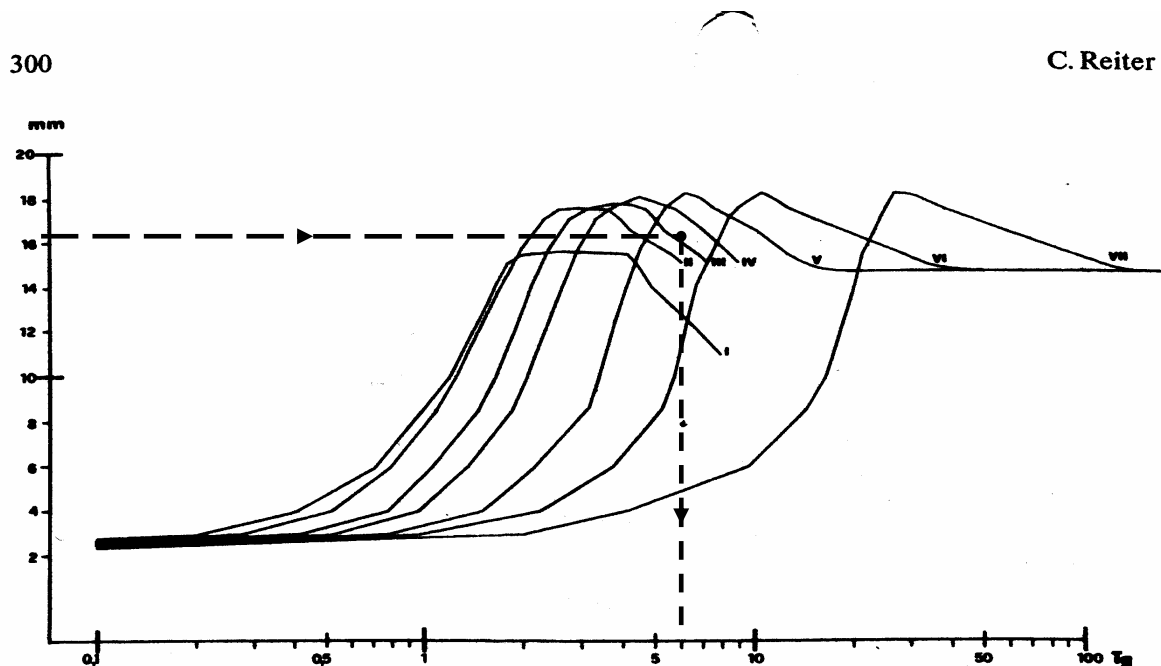
---

<sup>297</sup> s. Benecke, M.; Rechtsmedizin (1999) 10: z.B. Entomology & Death oder Forensic Entomology  
s. auch Bencke, M.; [www.benecke.com/fliegenbuch.html](http://www.benecke.com/fliegenbuch.html) (Bestimmungsbuch für Fliegen)

## 18 Anhang

### 18.1.1 Isomegalen-Diagramm (*Calliphora vicina*) - Variante 1<sup>298</sup>

In diesem Diagramm sind die Entwicklungskurven der Maden der Art *C. vicina* bei konstanten Züchtungstemperaturen wiedergegeben.



**Abb. 1.** Entwicklungskurven der Maden der Art *Calliphora vicina* bei konstanten Züchtungstemperaturen: I=35°C, II=30°C, III=22-23°C, IV=18-19°C, V=14-16°C, VI=10-12°C, VII=6,5°C,

- Im Diagramm ist nun zunächst auf der (senkrechten) y-Achse die Madenlänge in mm zu ermitteln (z.B. 16 mm).
- Danach wird die (Durchschnitts-) Temperatur, die auf die Leiche während der Liegezeit eingewirkt hat, in der Tabelle von I. bis VII. herausgesucht und die entsprechende Kurve im Diagramm herangezogen (z.B. III. = 22-23°C).
- Im Anschluss wird anhand der Made festgestellt, ob bei dieser der Darminhalt noch durchschimmert oder bereits entleert ist. Infolge dessen befindet man sich entweder auf dem aufsteigenden Ast vor dem Wachstumspik der als Plateau dargestellt ist, oder nach diesem (z.B. entleert).
- Anhand des Schnittpunktes der Madenlänge der y-Achse und der Entwicklungskurve kann nun auf der x-Achse das recht genaue Alter der Maden abgelesen werden (z.B. hier 6 Tage).

<sup>298</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 91, S.301

## 18.1.2 Isomegalen-Diagramm (*Calliphora vicina*) - Variante 2<sup>299</sup>

An dieser Stelle wird lediglich ein anderes Diagramm und in der Folge eine weitere Methode der Altersbestimmung dargestellt.

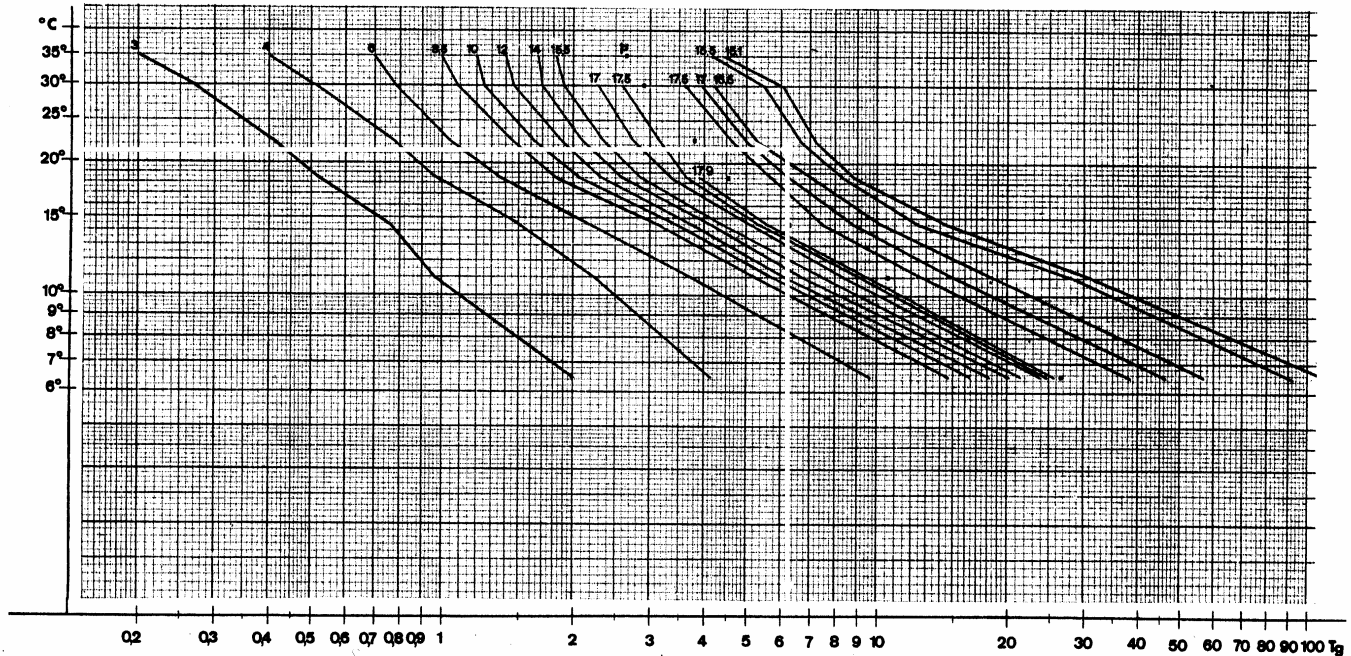


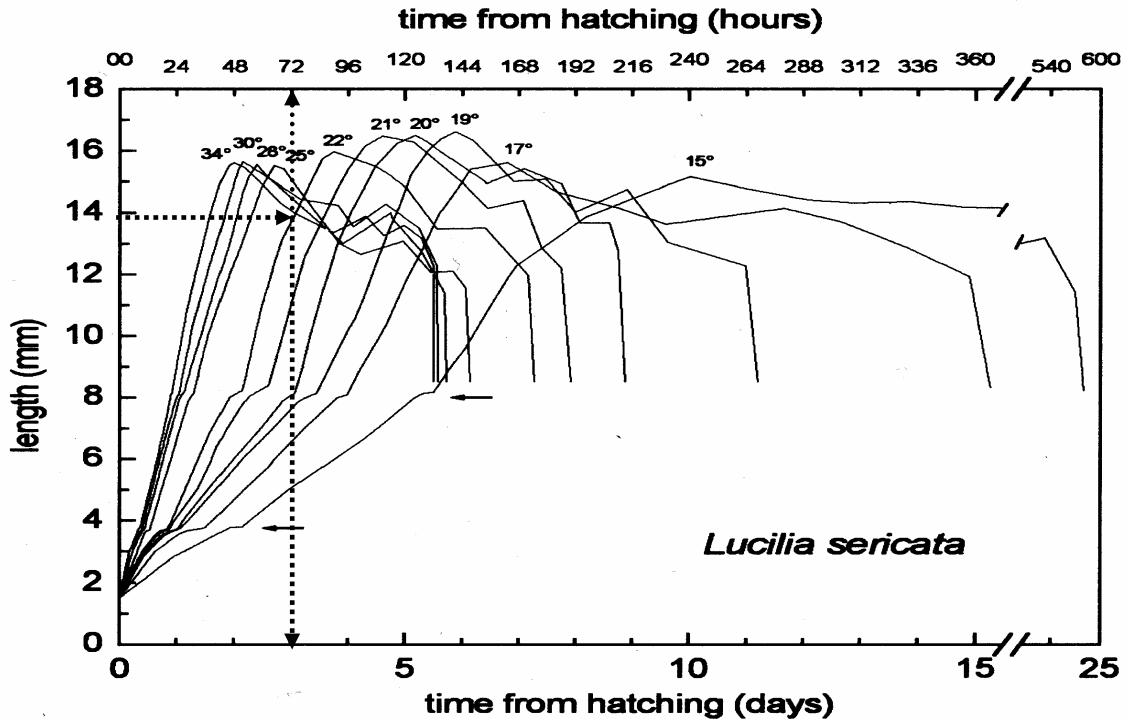
Abb. 2. Isomegalendiagramm

- a) Die Kurve 3,4,6,... entsprechend der Madenlänge wählen (z.B. 16,5 mm).
- b) Auf der y-Achse die Temperatur wählen (z.B. 22°C).
- c) Der Schnittpunkt ergibt das Alter der Made (x-Achse) (z.B. hier 6,2 Tage).

<sup>299</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 91, S.303

### 18.2.1 Isomegalen-Diagramm (*Lucilia sericata*) – Variante <sup>300</sup>

Das abgebildete Diagramm ist in seiner Anwendung zum Isogemalen-Diagramms in Kap. 18.1.1 annähernd deckungsgleich.



- Zunächst ist auf der (senkrechten) y-Achse die Madenlänge in mm zu ermitteln (z.B. 14 mm).
- Danach wird die (Durchschnitts-) Temperatur, die auf die Leiche während der Liegezeit eingewirkt hat, ermittelt und die entsprechende der 10 Kurven im Diagramm herangezogen (z.B. 22°C).
- Im Anschluss wird anhand der Made festgestellt, ob bei dieser der Darminhalt noch durchschimmert oder bereits entleert ist. Infolge dessen befindet man sich entweder auf dem aufsteigenden Ast vor dem Wachstumspik der als Plateau dargestellt ist, oder nach diesem (z.B. nicht entleert).
- Anhand des Schnittpunktes der Madenlänge der y-Achse und der Entwicklungskurve kann nun auf der x-Achse das recht genaue Alter der Maden abgelesen werden. (z.B. hier 3 Tage = 72 Std.)

<sup>300</sup> Forensic Science International, 120 (2001), S. 3

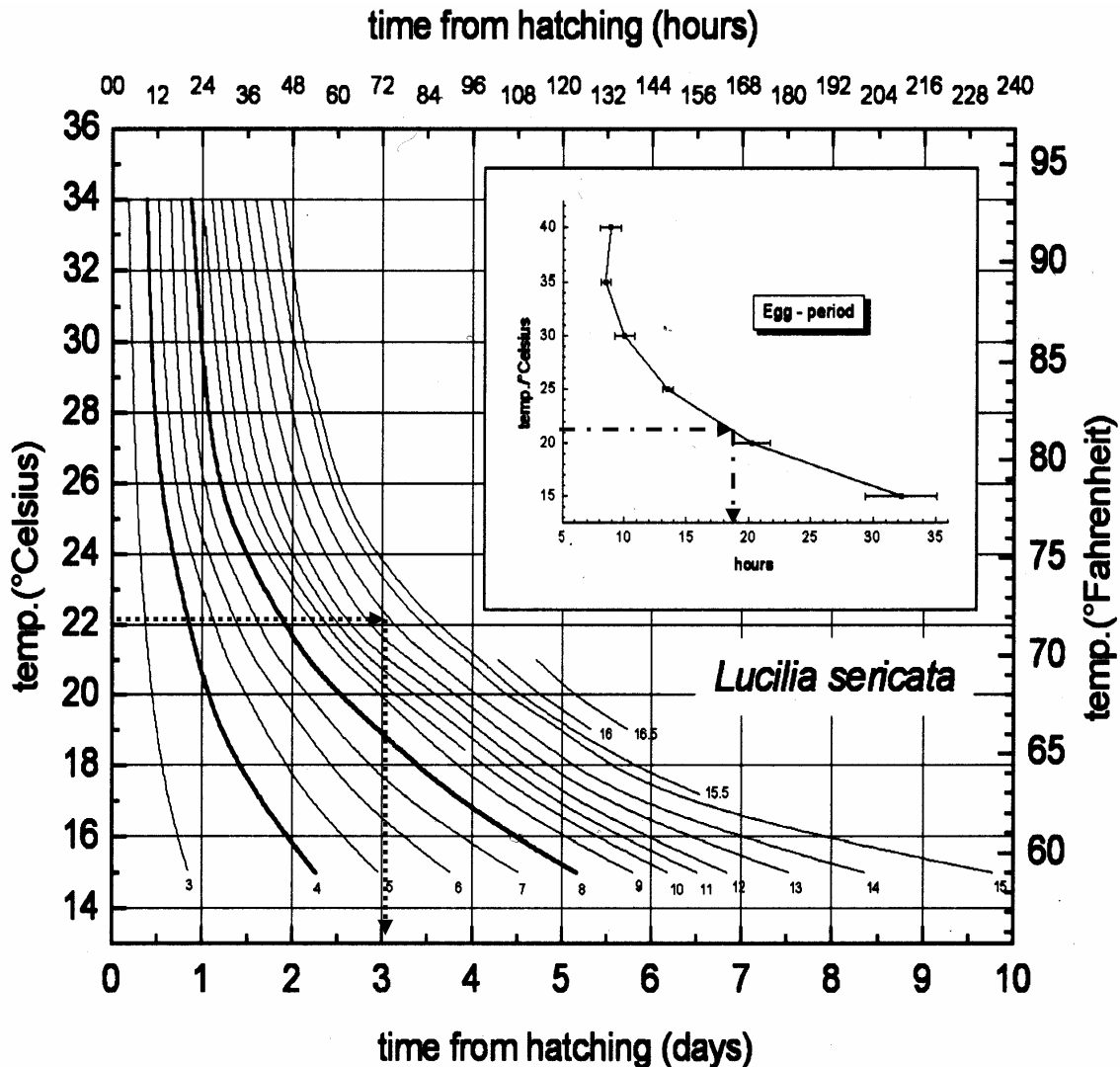
### 18.2.2 Isomegalen-Diagramm (*Lucilia sericata*) – Variante 2<sup>301</sup>

Das abgebildete Diagramm ist deckungsgleich zur 2. Variante des Isomegalen-Diagramms der Art *Calliphora vicina* (Kap. 18.1.2) anzuwenden.

Hinzu kommt lediglich, dass das Eistadium berücksichtigt wurde. So ist im eingefügten kleinen Diagramm anhand der einwirkenden Temperatur die Zeit in Stunden zu ermitteln, die das Ei bis zum Schlupf der Made benötigt.

Dieser Wert ist zur (im großen Diagramm) ermittelten Entwicklungszeit hinzuzurechnen. Hierbei hilft im großen Diagramm (die auf der oberen x-Achse) abgetragene Entwicklungszeit in Stunden.

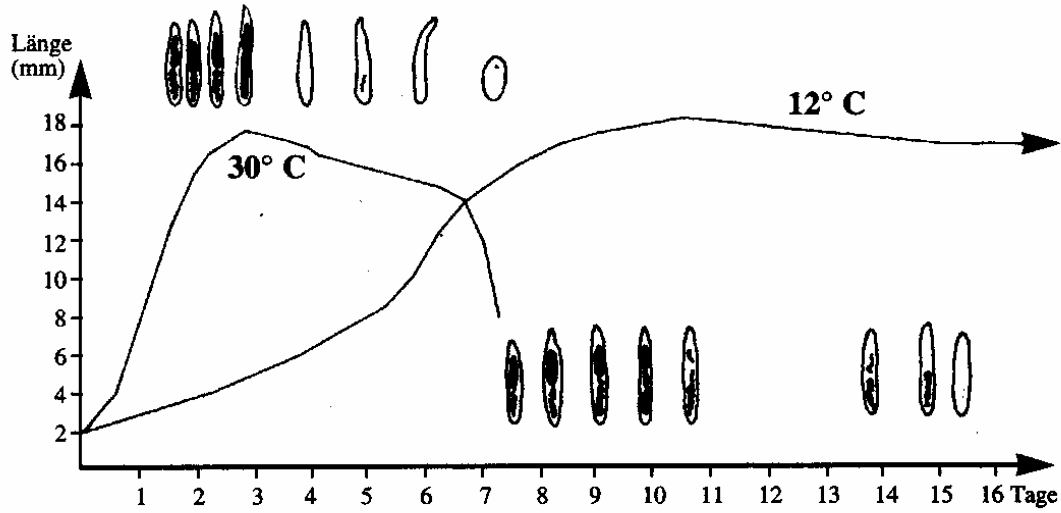
Für das Beispiel wurden die Werte aus Kap. 18.2.1 übernommen (14mm / 22° C) ergeben ein Alter von etwa 3 Tagen, zuzüglich 18 Stunden von der Eiablage bis zum Schlupf der Made.



<sup>301</sup> Forensic Science International, 120 (2001), S. 34

### 18.3 Darmfüllung in Abhängigkeit zur Temperatur und Körperlänge

Aufgezeigt am Beispiel der Art *Calliphora vicina*.<sup>302</sup>

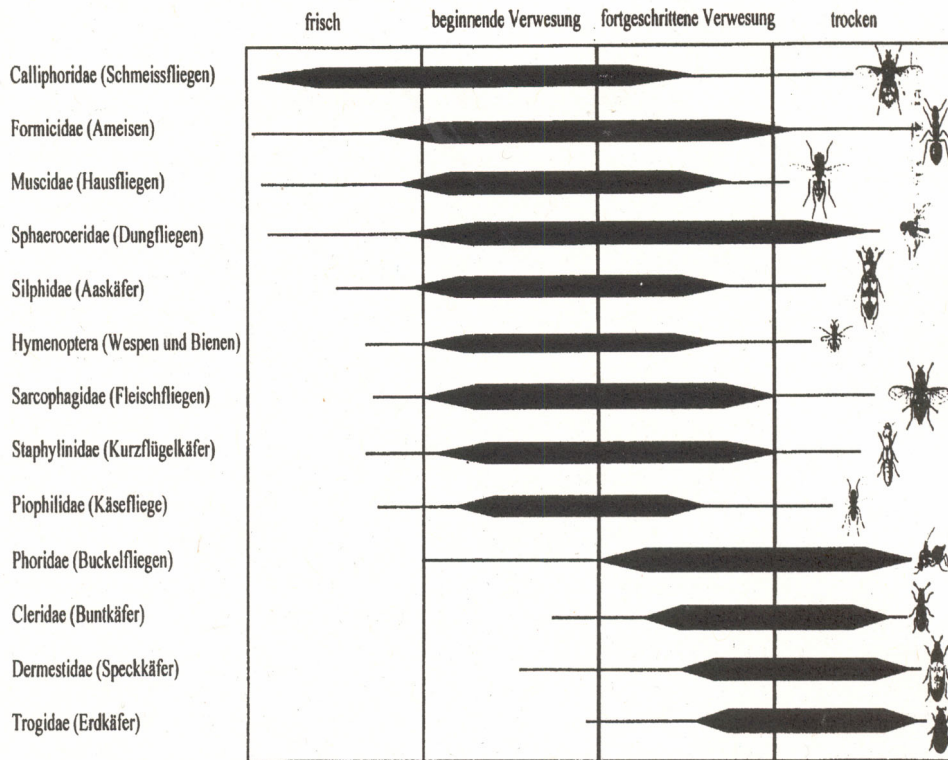


Der interessierte Leser kann die beiden Wachstumskurven mit dem Diagramm in Kapitel 18.1.1 vergleichen.

<sup>302</sup> Reiter, C.; Rechtsmedizin (1984) 92, S.43

## 18.4 Sukzessionsstadien

### Faunenfolge leichenbewohnender Insekten <sup>303</sup>



Die Strichdicke entspricht der Tierdichte. (Die Tabellen wurde anhand der Sukzession im Frühjahr / Sommer in Tennessee / USA erstellt, können aber in Deutschland durchaus der Orientierung dienen).

<sup>303</sup> Reichel, M.; S. 9



### Faunenfolge leichenbewohnender Insekten <sup>304</sup>

Insektenfamilie	Fäulniszustand			
	frisch tot	gasgebläht	zerfallen	ausgetrocknet
Calliphoridae (Schmeißfliegen)	————— ————— ————— —————			
Muscidae (Gewöhnliche Fliegen)	————— ————— ————— —————			
Silphidae (Aaskäfer)	————— ————— ————— —————			
Sarcophagidae (Fleischfliegen)	————— ————— ————— —————			
Histeridae (Stutzkäfer)	————— ————— ————— —————			
Staphylinidae (Kurzflügler (Käfer))	————— ————— ————— —————			
Nitidulidae (Glanzkäfer)	————— ————— ————— —————			
Cleridae (Buntkäfer)	————— ————— ————— —————			
Dermestidae (Speck- und Pelzkäfer)	————— ————— ————— —————			
Scarabaeidae (Blatthornkäfer, u.a. Dung- und Kotfresser, Pillendreher)	————— ————— ————— —————			

### Faunenfolge larvaler Insekten <sup>305</sup>

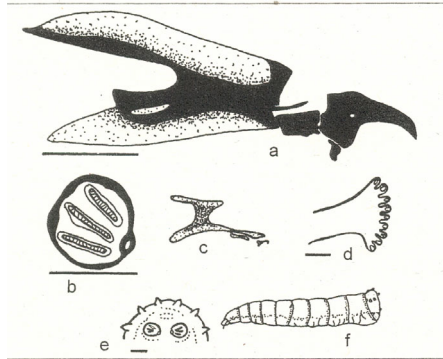
Insektenfamilie	Fäulniszustand			
	frisch tot	gasgebläht	zerfallen	ausgetrocknet
Calliphoridae (Schmeißfliegen)	————— ————— ————— —————			
Muscidae (Gewöhnliche Fliegen)	————— ————— ————— —————			
Silphidae (Aaskäfer)	————— ————— ————— —————			
Sarcophagidae (Fleischfliegen)	————— ————— ————— —————			
Staphylinidae (Kurzflügler (Käfer))	————— ————— ————— —————			
Dermestidae (Speck- und Pelzkäfer)	————— ————— ————— —————			
Scarabaeidae (Blatthornkäfer, u.a. Dung- und Kotfresser, Pillendreher)	————— ————— ————— —————			

<sup>304</sup> Enzyklopädie; S. 2

<sup>305</sup> Enzyklopädie; S. 2

## 18.5 Made mit Bestimmungsmerkmalen<sup>306</sup>

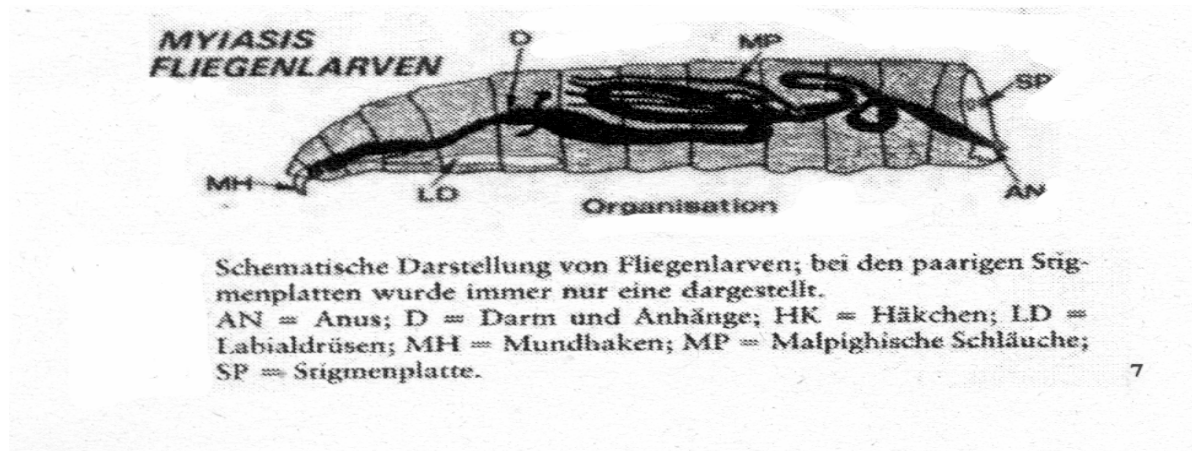
Zur Bestimmung heranziehbare, charakteristische Körpermerkmale am Beispiel von Schmeißfliegenmaden (Calliphoridae).



a) – e) *L. sericata*; f) *C. erythrocephala*

- a) Kiefer einer Made im III. Stadium
- b) Spirakel am Hinterende der gleichen Made
- c) Kiefer aus dem I. Larvalstadium
- d) Körperanhänge
- e) Larve im III. Larvalstadium, Ansicht v. hinten
- f) Made, 17 mm

Maßstrich unter b): 5 mm



<sup>306</sup> (1) Benecke, M.; Archiv für Kriminologie, Bd. 199, S. 170 \* (2) Mehlhorn / Piekarski, S. 298  
146 / 160

## **19 Literaturverzeichnis**

### **Experteninterviews**

Benecke, Mark; Dipl.-Biol., Dr. rer. medic.; 20. September 2002 in Köln

Benecke, M.; 05. Oktober 2002 in Köln

Pollak, Stefan; Dr. med.; Institut für Rechtsmedizin Freiburg, 15.10.2002

### **Kommunikation über E-Mail und Post**

Amendt, Jens.; Dipl.-Biol.; 14.10.2002

Benecke, M.; 25.04.; 29.04.; 29.08; 08.10.; 09.10; 11.10.; 14.10.2002

### **Kommunikation über Telefon**

Hr. Wist; LKA (KTI); 14.10.2002

### **Printmedien (Fachbücher / -zeitschriften / -magazine / Zeitungen / Lexika)**

Amendt, J.; in: Archiv für Kriminologie, Verlag Schmidt / Römhild

- (1999) Bd. 203: "Praxis der forensischen Insektenkunde", S. 106-114

Amendt, J.; in: Der Kriminalist

- (2001) 04: "Forensische Insekten in der Kriminalistik", S. 77ff

Ärzte Zeitung; vom 15.01.1999, "Maden reinigen schonend chronische Wunden und fördern den Heilprozess"

**Benecke, Mark; in: Archiv für Kriminologie**, Verlag Schmidt / Römheld

- (1996) Bd. 198: "Zur insektenkundlichen Begutachtung in Faulleichenfällen", S. 99-109
- (1997) Bd. 199: "Asservierung von Insekten-, Spinnen- und Krebsmaterial für die forensischkriminalistische Untersuchung", S. 167-176
- (1999) Bd. 204: "Forensische Entomologie am Beispiel eines Tötungsdeliktes", S. 52-60
- (2001) Bd. 208: "Rein einseitiges Auftreten von Schmeißfliegenmaden im Gesicht einer Faulleiche", S. 182-185

Benecke, M.; in: Brinkmann, B. / Madea B. "Handbuch Rechtsmedizin"; "Leichenbesiedlung durch Gliedertiere", Kap. 2.2 "Die Leiche – Leichenerscheinungen und Todeszeitbestimmung", Springer-Verlag, (im Druck)

Benecke, M.; in: Die Zeit, Nr. 42 vom 14. Oktober 1999, S. 42; "Im Wald der Leichen"

Benecke, M.; "Kriminalbiologie"; Gladbach, blt-Verlag, 1999

**Benecke, M.; in: Kriminalistik** unabh. Zeitschrift f. die kriminalistische Wissenschaft u. Praxis

- (1996) 1: "Forensische Zoologie", S. 55-57,
- (2000) 10: "Insekten auf Leichen – Fälle, fachliche Fortschritte sowie aktuelle Asservierungshilfen", S. 680-682,

Benecke, M.; in: Spektrum der Wissenschaft, März 2001, S. 42-48; "Wie Maden Mörder entlarven"

Benecke, M.; in: Süddeutsche Zeitung, Nr. 101 / 1996, S. 35; "Detektive nutzen sechs- und achtbeinige Helfer"

Benecke, M.; in: Süddeutsche Zeitung, Nr. 42 / 1999, S. 42; "Im Wald der Leichen"

**Benecke, Mark; in: Zeitschrift für Rechtsmedizin, Springer-Verlag**

- (1998) 8: "Rechtsmedizinisch angewandte kerb- und spinnentierkundliche Begutachtungen in Europa", S. 153-155
- (1999) 9: "Ursprünge der modern angewandten rechtsmedizinisch-kriminalistischen Gliedertierkunde bis zur Wende zum 20. Jahrhundert", S. 41-45
- (1999) 10: S. 28

Borgeest, Bernhard; in: GEO 12/1988, S. 211f; "Larven entlarven Mörder"

Bösche-Teuber; in: Unterricht Biologie, Bd. 246, 1999; "Fliegen – Stumme Zeugen", S. 43-46

Brodag, Wolf-Dietrich; "Kriminalistik – Grundlagen der Verbrechensbekämpfung", 7. Auflage, 1995, Richard Boorberg Verlag

Burkart, Tobias; "Biologische Kenntnisse und Anwendungstechniken in der Kriminalistik", Facharbeit, Bamberg, 2002

Clages, Horst; "Kriminalistik – Lehrbuch für Ausbildung und Praxis", 3. Auflage, 1997, Richard Boorberg Verlag

Dau, Etti Inken; "Kriminalistische Möglichkeiten der Leichenliegezeitbestimmung sowie der Straftatenaufklärung anhand insektenkundlicher Spurensicherung", Hausarbeit, Altenholz, 2001

Dettner, Konrad / Peters, Werner (Hrsg.); "Lehrbuch der Entomologie", 1999, Gustav Fischer Verlag

dtv-Lexikon, "Ein Konversationslexikon in 20 Bänden", 1970, Deutscher Taschenbuchverlag München

Duden, Bd.5; "Das Fremdwörterbuch", 1982, Meyers Lexikonverlag

Easton / Smith; "The entomology of the cadaver", in Med Sci Law 10, S. 208 - 228

Eidmann, Hermann / Kühlhorn, Friedrich; "Lehrbuch der Entomologie", 1970, Verlag Paul Parey

Engeln, Henning (Textredaktion); in GEO 1/2001, S. 186, "Gefräßige Wundheiler"

Enzyklopädie der Naturwissenschaft und Technik; 2. Auflage, 6. Ergänzung, 2/01, S.1-8, Ecomed, Landsberg 1979-2001

Erbeling; "Sukzession an Kadavern", S. 43-49, 1989, Friedrich Verlag

### **Forensic Science International**

- 120 (2001); "The next step", S.1
- 20 (2001); "Use of beetles in forensic entomology", S. 15-17, Kulshrestha, P. / Satpathy, D. K.
- 120 (2001); "Effect of temperature on *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) development with special reference to the isomegalen- and isomorphen-diagram", S. 32-36, Grassberger, M. / Reiter, C.
- 120 (2001); "Child neglect and forensic entomology", S. 155-159, Benecke, M./Lessing, R.

Forster, Balduin / Ropohl, Dirk; "Medizinische Kriminalistik am Tatort", 1983, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart

Forster, Balduin / Ropohl, Dirk; "Rechtsmedizin", 1989, 5.Aufl., Ferdinand Enke Verlag Stuttgart

Frenz, Lothar; in GEO 1/2000, "Weltmacht auf sechs Beinen", S. 52-72

Ginner, Franz; "Kriminalistische Fotografie – Ein Leitfaden", 1969, Verlag für polizeiliches Fachschrifttum Georg Schmidt-Römhild, Lübeck

Goff, M. Lee; "A Fly for the Prosecution", USA 2002, Harvard University Press, Cambridge

Grasmeier, Karl; "Polizeiliche Fachfotografie – Grundwissen der Aufnahmetechnik", 1980, Kriminalistik Verlag Heidelberg

Grob, Dr. Paul (Hrsg.); "Die Spur – Arbeitshilfen für die polizeiliche Praxis", 1979, Kriminalistik Verlag Heidelberg

Hahne, Rebekka; "Die Zersetzung des Fleisches durch Fliegenmaden", Facharbeit, Hannover, 2001

Handbuch für die Bereitschaftspolizei in Baden-Württemberg, Stand: Januar 2001, 31. Ergänzungslieferung, Hrsg. GÖTZ, Alfred, "Kriminaltaktik / Kriminaltechnik", Richard Boorberg Verlag

Heidemann, Christine (Textredaktion); in GEO 9/2000, S. 194, "Der Duft des Todes"

Henssge, Claus / Madea, Burkhard; "Methoden zur Bestimmung der Todeszeit an Leichen", 1988, Verlag Schmidt-Römhild, Lübeck

Huelke, Hans-Heinrich; "Spurenkunde – Sicherung und Verwertung von Tatortspuren", 4. Auflage, 1977, Kriminalistik Verlag Heidelberg

„Insekten und Spinnen“, 1980, Christian Verlag

Justizmin. des Landes NRW (Hrsg.), "Kriminalbiologie", 1997

Kalmus, Hans; "Einfache Experimente mit Insekten", 1950, Verlag Birkäuser, Basel

Kirchhöfer, Julia; "Die Leiche als Ökosystem am Beispiel der Besiedlung durch Insekten", Facharbeit, Paderborn, 2001

Kramer, Bernhard; "Grundbegriffe des Strafverfahrensrechts", 4. Auflage, 1999, Verlag Kohlhammer

Leonhardt, Rainer / Roll, H. / Schurich, F.-R.: "Kriminalistische Tatortarbeit", 1995, Kriminalistik Verlag Heidelberg

Mayer, Franz; in: Praxis der Naturwissenschaften, Biologie Bd. 49 / 2000, S. 8-14, "Bestimmung der Liegezeit einer Leiche"

Mehlhorn, M. / Piekarski, G.; "Grundriss der Parasitenkunde", 2. Aufl., 1985, S. 290-292, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Meyer, Verena; "Papa, ich will die Maden!", FAZ, 12.06.2001

Ortgies, Lisa; "Der Herr der Maden", MAX, Juni 1998, S. 150-156

Peters, Markus; "Kronzeugen mit sechs Beinen – Der Kölner Kriminalbiologe Mark Benecke klärt Mordfälle mit Hilfe von Fliegen", ddp News Agency, 31. August 2000

Pfefferli, Peter / Mantel u.a.; "Die Spur – Ratgeber für die spurenkundliche Praxis", 2. Auflage 2000, Kriminalistik Verlag

Reichel, Maïke; "Insekten, die stillen Assistenten der Kriminalistik und Rechtsmedizin", Diplomarbeit, Bremen, 2002

**Reiter, Christian; in: Archiv für Kriminologie, Verlag Schmidt-Römhild**

- (1988) Bd. 181: "Vortäuschung von Schussverletzungen durch postmortalen Madenfraß", S. 146-154



**Reiter, Christian; in: Zeitschrift für Rechtsmedizin, Springer-Verlag**

- (1982) 89: "Bemerkungen zur Morphologie forensisch bedeutsamer Fliegenmaden", S. 197-206
- (1983) 91: "Zur Artbestimmung der Puparien forensisch bedeutsamer Schmeißfliegen", S. 61-69
- (1984) 91: "Zum Wachstumsverhalten der Maden der blauen Schmeißfliege", S. 295-308
- (1984) 92: "Zum altersabhängigen Wandel der Darmtraktfüllung bei Schmeißfliegenmaden – eine Untersuchung i.R.d. forensischen Todeszeitbestimmung", S. 39-45

Rischke, Carina; "Forensische Entomologie – Insekten als Helfer der Polizei", Diplomarbeit, Karlsruhe, 2001

Rückert, Sabine; in: Die Zeit, 02/1999, "Sparen mit tödlichen Folgen"

Schäfer, Achim Thomas; in: Zeitschrift für Rechtsmedizin, Springer-Verlag

- (1998) 8: "Käfer an Leichen", S. 83-88

Schulz, E. / Hein, P.M.; in: Zeitschrift für Rechtsmedizin, Springer-Verlag

- (1989) 3: "Todeszeitbestimmung", S.54-55

Schweiger, Dieter; in: GEO 4/93, S. 66-82, "Die Fliegen"

Schwerd, W; "Rechtsmedizin", 5.Auflage, 1992, Deutscher Ärzte-Verlag Köln

Seifert, Gerhard; "Entomologisches Praktikum", 3. Auflage 1995, Georg Thieme Verlag

Stephan, Thomas; in GEO 8/1994, S.135-152, "Pralles Leben haufenweise"

Wagner, Carina; "Die Lebens- und Wirkungsweisen der Maden der Schmeißfliege *Calliphora vicina* und *Lucilia sericata* im Vergleich", Facharbeit, 2002

Wellmer, Hans-Konrat; "Handling of the human corpse in medicine", 2000, Verlag Schmidt-Römhild, Lübeck.

Wiebusch, Christina; "Welche Möglichkeiten bietet die fliegenkundliche Begutachtung zur Aufklärung von Todesfällen?", Facharbeit, Datteln, 2001

Willke, Thomas, in: Bild der Wissenschaft, 6 / 1996, S. 76ff, "Kriminalistik"

Wirth, Ingo / Strauch Hansjürg: "Rechtsmedizin – Grundwissen für die Ermittlungspraxis", 2000, Kriminalistik Verlag Heidelberg

**Internet:**

[www.agric.wa.gov.au:7000/ento/forensic.htm](http://www.agric.wa.gov.au:7000/ento/forensic.htm)

[www.benecke.com/fazkoewe.html](http://www.benecke.com/fazkoewe.html)

Erdmann, Kathrin; "Kein Traumjob: Insekten auf Leichen suchen", Netzzeitung 2001;

[www.benecke.com/fliegenbuch.html](http://www.benecke.com/fliegenbuch.html)

Benecke, M.

[www.benecke.com/geyerdoc.html](http://www.benecke.com/geyerdoc.html)

Benecke, M.; "Antworten auf häufig gestellte Fragen zur rechtsmedizinische-kriminalistischen Untersuchung von Insekten an Leichen bzw. Leichenfundorten", 1998,

[www.benecke.com/madenwunden.html](http://www.benecke.com/madenwunden.html)

Benecke, M.; "Wundheilung mittels Schmeißfliegenmaden", 2001,

[www.benecke.com/salzkirchen.html](http://www.benecke.com/salzkirchen.html)

Benecke, M.; "Kurs zur forensischen Entomologie (Insekten auf Leichen) in Santa Fe de Bogota, Kolumbien", 2000

[www.berlinonline.de/wissen/berliner\\_zeitung/archiv.html](http://www.berlinonline.de/wissen/berliner_zeitung/archiv.html)

Brock, Peter; "Die Kommissare aus dem Naturkundemuseum"

[www.biokular.de/1999\\_3/Insekten.html](http://www.biokular.de/1999_3/Insekten.html)

Radtke, Oliver A.; "Die Insekten als ständige Mit- und Gegenspieler des Menschen", Facharbeit

[www.dgfw.de/presse/1999.htm](http://www.dgfw.de/presse/1999.htm)

Können Maden wirklich Wunden heilen?

[www.diverse.freepage.de/cgi-bin/feets/freepages\\_ext/410330x030A/rewrite/ce.../biologie.html](http://www.diverse.freepage.de/cgi-bin/feets/freepages_ext/410330x030A/rewrite/ce.../biologie.html)

[www.elsevier.com/locate/forsciint](http://www.elsevier.com/locate/forsciint)

[www.falter.at/heureka/archiv/01\\_6/03.php](http://www.falter.at/heureka/archiv/01_6/03.php)

Föger, Bededikt; "Mordfälle madig gemacht"

[www.forensic-entomology.com/Dform.pdf](http://www.forensic-entomology.com/Dform.pdf)

[www.gymbo.de](http://www.gymbo.de)

<http://home.t-online.de/home/kristian.rusch/barbara.htm>

Welsch, Barbara; "Des Richters kleine Helfer"

<http://home.t-online.de/home/secure/....htm>

[www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)

[www.kortenbruck.de](http://www.kortenbruck.de)

[www.kreis-rendsburg-eckernförde.de](http://www.kreis-rendsburg-eckernförde.de)

[www.lycos.de](http://www.lycos.de)

<http://141.2.61.231/pupl-foren-ent.htm>

Zentrum für Rechtsmedizin, Frankfurt; "Made in Frankfurt – Mit Insekten den Tätern auf der Spur"

<http://senckenberg.uni-frankfurt.de/expo/0002.htm>

Krettek, Roman / Amendt, Jens

[www.spiegel.de/spiegel/0,1518,75644,00.html](http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,75644,00.html)

[www.uni-duesseldorf.de/WWW/MedFak/Serology/Leichen/leich2.html](http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/MedFak/Serology/Leichen/leich2.html)

[www.wissenschaft.de/sixans/list.php?page=bdw\\_inde\\_page](http://www.wissenschaft.de/sixans/list.php?page=bdw_inde_page)

Schilling, Jo; "Maden helfen Mordfälle zu lösen"

[www.zoologie.forst.tu-muenchen.de](http://www.zoologie.forst.tu-muenchen.de)

## **20 Abbildungsverzeichnis**

Die Aufzählung der Abb. erfolgt auf einer Seite von oben rechts nach unten links.  
Die Quellenbezeichnungen der Diagramme und Schaubilder sind auf den jeweiligen Seiten angegeben.

Seite:

- 2: GEO, Jan. 2001, S. 186; Text: GEO, Apr. 1993, S. 66
- 21: Benecke, M.; Kriminalbiologie, S. 22
- 22: „Insekten und Spinnen“, S. 65
- 23: Enzyklopädie, S. 3  
[www.gapinfo.de](http://www.gapinfo.de)
- 24: Enzyklopädie, S. 3  
[www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)
- 25: [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)  
[www.kortenbruck.de](http://www.kortenbruck.de)
- 26: [www.kortenbruck.de](http://www.kortenbruck.de)
- 27: [www.kortenbruck.de](http://www.kortenbruck.de)  
Enzyklopädie, S. 3  
GEO, Apr. 1993, S. 78  
GEO, Apr. 1993, S. 78
- 28: GEO, Apr. 1993, S. 78  
[www.fotopinnwand2.de](http://www.fotopinnwand2.de)  
[www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)
- 30: Benecke, Kriminalbiologie  
Enzyklopädie, S. 3
- 33: Amendt, J.; Archiv für Kriminologie (1999), Bd. 203, S. 108
- 48: Schäfer, A. Th.; Rechtsmedizin (1998) 8, S. 86
- 49: Enzyklopädie, S. 3
- 50: [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)
- 51: unbek.  
unbek.  
[www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)
- 52: [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)  
[www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)
- 54: [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)  
[www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)
- 55: [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)  
[www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)
- 56: [www.insektenbox.de](http://www.insektenbox.de)
- 58: [www.kortenbruck.de](http://www.kortenbruck.de)  
[www.kreis-rendsburg-eckernförde.de](http://www.kreis-rendsburg-eckernförde.de)
- 118: Amendt, J.; Archiv für Kriminologie (1999), Bd. 203, S. 111
- 120: Benecke, M.; ausgehändigt Experteninterview, 05.10.2002

## **21 Selbstständigkeitserklärung**

Ich erkläre hiermit, das ich diese Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche gekennzeichnet.

Villingen-Schwenningen, den 18. Oktober 2002

Heiko Joachim Koch

## **22 Zusammenfassung**

In dieser Arbeit wird erläutert, was sowohl der als erstes am Tatort eintreffende Schutzpolizist, als auch der Sachbearbeiter der Kriminalpolizei, bei der Aufnahme des objektiven Tatbefundes, hinsichtlich einer möglichen Insektenbesiedlung zu beachten hat.

Es werden leichenassoziierte Insekten der wichtigsten Ordnungen, der Fliegen und Käfer beschrieben und aufgeführt in welchem Fäulnisstadium diese üblicherweise anzutreffen sind. So kann bereits vor Ort selbst in späten Zersetzungsstadien eine grobe Bestimmung der Liegezeit erfolgen.

In diesem Zusammenhang werden mögliche durch Dritte verursachte Einflussfaktoren wie eine örtliche Verlagerung, vorübergehende Exhumierung oder das Auftreten von Wunden erläutert, die zu atypischen Besiedlungsmustern führen und wie diese erkannt werden. Hinzu kommt der Einfluss von Drogen und Giften sowie prämortalen Vernachlässigungen.

Außerdem wird aufgezeigt, wie über den Madeninhalt der Maden die Identität von Leichen festgestellt werden kann.

Zur klassischen Spurenkunde gehört das Erkennen von Insekten als Spur und Spurenverursacher. Schließlich wird die fachmännische Spurensuche, Sicherung und Asservierung der Insekten ebenso wie die Anwendung von entsprechenden Hilfsmitteln erörtert und anhand zahlreicher Beispiele aus der Praxis veranschaulicht.