

Bevor es jedoch «ans Eingemachte» geht, möchte ich erst ein paar Worte über den grundsätzlichen Wert von Insekten für die Natur und für den Menschen verlieren und anhand einiger erstaunlicher Eigenschaften klarstellen, dass diese Tiere in ihrer überwältigenden Mehrheit keine Schädlinge, kein Ungeziefer sind, sondern Nützlinge.

## Insekten und ihr Wert für Natur und Mensch

Über die letzten 400 Millionen Jahre hat sich eine Vielzahl von Insekten entwickelt, die sich optimal an die jeweiligen Umweltbedingungen angepasst haben. Das Wort «Insekt» leitet sich aus dem lateinischen *insectum* ab, was «eingeschnitten» bedeutet und sich von der in der Regel deutlich sichtbaren starken Abgrenzung zwischen Kopf, Brust und Hinterleib herleitet. Diese «Einkerbungen» inspirierten im Übrigen den Literaten Philipp von Zesen (1619–1689), der gegen das Einfließen von Fremdwörtern in die deutsche Sprache ankämpfte, zu seiner Wortschöpfung «Kerbtier», die lange Zeit gebräuchlich war, heute jedoch als veraltet gilt. Der Begriff «Entomologie» (Insektenkunde) geht hingegen auf das altgriechische *éntomon* = «Insekt» zurück (*entémnein* = «einschneiden»).

Entsprechend der Klassifikation des Naturforschers Carl von Linné (1707–1778) zählt die Klasse der Insekten zum Stamm der Gliederfüßer (Arthropoden). Etwa eine Million Arten wurden bislang beschrieben, doch nach Schätzungen gibt es etwa fünfmal so viele, denn vor allem in den tropischen Regenwäldern vermutet man noch unzählige unentdeckte Arten. Allein die bislang bekannten Insekten machen 60 Prozent aller beschriebenen Tierarten aus, womit sie die artenreichste Klasse sind: Von den 30 Ordnungen sind am zahlreichsten und am weitesten verbreitet die Käfer (Scheidenflügler/Coleoptera), die Schmetterlinge, zu denen

auch die Motten zählen (Schuppenflügler/Lepidoptera), die Fliegen (Zweiflügler/Diptera), die Bienen, die Ameisen und Wespen (Hautflügler/Hymenoptera), die Heuschrecken einschließlich der Grillen (Geradflügler/Orthoptera) und die Pflanzenläuse, Zikaden und Wanzen (Schnabelkerfen/Hemiptera).

Wie viele Vertreter dieser Tierklasse es gibt, entzieht sich unserer Kenntnis, aber geschätzt kommen auf jeden der derzeit rund 7,7 Milliarden Menschen über eine Milliarde Insekten. Das heißt:  $7,7 \text{ Milliarden Menschen} \times 1 \text{ Milliarde Insekten} = \dots$  eine Zahl, vor der mein Taschenrechner kapituliert. Von den derzeit bekannten Insektenarten sind im Übrigen nur etwa 5000 für Ernten, Umwelt oder den Menschen schädlich. Man muss sich dieses Verhältnis einmal vor Augen führen: 5000 zu 1 000 000!

Insekten sind von zentraler Bedeutung für unsere Natur, zum Beispiel für die Fortpflanzung von Pflanzen. 90 Prozent aller Blütenpflanzen und – für uns Menschen weit wichtiger – 75 Prozent aller Getreidearten sind auf Bestäuber angewiesen. Und 98 Prozent der Bestäuber sind Insekten! Auch wenn wir zurzeit unser Augenmerk vor allem auf die Honigbiene und auf die Bedeutung ihres Sterbens für die Bestäubung richten, müssen wir uns klar darüber sein, dass Hunderte andere Insektenarten wie Hummeln und Fliegen ebenfalls einen ganz wesentlichen Beitrag zur Bestäubung leisten.

Insekten spielen auch eine große Rolle beim Abbau von «biologischem Abfall». Larven, Fliegen, Ameisen und andere zerlegen organische Stoffe wie umgestürzte Bäume, Tierkadaver oder Dung bis zu einer Größe, dass sich Pilze und Bakterien davon ernähren können. Der Abbau von Kadavern innerhalb weniger Tage bis Wochen führt nicht nur

zu einer Verbesserung des Nährstoffkreislaufs, sondern verringert auch das Risiko, dass schädliche Mikroorganismen (Pathogene) auftreten und sich so Krankheiten verbreiten. In der Forensik sind die Arten und die Anzahl von Insekten, die man an einer Leiche vorfindet, ein wichtiges Indiz für den Todeszeitpunkt beziehungsweise dafür, wie lange eine Leiche bereits an ihrem Fundort liegt.



### **Exkurs: Insekten als Helfer der Kriminalisten**

Krimiliebhaber werden nicht nur in einen spannenden Handlungsverlauf gezogen, sondern erleben auch die Faszination der facettenreichen technischen Möglichkeiten, den Tathergang zu rekonstruieren und den Täter zu überführen. Hochempfindliche Labormethoden der Biochemie und der Molekularbiologie oder physikalische Messmethoden haben einen großen Anteil daran. Häufig bringt aber erst die forensische Entomologie, also die Insektenkunde im Dienst der Aufklärung kriminalistischer und rechtsmedizinischer Fragen, die entscheidenden Hinweise.

Die klassischen Merkmale, anhand derer der Todeszeitpunkt eines Opfers ermittelt wird, wie Abfall der Körpertemperatur, Leichenstarre und Leichenflecken, sind nach zwei bis drei Tagen nicht mehr auswertbar. Da kommen sogenannte nekrophage (wörtlich «leichenfressende») Insekten ins Spiel, denn aus dem Umstand, welche Insekten sich in welcher Anzahl an einer Leiche gütlich tun, können wertvolle Rückschlüsse gezogen werden. Schmeißfliegen sind dabei sozusagen die Spürhunde: Sie registrieren den Tod bereits zu einem Zeitpunkt, an dem wir Menschen ihn noch nicht wahrnehmen können, und legen dann ihre Eier auf der Leiche beziehungsweise vorzugsweise in Körperöffnungen ab, zum Beispiel in der Nase oder in

einer Wunde. Da der Entwicklungszyklus der Schmeißfliege bekannt ist, kann aus dem Entwicklungsstadium auf den Zeitpunkt des Eintritts des Todes geschlossen werden: Aus den Eiern entwickeln sich rasch, oft innerhalb eines Tages, Larven, die den Leichnam als Nahrungsquelle nutzen. Die Larven häuten sich zweimal, durchlaufen also drei Wachstumsstadien, bevor sie die Leiche schließlich verlassen, um sich zu verpuppen. Je nach Umgebungstemperatur – in geringerem Maß spielt auch die Umgebungsfeuchtigkeit eine Rolle – dauert der Zyklus von der Eiablage über die Larve bis zur Puppe beispielsweise fast 40 Tage bei einer Umgebungstemperatur von 15 °C und nur acht Tage bei 35 °C.

Eine Vielzahl weiterer nekrophager Insekten besiedeln eine Leiche und sind somit nützliche Helfer. Sie unterscheiden sich häufig darin, dass sie verschiedene Verwesungszustände bevorzugen. Die Käsefliege etwa legt ihre Eier erst ab, wenn die Leiche sich in einem fortgeschrittenen Stadium der Verwesung befindet, und der Speckkäfer mag es, wenn die Leiche bereits auszutrocknen beginnt. So ergibt sich mit zunehmender Zeit eine sehr typische Leichenfauna. Aus der Zusammensetzung dieser Fauna und dem Entwicklungsstadium der einzelnen Arten können Anhaltspunkte auch über größere Zeiträume ermittelt werden. Wichtig für die Untersuchungen ist eine genaue Bestimmung der vorgefundenen Insektenarten. Das mag einfach erscheinen, ist es aber nicht. Es gibt nur wenige Spezialisten, die verschiedene Entwicklungsstadien einer Art zuordnen können. Neben der morphologischen Struktur des Insekts, also Form und Gestalt, helfen heute auch DNA-Analysen. Für viele der an Leichen vorzufindenden Insektenarten gibt es genetische Sequenzdatenbanken, die die Bestimmung sehr erleichtern und die Aussagegenauigkeit verbessern.

Die Besiedlung der Leiche durch bestimmte Insektenarten