© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Band 89	S. 291 - 302	Innsbruck, Okt. 2002

J. W. von Goethe und die Entomologie

von

Wolfgang SCHEDL*)

J. W. von Goethe and the Entomology

Synopsis: J.W. von Goethe is famous moreover for his Faust I and II, where he has used, interesting for entomologists, wonderful verses about various insects, but he has also investigated the anatomy concerning the external and internal metamorphosis and wing formation, behaviour and the way of life of some moths. He also observed larval parasitoids in certain Lepidoptera larvae (Ichneumonidae and Tachinidae) posthum published by KUHN (1986, 1987). He has known the biology of the army worms (*Lycoria militaris* NOWICKI) and some interesting details of other insect species, but he did not acknowledge the wonderful work of C.K. SPRENGEL concerning the adaptations between flowers and insect visitors of 1793.

Keywords: Lepidoptera; Diptera: *Lycoria militaris*, *Musca domestica*; Hymenoptera: *Apis mellifera*; anatomy, biology, metamorphosis, honeydew, floral ecology.

Schon vor dem 18. Jahrhundert haben verschiedene Dichter und Schriftsteller Insekten in ihren Werken in irgendeiner Form zum Inhalt gemacht (SCHIMITSCHEK 1968). Von J.W. von GOETHE (1749-1832) sind vor allem in Faust I und II eingebaute Verse, wie das Flohgedicht, der Insektenchor, der Fliegentod und ohne Bezug zu Faust je ein Gedicht über Heuschrecken (FRANZ 1917), eines über Singzikaden (Übersetzung aus dem Griechischen, wahrscheinlich von Anakreon) geschrieben und eines über die Insektenmetamorphose "Wer kann der Raupe, die am Zweige kriecht,.."(Ilmenau, 1783) bekannt geworden (TRUNZ 1998). Während Goethe zur Botanik dichterisch wie wissenschaftlich ein Verhältnis geduldiger und liebevoller Verehrung entwickelte, brachte er innerhalb der Zoologie entomologische Aspekte nur in einer relativ kurzen Lebensphase zu einem gewissen Erfolg.

Seine entomologische Tätigkeit als Forscher scheint beim Einstieg in dieses Thema unbekannt oder doch bescheiden zu sein. So findet man in HORN und SCHENKLING (1928) kein einziges Zitat entomologischen Inhalts von J. W. GOETHE, nur einen Hinweis auf den Schriftwechsel mit F. SCHILLER, in dem von Schmetterlingszuchten und bezüglichen Beobachtungen die Rede ist. Die folgende Zusammenstellung entstand mühsam aus vielen zer-

*) Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. W. Schedl, Institut für Zoologie und Limnologie, Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6o2o Innsbruck, Österreich.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

streut publizierten Quellen und Tagebuchnotizen des Dichters. Doch hat sich der junge GOETHE schon um 1760 in Frankfurt a. M. im Elternhaus unter Anleitung seines Vaters mit Seidenraupenzucht beschäftigt (ZEITLER 1918), auf die er später im Zusammenhang mit Zuchten, Versuchen und Sektionen an verschiedenen Insektenarten 1789, 1796-98 ja bis 1802 wieder zurückkam. Die bezüglichen Beobachtungen wurden nur handschriftlich festgelegt. Eine Zusammenfassung seiner "Entomologischen Studien (Einzelne Beobachtungen)" hat GOETHE zu seinen Lebzeiten nicht veröffentlicht, sind auch nur kurzgefasste Notizen, die erst posthum rezent publiziert wurden (KUHN 1986, 1987), wobei er den entsprechenden Faszikelbogen beschrieb mit "Die Metamorphose der Insekten, besonders der Schmetterlinge, wie auch ihre übrigen Eigenschaften und Oekonomie betreffend". Von GOETHE (1827) stammt der Satz "Ein Tier ist nur zu verstehen, wenn man es in seiner naturgemäßen Umgebung sieht" (ZELL 1917).

Beobachtungen über die Entwicklung der Flügel beim Stachelbeerspanner (*Abraxas grossulariata* L., damals *Phalaena grossularia* genannt) erstrecken sich über mehr als 4 Seiten (KUHN 1987). Hierher gehören auch die Beobachtungen GOETHES über das Wachsen der Flügel und eine kleine Skizze dazu (Abb. 1) Er beobachtete bei den frisch geschlüpften Adulten die Abgabe einer trüben Flüssigkeit, die wir heute Meconium nennen. Dabei

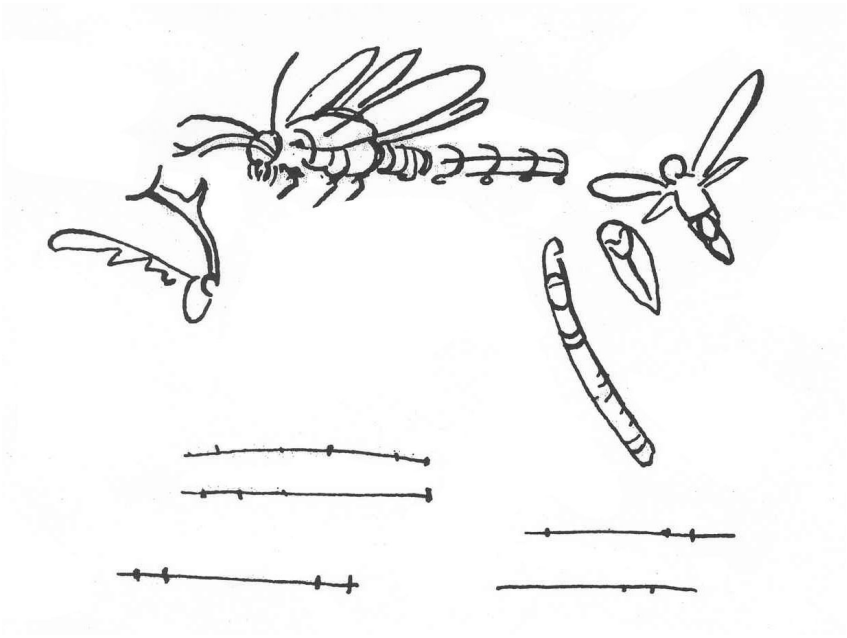

Abb. 1: Beobachtung des Wachstums der Schmetterlingsflügel mit Meßstrecken (Originalzeichnung GOETHES aus KUHN 1986).

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

hat er auch schon Parasitoide larval gesehen und in Form von Schlupfwespen (Ichneumonidae) und Schmeißfliegen (Tachinidae) gezogen.

Großes Interesse fand GOETHE am Thema Metamorphose der Insekten, die er unter anderen an verschiedenen Schwärmer-Arten (Sphingidae) über mehrere Jahre studierte, was sich auch in seinem Briefwechsel z.B. mit Friedrich von SCHILLER bemerkbar machte. Ihn faszinierte unter den spezifischen Erscheinungen des Insektenlebens das Phänomen des Sich-Einspinnens und das der Häutung, weil es als "Vorbote der Verwandlung" anzusehen

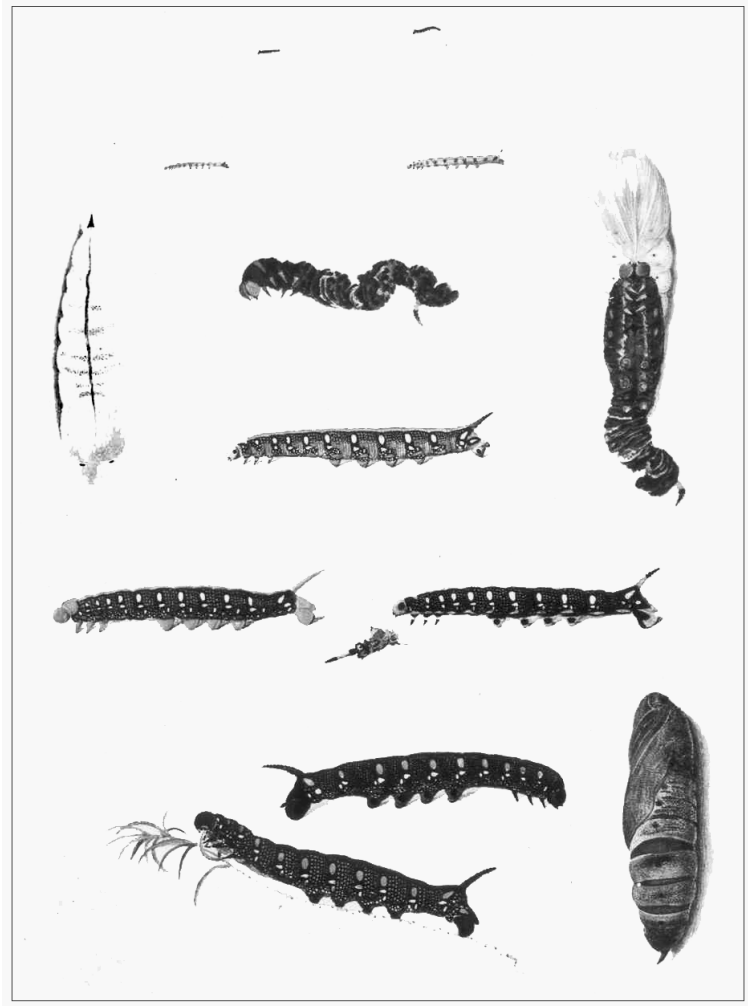

Abb. 2: Metamorphose des Wolfsmilchschwärmers (*Hyles euphorbiae* L.) zusammengesetzt aus zwei Originalzeichnungen, die wahrscheinlich von Gerhard Femmel oder von einem unbekannten Künstler zur Zeit Goethes um 1797 entstanden sind (siehe SCHUSTER 1924) verkleinert.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

war (REHDER 1953). Er studierte mit genauen Aufzeichnungen die Metamorphose des Wolfsmilchschwärmers (*Hyles euphorbiae* L., damals *Sphinx euphorbiae* genannt) (FEMMEL 1976)(Abb. 2), sah sich die Eidonomie und die Anatomie an, z.T. unter Zuhilfenahme eines Vergrößerungsglases bzw. eines Mikroskopes, wie Drüsen, Verdauungs- und Fortpflanzungsorgane und Tacheensystem (4 pp.). Am Windenschwärmer (*Agrius convolvuli* L., damals *Sphinx convolvuli* genannt) nahm er Einsicht ebenfalls ins Tracheen- aber auch in das Muskelsystem (1 p.). Über mehrere Seiten sind uns erhalten, häufig vermischt mit seinen anderen Versuchstieren, Studien über die Stadien vom Ei bis zur Imago vom Seidenspinner (*Bombyx mori* L.). Er schildert die Bewegung der Raupen (der "Seidenwürmer"), ihre Häutungen und ihr Einspinnverhalten, Größen- und Gewichtsan-

Famillie der Schmetterlinge nach Batsch

Papilio Tagfalter.	**Equites Trojani Achivi.**	**Sphynx Schwärmer**	
	Danai candidi.		**Nerii.**
	Plebeji rurales urbiclae		**Atropos**
	Heliconii		**Euphorbiae**
			Sesiae
	Vulpini	**Zygaena Glanz-schwärmer**	
	Marmorati		
	Iridei		
	Fasciati.		
	Principes		
	Comites		
	Fritillarii	**Pyralis Lichtmotte**	
	Ruricolae		
Bombyx Spinner	**Hepiali**	**Tortrix Blattwickler**	
	Attaci		
	Siccifoliae		
	Fasciatae		
	Tomentosae		
	Cossi	**Phalaena Nachtfalter**	
	Glabratae		
	Venosae		**Cruciatae**
	Conofasciculatae		**Cinerifice**
			Bimaculatae
	Pyralides fasciculatae		**Castrenses.**
			Ululae
	Bubones		
	Holosericeae	**Tinea Motte**	
	Salicariae		
	Tigrinae		
	Geographicae		
	Phalaena Bombyx	**Alucita**	
	Phal. Bom Neustria	**Federmotte**	

Abb. 3: Sytematisches Verzeichnis der Schmetterlinge, wie es GOETHE durch Vermittlung von Prof. Batsch (Jena) vorlag (aus KUHN, 1986).

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

gaben, das Puppenstadium und die internen Veränderungen bis zum Schlüpfverhalten der Adulten, wobei wie beim Stachelbeerspanner die Flügelentfaltung auch mit Experimenten am lebenden Tier zu klären versucht wird. Bei seinen Beobachtungen ging es GOETHE auch um die Einflüsse der äußeren Bedingungen, wie Hitze und Kälte, Licht und Finsternis, Nahrung und deren Entzug miteinzubeziehen (KUHN 1986). Auch die Kupferglucke (*Gastropacha quercifolia* L., bei ihm Kupfervogel genannt, eine Lasiocampidae) hat er beim Einspinnen und Schlüpfversuch beobachtet (KUHN 1986, 1987). GOETHE besaß auch ein schriftlich niedergelegtes System der Lepidopteren (Abb. 3), das ihm Prof. BATSCH aus Jena zur Verfügung stellte (KUHN 1986).

Seine Beobachtungen sind weitgehend unabhängig von den Werken von SWAMMERDAM (1637), RÉAUMUR (1734-42) und RÖSEL von ROSENHOF (1746-61) und anderen Zeitgenossen entstanden, obwohl er diese kannte. Seine Einzelbeobachtungen an Freß- und Spinnwerkzeugen und anderen Organen dienten ihm als Grundlage für Bemerkungen, die er in Vorträgen einbrachte.

GOETHE hat auch Engerlinge und adulte Maikäfer (*Melolontha* sp.) seziert, bei Hummeln (*Bombus* spp.) u.a. den Herzschlag im Dorsalrohr erkannt, bei *Bombyx mori* die sonderbare Lage des zentralen Nervensystems im Abdomen, nämlich ventral (im Gegensatz zu den Wirbeltieren) gesehen, dazu die Seidendrüsen, den Fettköper und die Genitalorgane neben vielen anderen Details. Aus GOETHES Tagebuchaufzeichnungen kann man entnehmen, daß er 1796 bei verschiedenen Anlässen, u.a. auch bei der reg. Herzogin (z.B. am 22. Dez.), Demonstrationen seiner Lepidopteren-Raupen auch mit Sichtbarmachung der Anatomie derselben durchführte (KUHN 1986). Die "Entomologischen Studien" haben ganz rezent ausführlich LEVINSON & LEVINSON (2001) besprochen.

Das schon seit dem Anfang des 17. Jahrhunderts bekannte Phänomen des "Heerwurmes" (Abb. 4), das sowohl Hungersnot und Krieg aber auch ein fruchtbares Jahr bringen soll, hat der emsige Naturbeobachter schon gekannt. So wurde der Herr Geheimrat mit zwei weiteren Wanderern von einem Eremiten zu einem Heerwurm geführt, der das Brunnen- und Quellwasser der Ilm im Thüringerwald vergiften soll, was GOETHE nicht hinderte, im Anblick des Heerwurmes von der nahen Ilmquelle mit einem goldenen Reisepokal das dortige Wasser zu trinken. Er faßte sogar diesen Heerwurm an, der aus einer großen Anzahl halbzolllanger, beinloser Maden mit braunen Köpfen bestand zum Entsetzen der Zuseher. Er erklärte seinen Begleitern, dass sich daraus winzig kleine Schnaken, *Tipula mirabilis*, entwickeln werden (BECHSTEIN, 185O,1851). GOETHE soll auch bei Teplitz (Böhmen) am 17. Mai 1813 einen Heerwurm beobachtet haben (SCHMID 1940). Details dazu konnte der Verfasser nicht finden.

Nach ESCHERICH (1942) handelt es sich um ein Massenauftreten von Trauermücken (Sciaridae, heute auch Lycoriidae genannt) von *Lycoria* (*Sciara*) *militaris* NOWICKI, 1868, und auch von weiteren Arten. Dieses soziale Massenauftreten von Heerwurm-Trauermücken tritt gelegentlich in Sommermonaten in schattigen, dunklen Laubwäldern Mitteleuropas auf (ZIMMERMANN 1985). Die genaue Ursache dieser langsam dahinziehen-

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

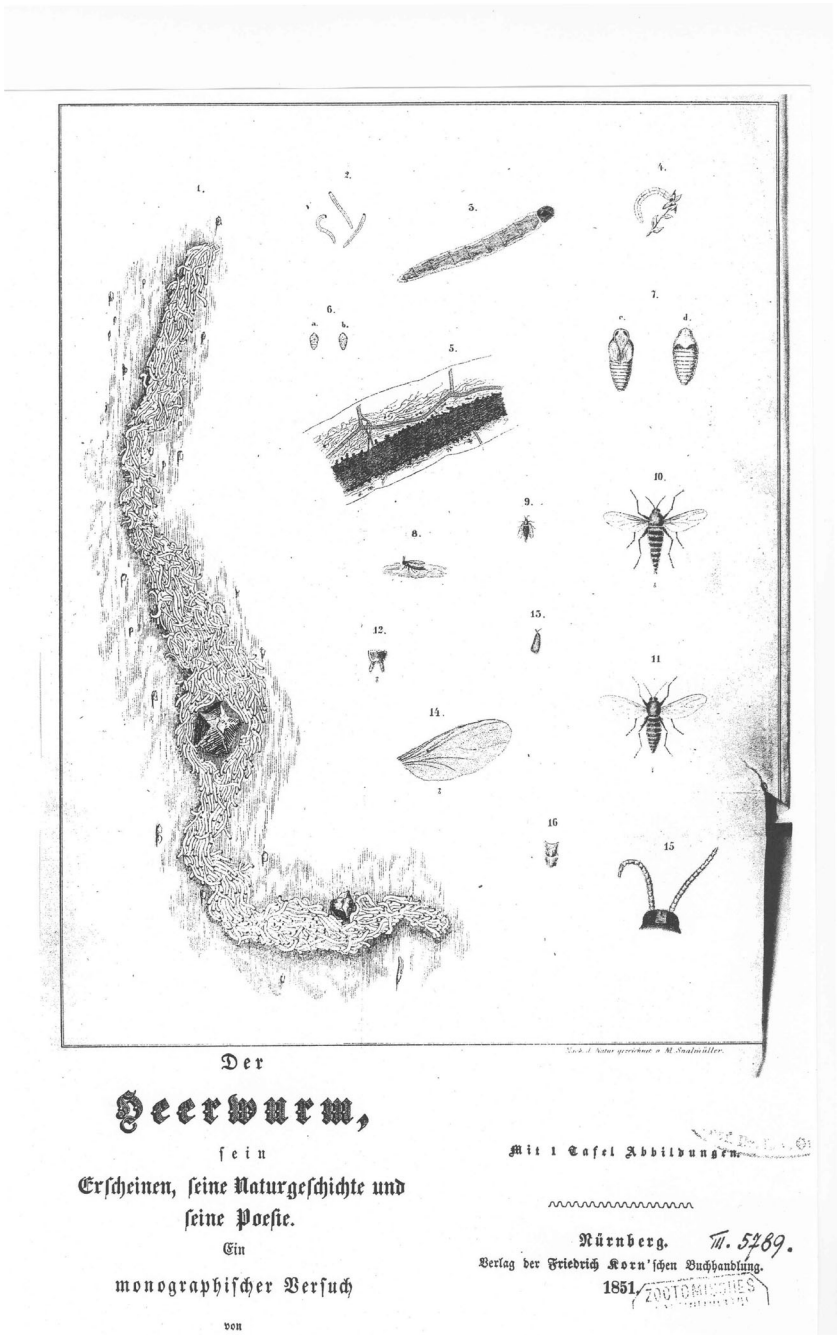

Abb. 4: Eine Erklärung zum "Heerwurm" aus BECHSTEIN (1851), obwohl es zu GOETHES Zeiten schon frühere Abbildungen davon gibt, die aber sehr schwer als Fotokopie oder in xerokopierter Form zu erhalten sind.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

den Larven als Heerwurm von 1-3 m Länge und ca 10 cm Breite ist mehr oder weniger unbekannt (Geselligkeitstrieb, Mangel an geeigneter Nahrung, kleinklimatische Einflüsse?). Der Verf. hat einen Heerwurm am 29.10.1956 von 1 m Länge und ca 10 cm Breite anläßlich einer Pilzexkursion (Leitung Prof.Dr. Karl Höfler, Wien) im Leitha-Gebirge in einem Eichen-Hainbuchenwald gesehen.

Als scharfer Naturbeobachter erkannte GOETHE das Absterben von Stubenfliegen (*Musca domestica* L.) im Herbst an den Fenstern seiner Zimmer daran, wie diese Muscidae sich an den Glasscheiben anhefteten, unbeweglich verweilten und nach einiger Zeit einen "weißen Staub" von sich sprühten. Eine Originalaquarell auf bräunlichem Papier einer bereits abgestorbenen Fliege ist in KUHN (1987, Abb. 35) wahrscheinlich von GOETHE selbst zur Darstellung gebracht worden. Erst 30 Jahre später hat ihn der Botaniker Ferdinand COHN in Breslau aufgeklärt, dass die Fliegen an einem in ihnen wuchernden Schimmelpilz (damals *Empusa musci* genannt) zu Grunde gehen (ANONYMUS 1907). Mehrfach erwähnt GOETHE aus der Studentenzeit in Straßburg und Umgebung das lästige Auftreten der "Rheinschnaken", wie man auch heute noch im Oberrheingebiet die dort reichlich auftretenden Stechmücken (Culicidae) nennt, die rezent sehr gut von Dr. Norbert BECKER (Heidelberg) untersucht wurden (FRIEDENTHAL 1963).

GOETHE beobachtete auch das Phänomen der Honigtaubildung an einheimischen Laubbäumen, ohne die eigentlichen Erzeuger in Form von Blatt- und Schildläusen klar erkannt zu haben, hat aber diese Ausschwitzungen zuckerhaltigen Saftes von Zwetschkenbäumen von dem damaligen Chemiker DÖBEREINER analysieren lassen (ANONYMUS 1892). Bei Blattläusen, die auf Rosenzweigen saugten, erkannte er die Symbiose zwischen den Läusen und den sie besuchenden Ameisen (Artikel von J. SCHIFF in ANONYMUS 1932).

GOETHE beobachtete auch Honigbienen (*Apis mellifera* L.) beim Flug zu verschiedenen Trachtpflanzen und versuchte ein Schema über den Staat der Bienen aufzustellen, das allerdings für mich unverständlich ist (Abb. 5). In keiner der Aufstellungen wird klar, dass die Drohnen männliche , die Arbeitsbienen unfruchtbare weibliche Bienen sind. Dass die Besonderheit der Königin durch Erziehung, d.h. durch die Ernährungsumstände erreicht wird, ist nur aus dem Schema ablesbar (KUHN 1986). Goethe interessierte sich für Honigbienenzucht und ließ sich z.b. in Dorndorf (heute Saale-Holzland-Kreis) vom Pfarrkandidaten Adam C. Klopfleisch am 7. Sept. 1828 eine solche erklären (MÜLLER, 1999)

Weitgehend unbekannt ist geblieben, dass GOETHE auch eine Insektensammlung besaß. Von der im Katalog von 1849 mit 235 Stück ausgewiesenen Insekten (zumeist Käferarten aus Deutschland) ist nur noch ein Brillantkäfer (*Entimus imperialis* FORSTER), ein mit Strukturfarben ausgezeichneter Curculionidae aus Brasilien, erhalten, weiters eine Anzahl von "Cocons von Seidenwürmern", einige Stücke von Ameisen ausgehöhlte Hölzer, ein großes und zwei kleinere Wespennester (SCHUCHARD 1848/49; MAUL 1999; LEVINSON & LEVINSON 2001).

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

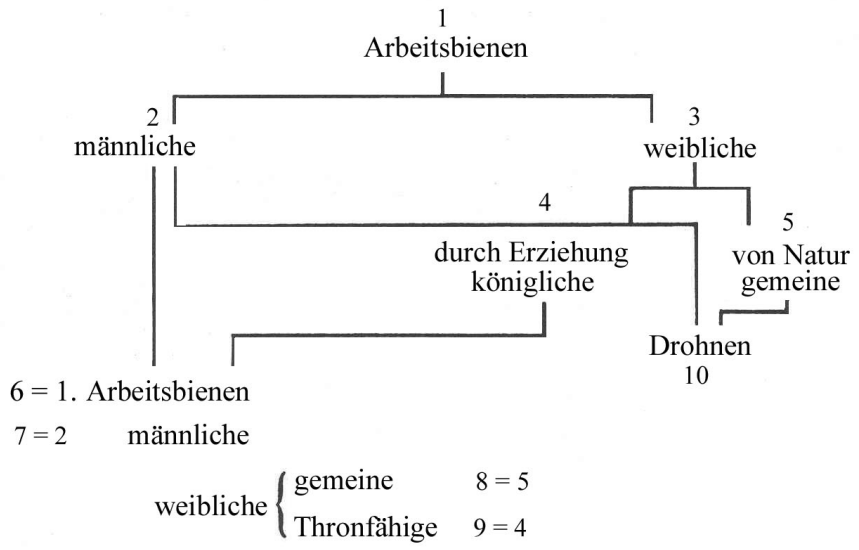

Abb. 5: Schema über den Staat der Bienen (aus KUHN, 1986).

GOETHE kannte das Buch von Christian Konrad SPRENGEL (er lebte von 1750 bis 1816) "Das neuentdeckte Geheimnis der Natur im Bau und Befruchtung der Blumen" (1793). Mit diesem Werk wurde SPRENGEL zum Begründer der Blütenökologie, wenn er auch erst 1859 durch DARWIN eine posthume Anerkennung dafür erlangte (SCHUSTER 1924). SPRENGEL erkannte die spezifischen Anpassungen im Blütenbau vieler einheimischer und exotischer Blütenpflanzen zum Zwecke des gezielten Insektenbesuches. GOETHE scheint SPRENGELS Werk völlig abgelehnt zu haben (SCHMID 1940). Die Nektarien und deren Sekrete betrachtete GOETHE mit ihren Flüssigkeitsabsonderungen als Stufe auf dem Weg zur Befruchtung. Der entsprechende Brief vom 26. Febr. 1794 an August J. G. K. BATSCH (1761-1802), Professor für Naturgeschichte, Medizin und Philosophie in Jena, der auch den SPRENGEL'schen Vorstellungen nicht beipflichtete, ist leider im Original nicht mehr erhalten (in litt.11.10.2001 Dr. E. Richter, Weimar, gilt als "Kriegsverlust", siehe auch KUHN 1977).

Wie sehr den so vielseitigen GOETHE, siehe auch SCRINZI und MARINOVIC (1999), der Bauplan der Insekten faszinierte, sieht man in Abb. 6 samt Originaltext, in dem er die Aufgaben des Kopfes, des Brustabschnittes und des Abdomens beschreibt (MAISAK 1996).

Der Name des Dichters ist auf dem Gebiet der Botanik mit der brasilianischen Malvengattung *Goethea* verbunden, die von C. F. Ph. von MARTINS beschrieben wurde (MAUL 1999, UNTERBERGER 2002). Auf dem Gebiet der Insektenkunde war der australische

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

137 | STUDIE ZUM TYPUS DER PFLANZEN UND INSEKTEN

Bleistift, Feder in Schwarz, auf bräunlichem, gefaltetem Papier, 348 × 201 mm. Um 1790
Weimar, SWK/GSA, Inv. Nr. 26/LXIII 2, 3
Corpus V B, 86

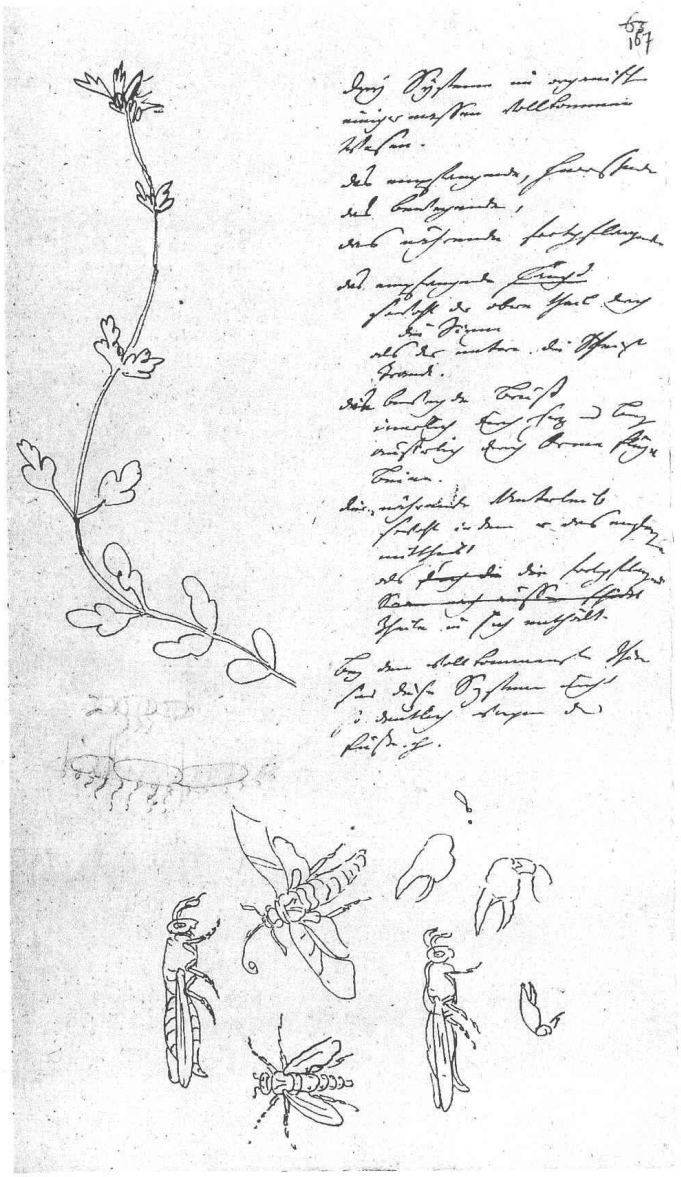

Abb. 6: Handgeschriebener Text und Zeichnung von GOETHE in einem Zug mit derselben Feder entworfen aus MAISAK (1996), verkleinert (SWK/GSA, Inv.Nr.26/I, XIII 2,3).

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Entomologe A. GIRAULT (1920) offensichtlich ein Verehrer von GOETHE und SHAKESPEARE und benannte eine neue Gatttung der parasitischen Hautflüglerfamilie der Mymaridae (Chalcidoidea) aus Queensland (Australien) *Goetheana* (SCHULZE et al. 1932) und den dazugehörigen Genotypus *shakespearei*.

GOETHES Wesen war der Gestalt, dass er selbst den Titel eines Naturforschers entschieden ablehnte und sich viel mehr einen Naturschauer nannte (TROLL 1926). Der gleiche Autor schrieb "Goethe war kein Gelehrter, er war ein Weiser und sein morphologisches Werk ist nicht geschrieben zur Mehrung unseres Wissens über die Natur, sondern zur Klärung unseres Wissens um die Natur". Der Grundzug seiner Naturbetrachtung, die eben nicht rein deskriptiven Charakter haben soll, deren Ziel es vielmehr sein soll, eine gleichsam nachschaffende Naturbetrachtung zu verwirklichen" (BRECHNOV 1965). Bei GOETHE findet man die "..lebenslang währende, geduldige Naturbeobachtung von der Geologie, der Botanik, der Morphologie bis zur Optik mit der Suche nach Ordnungen und Gesetzmäßigkeiten" (SCHÜNEMANN 1998). Dass er nicht immer die biologischen Zusammenhänge richtig erkannte, habe ich z.B: beim Thema der Bewertung der hervorragenden Forschungsarbeit von SPRENGEL (1793) oben erwähnt. Anläßlich seiner ersten, vom Sept. 1786 bis Juni 1788 dauernden Italienreise*), die GOETHE bis Sizilien führte, hätte sich der Verf. erwartet, dass GOETHE auch südliche, sonderbare Insekten beobachtet habe. Doch darüber scheint es keine schriftlichen Aufzeichnungen zu geben.

Dank: Für die Hilfe bei der Beschaffung von schwerer zugänglichen Schriften durch die Stiftung Weimarer Klassik, Goethe-Nationalmuseum bzw. Goethe- und Schiller-Archiv, danke ich bestens den Frauen Ch. Tetzky und Dr. Elke Richter, sowie von der Herzogin Anna Amalia Bibliothek in Weimar Frau Ingrid Arnold, in Innsbruck verschiedenen Damen und Herren der Bibliothek des Instituts für Germanistik und Herrn Dr. Gerhard Auer von der Fachbibliothek Naturwissenschaften, in beiden Fällen von der Universität Innsbruck. Für die Erlaubnis zum Abdruck zweier Zeichnungen aus dem Werk von KUHN (1986) danke ich bestens in Weimar dem Verlag H. Böhlers Nachfolger und für eine Originalzeichnung von Goethe der Stiftung Weimarer Klassik, Goethe-Schiller-Archiv.

Literatur:

ANONYMUS (1892): Was es außer Wasser noch regnet.-Allg.Zeitung, München,Nr.297, Beilage Nr. **250**: 4 - 6.

ANONYMUS (1907): Goethe und die Fliegen.-Berliner Zeitung am Mittag, **31** (Nr.274): p.8.

ANONYMUS (1932): Goethes naturwissenschaftliches Denken und Wirken. Die Naturwissenschaften, Berlin, 1932: 1 - 99.

BECHSTEIN, L. (1850): Der Heerwurm und die Wildschützen. Thüringerwaldgeschichte.-In: Rheinisches Taschenbuch, Frankfurt a. M.311 - 318.

BECHSTEIN, L. (1851): Der Heerwurm, sein Erscheinen, seine Naturgeschichte und seine Poesie.-Nürnberg, 82 pp.

*) Bei der Hinreise kam er über Seefeld auch nach Innsbruck, wo er in der Altstadt 3 Stunden weilte und dann über den Brennerpass nach Südtirol und nach Italien drängte.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

BREDNOV, W. (1965): Tier und Mensch in Goethes naturwissenschaftlicher Sicht.-Sitz.ber. sächs. Akad. Wiss.Leipzig, math.-nat. Kl.,**106** (H. 6): 1 - 44.

ESCHERICH, K. (1942): Die Forstinsekten Mitteleuropas.-Berlin, Band **5**: p. 514 - 519.

FEMMEL, G. (1976): Corpus der Goethezeichnungen.-Leipzig, Band **V B**: 1 - 264.

FRANZ, V. (1917): Goethes Zikaden und Heuschrecken.-Naturw. Wochenschrift, Jena-Berlin,F.N. Nr. **35**: p. 496.

FRIEDENTHAL, R. (1963): Goethe. Sein Leben und seine Zeit.-München, 772 pp.

GIRAULT, A. (1920): New genera and species of Australian Mymaridae (Hymenoptera). Insec. inscit. Washington, **8**: 96 - 100.

GOETHE, J. W. (1828/29): Briefwechsel zwischen Schiller und Goethe in den Jahren 1794 bis 1805.- Stuttgart u. Tübingen, 6 Bände.

HORN, W. & S. SCHENKLING (1928): Index Litteraturae Entomologicae.-Berlin-Dahlem, Band **II**: p.435.

KUHN, D. (1977): Zur Morphologie von den Anfängen bis 1795. Ergänzungen und Erläuterungen.- Weimar, XXVIII + 607 pp.

KUHN, D. (1986): Zur Morphologie von 1796 bis 1815. Ergänzungen und Erläuterungen.- Weimar, XXIX + 602 pp.

KUHN, D. (1987): Schriften zur Morphologie.- In: J. W. Goethe: Sämtliche Werke, Briefe, Tagebücher und Gespräche. Frankfurt a. M., **24**: 1 - 1342.

LEVINSON, H. & A. LEVINSON (2001): Goethes Insekten und Insekten-Nachbildungen in Weimar.- Spixiana, Suppl. **27**: 11 - 32.

MAISAK, P. (1996): Johann Wolfgang Goethe, Zeichnungen.-Stuttgart, 325 pp.

MAUL, G. (1999): Die naturwissenschaftlichen Sammlungen Goethes.-Vernissage, **7 (8)**: 48 - 55.

MÜLLER, K. (1999): Thüringen kreuz und quer durchwandert - Goethe über Städte, Dörfer und Landschaften seiner mitteldeutschen Heimat. - Bucha bei Jena, 502 pp.

RÉAUMUR, R.A.F. (1736): Mémoires pour servir à l'histoire des insectes.-Sixième Mémoir de quelques espèces, Paris, **II**: 253 - 282.

REHDER, H. (1953): Goethes Metamorphose der Insekten.-Monatshefte Wisconsin f. deutschen Unterricht, **45**: 255 - 267.

ROESEL von ROSENHOF, A.J. (1746-1761): Der monatlich herausgegebenen Insecten-Belustigung erster, zweiter, dritter und vierter Theil, Nürnberg.

SCHEDL, W. (2002): J. W. von Goethe und die Entomologie (vorläufige Mitteilung). - Entomologica austriaca, Graz, **7**: 15 - 16.

SCHIMITSCHEK, E. (1968): Insekten als Nahrung, im Brauchtum, Kult und Kultur.- Handbuch Zoologie, **IV (2)**, **1/10**: 1 - 62.

SCHMIDT, G. (1940): Goethe und die Naturwissenschaften.- Halle a.d. S., XV + 620 pp.

SCHUCHARDT, C.(1976): Goethe's Kunstsammlungen, Theile I, II. und III.-Hildesheim-New York, 1018 pp. (Nachdruck von 1848-49), Jena.

SCHULZE, F.E., W. KÜKENTHAL & K. HEIDER (1932): Nomenclator animalium generum et subgenerum.-Preuß. Akad. Wiss., Berlin, Bd. **3**: p.1391.

SCHÜNEMANN, F.(1998): Unwandelbar. Goethe. Ein Lesebuch zu Goethes Leben in 12 Kapiteln.- Beck'sche Reihe, Nr. **1279**: 1 - 352.

SCHUSTER, J. (1924): Goethes Naturwissenschaftliche Schriften. Eine Auswahl.-Wien-Hamburg-Budapest-Zürich, Band **1**: XXXI + 294 pp.

SCRINZI, O. & W. MARINOVIC. (1999): Goethe. Dichter - Naturforscher - Staatsmann.-Graz, 392 pp.

SPRENGEL, C. K. (1793): Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen.- Berlin, 447 pp.

SWAMMERDAM, J. (1637-1680): Historia Insectorum generalis, ofte allgememeene verhandeling van

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

de bloedelooze dierkens.-Utrecht
TROLL, W. (1926): Goethes morphologische Schriften.-Berlin, 487 pp.
TRUNZ, E. (1998): Goethes Werke in XIV Bänden.- München, Band **III**: Dramatische Dichtungen I.
UNTERBERGER, R. (2002): Die Goethe - Chronik. - Frankfurt a. M. und Leipzig, 557 pp.
ZEITLER, J. (1917/18): Goethe-Handbuch.-Stuttgart, Band **II**: p. 254 - 255., Band **III**: p. 319.
ZELL, T. (1917): Goethe als Tierbeobachter.-Zur guten Stunde, Berlin, Jg.1917, **II(H.15)**: 468 - 470.
ZIMMERMANN, W. (1985): Das Wurmheer. Eine seltene Naturerscheinung in Phantasie und Wirklichkeit.-Ent. Nachr. u. Berichte, Dresden, **29**: 133 - 135.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 89

Autor(en)/Author(s): Schedl Wolfgang

Artikel/Article: J. W. von Goethe und die Entomologie 291-302