Name: Kathrin Nagel
Schule: Theresia Gerhardinger Gymnasium am Anger
Klasse: K13
Lehrer: Herr Fendl.

Facharbeit aus der Biologie

Insekten als Indikatoren der Verbrechensaufklärung

Inhaltsverzeichnis

1 Forensische Entomologie ... 3
1.1 Definition ... 3
1.2 Geschichte ... 4
2 Insektensukzession an Leichen ... 6
2.1 Sukzessionsstadien ... 7
2.2 Besiedlung durch Gliedertiere ... 8
3 Fliegen – verschiede Arten und Entwicklung ... 10
3.1 Schmeißfliege (Calliphoridae) ... 10
3.2 Käsefliege (Piophilae casei) ... 12
3.3 Fleischfliege (Sarcophagidae) ... 13
4 Käfer und andere Insekten ... 14
– verschiedene Arten und Entwicklung ... 14
4.1 Aaskäfer (Silphidae) ... 14
4.2 Speckkäfer (Dermestidae): ... 16
4.3 Ameisen (Formicidae) ... 17
4.4 Spinnen (Arachnida) ... 18
5 Vorgehensweise der forensischen Entomologie bei der Verbrechensaufklärung ... 19
5.1 Leichenliegezeitbestimmung ... 19
5.2 Verlagerung der Leiche ... 20
5.3 Intoxikation des Opfers ... 20
5.4 Vernachlässigung pflegebedürftiger Menschen ... 21
6 Beispiele an verschiedenen Fällen ... 22
6.1 Leichenliegezeitbestimmung ... 22
6.2 Zuordnung Täter – Tatort ... 23
7 Literaturverzeichnis ... 24
8 Anhang ... 26
9 Erklärung ... 30

1 Forensische Entomologie

1.1 Definition

In vielen Kriminalromanen und Rechtsmedizinfernsehserien wird die Forensische Entomologie angewandt. Dies war der Grund, warum ich sofort Interesse an diesem nicht gerade alltäglichen, ungewöhnlichen Thema gefunden habe.
Ich hatte schon des Öfteren davon gehört bzw. gelesen und sah nun die Möglichkeit mich mehr und intensiver über dieses Thema zu informieren bzw. mich damit auseinanderzusetzen.

Das Wort Entomologie stammt zum Einen vom griechischen Wort „entomos“ und bedeutet „eingeschnitten“ oder „gekerbt“, was für Kerbtiere bzw. Insekten steht. Zum Anderen stammt es vom Wort „logos“ was soviel bedeutet wie „Lehre“. Also bedeutet Entomologie, Lehre von den Insekten. Forensik stammt vom lateinischen Wort „forum“ und bedeutet normalerweise „Marktplatz“ oder „Forum“, wird hier allerdings im Sinne von „öffentlich“ verwendet.

„Die Forensische Entomologie ist eine rechtsmedizinisch-kriminalistisch angewandete Insekten- und Gliedertierkunde. Sie beschäftigt sich mit den leichenbesiedelnden Gliedertierarten, um mit diesen die Leichenliegezeit (PMI), Vergiftung, Verwahrlosung und andere forensische Fragen zu klären.“ [1]
Die Forensische Entomologie ist ein Teilgebiet der Kriminalistik bzw. Kriminalbiologie.

[1] vgl. Benecke, „Dem Täter auf der Spur“, S. 312

1.2 Geschichte

Erstmals wurde von der Forensischen Entomologie im 13. Jahrhundert in China berichtet. Ein toter Mann wurde in einem Reisfeld gefunden, er wurde mit einer Sichel ermordet. Da es keine Verdächtigen gab, wusste man zunächst nicht, wie man den Fall lösen könnte.
Bis der Jurist Sung Tz'u alle Sichelbesitzer auf dem Dorfplatz versammeln ließ. Sie sollten ihre Sicheln vor sich in die Sonne legen. Schon nach einigen Minuten hatten sich Fliegen aus der Umgebung auf eine Sichel gestürzt, nämlich auf die eines Schuldners des Ermordeten. Sung Tz'u klärte den Fall auf:
Auf der Sichel des Schuldners befanden sich winzigste Gewebe- und Blutspuren die für das menschliche Auge nicht mehr sichtbar waren. Die Fliegen, die sich von Blut ernähren, können dieses auch in sehr kleinen Mengen riechen. Somit war der Mörder überführt und die Anfänge der Forensischen Entomologie geschaffen.

Wie eine Grabplatte aus dem 16. Jahrhundert beweist, die eine tanzende, mit Maden befallene Leiche zeigt, wusste man damals schon über die Besiedlung von Leichen durch Insekten Bescheid. [2]

1874 wurden erstmals Untersuchungen an einer frischtoten Leiche vorgenommen, an der schwangere Schmeißfliegen ihre Eier nicht in die Augen und Ohren, sondern in offene Wunden legten.

Erste wissenschaftliche Untersuchungen wurden in Frankreich und Deutschland etwa 1855 vorgenommen. Der Forscher M. Bergeret erforschte z. B. Methoden zur Bestimmung der Leichenliegezeit, welche aber wegen der geringen Kenntnis über die Entwicklung der Larven noch sehr ungenau waren.

Der Dresdner Pathologe Dr. Reinhard führte im Rahmen von Gesetzeser-neuerungen für Bestattung die erste systematische Leichenuntersuchung durch.
In Zusammenarbeit mit Insektenkundlern untersuchte er die Buckelfliegen (Sargfliegen), die er im Grab eines schon länger verstorbenen Mannes fand. Seine

[2] vgl. Abb. 1

Theorien fanden Bestätigung durch den französischen Forscher Pierre Megnin, der später mit seinem Werk „La Faune des Cadavres“ einen Meilenstein setzte und für den Durchbruch der Forensischen Entomologie sorgte.
Er beschrieb darin die Leichen-zersetzungsstadien:
„frischtot _ beginnende Fäulnis _ Fette _ käseartige Produkte _ ammoniakalische Fäulnis _ Schwärzung _ beginnende Vertrocknung _ starke Vertrocknung _ Skelettierung.“ [3]
Nach Studien an freiliegenden Leichen verfeinerten die kanadischen Forscher Wyatt Johnston und Geoffrey Villeneuve im Jahre 1895 Megnins Werk. Sie beachteten als Erste auch, wie Umwelteinflüsse das Verhalten von Insekten beeinflussen.
Der Biologe M. Motter hielt im Jahre 1896 erstmals die Beschaffenheit der Erde und der Leiche im Zusammenhang mit der Leichenliegezeit fest.
Somit war Anfang des 20. Jahrhunderts die Entwicklung der Forensischen Entomologie schon sehr weit fortgeschritten. [4]

Abb. 1: Grabplatte aus dem 16. Jahrhundert [5]

[3] vgl. http://benecke.com/fe_brigitte.pdf
[4] vgl. http://www.Benecke.com/briefhist.html
Benecke, „Dem Täter auf der Spur“, S. 108
[5] vgl. Benecke, „Dem Täter auf der Spur", S.81

2 Insektensukzession an Leichen

Der Kreislauf des Lebens sieht vor, dass wir alle irgendwann sterben müssen. Unser sich zusetzender Körper löst sich auf und stellt damit eine Lebensgrundlage für vielerlei Insekten dar und kehrt somit in den „Kreislauf des Lebendigen“ zurück. [6]

Nekrophage Insekten besiedeln die Leiche in verschiedenen Stadien der Zersetzung, weil jede Insektenart von anderen Faktoren angezogen wird und ernähren sich und ihre Nachkommen von totem Gewebe.
Somit ist der Leichnam „je nach Zerfallstadium von einer typischen Leichenfauna besiedelt. Diese chronologische Abfolge des Auftretens von Arten bzw. Arten-gemeinschaften in einem sich verändernden Lebensraum bezeichnet man in der Ökologie als Sukzession.“ [7]

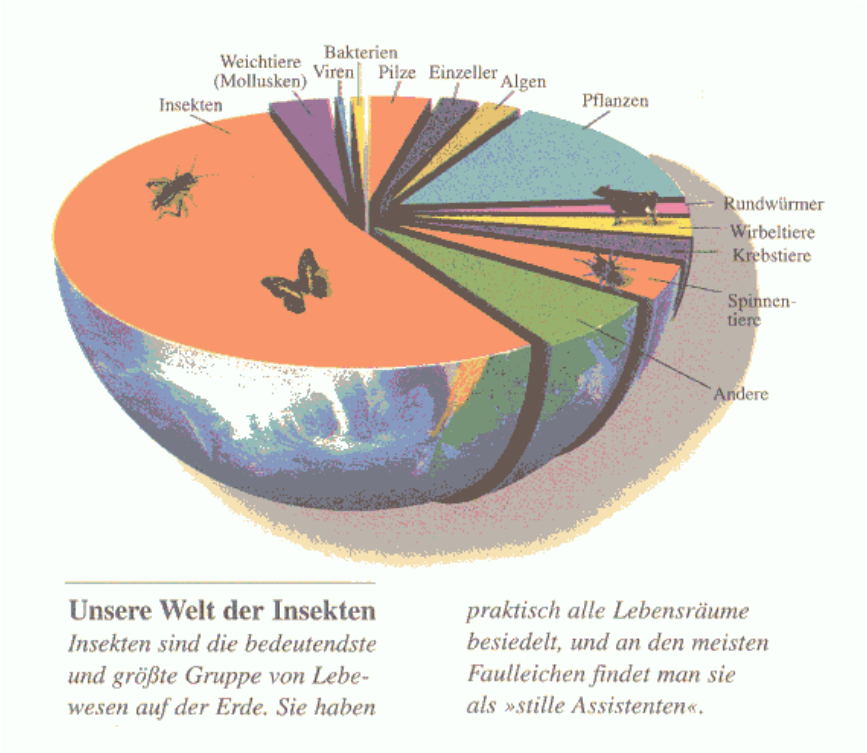

Abb. 2: Kreislauf des Lebens [8] [9]

[6] vgl. Benecke, „Dem Täter auf der Spur“, S. 20
[7] vgl Amendt, S. 4
[8] vgl. www.benecke.com/maike.html
[9] vgl. auch Anhang Abb. 19

2.1 Sukzessionsstadien

Der Verwesungsprozess einer Leiche kann in fünf Sukzessionsstadien unterteilt werden. Diese jedoch können keinem bestimmten Zeitraum zugeordnet werden, weil sie von vielerlei abiotischen und biotischen Faktoren abhängig sind.

1. Sukzessionsstadium:
Hier findet die erste Eiablage schwangerer Schmeißfliegenweibchen auf der Leiche statt. Außerdem beginnt der innere Zerfall der Leiche durch Bakterien, die durch Köperöffnungen in die Leiche eingedrungen sind.

2. Sukzessionsstadium:
In diesem Stadium wird der Leichnam von Räubern [10] und Parasiten besiedelt. Die ersten Fliegeneier sind zu finden und zum Ende des 2. Stadiums schlüpfen bereits die ersten Larven.

3. Sukzessionsstadium:
In diesem Stadium ist der Leichnam übersät von Fliegenlarven, die teilweise bereits wiederum von anderen Fleischfressern gefressen werden.
„Omnivore Arten [11], die sich ebenfalls von Leichengewebe ernähren, jedoch nicht darauf angewiesen sind, sind auf dem Leichnam zu erkennen, z. B. Wespen oder Ameisen.“ [12]

4. Sukzessionsstadium:
Die Madenbesiedlung geht langsam wieder zurück und die Leiche wird von Arten besiedelt, die sich von Gewebe in „fortgeschrittenem Zersetzungsstadium“ ernähren.
„Andere Arten, wie z. B. Spinnen oder Springschwänze beginnen die Leiche als Ausdehnung ihres Lebensraumes zu betrachten.“ [13]

---

[10] z. B. Mäuse oder Füchse
[11] = Allesfresser
[12] vgl. Amendt, S. 4
[13] vgl. Amendt, S. 4

5. Sukzessionsstadium:

Es sind kaum noch Maden auf dem Leichnam anzutreffen, die Letzten verlassen in diesem Stadium zur Verpuppung die Leiche.
Nun sind fast ausschließlich Nestkäfer (Catopidae) und deren Larven ausfindig zu machen. [14]

2.2 Besiedlung durch Gliedertiere

In den vier verschiedenen Zersetzungsphasen, nämlich frischtot – gasgebläht – zerfallen – ausgetrocknet, sind also verschiedene Gliedertierarten auf dem Leichnam anzutreffen. Es können keine genauen Zeitangaben gemacht werden, weil die Dauer der Entwicklung der verschiedenen Arten von äußeren Einflüssen wie z. B. der Beschaffenheit des Fundortes und Temperatur, abhängen. [15]

Schon kurz nach Todeseintritt können z. B. Fliegen (Diptera) Veränderungen an einem Körper feststellen und besiedeln diesen. [16]
Meist sind die Erstbesiedler die beiden Schmeißfliegenarten Lucilia und Calliphora. Deren Maden sind die einzigen Insekten die vermehrt an frischtoten Leichen anzutreffen sind, weil sie sich von feuchtem, relativ frischem Leichengewebe ernähren. Sie sind aber auch in gasgeblähtem und zerfallenem Zustand auf der Leiche zu finden.
Später besiedeln andere Fliegenarten wie Fleischfliegen (Sarcophagidae), die überwiegend im gasgeblähtem und zerfallenem Stadium ansiedeln, Käsefliegen (Piophilidae), die sich nur dann am Leichnam ansiedeln, wenn der in einen breiigen Zustand übergeht, also zwischen gasgebläht und zerfallen. Echte Fliegen (Muscidae), sind in jedem Stadium anzutreffen. In frischtotem und ausgetrocknetem jedoch eher selten.

Natürlich gibt es noch viele tausende Arten mehr – ich habe hier nur die bekanntesten angeführt.

---

[14] http://www.benecke.com/julia.html
[15] vgl. Anhang Abb. 20
[16] Genaueres über einzelne Insektenarten unter Punkt 3. und 4.

Auch Käfer sind auf Leichen anzutreffen und auch hier gibt es viele Unterschiede: Während z. B. der Stutzkäfer schon im frischtoten Zustand am Leichnam zu finden ist, sind Teppich- und Speckkäfer auf trockene Haut und Haare spezialisiert und somit erst vermehrt im ausgetrockneten Stadium anzutreffen.

„Dies gilt für freiliegende Leichen, bei Begrabenen ist die Besiedlung zwar ähnlich, aber als Erstbesiedler sind Buckelfliegen und z. B. der Käfer „Rhizophagus parallelocollis G.“ anzutreffen.“ [17]

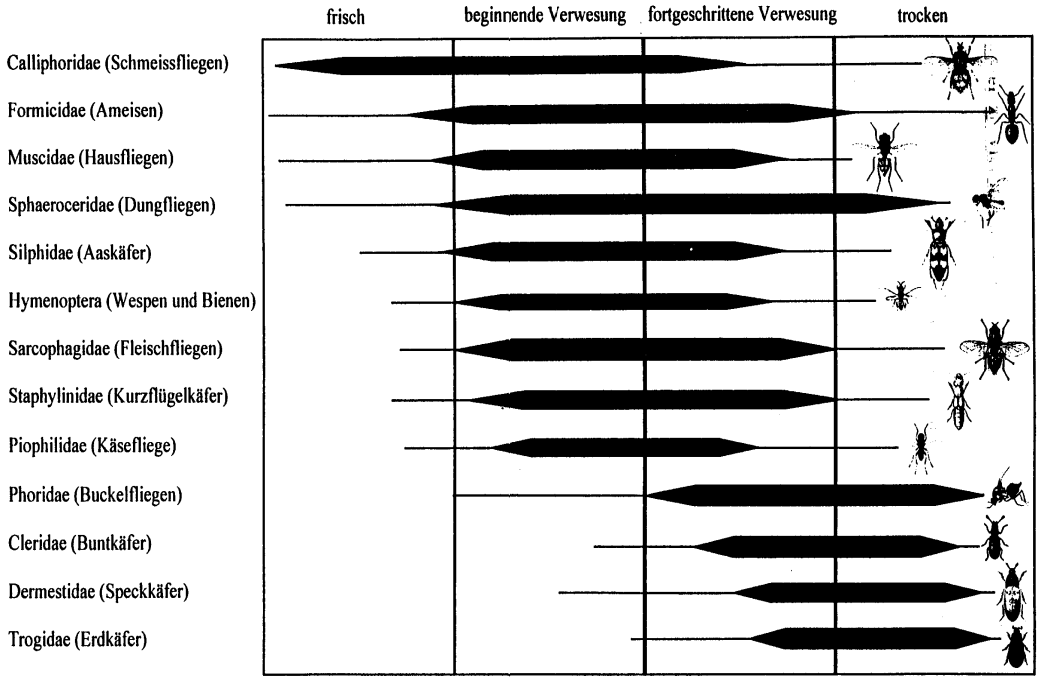

Abb. 1: Die einzelnen Verwesungsstadien eines Leichnams sind für necrophile Insekten unterschiedlich attraktiv, so daß der tote Körper in Abhängigkeit vom jeweiligen Verfallszustand von einer typischen Leichen-Fauna charakterisiert ist. Die Analyse der an der Leiche vorgefundenen Insekten erlaubt somit eine erste grobe Eingrenzung der Leichenliegezeit. Da die Verwesung jedoch wesentlich von Faktoren wie der Exposition des Körpers, den klimatischen Bedingunge etc. abhängt, kann die Zersetzung der Leiche im gleichen Zeitraum unterschiedlich weit voranschreiten. Dies spiegelt sich auch in der Insektenbesiedlung wider und kann so bei der Berechnung der Leichenliegezeit mit Hilfe der vorgefundenen Sukzessionsstadien zu ungenauen Ergebnissen führen.

Abb. 3: Besiedlung durch Gliedertiere in verschiedenen Verwesungsstadien eines Leichnams (beginnende Verwesung = gasgebläht, fortgeschrittene Verwesung = zerfallen) [18]

[17] vgl. http://www.benecke.com/handbuch.html
[18] vgl. http://www.benecke.com/maike.html

3 Fliegen – verschiede Arten und Entwicklung

Eine sehr wichtige Rolle in der Forensischen Entomologie spielen die Fliegen, deren Larven nötig sind um die Liegezeitbestimmung einer Leiche durchzuführen. Es sind je nach Stadium in dem sich die Leiche befindet, viele verschiedene Arten in jeweils verschiedenen Entwicklungsstadien anzutreffen.

3.1 Schmeißfliege (Calliphoridae)

Ordnung: Zweiflügler (Diptera)

Familie: Schmeißfliegen

Gattungen: u. a. Calliphora (blaue Schmeißfliegen), Lucilia (Goldfliegen) (insgesamt ca. 1000 Arten bekannt, davon 45 in Deutschland).

Merkmale: meist metallisch blau oder grün bis goldgrün glänzend,
Mundwerkzeuge als Leckrüssel gebraucht,
Augen und Flügel sehr gut ausgebildet.

Entwicklung: Schwangere Weibchen suchen nach geeigneter Ablagestelle für ihre Eier. Sie werden von Fleischgeruch angezogen, deshalb sind sie meist die ersten Insekten, die auf Leichen zutreffen sind. Jedes Weibchen legt bis zu 6000 Eiern ab und die Larven schlüpfen bereits nach ca. einem Tag. Die Larven der Fliegen sind dicke, weiße, anfangs 1 – 2 mm große Maden. Diese häuten sich während des Wachstums zweimal und verlassen die Leiche, wenn sie genügend Nahrung zu sich genommen haben um sich zu verpuppen. [19]

[19] vgl. Anhang, Abb. 21 & Abb. 22

Bei günstiger Temperatur und genügendem Nahrungsangebot kann sich die Made, je nach Art, bereits nach einer Woche verpuppen und nach ca. zwei Wochen schlüpft eine Fliege. Diese ist schon nach wenigen Tagen geschlechtsreif, wodurch der Kreislauf von vorne beginnen kann. Im Durchschnitt dauert die Entwicklung vom Ei zur Fliege jedoch ca. einen Monat. [20]

Abb. 4: Totenfliege (Cynomyia mortuorum) [21]

Abb. 5: Blaue Schmeißfliege (Calliphora) [22]

[20] vgl. Pawlak, Natura Magna, S. 303
www.wikipedia.org/wiki/Schmei%C3%9Ffliege
[21] vgl. http://www.insektenbox.de/zweifl/totfli.htm
[22] vgl. http://www.wikipedia.org/wiki/Schmei%C3%9Ffliege

3.2 Käsefliege (Piophilae casei)

Ordnung: Zweiflügler (Diptera)

Familie: Piophilidae

Merkmale: 4 mm lang, schlank, glänzend schwarz

Entwicklung: Die Entwicklung ist bei den meisten Fliegenarten sehr ähnlich (vgl. Punkt 3.1).
Die Weibchen legen bis zu 500 Eier an ein geeignetes Entwicklungssubstrat. Innerhalb von ca. drei Wochen ist die Entwicklung abgeschlossen. Die Larven sind 8 mm lange Maden, die durch schnelles Einbiegen und wieder Ausstrecken ihres Körpers springen können. Zu finden sind sie an Lebensmitteln und käseartigen Produkten (zerfallene Leichen).
Eine erwachsene Fliege lebt etwa 14 Tage. [23]

Abb. 6: Käsefliege mit Larve [24]

Abb. 7: Käsefliege [25]

[23] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%A4sefliege & www.markt8.net/schaedlinge/index.php?id=00000215
[24] vgl. http://images.google.de/images?hl=de&Q=k%C3%A4sefliege
[25] vgl. http://www.markt8.net/schaedlinge/index.php?id=00000215

3.3 Fleischfliege (Sarcophagidae)

Ordnung: Zweiflügler (Diptera)

Familie: Fleischfliegen

Gattung: echte Fleischfliegen (Sarcophagae), Trabantenfliegen (Senotainae) (insgesamt ca. 2500 Arten bekannt, 10 davon in Deutschland).

Merkmale: Die Fliege ist ca. 10 – 16 mm lang und hat einen schlanken Körper-Bau. Die Brust ist hellgrau mit drei dunklen Längsstreifen. Der Hinterleib ist schachbrettartig hell- und dunkelgrau gefleckt.

Entwicklung: Fleischfliegen legen genauso wie die Schmeißfliegen ihre Eier u. a. auf toten Tieren ab. Bei ihnen schlüpfen jedoch die Larven im Moment der Eiablage, so dass eigentlich lebende Junge geboren werden. Die weitere Entwicklung verläuft typisch (vgl. Punkt 3.1). [26]

Abb. 8: kopulierende Fleischfliegen [27]

Abb.9: Graue Fleischfliege [28]

[26] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Fleischfliege
[27] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Fleischfliege
[28] vgl. http://www.insektenbox.de/zweifl/grflei.htm

4 Käfer und andere Insekten – verschiedene Arten und Entwicklung

Zu einem späteren Zeitpunkt des Verwesungsprozesses sind dann am Leichnam auch Käfer anzufinden. Sie fressen nicht nur die vertrockneten und verwesten Reste der Leiche, sondern auch die proteinhaltigen und fettreichen Fliegenlarven, die sich auf dem Leichnam angesiedelt haben.

4.1 Aaskäfer (Silphidae)

Familie: Aaskäfer

Ordnung: Käfer (Coleoptera)

Gattungen: u. a. verschiedene Arten des Totengräbers (Necrophorus) (insgesamt ca. 300 Arten bekannt).

Merkmale: 4 – 40 mm lang, meist schwarz oder zwei gezackte gelb-rote Querbinden auf den Flügeln, gestreckte ovale Körperform, Fühlerkeule (Farbe wichtig zur Artenbestimmung).

Entwicklung: Die zur Gattung Necrophorus gehörenden Aaskäfer graben solange die Erde unter einem Kadaver weg, bis dieser in die gegrabene Mulde sinkt.
Im Boden in der Nähe der Leiche werden ca. 10 – 20 Eier vergraben. Die Larven schlüpfen fünf Tage später. Bis dahin hat das Weibchen bereits mit Verdauungssäften aus dem Kadaver eine Art Flüssignahrung für die Larven gemacht.
Nach dem Schlüpfen füttert das Weibchen den Nachwuchs, später führt sie ihn zur Leiche.

Die Larven werden alle 10 – 20 Minuten gefüttert und haben nach wenigen Stunden bereits ihr Gewicht verdoppelt.
Nachdem sich die Larven zum dritten Mal gehäutet haben, bohren sie sich in den Kadaver und saugen ihn nun selbständig aus. Nach einer Woche verpuppen sich die Larven in der Nähe der Leiche und schlüpfen meist wenige Wochen später.
Somit bilden sich in einem Jahr zwei Generationen aus. [29]

Abb. 10: gemeiner Totengräber [30]

[29] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Aaskäfer
[30] vgl. http://www.insektenbox.de/kaefer/getotg.htm

4.2 Speckkäfer (Dermestidae):

Familie: Speckkäfer (auch Schinken-, Pelz- oder Museumskäfer genannt)

Ordnung: Käfer (Coleoptera)

Gattungen: u. a. Dermestes (insgesamt ca. 1000 Arten bekannt).

Merkmale: unter 10 mm lang, unscheinbare braune oder graue Körperfarbe, bei manchen Arten mit roten, braunen oder gelben Flecken, Binden- oder Fleckenzeichnungen.
Der Todstellreflex, bei dem Beine und Fühler angestellt werden, ist nur bei einigen Arten vorhanden.

Entwicklung: Speckkäfer durchlaufen mindestens 5 – 7 Larvenstadien.
Es werden 100 – 200 Eier an Nahrungsmitteln oder Kadavern abgelegt. Larven graben sich zur Verpuppung in unzugängliche Tunnel ein. [31]

Abb.11: Speckkäferlarven [32]

Abb. 12: gemeiner Speckkäfer [33]

Abb. 13: Speckkäfer [34]

[31] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Speckk%C3%A4fer
http://www.faunistik.net/DETINVERT/COLEOPTERA/DERMESTIDAE/dermestidae.html
[32] vgl. http://www.faunistik.net/DETINVERT/COLEOPTERA/DERMESTIDAE/dermestidae.html
[33] vgl. http://www.insektenbox.de/kaefer/speckk.htm
[34] vgl. http://www.faunistik.net/DETINVERT/COLEOPTERA/DERMESTIDAE/dermestidae.html

4.3 Ameisen (Formicidae)

Familie: Ameisen

Ordnung: Hautflügler (Hymenoptera)

Gattungen: u. a. Rote Waldameise
(insgesamt ca. 11932 Arten bekannt, nur wenige davon in Deutschland)

Merkmale: 0,8 – 25 mm groß, Körper in drei Segmente gegliedert, Facettenaugen, staatenbildend

Entwicklung: Nur die Königin kann Eier legen, weil sie als Larve mit Hormonen gefüttert wurde. Sie legt in ihrem Leben ca. 150 Mio. Eier. Diese sind weiße, nur 0,5 mm große verpuppte Larven. Sie bestehen aus einem Kopf und ca. 13 Segmenten – sie sehen wie Maden aus. Die Brut wird dann von den Arbeiterameisen gepflegt. Larven spinnen sich in Kokons ein und werden später von Arbeiterinnen daraus befreit. [35]

Abb. 14: Rote Waldameise [36]

Abb. 15: Ameisen [37]

---

[35] vgl. http://www.insektenbox.de/hautfl/rotwal.htm & Pawlak, Natura Magna, S. 48 - 50
[36] vgl. http://www.insektenbox.de/hautfl/rotwal.htm
[37] vgl. http://www.fotonatur.de/insekten/ameisen-xxformicidae.php

4.4 Spinnen (Arachnida)

Klasse: Spinnentiere

Stamm: Gliederfüßer (Anthropoda)

Gattungen: u. a. Milben, Weberknechte
(insgesamt ca. 38000 Arten weltweit bekannt)

Merkmale: 0,5 – 30 cm, zwei Kieferklauen, zwei Taster, 8 Beine, ernähren sich von Insekten

Entwicklung: Bei allen Arten verschieden, je nach Art legt das Weibchen wenige bis ca. 2000 Eier, spinnt sie in einen Kokon ein und befestigt diesen an einer geeigneten Stelle. Es schlüpfen keine Larven sondern gleich die Spinnentiere, die sich aber während ihrer Entwicklung mehrmals häuten. [38]

Abb. 16: Milbe [39]

Abb. 17: Milbe [40]

Abb. 18: Weberknecht [41]

[38] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Spinnentiere
Pawlak, Natura Magna, S. 389
[39] vgl. http://www.prof-tebbe.de/Neurodermitis.htm
[40] vgl. http://images.google.de/images?q=milben&svnum=10&hl=de&lr=&start=18&sa=N&ndsp=18
[41] vgl. http://www.spinnenfang.de/spinnentiere01.html

5 Vorgehensweise der forensischen Entomologie bei der Verbrechensaufklärung

Bevor man mit der fachkundigen Bestimmung einzelner Insekten beginnen kann, muss man zuerst auf eine richtige Asservierung des Tiermaterials und fotographisch gute Dokumentation der Funde an der Leiche sorgen. Nur wenn das Material vom Leichnam sachgemäß aufbewahrt wurde, kann später eine richtige Artbestimmung anhand eines oder mehrerer dieser Beispiele durchgeführt werden: Größe, Körperanhänge (Borsten, Antennen, Spirakel), Farbe, Verhärtungsgrad der Körperhülle oder Genitalapparat. Man kann außerdem arttypische DNA der verschiedenen Insekten isolieren.

5.1 Leichenliegezeitbestimmung

Wie ich unter dem Punkt 2.1 beschrieben habe, besiedeln in den verschiedenen Zersetzungsstadien bestimmte „Leicheninsekten“ den Leichnam. Um die Leichenliegezeit bestimmen zu können muss man zunächst den Entwicklungstand des Insekts bestimmen, also ob es sich um Maden (Larvenstadium), Puppen (Zwischenstadium) und/oder erwachsene Fliegen und Käfer handelt. Nachdem eine Altersbestimmung durchgeführt wurde, können Rückschlüsse auf den Entwicklungszeitraum gezogen werden. Denn die Entwicklung ist artspezifisch und temperaturabhängig. Je wärmer es ist, desto schneller läuft die Entwicklung ab. Für die verschiedenen Arten von Insekten gibt es spezielle Referenztabellen mit Entwicklungszeiten für die jeweiligen °C – Werte, die zur Artenbestimmung herangezogen werden können. [42] Falls gute Bedingungen vorliegen, kann die Leichenliegezeit bis auf wenige Stunden eingegrenzt werden. Bei schlechten Bedingungen kann man diese nur noch bis auf Tage, Wochen oder Monate genau bestimmen. [43]

---

[42] vgl. Anhang Abb. 23
[43] vgl. Amendt, S. 2

5.2 Verlagerung der Leiche

In jedem Gebiet sind bestimmte nekrophage[44] Insekten anzutreffen. Deutet die Artenzusammensetzung des Fundortes nicht mit der, der, auf der Leiche Befindlichen überein, deutet dies auf eine postmortale[45] Verlagerung der Leiche hin. Die Artenzusammensetzung eines Fundortes kann z.B. durch das Auslegen eines Fleischstückes getestet und dann mit den Insekten auf den Leichnam verglichen werden.

5.3 Intoxikation des Opfers

Hierbei soll geprüft werden, ob sich Giftstoffe, Drogen oder Medikamente im Leichnam befinden.
Wenn sich eine Leiche im fortgeschrittenen Verwesungszustand befindet, besitzt er nicht mehr genügend Gewebe, Urin oder andere Körperflüssigkeiten, die zu einer Untersuchung verwendet werden könnten. In diesem Fall wird mit Insekten gearbeitet, die sich auf der Leiche befanden. Durch Mazeration [46] der Larven wird eine Lösung gewonnen, die toxischen Untersuchungen unterzogen wird. Diese Lösung muss extrahiert werden, weil sie nicht aus dem Gewebe des Magens der Insekten entnommen werden kann. Außerdem können noch die, sich aus den Maden entwickelten Fliegen oder Käfer, untersucht werden. Vor allem aber sind leere Puparien, die am Tatort gefunden wurden, eine wichtige Rolle, weil diese dort noch nach Jahren erhalten bleiben.
„Jedoch können Insekten nicht zur quantitativen Analyse herangezogen werden, weil die Giftstoffe nur zu verschiedenen Konzentrationen im Körper der Insekten nachgewiesen werden können.“ [47]
Es ist nachgewiesen, dass verschiedene Stoffe die Entwicklung von Insekten be-

---

[44] „sich von Leichengewebe ernährende Insekten“
[45] „nach dem Tod“
[46] „Verfahren zum Auflösen von tierischem Gewebe“
[47] vgl. Amendt, S. 7

einflussen, woraus natürlich Fehler bei der Leichenliegezeitbestimmung entstehen können. Z. B. verlangsamen Heroin und Kokain die Entwicklung bestimmter Fliegenarten.

5.4 Vernachlässigung pflegebedürftiger Menschen

Die Maden der blauen Schmeißfliege (Calliphora) ernähren sich u. a. von zersetztem Fleisch, deshalb können sie für Therapien zur Wundreinigung eingesetzt werden. Oftmals halten sie sich auch auf Leichen in Wunden auf.
Da immer öfter Vernachlässigungen auftreten, gewinnt diese Methode mehr und mehr an Bedeutung.
Wenn also vermutlich ein Fall von Vernachlässigung vorliegt, kann das Alter der sich in den Wunden befindlichen Insekten ermittelt werden, woraus man die Dauer der Vernachlässigung des oder der Betroffenen rekonstruieren kann.
Vernachlässigung geht nicht automatisch mit Wunden einher, es kann sich auch um eine Verschmutzung der Körpers handeln. (z.B. wenn zu selten oder gar nicht die Windeln gewechselt werden) Dann liefern Insekten wie die Stallfliege, die von Kot und Urin angezogen wird, Auskunft über die Dauer der Vernachlässigung.
Da hier die Verschmutzung und nicht der Körper besiedelt wird, ist es wichtig, auch Kleidungsstücke auf Insekten zu untersuchen.

6 Beispiele an verschiedenen Fällen

Die hier aufgeführten Beispiele sind in Mark Beneckes Buch :
„Dem Täter auf der Spur“ [48] nachzulesen.

6.1 Leichenliegezeitbestimmung

Ein Fußgänger hatte im November eine skelettierte Leiche ohne Kopf gefunden, deren Jeanshose und der Haarschopf noch vollständig erhalten waren. Unter den Haaren wurden Fliegen- und Käferpuppen gefunden. Auf dem Rest des Körpers befanden sich zehntausende springende, ca. 8 mm große, längliche Maden der Käsefliege. Außerdem war der Leichnam von Fliegeneiern übersäht.
Es war bekannt, dass die Entwicklung von Käsefliegenmaden zu erwachsenen Fliegen unter gegebenen Umständen ca. zwei bis drei Wochen dauert. Da Fliegeneier, Maden und auch erwachsene Tiere gefunden wurden, musste es sich mindestens um die zweite Generation handeln. Außerdem wussten die Ermittler, dass in dieser Umgebung Käsefliegen erst nach ca. 3 Monaten eine Leiche anfliegen, weil sie erst dann in einen käseartigen Zustand übergegangen ist. Erst von diesem käseartigen Geruch werden die Fliegen, auf der Suche nach Nahrung für ihre Nachkommen, angezogen.
Es ergab sich folgende Überlegung:
Erste Besiedlung mit Käsefliegen ca. 90 Tage +zweimal (weil es sich um die zweite Generation handelte) 11 bis 19 Tage Entwicklungszeit = ca. 112 bis 128 Tage Liegezeit im Freien. Die Bestätigung folgte wenig später. Bei der Leiche handelte es sich um eine seit vier Monaten vermisst gemeldete Heroinabhängige, die Selbstmord begangen hatte. [49]

[48] vgl. Benecke, „Dem Täter auf der Spur“, S. 110 - 120
[49] vgl. Benecke, „Dem Täter auf der Spur“, S. 110 - 113

6.2 Zuordnung Täter – Tatort

Am 5. August wurde in einer abgelegenen Gegend in Südkalifornien unter Eukalyptusbäumen die Leiche einer 24-jährigen Frau gefunden. Rechtsmediziner schätzten, dass sie zwei Tage vor dem Fund vergewaltigt und mit ihrer Bluse erdrosselt worden war. Fast alle Polizeibeamten und anderen Mitarbeiter, die sich über längere Zeit am Tatort aufhielten, stellten im Bauch- und Hüftbereich millimetergroße, rote, juckende Punkte fest. Nachdem ein Beamter den Befund meldete, konnte ein Verdächtiger überführt werden. Als die Polizei ihn zum Verhör geladen hatte, stellte man fest, dass dieser genau die gleichen Bisse an den gleichen Körperstellen aufwies wie die ermittelnden Beamten. Nun wurden Zoologen zum Tatort geschickt, um mehr über die dort vermuteten Milbenlarven herauszufinden. Die Bisse des Täters und die der Beamten wurden täglich fotographisch dokumentiert.
Es wurde herausgefunden, dass die Bisse von der seltenen Milbenart „Eutrombiculabelkini“ stammen, die sich in einem eng begrenzten Streifen zwischen einem Wildgrasfeld und einem brachliegenden Acker am Tatort aufhielten. Sie befielen jedes Wirbeltier, das vorbeikam, weil sie hungrig waren. Es traten nur Bisse im Bauch- und Hüftbereich auf, weil die Milben sich geschützte Stellen zum Fressen suchten. Auch an Echsen und Vögeln die am Tatort von Zoologen eingefangen wurden, wurden Milbenbisse gefunden.
Die Milbenfunde am Tatort bewiesen, dass der Verdächtige sich dort aufgehalten haben musste, weil er, wie die Ermittler, die Bisse der nur dort lebenden Milbenart am Körper hatte. Aus der Dokumentation der abheilenden Bisse wurde sichtbar, dass diese zu der Zeit entstanden sein mussten, als die Frau getötet wurde. Die Bisse des Ermittlers, der den Befund gemeldet hatte, wurden für 48 Stunden jünger befunden, was wieder die Annahme bestätigte, dass die Frau vor 2 Tagen getötet wurde. Die Leiche wies nur keine Bisse auf, weil sie wahrscheinlich schon tot war als zum Fundort gebracht wurde, oder kurz darauf starb und ihr Körper dadurch nicht mehr auf die Bisse reagieren konnte. Der Verdächtige wurde verurteilt. [50]

---

[50] vgl. Benecke, „Dem Täter auf der Spur“, S. 116 - 120

7 Literaturverzeichnis

Bücher:

Benecke Mark, „Dem Täter auf der Spur“, 2006 Verlagsgruppe Lübbe GmbH & Co. KG, Bergisch Gladbach

Brockhaus in einem Band, 10. Auflage, F. A. Brockhaus GmbH, Leipzig 2003

Enzyklopädie der Naturwissenschaft und Technik, 2. Auflage, 6. Ergänzung, 2/01, S. 1 – 8, Ecomed, Landsberg 1979 – 2001

Pawlak, „Natura Magna – Welt der Tiere“, 1984 Elsevier Copyright Management S.A. Lausanne

Zeitschriftenartikel:

Amendt J., Klotzbach H., Benecke M., Krettek R. , Zehner R.,
Weiterbildung _ Zertifizierte Fortbildung,
Rechtsmedizin 2004 – online publiziert 2. April 2004, Springerverlag

Benecke Mark, „Wie Maden Mörder entlarven“, Spektrum der Wissenschaft, Heft 03/2002, S. 42 – 48

Wyss Claude, Chrix Daniel, Chaubert Sylvain, „Fliegen als Helfer von Polizei und Justiz“, Kriminalistik Schweiz, 07/ 2004, S. 485 – 488

Internetseiten:

http://images.google.de/images?hl=de&q=k%C3%A4sefliege, 17.1.2007

http://images.google.de/images?q=milben&svnum=10&hl=de&lr=&start=18&sa=N&ndsp=18, 17.1.2007

http://www.benecke.com/briefhist.html, 23.10.2006

http://www.benecke.com/maike.html, 23.10.2006

http://www.benecke.com/koch_fe.html, 23.10.2006

http://www.faunistik.net/DETINVERT/COCEOPTERA.html, 2.1.2007

http://www.fotonatur.de/insekten/ameise-xxfornicidae.php, 2.1.2007

http://www.grassberger.org/medical-zoology/fe.html#sukzession, 27.20.2006

http://www.insektenbox.de/kaefer/perusp.htm, 28.12.2006

http://www.insektenbox.de/zweifl/totfli.htm, 28.12.2006

http://www.insektenfotos.de, 28.12.2006

http://www.markt8.net/schaedlinge/index.php?id=00000215, 2.1.2007

http://www.prof-tebbe.de/Neurodermitis.htm, 17.1.2007

http://www.spinnenfang.de/spinnentiere01.html, 17.1.2007

http://www.stern.de, 2.1.2007

http://de.wikipedia.org/wiki/Schmei%C3%9Ffliege, 27.12.2006

E-Mail Kontakt:

Mit Mark Benecke am: 3.11.2006, 4.1.2007, 12.1.2007

Mit Jens Amendt am: 24.10.2006, 26.10.2006, 9.1.2007

8 Anhang

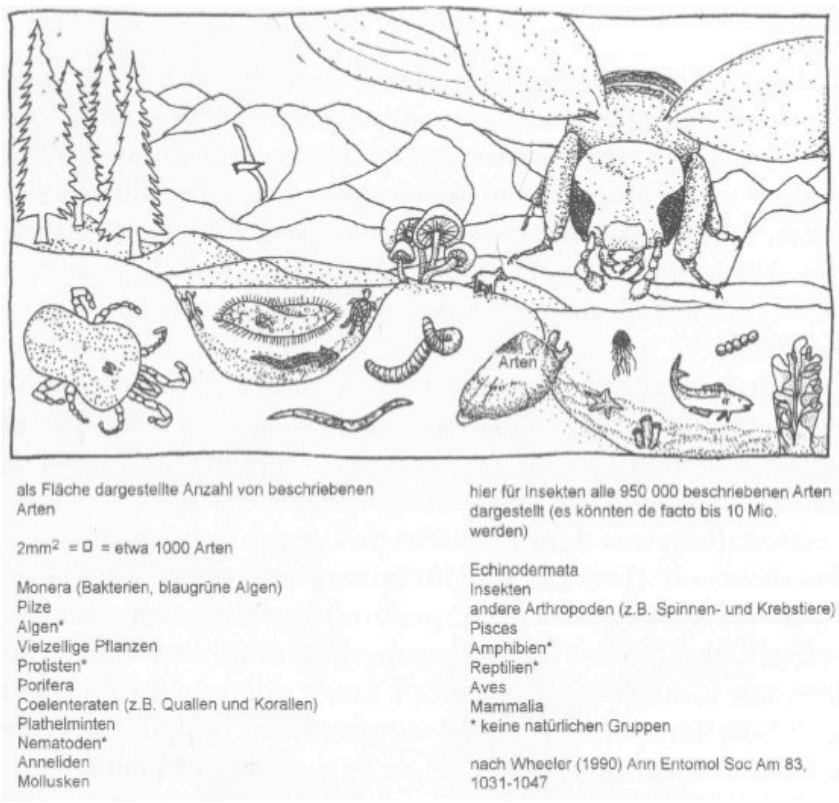

Abb. 19 : Darstellung der Überlegenheit der Insekten gegenüber allen anderen Lebewesen der Erde

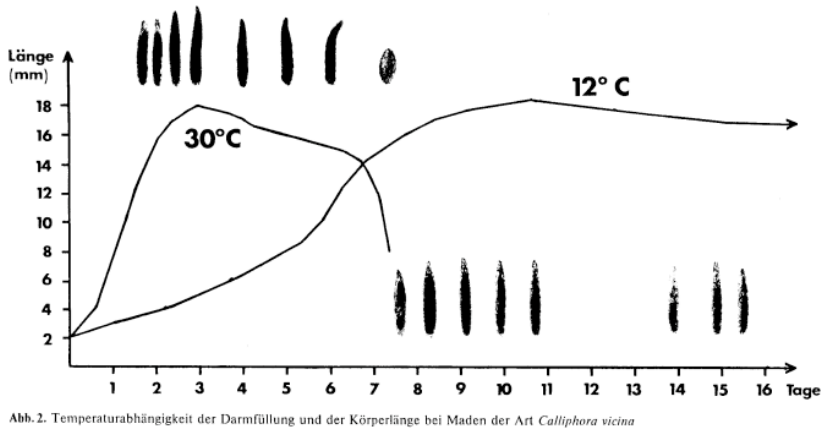

Abb. 20: Temperaturabhängigkeit der Darmfüllung und der Körperlänge bei Maden der Schmeißfliege

Abb. 12: Tönnchenpuppen
Puppen in Leichenhaaren: Die Maden halten sich dort vor Fraßfeinden und Zersetzung bedingender Feuchtigkeit versteckt. Foto: © Mark Benecke.

Abb. 21: Maden, Puparien und bereits verlassene Tönnchen

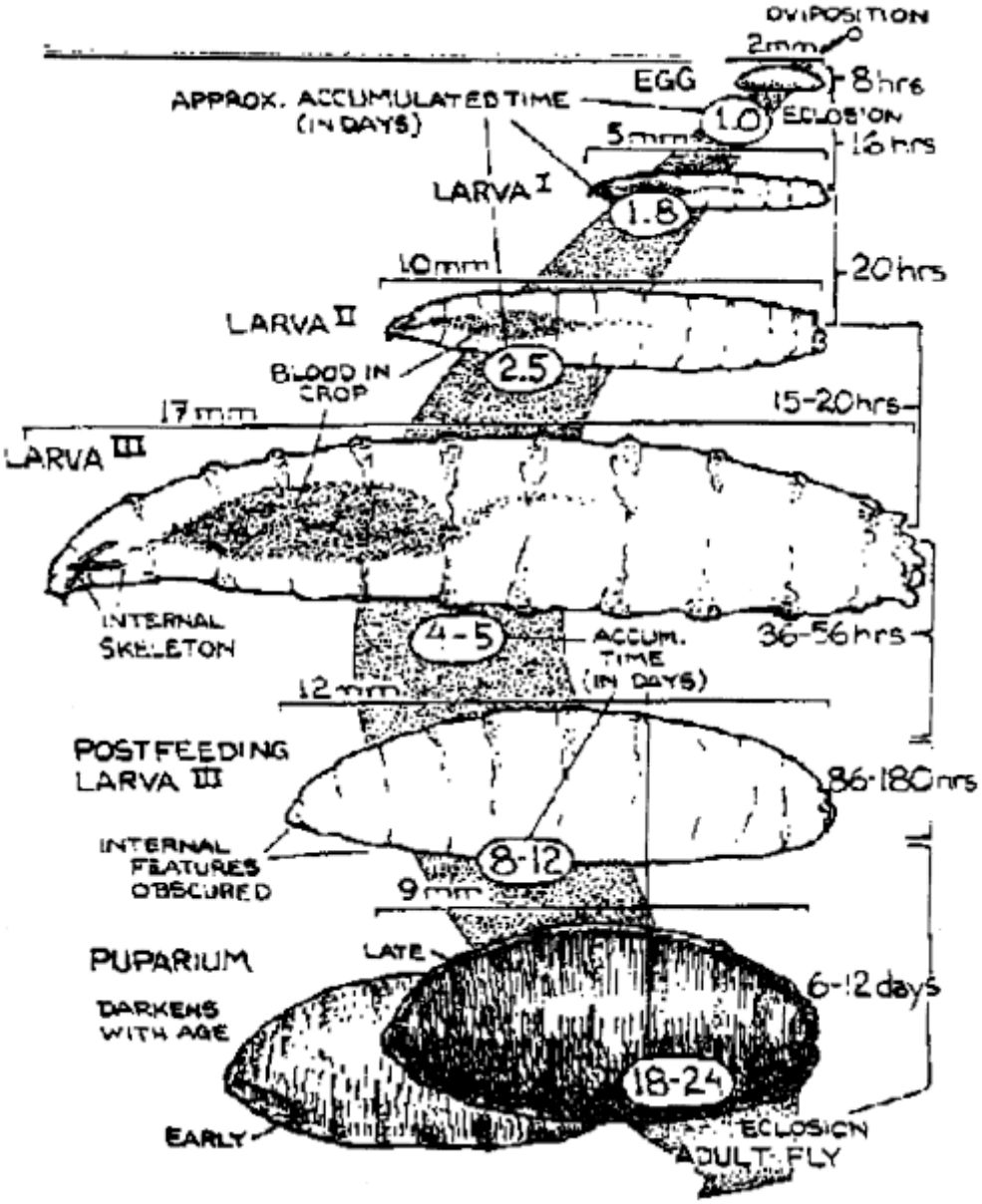

Abb. 22: Entwicklung einer Schmeißfliegenmade

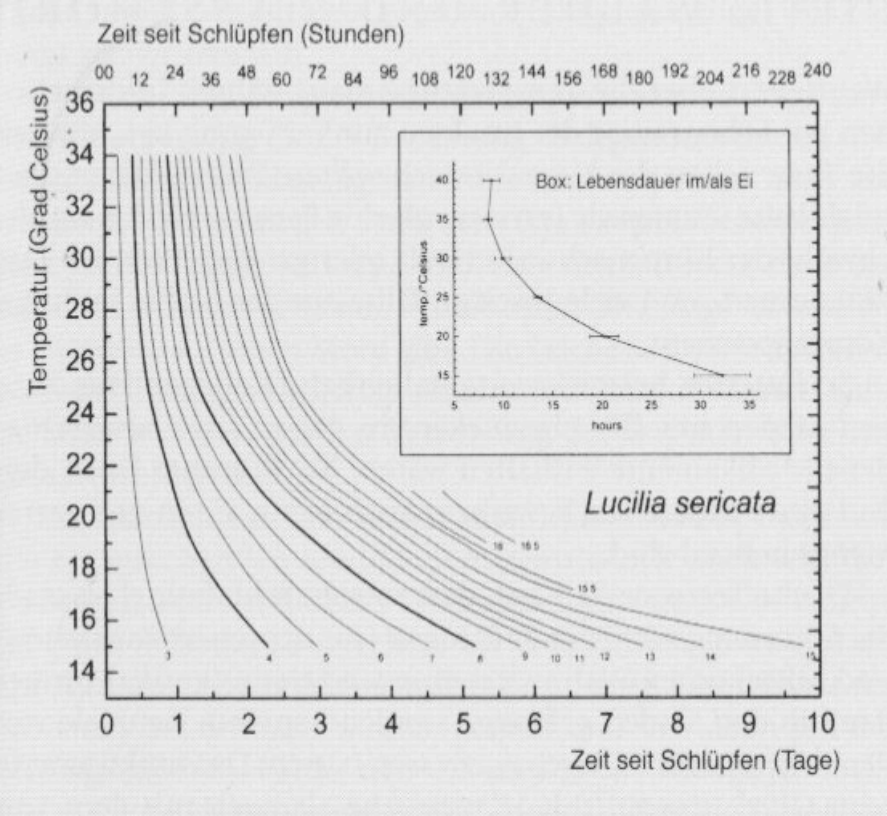

Abb. 23: Referenztabelle zur Altersbestimmung der Fliege „Lucilia sericata“

9 Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die Facharbeit ohne fremde Hilfe angefertigt und nur die im Literaturverzeichnis angeführten Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.
Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen und sinngemäßen Übernahmen aus anderen Werken als solche kenntlich gemacht habe.

(Wohnort), den……