© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beiträge zur Kenntnis der Gattung Tetranychus Duf.

Nebst Bemerkungen über Leptus autumnalis Shaw.

Von

Dr. **Reinold v. Hanstein,**
Gr. Lichterfelde bei Berlin.

Mit Tafel VI.

Seit längerer Zeit mit Studien über die Spinnmilben und mit Vorarbeiten für eine umfassendere Bearbeitung derselben beschäftigt, übergebe ich im Nachfolgenden einige meiner bisherigen Ergebnisse der Öffentlichkeit. Wenn ich die Publikation derselben — unvollständig, wie sie einstweilen sind — nicht noch länger hinausschiebe, so bestimmt mich dazu wesentlich der Umstand, dass ich, durch amtliche Thätigkeit vielfach in Anspruch genommen und häufig in der regelmäßigen Fortsetzung meiner Beobachtungen behindert, zur Zeit nicht zu übersehen vermag, wann es mir möglich sein wird, meine Untersuchungen zum Abschluss zu bringen.

Eine vollständige Darstellung des Entwicklungsganges der Tetranychiden liegt bisher noch nicht vor. Ich schildere daher im Folgenden den Entwicklungscyklus zweier Arten der Gattung *Tetranychus* in seinem äußeren Verlauf vom Ei bis zum Eintritt der Geschlechtsreife. Die Anzahl der Milben, deren vollständige Entwicklung wir durch direkte Beobachtung kennen, ist noch immer nicht allzu groß. Trotzdem haben sich bereits eine Anzahl recht verschiedener Entwicklungstypen beobachten lassen. Die Mittheilungen Claparède's über *Atax Bonzi* und *Myobia musculi*, Henking's über *Trombidium fuliginosum*, sowie Kramer's über *Diplodontus filipes* und *Nesaea fuscata* haben zu Erörterungen über die Frage geführt, welche Bedeutung dem Apoderma in der Milben-Entwicklung zukomme und welches die normale Zahl der in der Ontogenie dieser Thiere auf einander folgenden Entwicklungsstadien sei. Der Nach-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weis zweier beweglicher, achtfüßiger Nymphenstadien bei *Tetranychus*, bei völligem Fehlen jeder Spur einer Apoderma-Bildung und damit auch der von Henking als Schadonophan-, Nymphophan- und Teleiophan-Stadium bezeichneten Typen dürfte um so bemerkenswerther sein, als die Tetranychen in diesen beiden Punkten von den ihnen sonst vielfach so ähnlichen Trombidien und Hydrachniden abweichen.

Die Art, wie die Tetranychen sich zum Beziehen ihrer Winterquartiere vorbereiten, hat durch die damit verbundene auffällige Spinnthätigkeit schon vor langer Zeit die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen. Einige genauere Beobachtungen über die Lebensweise der Thiere während der letzten Herbstwochen und ihr Verhalten in den Winterquartieren dürften auch heute des biologischen Interesses nicht entbehren.

Der Körperbau der Tetranychiden wurde zuletzt vor 24 Jahren durch Donnadieu zum Gegenstande einer umfangreichen, monographischen Darstellung gemacht. Leider erweist sich dieselbe bei genauerem Studium als wenig verlässlich und enthält eine Reihe durchaus unrichtiger Angaben. Zu einer genaueren Erkenntnis des Baues der sich zum Theil verdeckenden Organe bedarf es der Anfertigung von Schnitten, zu welcher mir zu meinem Bedauern bisher die Zeit gefehlt hat. Die weitere Vervollständigung späterer Publikation vorbehaltend, beschränke ich mich hier auf einige Angaben über den Bau der Mundtheile, des Athmungsapparates und der Muskulatur, durch welche das bisher Bekannte in einigen Punkten ergänzt und vervollständigt wird.

Die bis in die neueste Zeit in einigen zoologischen Hand- und Lehrbüchern anzutreffende Angabe, dass die unter dem Namen *Leptus autumnalis* beschriebene kleine rothe, gelegentlich auch beim Menschen als Ektoparasit auftretende Milbenlarve in den Entwicklungskreis von *Tetranychus telarius* gehöre, veranlasste mich, auf den Ursprung dieser Annahme etwas ausführlicher einzugehen, um dadurch zum Verschwinden derselben aus der Litteratur so weit möglich beizutragen.

Im einleitenden Abschnitt gebe ich eine möglichst vollständige Übersicht der bisher über die *Tetranychiden* veröffentlichten Arbeiten. Leider war es mir nicht möglich, in alle einschlägigen Schriften selbst Einsicht zu nehmen. Namentlich bedauere ich, dass mir die größere Arbeit Nördlinger's über die Pflanzenspinne bisher nicht zugänglich geworden ist. Dieselbe scheint wegen ihres Abdruckes

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in einer wenig verbreiteten Zeitschrift überhaupt nicht sehr bekannt geworden zu sein. Ich habe sie in keiner der späteren Arbeiten citirt gefunden, auch in den Jahresberichten des »Archivs für Naturgeschichte« vergebens nach einem Bericht über dieselbe gesucht.

Das Manuskript vorliegender Arbeit wurde Anfang Januar 1901 abgeschlossen.

Litteratur.

Die mit * bezeichneten Arbeiten waren mir nicht zugänglich.

1. Amerling, Über die ersten Stände und die Parthenogenese von Tetranychus telarius. Sitzungsber. der Böhm. Gesellsch. der Wissensch. Prag 1862. Bd. I. p. 71—72.

*2. N. Banks, The red spiders of the United States (Tetranychus and Sigmaeus). U. St. Dep. Agr. Div. Entom. Techn. Ser. No. 8. p. 65, 79. — Referat in: Revue scientifique (4). XIV. p. 249. Paris 1900.

3. F. Brandis, Über Leptus autumnalis. Festschrift anlässlich des 50jähr. Bestehens der Prov.-Irrenanstalt zu Nietleben bei Halle a. S. Leipzig 1897. p. 417—430.

4. Brehm's Thierleben. IX. Die Insekten, Tausendfüßer und Spinnen, bearb. von E. L. Taschenberg. 3. Aufl. Leipzig und Wien 1892.

5. G. Canestrini, Prospetto dell acarofauna italiana. Fam. dei Tetranychini, mem. d. R. Canestrini. Atti del R. Instituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Serie 6. Tome VII. p. 491—537.

6. E. Claparède, Studien an Acariden. Diese Zeitschr. Bd. XVIII. 1868. p. 445—538.

7. G. Cuvier, Le règne animal distribué d'après son organisation. Les Arachnides, par A. Dugès et Milne Edwards. Paris.

8. A. L. Donnadieu, Recherches pour seryir à l'histoire des Tétranyques. Ann. de la soc. Linnéenne de Lyon. N. S. XXII. 1876. p. 29—164.

9. L. Dufour, Description et figures du Tetranychus lintearius, arachnide nouvelle de la tribu des Acariens. Ann. d. sciences nat. Zool. XXV. 1832. p. 276—283.

10. A. Dugès, Recherches sur l'ordre des Acariens en général et la famille des Trombidiens en particulier. I—III. Ann. d. scienc. nat. Zool. 2me série. I. p. 5—46, 144—174; II. p. 18—63. Paris 1834.

11. Flach, Über Pflanzenmilben und die Mundtheile der Milben. Sitzungsber. der niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde. XXI. 1864. p. 11—18.

12. H. Gachet, Observ. pour servir à l'histoire de quelques espèces du genre Acarus de Linné. Actes de la soc. Linnéenne de Bordeaux. Tome V. 1832. p. 306—309.

13. —— Extr. d'une lettre relative au Tetranychus lintearius et à une Mygale des environs de Bordeaux. Ann. soc. entom. de France. III. 1834. p. 397—399.

14. Gruby, Herbst-Erytheme. Allgem. Wiener Medic. Zeitung. VI. 1861. p. 19.

15. Gudden, Über eine Invasion von Leptus autumnalis. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. LII. (5. Folge, II.) Bd. 1871. p. 255—259.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

16. W. Haacke u. W. Kuhnert, Das Thierleben der Erde. 6. Lief. Berlin 1900.
17. H. Henking, Beiträge zur Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie von Trombidium fuliginosum. Diese Zeitschr. Bd. XXXVII. 1882.
18. J. F. Hermann, Mémoire aptérologique, publ. par F. L. Hammer. Paris 1804.
19. J. v. Kennel, Lehrbuch der Zoologie. Stuttgart 1893.
20. E. Korschelt u. K. Heider, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Jena 1890—1893.
21. Kraemer, Beiträge zur Kenntnis des Leptus autumnalis. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. LV. (5. Folge, V.) Bd. 1872. p. 354—367.
22. P. Kramer, Grundzüge zur Systematik der Milben. Arch. f. Naturgesch. Bd. XLIII. I. (1877.) p. 215.
23. —— Über Halarachne Halichoeri Allm. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. LVIII. (4. Folge, IV.) Bd. Halle 1885.
24. —— Über die Typen der postembryonalen Entwicklung bei den Acariden. Arch. f. Naturgesch. Bd. LVII, 1. (1891.) p. 1—14.
25. F. Küchenmeister, Über die sogenannte Stachelbeer- oder Erntemilbe, Leptus autumnalis. Zeitschr. für Medicin, Chirurgie u. Geburtshilfe. N. F. Bd. I. 1862. p. 289—310.
26. J. Leunis, Synopsis der Thierkunde. 3. Aufl. von H. Ludwig. Hannover 1886.
27. C. Linné, Systema Naturae. Ed. XII. Holmiae 1766.
28. H. Lucas, Un mot sur le Tetranychus lintearius, arachnide trachéenne de la tribu des Acarides. Ann. soc. entom. de France. 4me série. VIII. (1868.) p. 741—743.
29. Mangin, Sur un Acarien parasite des oeillets. Compt. rend. de la soc. de biologie. 10e série. I. (1894.) p. 466—468.
*30. V. Mayet et P. Viala, Sur la maladie rouge de la vigne. Montpellier 1893.
31. P. Mégnin, Note sur les métamorphoses des Acariens en général et en particulier sur celles des Trombidiens. Détermination de la situation zoologique de deux larves improprement nommées: Trombidion du faucheur et le Lepte automnal, complété par leur description. Ann. sc. nat. Zool. 6e série. Tome IV. (1876.) Art. 5.
32. —— Sur Leptus autumnalis. Compt. rend. Paris. Tome CXXV. (1897.) p. 967.
33. A. Nalepa, Die Anatomie der Tyroglyphen. I u. II. Sitzungsber. d. Akad. zu Wien. Math.-naturw. Klasse. 1. Abth. Bd. XC u. XCII. (1884—1885.)
34. —— Die Anatomie der Phytopten. Ibid. 1. Abth. Bd. XCVI. (1887.)
35. H. Nördlinger, Die kleinen Feinde der Landwirthschaft. Stuttgart und Augsburg 1855. (Die 2. Aufl. von 1869 war mir nicht zugänglich.)
*36. —— Die Pflanzenspinne (Acarus telarius) auf der Linde. Böhm. Forstvereinsschrift. 53. Heft. (1866.) p. 5—58.
37. V. Peglion, Il Tetranychus telarius nelle melonoïe di Palma Campania. Riv. di patol. vegetale. II. Firenze 1892—1893.
38. Rowley, On a mite of the genus Tetranychus, found infesting lime-trees in the Leicester Museum Grounds. Nature. Tome XLI. p. 41. London 1890.
39. Scheuten, Einiges über Milben. Archiv für Naturgesch. XXIII. (1857.) p. 104—112.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

40. A. Targioni-Tozzetti, La bocca e i piedi dei Tetranychus. Bull. soc. entom. ital. IX. (1877.) p. 333 ff.
41. Fr. Thomas, Die rothe Stachelbeermilbe, Bryobia nobilis C. L. Koch (?), ein in Deutschland bisher nicht beachteter Schädiger des Stachelbeerstrauches. Gartenflora, herausgeg. von Wittmack. Bd. XLIII. (1894.) p. 488—496.
42. —— Über die Lebensweise der Stachelbeermilbe und deren Verbreitung in Deutschland. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. VI. (1896.) p. 80—84.
43. V. Trevisan, Sul Tetranychus Passerinii, nuova specie di Araneide della tribù degli Acarei. Riv. period. dei lavori della R. Accad. di scienze, lettere ed arti di Padova. 1851—1852. p. 10.
44. W. Voss, Beiträge zur Kenntnis des Kupferbrandes und des Schimmelns beim Hopfen. Verhandl. der zool.-bot. Gesellschaft zu Wien. XXV. (1876.) p. 613 ff.
45. E. Weber, Über die Spinnmilbe, Tetranychus telarius Dugès, nebst Bemerkungen über die Milben überhaupt. 22. Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde. (1856.) p. 20—37.
46. W. Winkler, Anatomie der Gamasiden. Arbeiten aus dem zool. Inst. zu Wien. VII. 1888.

I. Historisch-Kritisches.

Schon Linné (27, I. p. 10—23) kennt eine spinnende, auf Treibhauspflanzen sowie im Herbst auf der Unterseite von Lindenblättern vorkommende Milbe, die er *Acarus telarius* nennt und folgendermaßen charakterisirt: »Acarus rubicundo-hyalinus, abdomine utrinque macula fusca«. Hermann beschreibt 1804 (18, p. 40—43) drei durch Färbung, Größe und geringfügige Formunterschiede gekennzeichnete spinnende Milben, die er auf Linden, zum Theil auch auf Althaea rosea fand. Er weist sie der inzwischen durch Fabricius begründeten Gattung *Trombidium* zu und nennt sie *Trombidium telarium*, *tiliarum* und *socium*. Alle drei sind, wie bereits Dugès erkannte, zweifellos nur verschiedene Entwicklungsstadien einer und derselben Art. Die braunen Seitenflecken, welche Linné in seiner Diagnose erwähnt, und deren Fehlen Hermann mit zur Trennung seiner Arten bewog, sind durch die Körperwand hindurchschimmernde Nährsubstanzen und wechseln demgemäß in Größe und Form. Die von Hermann in Text und Zeichnung hervorgehobenen Formunterschiede geben zur Unterscheidung besonderer Arten keinen Anlass.

Latreille stellt in seiner Encyclopédie systématique die Spinnmilbe zur Gattung *Gamasus*.

Dufour (9) beschrieb 1832 eine rothe, auf Ulex europaeus in der Umgegend von St. Sever in Menge vorkommende spinnende Milbe. Da ihm die Linné'sche Art aus eigener Anschauung nicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bekannt war, er aber die von ihm beobachteten Thiere — von denen er irriger Weise annahm, dass sie keine Taster besäßen — nicht zu den Gamasiden zählen konnte, so bezeichnete er seine Milbe mit einem eigenen Speciesnamen. Der eigenartige, von ihm allerdings noch nicht völlig genau erkannte Bau der Füße veranlasste ihn, für das Thier auch eine eigene Gattung zu begründen und so benannte er dasselbe *Tetranychus lintearius*.

Noch in demselben Jahre erkannte Gachet (12) die Zugehörigkeit der auf der Linde vorkommenden Spinnmilbe zu derselben Gattung. Er — nicht Dugès, wie meist angegeben wird — ist der Erste, der auf diese den Namen *Tetranychus telarius* anwendet. Seine Angaben über die Füße und Mundtheile gehen über das von Dufour an *Tetranychus lintearius* Ermittelte nicht hinaus, dagegen hat er über Lebensweise und Entwicklungsgeschichte Mancherlei beobachtet (s. u.). Auch hebt er hervor, dass in dieser Art roth gefärbte Individuen relativ selten sind. Eigenthümlicher Weise ist diese Arbeit in der späteren Litteratur nicht beachtet worden. Auch Dugès scheint sie nicht gekannt zu haben. Zwei Jahre später (13) publicirte Gachet eine kurze Notiz über *Tetranychus lintearius*, den er bei Bordeaux gleichfalls auf Ulex europaeus antraf. Da Gachet der Erste und bis jetzt anscheinend auch Einzige gewesen ist, der *Tetranychus lintearius* in der gleichen Gegend und auf derselben Nährpflanze, wie Dufour, sammelte und mit *Tetranychus telarius* verglich, so ist meines Erachtens auf sein Urtheil in Bezug auf das Verhältnis beider Arten zu einander Werth zu legen.

In demselben Jahre (1834) erschien die grundlegende Arbeit von Dugès (10), in welcher außer *Tetranychus telarius* noch acht weitere Arten derselben Gattung beschrieben werden. Einen wesentlichen Fortschritt in der Erkenntnis der Organisation dieser Milben bezeichnet seine Darstellung der Mundtheile und Füße. Auch erwähnt er als Erster die Augen der Tetranychen. Über seine biologischen und entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen vgl. weiter unten. Dugès stellte die Gattung *Tetranychus* in die Familie der Trombidiiden, in der sie bis auf Weiteres verblieb. Dufour's *Tetranychus lintearius* war ihm aus eigener Anschauung nicht bekannt.

Im Jahre 1851 gab Trevisan in der Akademie zu Padua eine Übersicht über »la storia, la descrizione, le abitazioni, i costumi« von *Tetranychus telarius* (43). Über den Inhalt dieser Mittheilung verzeichnet der Sitzungsbericht leider nichts. Das, was er zur Charakteristik seiner neuen Species *Tetranychus Passerinii* und zur Unter-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

scheidung derselben von den übrigen Arten angiebt, reicht zu ihrer erkennbaren Kennzeichnung nicht aus.

Wenige Jahre später (1856) berichtete E. Weber (45) über *Tetranychus telarius*. Nach einer Beschreibung des Gespinnstes und einigen allgemeinen Bemerkungen über die Organisation der Milben liefert er eine Beschreibung des Thieres, welche — von einigen biologischen Angaben abgesehen — nicht über das von Dugès Gesehene hinausgeht[1].

Ein Jahr darauf veröffentlichte Scheuten (39) ein paar mangelhafte Abbildungen und Beschreibungen blattbewohnender Milben, die er *Flexipalpus tiliae* und *Sannio rubrioculus* nannte. Die erste ist sicher — wie schon Claparède und Donnadieu erkannten —, die zweite wahrscheinlich gleichfalls mit *Tetranychus telarius* identisch. Sein *Typhlodromus pyri* dürfte eine Gamasiden-Art sein. Aus dem mehrfach beobachteten gemeinsamen Vorkommen mit *Phytoptus*-Arten sowie aus der Beschaffenheit ihrer — von ihm übrigens nicht eingehend studirten — Mundtheile schließt Scheuten, dass diese Milben die reifen Imagines von Phytopten seien. Die Möglichkeit einer solchen Entwicklung hatte bereits Dugès (II, p. 105) erwogen, doch war dieser vorsichtige Beobachter sich über den einstweilen rein hypothetischen Charakter einer solchen Annahme klar. Scheuten hat irgend welche entscheidende Beobachtungen nicht gemacht. Was er als »Übergangsstadium« zwischen beiden Formen abbildet, dürfte einfach eine *Tetranychus*-Nymphe sein.

Auch die bald darauf erschienenen Arbeiten von Amerling (1) und Flach (11) haben unsere Kenntnis der Tetranychen nicht gefördert. Ersterer bringt einige recht dürftige Angaben über Überwinterung dieser Thiere, welche nicht einmal die beobachtete Art klar erkennen lassen; vor Allem aber entspricht der Inhalt der kleinen Publikation in keiner Weise ihrem Titel, da sie weder über Parthenogenese noch über die »ersten Stände« dieser Milben auch nur ein

---

[1] Wesentlich Neues zu bieten, war auch kaum Weber's Absicht. Die abfällige Kritik, welcher Donnadieu 8, p. 46 diese Arbeit unterzieht, ist daher nicht gerechtfertigt, am wenigsten durch Donnadieu's eigene, vielfach wenig sorgfältige Beobachtungen. Weber's Mittheilung ist ein in einem wissenschaftlichen Verein erstatteter Bericht, der — wie in solchen Fällen üblich — Bekanntes und Neues zusammenfasst. Dass »la science allemande« von Weber's Arbeit »a semblé faire beaucoup de cas« ist thatsächlich unrichtig. Claparède hat dieselbe »eine interessante Abhandlung« genannt, nicht »un travail très complet«. Eine solche auf wenigen Druckseiten schreiben zu wollen, hat Weber völlig fern gelegen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wort enthält. Flach ist gleichfalls nur sehr oberflächlich über den Bau der Tetranychen orientirt. Er hält die braunen Seitenflecken, die schon Dugès (I, p. 26) richtig als »matières alimentaires, contenues dans les coecum latéraux de l'appareil digestif« erkannte, für Eier; an einer anderen Stelle äußert er Zweifel, ob er vielleicht gefressene Uredo-Sporen für Eier gehalten habe. Phytopten hat Flach offenbar nie gesehen, daher bestreitet er, dass Gallen oder ähnliche Bildungen von Milben erzeugt werden. Auch seine Ausführungen über die Mundtheile fügen dem bereits vorher Bekannten nichts hinzu.

Nördlinger, der schon 1855 in seinem Buch über »die kleinen Feinde der Landwirthschaft« (35) der »Pflanzenspinne« kurz Erwähnung that, widmete ihr 1866 eine eigene Abhandlung (36). Leider war mir dieselbe nicht zugänglich.

Lucas veröffentlichte 1868 eine kurze Notiz über *Tetranychus lintearius* (28), den er bei Roscoff sowie bei Arcachon, wiederum auf Ulex europaeus, antraf. Seine Mittheilung stimmt auffallend, stellenweise wörtlich mit der — dem Verfasser bekannten — ersten Publikation Dufour's überein. Verfasser giebt ferner an, dass die Thiere in der Jugend hell, später dunkelroth gefärbt seien, dass sie höchstens 1 mm messen und dass sie erst nach mehreren Häutungen achtfüßig werden.

Haben all diese nach Dugès' Arbeiten erschienenen Mittheilungen wenig Neues zur Kenntnis der Spinnmilben beigetragen, so bezeichnet die 1868 erschienene Arbeit Claparède's (6) »zur Entwicklung der Gattung *Tetranychus*« einen ganz wesentlichen Fortschritt. Sie bildet einen Theil von des Verfassers ausgezeichneten »Studien an Acariden«. Claparède erkannte als Erster die Männchen von *Tetranychus telarius* und wies nach, dass Dugès weibliche Nymphen für Männchen gehalten hatte; er zeigte, dass die Spinnfäden nicht, wie die älteren Autoren (Dufour, Gachet, Dugès) annahmen, von der Analpapille, sondern von einer in den Tastern ausmündenden Drüse abgesondert werden; er erörterte den Bau der Füße und Mundtheile, gab die erste, im Wesentlichen völlig richtige Darstellung des Tracheensystems und studirte die Entwicklung des Embryos im Ei von der Bildung der Keimhaut bis zur Ausbildung der sechsfüßigen Larve.

Ich komme nun zu der umfangreichen Arbeit Donnadieu's (8), welche alsbald nach ihrem Erscheinen eine sehr anerkennende Besprechung durch Fumouze erfuhr[1]. Ich werde auf diese Arbeit im

[1] Journ. de l'anatomie et de la physiologie. Paris 1876. p. 433.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Einzelnen noch mehrfach zurückzukommen haben; im Ganzen muss leider gesagt werden, dass die durch sie gewonnene Förderung unserer Kenntnisse ihrem Umfang nicht entspricht. Der anatomische Theil ist in seinen Einzelangaben vielfach unzuverlässig. Der Umstand, dass Donnadieu nicht über geeignete Fixirungsflüssigkeiten verfügte, ist wohl wesentlich Schuld an der zum Theil durchaus unzutreffenden Darstellung der Organisation. Während er über den Kreislauf, die Nahrungsaufnahme u. A. Einzelheiten mittheilt, die ich bei sorgfältiger, mehrfach wiederholter Beobachtung nicht zu sehen vermochte, ist ihm andererseits die selbst an mangelhaft konservirten Thieren oft noch deutlich erkennbare Anordnung der Muskulatur fast völlig entgangen. Was er über das Tracheensystem angiebt, ist, so weit es von Claparède abweicht, unrichtig; seine Darstellung der Mundtheile ist schon von Targioni-Tozzetti (40) scharf kritisirt worden. Der embryologische Theil steht gleichfalls hinter der Claparède'schen Arbeit zurück. In dem systematischen Abschnitt, in welchem er — abgesehen von den Phytopten — vier Gattungen mit zusammen 13 Arten beschreibt, ermangeln die Diagnosen vielfach der nöthigen Schärfe, die ein sicheres Wiedererkennen der Species ermöglicht. Ältere, von früheren Autoren eingeführte Benennungen fügt er ohne weitere Begründung den seinigen als Synonyma bei; in anderen Fällen achtet er das Prioritätsrecht nicht. So ersetzt er den alten Dufour'schen Namen *Tetranychus lintearius* ohne Grund und ohne jede Motivirung durch *Distigmatus pilosus* u. dgl. m. Auch sind seine Citate mehrfach ungenau. Der Name *Tetranychus tiliarius* ist von Dugès nicht gebraucht, eben so wenig wie Hermann die Benennungen *Trombidium maior* und *T. tenuipes* kennt. Das eine von Dugès in Cuvier's »Règne animal« unter dem Namen *Leptus autumnalis* abgebildete *Tetranychus*-Männchen wird von Donnadieu bei zwei verschiedenen Arten als synonym angeführt. Über die Unzuverlässigkeit seiner Maßangaben wird weiter unten zu reden sein.

Ein wesentlicher Theil der Donnadieu'schen Arbeit ist den Phytopten gewidmet, welche er — wie vor ihm Scheuten — als Larven *Tetranychus*-ähnlicher Milben ansieht. Er bildet für *Phytoptus* (oder wie er schreibt: *Phytocoptes*) *epidermi* eine sechs- und eine achtfüßige Form ab, giebt auch mit Bestimmtheit an, dass sich die Phytopten »par un mode de reproduction agame« vermehren und dann encystiren, und dass aus dieser »Cyste« eine sechsfüßige Form hervorgehe, die bald darauf achtfüßig werde. Wie er aber zu diesen Ergebnissen gekommen ist, sagt er nicht. Nalepa's inzwischen veröffentlichte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Untersuchungen (34), durch welche die Phytopten als zweigeschlechtliche Thiere erkannt wurden, lassen sich mit diesen Angaben nicht in Einklang bringen. Dieser zur Zeit wohl beste Kenner der Organisation der Gallmilben — dem übrigens DONNADIEU's Arbeit nicht bekannt gewesen zu sein scheint — hat sich vielmehr entschieden gegen die Larvennatur derselben ausgesprochen.

So bleibt als wesentlichstes Verdienst der DONNADIEU'schen Arbeit schließlich nur übrig, dass er als Erster die Tetranychiden als eigene Familie von den Trombididen — mit denen sie bis dahin vereinigt wurden — abtrennte.

In demselben Jahre (1876) erschien eine Arbeit von VOSS über den Kupferbrand des Hopfens (44), der durch eine *Tetranychus*-Art hervorgerufen wird. Aus später zu erörternden Gründen kann ich die von VOSS beschriebene und von ihm — im Einverständnis mit NÖRDLINGER — zu *Tetranychus telarius* gestellte Milbe nicht dieser Art beizählen. Die von VOSS gegebene Beschreibung der Organisation erstreckt sich auf die Beine, die Mundtheile, die Tracheen und den Verdauungsapparat. Ihm haben nur weibliche Thiere vorgelegen.

Im Jahre 1877 hat KRAMER (22), gleichfalls ohne DONNADIEU's früher erschienene Arbeit zu kennen, die Tetranychiden zum Range einer eigenen Familie erhoben. In dieselbe stellt er außer *Tetranychus* noch die KOCH'sche Gattung *Bryobia*. In der Familiendiagnose giebt er eine kurze Schilderung der Mundtheile.

Eine ganze Anzahl von Gattungen und Arten beschreibt R. CANESTRINI (5) in dem den Tetranychiden gewidmeten Abschnitt von G. CANESTRINI's Acarofauna italiana. Ein Theil derselben war schon früher in den faunistisch-systematischen Arbeiten von BERLESE sowie von G. CANESTRINI und FANZAGO bekannt gemacht worden. Seine Beschreibungen und Abbildungen beschränken sich auf die äußere Organisation, namentlich die Füße und Mundtheile.

Eine Anzahl neuerer Publikationen beziehen sich wesentlich auf die Bedeutung, welche die Tetranychen als Schädlinge mancher wichtiger Kulturpflanzen — so des Weinstockes (30), der Melone (37), der Nelken (29), der Ananas (2) — gewinnen. In wie weit alle in diesen Schriften bald als »*Tetranychus telarius*«, bald als »rothe Spinne« bezeichneten Thiere wirklich zu derselben Art gehören, dürfte noch näher zu untersuchen sein.

Über den äußeren Bau und die Lebensweise der Gattung *Bryobia* hat THOMAS neuerdings einige lehrreiche Mittheilungen veröffentlicht (41, 42).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II. Systematisches.

Bei der geringen Größe der Thiere und der Unvollkommenheit der Hilfsmittel, die den älteren Beobachtern zur Verfügung standen, ist es nicht zu verwundern, dass die von diesen aufgestellten Arten häufig so wenig genau charakterisirt sind, dass ein sicheres Wiedererkennen derselben kaum möglich ist. Es bedurfte eben erst einer etwas weiter vorgeschrittenen Kenntnis dieser Milben, um übersehen zu können, welche Merkmale für die sichere Unterscheidung der Arten sich am besten eignen. Auch fehlte es jenen Autoren noch an hinlänglich exakten Messinstrumenten für Thiere von so winzigen Dimensionen. Aber auch Donnadieu's Species sind, wie bereits oben bemerkt, zum Theil durchaus nicht scharf genug gekennzeichnet. Es bezieht sich dies besonders auf die von ihm unterschiedenen Arten des Genus *Tetranychus*. Namentlich sind die von ihm angegebenen Maße durchaus unzuverlässig. Während mir bisher nicht ein einziges *Tetranychus*-Individuum vor Augen gekommen ist, welches im erwachsenen Zustand voll 0,6 mm gemessen hätte, giebt Donnadieu die Länge der kleinsten von ihm beobachteten Art = 0,7 mm an, während die übrigen 1 mm und darüber messen sollen. Diese seinen Diagnosen beigefügten Maßangaben weichen nicht nur von denen anderer Autoren, sondern auch von den aus seinen eigenen Figuren sich ergebenden wesentlich ab. So ergiebt sich aus seinen Abbildungen, unter Berücksichtigung des von ihm hinzugesetzten Vergrößerungsindex, die Länge von *Tetranychus minor* auf 0,35 mm, während sie im Text = 0,7 mm angegeben sind; *Tetranychus maior*, im Text als 1,5 mm lang bezeichnet, misst nach der Figur nur 0,57 mm u. s. f. Ferner giebt er im Text an, dass *Tetranychus longitarsis* sich von *Tetranychus maior* »par des pattes plus longs et plus grêles et surtout par des tarses allongés et rétrécis« unterscheidet; nach den zugehörigen Figuren erscheinen jedoch die Beine und speciell die Tarsen beider Arten völlig gleich lang. So bleiben als Artmerkmale oft nur ziemlich vage, wenig brauchbare Farbenunterschiede übrig. Für die in Italien beobachteten Tetranychiden hat Canestrini (5) schärfere Diagnosen gegeben, auch die Gattung *Tetranychus* durch die drei Merkmale der stilettförmigen Mandibeln, der Greiftaster und der Ausstattung der Füße mit vier Haftborsten gegenüber den anderen von ihm unterschiedenen Gattungen leicht kenntlich unterschieden. Nur kann ich die für dieses Genus im Allgemeinen gemachte Angabe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

»occhi due per parte« für *Tetranychus telarius* nicht als zutreffend anerkennen.

Die von mir bisher eingehender beobachteten Spinnmilben gehören zwei, durch Größe, Anzahl der Augen, Körperform und Färbung wohl unterschiedenen Arten an.

Die eine derselben, die unzweifelhaft dem *Tetranychus telarius* der Autoren entspricht, habe ich vorzugsweise auf unseren beiden einheimischen Linden, Tilia platyphyllos Scop. und Tilia ulmifolia Scop., namentlich häufig auf ersterer angetroffen. Vom Beginn des Sommers bis tief in den Herbst hinein lebt sie hier in oft ungeheuren Mengen und bringt zuweilen die Blätter schon im August zum Vertrocknen und Abfallen. Dies Thier ist es zweifellos, welches Linné im Herbst auf Lindenblättern fand, das von Gachet und Dugès beobachtet wurde und von welchem Clarapède sagte, dass über seine Artbestimmung keine Meinungsverschiedenheit herrsche. All diese Autoren nennen vor Allem die Lindenblätter als den Aufenthaltsort dieser Milbe, alle erwähnen ihre lebhafte Spinnthätigkeit und die Abbildungen Claparède's zeigen deutlich, dass ihm die hier in Rede stehende Art vorgelegen hat. Canestrini (5, p. 497) giebt ihre Länge = 0,40 mm an, ich fand dieselbe bei den erwachsenen Individuen = 0,42 mm im weiblichen, = 0,33 mm im männlichen Geschlecht. Taschenberg (4, p. 730) giebt ihr 1,12, Donnadieu sogar 1,30 mm. Diese Angaben sind unrichtig, wie dies in Betreff des Donnadieuschen Maßes schon Mangin (29, p. 467) auffiel. Die Färbung des erwachsenen Thieres fand ich stets gelb oder grünlich, die seitlichen — durch Darminhalt, der durch die Körperwand hindurch schimmert, hervorgerufenen — Flecken sind von unregelmäßiger Gestalt und nicht immer sehr deutlich. Den eben dem Ei entschlüpften fast farblosen Larven fehlen sie natürlich ganz. Zuweilen sind die Thiere — namentlich in der Jugend — lebhaft grün. Die überwinternden Weibchen fand ich stets tief orangegelb. Nur sehr selten fand ich rothe Individuen. Einige vereinzelte rothe Milben — im Ganzen vielleicht vier bis fünf — sah ich im Oktober an Lindenstämmen, welche von Tausenden spinnender, zum Bezug der Winterquartiere sich rüstender, orangegelber Thiere wimmelten. In den zahlreichen, von mir durchmusterten Winterquartieren fand ich kein einziges rothes Weibchen. Da solche sich unter den orangegelben Genossen durch ihre Farbe sehr deutlich abheben, so sind sie kaum zu übersehen, und da ich wiederholt nach ihnen gesucht habe, so glaube ich — im Einverständnis mit der oben citirten Angabe Gachet's — gerade die Seltenheit roth gefärbter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Individuen als einen für den echten *Tetranychus telarius* charakteristischen Zug ansehen zu dürfen. Ich verweile hierbei etwas länger, weil unsere Milbe namentlich in populären Darstellungen und in der gärtnerisch-landwirthschaftlichen Litteratur vielfach als »rothe Spinne« bezeichnet wird. Kein einziger der Autoren, die sich eingehender mit unserer Art beschäftigt haben, hebt aber die rothe Färbung als ein hervorstechendes Merkmal derselben hervor. Dugès (10, I, p. 25) und Canestrini (5, p. 497) erwähnen zwar unter den vorkommenden Färbungen auch die rothe, aber Beide an letzter Stelle — also waren wohl die rothen Individuen nicht gerade die häufigsten; auch vermuthe ich, aus noch zu erörternden Gründen, dass mindestens ein Theil der von ihnen beobachteten rothen Thiere nicht zu *Tetranychus telarius* gehörte. An erster Stelle erwähnen beide Autoren die grüne oder gelbe Färbung. Gachet fand, nachdem er mehrere Jahre nur gelbliche oder grünliche Individuen beobachtet hatte, nur einmal im Oktober »un certain nombre de mites rouges«; Weber, der die Thiere nur im Herbst sah, fand sie alle mehr oder weniger orangegelb; Claparède, der im Text die Farbe nicht erwähnt, bildet Männchen und Larven grünlich ab. Auch Hermann's Abbildungen auf Linden lebender Milben sind gelblich grün kolorirt. Es ist also die Bezeichnung unserer Art als »rothe Spinne« nicht nur im zweiten, sondern auch im ersten Wort unzutreffend, denn selbst wenn einmal unter besonderen Bedingungen sich zahlreichere rothe Individuen finden sollten, so ist dies offenbar nicht das normale Verhalten.

Erwähnt sei noch, dass der Körper der weiblichen Thiere in der Mitte beiderseits leicht eingebuchtet erscheint (»quelquefois sinueux sur les flancs« Dugès 10, I, p. 26). Die beiden Augen hatten — wie ich entgegen der oben citirten Angabe Canestrini's betonen muss — bei allen von mir beobachteten Exemplaren die Form eines unregelmäßig begrenzten, aber einheitlichen rothen Fleckes. Auch fand ich an in Alkohol aufbewahrten Individuen, deren Augenpigment zerstört war, jederseits stets nur eine Linse. Endlich bedarf noch eine irrthümliche Angabe Donnadieu's der Berichtigung. Dieser Autor schreibt in der Diagnose des *Tetranychus telarius:* »Autour du stigmate médian quatre longs poils épais, cylindriques, deux fois recourbés et dirigés deux en avant et deux en arrière«, während er den anderen *Tetranychus*-Arten nur zwei solcher »Haare« jederseits des Stigma zuschreibt. Untersucht man nun die betreffende Körperstelle an der Hand der Beschreibungen und Zeichnungen Donnadieu's, so ergiebt sich, dass die von Donnadieu unbegreiflicher Weise für Haare gehaltenen Ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bilde Chitinröhren innerhalb der die Mandibeln bedeckenden Haut sind (vgl. Fig. 2 *v.tr* mit DONNADIEU's Figg. 67, 68, 79), die aller Wahrscheinlichkeit nach zum Tracheensystem gehören. Wie DONNADIEU dazu kommt, dieselben für Haare zu halten, ist mir eben so unverständlich, wie die von ihm dem *Tetranychus telarius* zugesprochene Vierzahl derselben. Ich habe, so viel Individuen ich auch untersuchte, deren stets nur zwei gefunden.

Die zweite Art, die ich namentlich — und oft in sehr großen Mengen — auf Althaea rosea, aber auch auf Lycium barbarum, Phaseolus multiflorus, Bryonia alba und Humulus lupulus, bisher jedoch niemals auf Linden antraf[1], wird erheblich größer. Das Weibchen erreicht an Länge 0,57 mm, das Männchen 0,42 – 0,43 mm. Der Rücken ist stark gewölbt, die Färbung grünlich-braun, die zwei seitlichen Flecken markiren sich — natürlich abgesehen von den eben ausgeschlüpften Larven — sehr deutlich. Von der bei *Tetranychus telarius* erwähnten seitlichen Einbuchtung des Körpers habe ich bei dieser Art nie etwas bemerkt, dagegen haben beide Geschlechter jederseits zwei Augenflecken von zusammen etwa 8-förmiger Gestalt (s. Fig. 5), ganz eben so, wie sie die von DUGÈS in CUVIER's Regne animal unter dem Namen *Leptus autumnalis* abgebildete Milbe zeigt. Zuweilen glaubte ich bei lebenden Thieren auch jederseits zwei lichtbrechende Linsen zu erkennen, doch habe ich das an konservirten Exemplaren — deren Augenpigment durch den Alkohol zerstört ist, so dass die Augen bei diesen nur noch durch die Linsen repräsentirt wurden — bisher nicht bestätigen können. Ein weiteres Merkmal dieser zweiten Art besteht nun darin, dass die Weibchen im Herbst intensiv roth gefärbt sind. Während ich im Sommer von Mitte Mai an in meinen Kulturen wie im Freien stets vergebens nach rothen Individuen suchte, begannen solche von Ende August an in wachsender Häufigkeit aufzutreten, bis schließlich die erwachsenen Weibchen fast alle diese Färbung zeigten. Im Jahre 1899 beobachtete ich vereinzelte rothe Weibchen bis in den December hinein, und die im zeitigen Frühjahr 1900 (zuerst am 21. Februar) auf Althaea-Blättern aufgefundenen Milben waren gleichfalls roth. Es scheinen demnach nur diese rothen Weibchen zu überwintern. Ich bemerke des Weiteren, dass ich bisher nur Weibchen von rother Farbe angetroffen habe, niemals Männchen oder Larven. Es kann aber wohl sein, dass gelegentlich auch Männchen diese Färbung annehmen, da das von DUGÈS als *Leptus autumnalis* abgebildete lebhaft roth gefärbte Individuum

[1] Sie lässt sich jedoch auf Lindenblättern züchten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(s. o.), das ich seiner Augenbildung nach nicht — wie Claparède und Donnadieu dies thun — zu *Tetranychus telarius*, sondern vielmehr zu dieser größeren Art ziehen möchte, seiner Körperform nach offenbar ein Männchen ist. Die Spinnfähigkeit ist bei dieser Milbe eben so ausgebildet, wie bei *Tetranychus telarius*. Oft sah ich ganze Stöcke von Althaea rosea von dem charakteristischen opalisirenden Gespinst bedeckt. Namentlich geschah dies, wenn die Pflanze, bezw. der ihnen zur Verfügung gestellte Zweig zu vertrocknen begann. Dann gewährte dieser, von einem zahlreich bevölkerten Gespinst bedeckt, dasselbe Aussehen, das die von *Tetranychus telarius* befallenen Lindenstämme im Herbst darbieten.

Ich war Anfangs geneigt, diese Milbe mit dem Dufour'schen *Tetranychus lintearius* zu identificiren. Dass dieser nicht ohne Weiteres — wie Voss (44, p. 618) und Canestrini (5, p. 498) es thun — zu *Tetranychus telarius* gezogen werden darf, möchte ich schon aus dem oben über die Herbstfärbung der letzteren Art Gesagte schließen. Sowohl Dufour selbst, als Gachet und Lucas, die Beide das Thier, wie Dufour vor ihnen, auf Ulex europaeus antrafen, heben ausdrücklich die rothe Färbung des *Tetranychus lintearius* hervor. Gachet, der Erste, der sowohl *Tetranychus lintearius* als auch *Tetranychus telarius* selbst beobachtet hat — die erstere Art in demselben Gebiet, in welchem sie Dufour zuerst auffand — betont zudem nachdrücklich die Verschiedenheit beider Formen. Nun fehlen zwar bei diesen Autoren genauere Maßangaben — wie sie damals für so kleine Thiere auch schwer beizubringen waren —, doch würde Dufour's Angabe, der ihnen »à peine un tiers de ligne de longueur« zuschreibt, sich mit den von mir ermittelten Maßen gut vereinen. Dass Dufour bei seiner Species keine Augen auffinden konnte, dürfte eben so wenig ausschlaggebend sein, wie seine ungenaue Darstellung der Füße und Mundtheile; er war eben von seinen mangelhaften Beobachtungswerkzeugen abhängig. Auch Gachet bemerkte die Augen nicht, Lucas, der (1868) nur mit der Lupe und anscheinend wenig eingehend beobachtete, eben so wenig. Letzterer schätzt die Länge auf »tout au plus un millimètre«. Andererseits muss ich hervorheben, dass eine Angabe Gachet's der Vereinigung unserer Form mit *Tetranychus lintearius* entgegensteht. Dieser Autor giebt nämlich bestimmt an, dass die Eier von *Tetranychus lintearius* »au moins d'un tiers plus gros« seien, als die von *Tetranychus telarius*, während ich die Eier der beiden von mir beobachteten Thiere stets gleich groß fand. Wie Donnadieu dazu kommt, seine Species *Distigmatus pilosus* — von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der er angiebt, dass sie als sechsfüßige Larve bis zur vollen Größe von 0,5 mm heranwachse — für identisch mit Dufour's *Tetranychus lintearius* zu halten, dessen kleine, achtfüßige Nymphen Gachet bereits 40 Jahre früher gesehen hatte, ist unverständlich. Übrigens hätte er, falls seine Annahme berechtigt gewesen wäre, den Dufour-schen Speciesnamen beibehalten müssen.

Erscheint sonach die Zugehörigkeit unserer Species zu *Tetranychus lintearius* fraglich, so wären weiter die Dugès'schen Arten *Tetranychus cristatus* und *Tetranychus maior* zum Vergleich heranzuziehen. Beide übertreffen nach Dugès *Tetranychus telarius* an Größe. Erstere scheint, nach Dugès' Angabe, im Allgemeinen nicht gesellig zu leben, auch erwähnt er nichts von Gespinsten. Auch ist das Merkmal, das dieser Art den Namen gab, nämlich die längs des Rückenumfanges verlaufende Erhebung, bei unserer Species nicht vorhanden. Bei *Tetranychus maior* sind nach Dugès ein Mittelfleck des Rückens, die Vulva, die Beine und die Unterseite des Rostrum roth, der übrige Körper »d'un beau noir«, die Augen röthlich oder weiß. Diese Angaben würden auf unsere Species nur dann einigermaßen passen, wenn man annimmt, dass Dugès rothe Herbstformen mit sehr dunkeln und sehr ausgebreiteten Seitenflecken vor sich gehabt habe. Auf die von ihm erwähnten Einzelheiten, betreffend den Bau der Beine und Taster, ist wohl nicht allzuviel Gewicht zu legen, da ihn hier seine mangelhaften Hilfsmittel mehrfach im Stiche gelassen haben. Dagegen bezeichnet Dugès den Rücken dieser Art ausdrücklich als flach (»dos plat«), während er bei unserer Art stark gewölbt ist. Ob die von Donnadieu unter demselben Namen aufgeführte Art auch wirklich dieselbe ist, dürfte zweifelhaft sein. Es ist bezeichnend für das wenig sorgfältige Vorgehen dieses Autors, dass er p. 60 im Gegensatz zu Dugès betont, dass jede ausgebildete Species ihre bestimmte stets gleiche Färbung habe (»que ceux-ci, parvenus à l'état adulte, présentaient dans chaque espèce des colorations identiques«) und p. 148 seinen *Tetranychus maior*, unter dessen Synonymen er ausdrücklich den *Tetranychus maior* Dugès anführt, ohne irgend eine Bemerkung über die oben citirten Dugès'schen Angaben mit den Worten kennzeichnet: »jaune verdâtre, pieds allongés jaunes pâles, ainsi que le rostre«. Was er sonst zur Charakterisirung dieser Art anführt, trifft — mit Ausnahme der oben schon gewürdigten Angaben über die das Stigma umgebenden »Haare« — Alles auch für *Tetranychus telarius* zu, nur zum Schluss giebt er an, dass *Tetranychus maior* sich von *Tetranychus telarius* durch bedeutendere Größe und andere Färbung unter-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

scheide. Der einzige Farbenunterschied jedoch, den er angiebt, ist, dass die erstere Art grünlich-gelb, die zweite grünlich-braun sei. Bleibt also nur die verschiedene Größe. Misst man jedoch seine — angeblich gleich stark vergrößerten — Zeichnungen nach, so erscheint *Tetranychus telarius* eben so groß, einschließlich der Tasterlänge sogar größer als *Tetranychus maior!* Auch sein *Tetranychus rubescens*, der eigentlich nur durch die angeblich auch den Larven und Männchen zukommende rothe Färbung gekennzeichnet ist, erscheint nicht hinlänglich charakterisirt, um als eigene Art gelten zu können.

Von den Canestrini'schen Arten kommt *Tetranychus latus* C. et F. unserer Species an Länge nahe (0,50 mm). Der Vereinigung steht jedoch die Körperform entgegen, die von Canestrini als »quasi circolare« bezeichnet wird. *Tetranychus latus* erreicht eine Breite von 0,35, unsere Species höchstens eine solche von 0,27 mm. Auch hebt Canestrini, *Tetranychus telarius* gegenüber, die Kürze und Spärlichkeit der Haare hervor. Die anderen von Canestrini beschriebenen Arten kommen sowohl wegen ihrer geringeren Größe, als auch wegen ihrer abweichenden Körperform und Lebensweise nicht in Betracht.

Da sonach in Anbetracht der nicht hinlänglich präcisen Fassung der älteren Diagnosen es nicht möglich ist, die größere der von mir beobachteten Milbenarten einer der schon beschriebenen Species mit Sicherheit zuzutheilen, so gebe ich ihr einstweilen den Namen *Tetranychus althaeae*, indem ich es dahingestellt sein lasse, ob sie nicht doch vielleicht mit *Tetranychus lintearius* Duf. identisch ist. Jedenfalls ist sie von *Tetranychus telarius* Dugès zu trennen.

Die Diagnose von *Tetranychus althaeae* wäre demnach folgende:

Länge des Weibchens bis zu 570, die des Männchens bis zu 430 μ. Rücken stark gewölbt, Färbung grünlich-braun mit stark ausgeprägten dunkeln Seitenflecken. Weibchen von Ende August bis zum nächsten Frühjahr intensiv roth. Körperumriss des Weibchens oval, ohne seitliche Einbuchtung; der des Männchens hinten stark verschmälert. Jederseits vorn auf dem Rücken ein doppelter, rother Augenfleck.

Dem gegenüber würde *Tetranychus telarius* folgendermaßen zu charakterisiren sein:

Länge des Weibchens bis zu 420, des Männchens bis zu 330 μ. Färbung gelb oder grünlich gelb, zuweilen grün. Überwinternde Weibchen orangegelb, sehr selten roth. Körperumriss des Weibchens an den Seiten in der Mitte leicht eingebuchtet, der des Männchens

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach hinten stark verschmälert. Jederseits vorn auf dem Rücken ein unregelmäßig begrenzter einfacher Augenfleck.

Erwähnen möchte ich noch, dass die Beobachter, welche bisher rothe Tetranychen auffanden, ihre Untersuchungen großentheils im Herbst oder doch im Spätsommer anstellten. Dufour beobachtete »pendant l'automne«, Gachet und Lucas »vers le milieu de septembre«, Voss im August. Dugès, Donnadieu und Canestrini geben allerdings über die Jahreszeit, in welcher sie roth gefärbte Milben auffanden, nichts an.

Schließlich sei noch hinzugefügt, dass Dugès rothe Individuen von *Tetranychus telarius* auf der Linde nicht angetroffen zu haben scheint. Er schreibt von ihnen (10, I, p. 25): »tels étaient surtout ceux de l'Acacia rose; mais sur la rose tremière j'ai trouvé à la fois des individus offrant presque toutes les nuances qui sont probablement liées à quelques circonstances de nutrition.« Auch Dugès beobachtete also rothe Milben vor Allem auf Althaea rosea, und da ich auf dieser Pflanze bisher den echten *Tetranychus telarius* noch nicht angetroffen habe, so ist es jedenfalls nicht ausgeschlossen, dass auch Dugès hier *Tetranychus althaeae* vor sich hatte.

III. Anatomisches.

1. Mundtheile.

Die Mundtheile der Tetranychen, die eins der charakteristischsten Merkmale dieser Familie bilden, sind bereits mehrfach studirt und beschrieben worden, wobei sich betreffs der Auffassung einzelner Theile verschiedene Differenzen ergeben haben. In dem großen, über die vordere Körperwand hervorragenden »Fleischkegel«, aus dessen unterer Fläche die beiden mehrfach gebogenen Stilette hervorgehen, sieht Dugès — unter Bezugnahme auf die ähnlich gebauten Mundtheile seines *Raphignathus ruberrimus* — die verschmolzenen Grundglieder der beiden Mandibeln (10, II, p. 57), deren Endglieder die Stilette sein würden, die er dem »mordant libre« der Trombidien vergleicht. Der gleichen Auffassung begegnen wir bei Kramer (22, p. 228), der ausdrücklich die Zusammensetzung des »Fleischkegels« aus zwei völlig symmetrischen Hälften hervorhebt. Dem gegenüber sehen Claparède (6, p. 485) und Targioni-Tozzetti (40) nur die Stilette als Homologa der Mandibeln an und bezeichnen den »Fleischkegel« als Epistom. Mir scheint die von Dugès und Kramer vertretene Auffassung die richtigere zu sein. Es spricht dafür nicht nur die enge

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Verbindung der Stilette mit den Grundgliedern, mit welchen sie stets gemeinsam vor- und zurückbewegt werden, sowie der von Kramer betonte symmetrische Bau dieser letzteren, deren hintere Theile zudem durch einen fast bis zur Mitte reichenden Einschnitt von einander getrennt sind (Fig. 2 *md*), sondern noch mehr eine von Claparède (6, Taf. XL, Fig. 11) gegebene Abbildung, aus welcher deutlich hervorgeht, dass dies Gebilde sich aus einer paarigen Embryonalanlage entwickelt. Bestärkt werde ich in dieser Auffassung durch die Abbildungen, welche Canestrini von den scherenförmigen Mandibeln der verwandten Gattungen *Raphignathus*, *Caligonus*, *Stigmaeus* und *Stigmaeodes* giebt (5, Taf. VIII, Fig. 1—4). Namentlich zeigt ein Vergleich seiner Fig. 1 (*Raphignathus*) mit Fig. 2 (*Caligonus*), und wieder dieser mit den entsprechenden Theilen von *Tetranychus*, dass es sich hier nur um eine verschiedene Ausbildung des bei *Raphignathus* noch klauenförmigen, bei *Caligonus* stilettförmigen, aber noch wenig gebogenen, bei *Tetranychus* stark doppelt gebogenen Endgliedes handelt. Andererseits aber gewinnt man aus der Betrachtung seiner Figg. 26 und 27 (*Raphignathus anauniensis* R. Can.) den bestimmten Eindruck, dass das von Claparède als Epistom bezeichnete Gebilde den beiden, bei *Raphignathus* noch deutlich getrennten Grundgliedern der Mandibeln homolog ist. Bei dieser Auffassung werden die Mandibeln der Tetranychiden denjenigen der Trombididen und Hydrachniden direkt vergleichbar. Die Mandibeln von *Raphignathus* stehen, wie dies schon Dugès aussprach, denen der Trombidien noch ziemlich nahe[1].

Völlig unverständlich sind auch hier die Angaben Donnadieu's, die schon Targioni-Tozzetti scharf kritisirt hat. Nicht nur sind seine Figuren durchaus unbrauchbar, da sie nicht einmal erkennen lassen, welche Organe oben und welche unten liegen, sondern es ist mir eben so wenig wie dem genannten Autor gelungen, die von ihm als Mandibeln beschriebenen und gezeichneten Theile überhaupt aufzufinden. So, wie er sie zeichnet, existiren sie zweifellos nicht. Spräche er nicht ausdrücklich von zwei getrennten Theilen, deren »écartement peut devenir assez sensible«, so würde man vermuthen, dass er die oben besprochenen, zu dem »Epistom« Claparède's, dem

[1] In der oben citirten Darstellung Kramer's ist allerdings von einer Umbildung der Kiefertaster »zu dem in die Augen fallenden Fleischkegel« die Rede. Der Zusammenhang ergiebt jedoch, dass es sich hier nur um einen Lapsus calami handeln kann, und dass vielmehr die Mandibeln (Kieferfühler) gemeint sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

»Fleischkegel« KRAMER's verschmolzenen Grundglieder der Mandibeln meine. Der verdickte Vorderrand dieses Gebildes verlängert sich distad in ein dünnes Chitinblättchen von etwa löffelförmiger Gestalt (Fig. 1 *md*[I]). TARGIONI-TOZZETTI ist der Erste, der dies ausdrücklich erwähnt, aber schon CLAPARÈDE hat es gesehen; er bezeichnet es in seiner Fig. 17 als Scheide der Cheliceren. Diese Zeichnung ist allerdings nicht genau. Das Blättchen ist in Wahrheit viel dünner, auch überzeugt man sich bei scharfer Einstellung leicht davon, dass es über den stilettförmigen Endgliedern der Cheliceren liegt, also nicht deren Scheide sein kann. Bei nicht genauer Beobachtung können die seitlichen Begrenzungslinien dieses löffelförmigen Anhangsgebildes den Eindruck zweier getrennter, borsten- oder klauenförmiger Bildungen machen. Es wäre also immerhin möglich — wie dies auch TARGIONI-TOZZETTI vermuthungsweise aussprach — dass DONNADIEU diese Theile als die »crochets terminaux« seiner Mandibeln beschrieben hat. Klar wird seine Darstellung aber dadurch noch immer nicht, da dann die Mandibeln selbst immer noch fehlen würden. Wenn übrigens DONNADIEU schreibt, DUGÈS selbst habe sich nicht hinlänglich klar darüber ausgesprochen, ob er die Stilette als Mandibeln betrachte oder nicht, so glaube ich, dass Jeder, der die von DUGÈS (10, II, p. 57) gegebene Darstellung aufmerksam durchliest und dabei seine Figg. I, *5* und II, *56* betrachtet, über seine Auffassung vollständig im Klaren sein muss.

Die stilettförmigen Endglieder der Mandibeln, — welche von CLAPARÈDE und TARGIONI-TOZZETTI als alleinige Homologa der Mandibeln betrachtet, von DONNADIEU als Maxillen bezeichnet werden — verlaufen von ihrer Ursprungsstelle zunächst nach hinten, um sich dann in starkem Bogen vorwärts zu krümmen und — zuletzt nach unten gebogen — den Vorderrand des Grundgliedes weit zu überragen. Es kommt diesen Gebilden ein hoher Grad von Biegsamkeit und Elasticität zu. Besondere, dieselben bewegende Muskeln habe ich nicht gefunden (Fig. 1 *md*[II]).

Die verschmolzenen Grundglieder der Maxillen werden für gewöhnlich bis etwa zur Hälfte vom vorderen Körperrande bedeckt, sie können jedoch noch weiter zurückgezogen werden. Diesen vorderen Körperrand würde ich als Epistom bezeichnen (Fig. 1 *ep*). Eine an dem Verlauf der feinen Chitinfalten deutlich erkennbare Hautduplikatur schlägt sich vom freien Körperrande auf die Mandibeln hinüber, deren proximalen Theil sie dorsal und seitlich bedeckt (Figg. 1 und 2 *dp*). In dieser bedeckenden Haut — also an ganz

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gleicher Stelle, wie bei den Trombidien und Hydrachniden — befindet sich, oberhalb des die hinteren Hälften der Mandibeln trennenden Spaltes, das Stigma (Figg. 1 u. 2 *st*).

In Bezug auf die übrigen Mundtheile habe ich Neues nicht zu sagen. Die beiden Maxillen bilden ein mit der Spitze nach vorn gerichtetes Dreieck. Die vorderen, einander zugewandten Ränder derselben sind durch Chitin dunkel gefärbt und durch einen doppelten Ausschnitt von einander getrennt (vgl. Fig. 4). Nach hinten weichen sie stärker aus einander. Im männlichen Geschlecht trägt jede nahe ihrer Spitze einen kurzen Dorn. Jede Maxille trägt einen stark entwickelten viergliedrigen Taster, dessen Endglied mit einem klauenförmigen Anhang und einem diesen gegenüberstehenden stumpfen Zapfen endigt. Eine die Mundtheile von unten bedeckende Haut bildet den ventralen Abschluss der Kopfröhre.

2. Athmungsorgane.

Claparède, dem wir die erste Beschreibung des Tracheensystems der Tetranychen verdanken, schreibt diesen ein Stigma zu. Kramer spricht von »Luftlöchern«, welche oberhalb der verschmolzenen Mandibelglieder »zwischen beiden Hälften und zwar noch in dem Gebiet, welches zum Rumpf zu rechnen ist, außerhalb des Chitinleistenringes«, also beide dicht neben einander liegen. Donnadieu weicht auch hier von den früheren Angaben ab, indem er der Gattung *Tetranychus* drei Stigmata zuschreibt, und die Zahl der Stigmata bei den verschiedenen Gattungen der Tetranychiden als sehr variabel bezeichnet. Ich muss ganz bestimmt erklären, dass die beiden kleinen, seitlichen, hinter den Augen gelegenen Luftlöcher, die Donnadieu (8, p. 87) beschreibt, nicht existiren. Trotz wiederholter, sorgfältigster Untersuchung habe ich nie etwas von ihnen wahrgenommen. Die feine Streifung der Haut ist hier nur durch die Augen, sonst nirgends durch eine Öffnung irgend welcher Art unterbrochen.

Die Darstellung des Tracheensystems durch Claparède ist bedeutend richtiger, als die später von Donnadieu gegebene. Nur in zwei Punkten habe ich dieselbe zu modificiren. Zunächst scheint Claparède entgangen zu sein, dass das Stigma stets unterhalb des oben von mir als Epistom bezeichneten Körperrandes liegt, wovon man sich bei genauer Verfolgung der Furchen der Haut leicht überzeugt (Fig. 1). Ferner hat er nicht bemerkt, dass von dem Stigma ein ventralwärts absteigender Haupttracheenstamm ausgeht (Figg. 1 u. 2 *a.tr*). Da dieser ziemlich gerade abwärts zieht, so ist er in der Regel nur

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei seitlicher Betrachtung des Thieres zu erkennen. Bei Beobachtung von der dorsalen oder ventralen Fläche sieht man ihn nur dann, wenn die Mandibeln durch den Druck des Deckglases stark nach vorn gegedrückt sind und das Rohr in Folge dessen gestreckt ist (Fig. 2). Aus diesem Grunde mag Claparède auf dasselbe nicht aufmerksam geworden sein. Auch Voss, der (44, p. 617) eine kurze Beschreibung und Fig. 3 eine Abbildung des Tracheensystems giebt, hat es nicht gesehen. Donnadieu schreibt (p. 89): »Les troncs forment, autour de ce stigmate, d'abord un faisceau unique qui se dirige en bas«, und bildet dies für *Tetranychus telarius* in seiner Fig. 79 ab. Während er ein Bündel erwähnt, sehe ich jedoch nur ein einziges, weites Rohr, aus dem dann weiterhin erst die einzelnen Tracheen entspringen. Im Übrigen ist Donnadieu's Figur durchaus unbrauchbar.

An seinem Ende — welches nur wenig hinter dem Stigma, aber unterhalb desselben liegt, so dass es bei Betrachtung von der Dorsalseite für das Auge leicht mit diesem zusammenfließt — gabelt sich das Rohr in zwei, bogenförmig nach beiden Seiten aus einander weichende Tracheenbündel, welche den Körper bis zu seinem Hinterende durchziehen (Fig. 2 *tr.v*). Auch nach vorn und dorsalwärts gehen Tracheen ab. Der allgemeine Verlauf dieser Tracheenstämme ist von Claparède durchaus richtig abgebildet. Er sowohl wie Donnadieu und Voss sahen auch die in die Gliedmaßen eintretenden Tracheenäste.

Außerdem geht vom Stigma aus nach vorn ein Paar mit starker Chitinwandung versehener, mehrfach gebogener Röhren, welche ganz innerhalb der feinen, die Mandibeln bedeckenden Haut liegen (Figg. 1 u. 2 *v.tr*). Zunächst verlaufen dieselben, erst wenig, dann stärker divergirend, nach vorn, biegen dann seitlich um, gehen bis zum seitlichen Rande der Mundröhre und endigen mit einem median- und aufwärts gebogenen Endabschnitt. Da ich diese eigenthümlichen, durch ihre starke Chitinwandung ausgezeichneten Gebilde mehrfach lufthaltig fand, so sehe ich — mit Claparède — in ihnen ein vorderes Tracheenpaar, wobei allerdings die Thatsache auffällig bleibt, dass gerade dieser Theil des Körpers mit so besonders starkwandigen und weiten Tracheen versehen ist. Diese Röhren sind es wohl, die Kramer als »Chitinleistenring« bezeichnet. Donnadieu hält dieselben wunderlicher Weise für steife, cylindrische Haare (poils épais, cylindriques) und bildet deren für *Tetranychus telarius* sogar vier ab. Targioni-Tozzetti vermuthete, dass es Tracheen seien, fand sie jedoch stets luftleer, was vielleicht in seiner Konservirungsmethode begründet war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Donnadieu betont das außerordentlich schnelle Entweichen der Luft aus den Tracheen bei Tetranychen, die in einer Flüssigkeit eingeschlossen sind. Hieraus erwächst für die Beobachtung eine Schwierigkeit, da mit dem Entweichen der Luft die feinen Tracheen unsichtbar werden. Auch ich habe an Thieren, die mit heißem Wasser abgetödtet und nach der Fixirung in Alkohol aufbewahrt wurden, außer dem abwärts verlaufenden Hauptstamm und den beiden vom Stigma aus nach vorn ziehenden Röhren nie etwas von Tracheen entdecken können. Dagegen trat das ganze Luftröhrensystem außerordentlich klar hervor, wenn die Thiere lebend in Glycerin gesetzt und in diesem direkt beobachtet wurden. Im Gegensatz zu der Angabe Donnadieu's, dass die Tracheen schon während der Zeit, die er zum Aufsetzen der Zeichenkamera gebrauchte, unsichtbar geworden seien, habe ich an derartig behandelten Präparaten die durch die eingeschlossene Luft schwarz erscheinenden Tracheen zuweilen noch nach Wochen gut beobachten können. Andererseits bewirken die durch das Glycerin oft herbeigeführten Kontraktionen häufig eine Verlagerung, namentlich der feineren Röhren.

Einen Spiralfaden — wie Donnadieu ihn in seinen Figuren abbildet — habe ich nicht gesehen. Sollte Donnadieu sich durch die Furchen der darüber liegenden Haut haben täuschen lassen?

3. Muskulatur.

In Bezug auf Bau und Anordnung der Muskeln sind meine Beobachtungen noch nicht abgeschlossen und ich beschränke mich daher auf einige Bemerkungen.

Die Darstellung, die Donnadieu von der Muskulatur der Tetranychen giebt, ist durchaus oberflächlich. Er hat überhaupt nur in den Beinen und Mundtheilen Muskeln bemerkt, im Inneren des Rumpfes dagegen keine. Er nimmt an, dass die inneren Organe sich vermöge der Kontraktilität ihrer Gewebe bewegen. »Je crois que les mouvements des organes internes sont dus aux propriétés de contraction que possèdent les tissus qui les constituent« (p. 91). Auch seine Zeichnung des Muskelverlaufs in den Beinen (Fig. 80) ist völlig unrichtig.

Zum Theil mögen die unzutreffenden Angaben Donnadieu's sich dadurch erklären, dass er keine geeignete Konservirungsflüssigkeit für diese Thiere kannte. Individuen, die mit Perenyi'scher Flüssigkeit oder mit Sublimat fixirt waren, ließen die Muskeln stets sehr gut erkennen. Namentlich Sublimat konservirt die Muskelstruktur gut.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Anordnung der innerhalb des Rumpfes gelegenen Muskeln erinnert an die Darstellung, die KRAMER (23) von *Halarachne Halichoeri*, NALEPA (33) von *Trichodactylus* und WINKLER (46) von verschiedenen Gamasiden gegeben hat. Nur finde ich bei *Tetranychus* statt der einen von KRAMER als Endothorakalskelett bezeichneten Sehnenplatte jederseits nahe der Ventralfläche eine kleinere Sehnenplatte, aus welcher ein Theil der Hüftmuskeln entspringt (Fig. 3 *s.pl*). Dieselbe liegt zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar. Aus ihr geht ein Theil der Hüftmuskeln der drei ersten Beinpaare hervor, während je eine Muskelgruppe der Hüftglieder des dritten und vierten Beinpaares ihren gemeinsamen Ursprung weiter hinten nehmen. Von derselben Sehnenplatte geht ein nach vorn, zu den Mundtheilen und ein nach hinten verlaufendes Muskelbündel aus, während zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar ein Muskel zur Dorsalseite aufwärts steigt (Fig. 3 *s.m*). Die stärkeren Muskeln lassen — wie ich der gegentheiligen Angabe DONNADIEU's gegenüber feststellen kann — deutliche Querstreifung erkennen. Die Querstreifen sind bei scharfer Einstellung sehr gut von den oberflächlichen Hautfurchen zu unterscheiden, schon wegen ihres viel größeren Abstandes von einander. Ob auch die Körpermuskeln (Fig. 3 *v.m* und *h.m*) quergestreift sind, habe ich noch nicht deutlich erkannt[1].

Eins der von mir beobachteten Individuen ließ auch an der Dorsalseite dicht unter der Haut verlaufende Muskelbündel erkennen. Bei seitlicher Lage sieht man, dass außer dem einen oben erwähnten dorsoventralen Muskelbündel deren noch zwei oder drei weitere, weiter hinten gelegene vorhanden sind, doch lässt sich der Verlauf derselben an den unverletzten Thieren wegen ihres undurchsichtigen Darminhaltes nicht genauer verfolgen. Zur völligen Klarlegung dieser Verhältnisse bedarf es des Studiums von Schnitten. Ich beschränke mich daher für jetzt auf vorstehende kurze Angaben.

IV. Biologisches.

1. Äußere Entwicklung vom Ei bis zum Eintritt der Geschlechtsreife.

Auffallenderweise hat keiner der Beobachter, welche den Spinnmilben ihr Interesse zugewandt haben, den Entwicklungsgang derselben ganz verfolgt. Zwar hatten die älteren Autoren schon ver-

[1] Vgl. hierzu das, was NALEPA (33, II, p. 11) über die Muskelstruktur der *Tyroglyphen* mittheilt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einzelte, treffende Beobachtungen gemacht. Hermann (18, p. 42) fand auf Lindenblättern verschieden große Individuen seines *Trombidium tiliarum*, er sah auch abgestreifte Häute von verschiedener Größe, sowie kleine, durchsichtige kugelige Körperchen, welche »pourraient bien être les oeufs de ces insectes«. Dufour (9, p. 283) schloss aus den abgestreiften Häuten auf das Vorkommen von Häutungen bei *Tetranychus lintearius*. Gachet beobachtete bereits, dass aus den Eiern von *Tetranychus telarius* sechs Tage nach der Ablage die Larven ausschlüpften, wobei die Eischale in zwei Hälften gespalten wurde (12, p. 307). Er ist der Erste, der gesehen hat, dass die Larven dieser Thiere sechsfüßig sind, dass ihr Körper kugelig ist und noch keine seitlichen Flecken besitzt. Er glaubt, dass es das dritte Beinpaar ist, welches sich zuletzt entwickelt. Bei *Tetranychus lintearius* (13, p. 397) gelang es ihm nur einmal, und zwar in sehr vorgerückter Jahreszeit, ein Ei bis zum Ausschlüpfen der Larve zu beobachten. Die Embryonalentwicklung nahm in diesem Falle 18 Tage in Anspruch, ein Ergebnis, dessen allgemeine Gültigkeit ihm selbst zweifelhaft erschien. Er fand die Eihülle sehr leicht verletzlich. Die Beobachtung sehr kleiner achtfüßiger Individuen ließ ihn schließen, dass die Entwicklung des vierten Fußpaares sehr früh erfolgt. — Dugès (10, I, p. 27) kannte bereits von verschiedenen *Tetranychus*-Arten die Eier und die sechsfüßigen Larven, deren schwerfälligere Bewegung ihm nicht entgangen ist. Er giebt an, dass die Tetranychen stets nur ein Ei auf einmal zur Entwicklung bringen und führt die größere Zahl der Eier des *Trombidium longipes* Hermann mit unter den Gründen an, die ihn über die Zugehörigkeit dieser Species zur Gattung *Tetranychus* zweifelhaft machen (10, I, p. 29); im weiteren Verlaufe seiner Studien lernte er allerdings noch andere Tetranychen mit größerer Eierzahl kennen (10, II, p. 57—58). Bei *Tetranychus cristatus* beobachtete er, dass der Entwicklung der reifen, achtfüßigen Milben ein unbewegliches, »Nymphenstadium« vorausgeht, und er vermuthet dasselbe — ohne es jedoch beobachtet zu haben — auch für *Tetranychus telarius* (10, I, p. 27).

Diesen — abgesehen von der irrthümlichen Angabe Dugès' über die Zahl der gleichzeitig abgelegten Eier — durchweg richtigen Beobachtungen haben die späteren Autoren — wiederum mit Ausnahme Claparède's — wenig hinzugefügt.

Weber (45, p. 33) giebt an, dass er in zerquetschten Weibchen stets nur ein Ei fand und vermuthet, dass sie auch nur eins auf einmal ablegen. Von den Milben im Allgemeinen sagt er (p. 25), dass

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

befruchtete Weibchen »hinter einander bis zu 50 Eier legen, und zwar in der Regel täglich eins«. Die Verwandlung betreffend, vermuthet er, dass nach der ersten Häutung das vierte Fußpaar entwickelt sei. Pag. 35 sagt er, man »vermuthe«, dass die Larven nach dem Laubfall sich unter Steine zurückziehen, um dort zu überwintern. Im Übrigen geht seine Kenntnis von der Entwicklung dieser Thiere nicht über das von Dugès Angegebene hinaus.

Scheuten's (39, p. 109) Angaben, betreffend die angebliche Entwicklung seines *Flexipalpus tiliae* aus Phytopten, wurden bereits oben erörtert.

Amerling's Arbeit (1) über »die ersten Stände und die Parthenogenese des *Tetranychus telarius*« enthält, wie bereits oben gesagt, über das in ihrem Titel bezeichnete Thema nichts, bis auf die unrichtige Behauptung, dass die aus den Eiern »ausgebrüteten« Milben sich »sogleich als fast fertig gebildete Imagines darstellen«.

Flach, der den durch die Körperwand durchschimmernden Darminhalt für den Eierstock mit Eiern hält und an anderer Stelle angiebt, die Eier nicht sicher von Uredosporen unterscheiden zu können (11, p. 14), erwähnt die sechsfüßigen Larven und spricht gleichfalls ohne nähere Begründung die Vermuthung aus, dass das dritte Beinpaar es sei, welches sich zuletzt entwickelt.

Lucas (28, p. 743) erwähnt die sechsfüßigen Larven des *Tetranychus lintearius*, von denen er glaubt, dass sie erst nach mehreren Häutungen achtfüßig werden.

Claparède (6, p. 485) fand den Durchmesser der Eier von *Tetranychus telarius* = 105 μ. Er studirte die Embryonalentwicklung von der Bildung der Keimhaut bis zur Ausbildung der sechsfüßigen Larve und stellte dabei des Fehlen eines Deutovums fest. Er hat das Ausschlüpfen der Larve nicht beobachtet, auch die weitere postembryonale Entwicklung nicht verfolgt.

Donnadieu giebt an (8, p. 104), dass ein Weibchen nach einmaliger Befruchtung 12—15 Eier nach einander zu legen vermöge, dass diese Zahl jedoch specifischen und individuellen Schwankungen unterliege. Er beschreibt den Akt der Eiablage und hebt hervor, dass die Schale des Eies nicht, wie Dugès und Claparède angäben, kalkig, sondern chitinös sei. (Hier muss ein Missverständnis von Seiten Donnadieu's vorliegen, ich habe bei keinem der beiden genannten Autoren eine solche Angabe gefunden.) Die Eier seien durch eine »couche gélatineuse«, welche an der Luft erstarre, an der Unterlage befestigt. Er zeichnet das Ei von *Tetranychus telarius* oval

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(Pl. X, Fig. 87), während es kugelförmig ist, giebt auch in dieser Zeichnung die Lage des Embryos im Ei, sowie die Stelle, an welcher das Ei sich spaltet, unrichtig wieder. Auch seine wenigen Bemerkungen über die Embryonalentwicklung stehen eben so, wie die zugehörigen Zeichnungen an Klarheit wesentlich hinter den älteren Angaben Claparède's zurück. Das Ausschlüpfen aus dem Ei scheint Donnadieu nicht selbst beobachtet zu haben, da er sich hier (p. 125) auf eine Angabe Guinard's beruft. Er schreibt ferner, dass die Tetranychen nach dem Ausschlüpfen zunächst nur die zwei vorderen Gliedmaßenpaare zu bewegen vermögen, während die Bewegungen des dritten Paares zuweilen erst nach einer Stunde oder noch später beginnen. Er bezeichnet dies als »tétrapodisme physiologique«. Über die weitere Entwicklung sagt er nur, dass sie »après plusieurs mues, qui permettent à l'Acarien de grossir« achtfüßig werden. Für die von ihm *Brevipalpus spinosus* genannte Art giebt er an, dass sie ihre volle Größe als sechsfüßige Larve erreiche, »la formation de l'adulte octopode paraît correspondre à la dernière mue« (p. 146); ferner berichtet er über seine Gattung *Tetranychus:* »la larve ... se développe rapidement et devient octopode au moment de la dernière mue«. Er beschreibt das Hervorwachsen des vierten Fußpaares aus kleinen Knospen und das schließliche Ausschlüpfen der Milben aus der Larvenhaut. Von den verschiedenen Ruhestadien scheint er nichts bemerkt zu haben, was um so auffälliger ist, als er eine Species (*Tenuipalpus glaber*) im Momente der Häutung abbildet. Für seine Gattung *Tenuipalpus* beschreibt er das Abheben der Haut vom Larvenkörper, die Bildung eines Zwischenraumes zwischen Körper und Haut — Alles Erscheinungen, welche bei *Tetranychus* in die Zeit der Ruhestadien fallen (s. u.), von denen Donnadieu nichts erwähnt. Ich kenne die von ihm *Tenuipalpus* genannte Gattung aus eigener Anschauung bisher nicht. Es wäre ja denkbar, dass bei dieser Gattung ein völliges Ruhestadium nicht existirt, ähnlich wie Winkler (46, p. 34) das für gewisse Gamasiden angiebt. In Anbetracht der vielen Ungenauigkeiten, welche die Donnadieu'sche Arbeit enthält, bedarf dies aber jedenfalls noch der Nachprüfung. Den größten Theil des der Metamorphose der Tetranychen gewidmeten Abschnittes nimmt bei Donnadieu die Schilderung der angeblichen Verwandlung der Phytopten in *Tetranychus*-ähnliche achtfüßige Milben ein. Vgl. darüber das in der Einleitung Gesagte.

Neuere auf die postembryonale Entwicklung von *Tetranychus* bezügliche Arbeiten sind mir nicht bekannt geworden. Dagegen geht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aus den Mittheilungen von Thomas über die verwandte Gattung *Bryobia* Koch (41, 42) hervor, dass aus den im Juni in Rindenspalten der Stachelbeeren abgelegten, überwinternden Eiern im nächsten Frühjahr zur Zeit des Laubausbruches kleine sechsbeinige rothe Larven ausschlüpfen, welche sofort die Blattspitzen der Laubknospen an den höchsten Trieben der Nährpflanze aufsuchen, sich später in achtfüßige Nymphen verwandeln und sich vor dem Eintritt der Geschlechtsreife noch einmal häuten. Thomas hat die Entwicklung nicht ununterbrochen beobachtet, gerade während der Entwicklungszeit im April war er zeitweilig verreist und es ist daher möglich, dass ihm noch eine Häutung sowie die dazwischenliegenden eventuellen Ruhestadien[1] entgangen sind. Im Gegensatz zu dem, was über *Tetranychus* weiter unten mitzutheilen sein wird, scheint *Bryobia* nur eine Generation in jedem Jahr zur Entwicklung zu bringen. Es zeigt dies wieder, wie sehr man sich namentlich in Bezug auf die Biologie dieser Thiere vor Verallgemeinerungen in einem einzelnen Falle gewonnener Resultate zu hüten hat.

Da nun die Zahl der Milben, deren völliger Entwicklungsgang vom Ei bis zum Prosopon bisher beobachtet wurde, noch nicht sehr groß ist[2], so sei im Folgenden die Entwicklung von *Tetranychus telarius* und *Tetranychus althaeae* etwas eingehender geschildert. Vorausgeschickt sei, dass ich die Entwicklung der letzteren Art wiederholt an ein und demselben isolirten Individuum von der Eiablage bis zum Begattungsakt direkt beobachtet und dass ich von *Tetranychus telarius* nicht nur die ganze, entsprechende Reihe der Entwicklungsstufen häufig in meinen Kulturen, wie im Freien angetroffen, sondern auch bei dieser Art den Übergang aus einem Stadium in das nächste u. s. f. wiederholt verfolgt habe, wenn es mir hier auch zufällig niemals gelungen ist, die ganze Serie der Umwandlungen an einem Individuum zu beobachten. Immerhin setzen mich meine durch mehrere Monate fortgesetzten Beobachtungen in den Stand, die — sowohl in Bezug auf die Zahl der durchlaufenen Stadien als auf die Entwicklungszeit — völlig gleiche Entwicklung beider Arten auf das Bestimmteste betonen zu können.

---

[1] Inzwischen habe ich (April 1901) bei einer im Moose lebenden *Bryobia* ruhende Chrysalliden, und zwar sowohl sechs- als achtfüßige, gefunden.

[2] Vgl. die Zusammenstellungen des bis dato Bekannten bei Henking (17) und Kramer (24).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die ganze Entwicklung der Tetranychen kennzeichnet sich, der anderer Milben gegenüber, durch ihren sehr raschen Verlauf.

Die ersten Eier von *Tetranychus telarius* fand ich in der ersten Hälfte des Mai. Von Mitte Mai an bis in die zweite Hälfte des September hinein findet man auf stark von Milben besetzten Blättern stets auch sehr zahlreiche Eier, oft mehrere Hundert auf einem Blatt. Später werden sie spärlicher, doch habe ich während der sehr milden Herbstwochen des verflossenen Jahres bis in den November hinein noch Eier dieser Art auf Lindenblättern angetroffen. Diese Eier entwickeln sich allerdings wahrscheinlich nicht mehr. Wenigstens waren Eier, welche ich am 28. Oktober im Freien fand und zu weiterer Beobachtung auf meiner offenen Veranda aufbewahrte, nach drei Wochen noch unverändert. Da um diese Zeit längst alle Linden entlaubt waren, so wäre also eine Entwicklung unter den natürlichen Verhältnissen unmöglich gewesen. In meinem Arbeitszimmer schlüpften noch Anfang November einige Larven aus. —

Ein Milbenweibchen legt in wenigen Tagen eine größere Anzahl von Eiern. Ein von mir gefangenes Thier, welches sehr wahrscheinlich bereits vor Kurzem sechs Eier gelegt hatte — das Thier war unbemerkt in ein Beobachtungsgefäß gelangt, in welchem sich nur Larven befanden, und ich fand mit ihm zugleich dort sechs frisch gelegte Eier, welche einige Tage vorher noch nicht da waren — legte innerhalb der nächsten fünf Tage 26, ein anderes, welches ich von einem Blatt nahm, auf dem eine Anzahl von Milben spinnend und Eier legend umherliefen, legte innerhalb 4 $^1/_2$ Tagen 28 Eier ab. Auch in diesem Falle hatte das Thier wahrscheinlich schon vorher Eier gelegt. Beide gehörten der Species *Tetranychus althaeae* an. Für *Tetranychus telarius* finde ich in meinen Aufzeichnungen die Notiz, dass »mehrere« Weibchen in einem Falle 15, in einem anderen 26 Eier innerhalb dreier Tage ablegten. Die Eier beider Species haben durchaus gleiche Größe, ihr Durchmesser beträgt 120 μ. Sie sehen zu Anfang weiß aus, färben sich aber — in dem Maße, wie der Embryo sich entwickelt — dunkler, gelblich bis bräunlich. Am Tage vor dem Ausschlüpfen sind bereits deutlich die rothen Augen durch die Eischale hindurch zu erkennen. Die Larven schlüpfen im Juli durchschnittlich nach fünf bis sechs, seltener sieben Tagen aus. In einem Falle (*Tetranychus althaeae*) sah ich eine Larve bereits vor Ablauf des fünften Tages ausschlüpfen. Dabei spaltet sich, wie schon Gachet sah, die Eischale in zwei fast ganz getrennte Hälften. In den meisten Fällen sah ich den Rücken des Thieres mit seinem Haarbesatz zuerst hervor-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

treten, später arbeiteten sich die Beine mit dem Vorderkörper heraus, jedoch kam in einigen anderen Fällen auch das Vorderende zuerst zum Vorschein. Der ganze Process des Ausschlüpfens nimmt nur wenige (fünf bis zehn) Minuten in Anspruch. Niemals sah ich bei dieser Gelegenheit etwas, das einem Apoderma verglichen werden könnte. Ich habe die leeren Schalen jedes Mal sehr genau betrachtet, aber nie die geringste Spur einer zweiten Haut entdecken können. Claparède hat also durchaus mit Recht das Vorkommen eines Deutovum bei *Tetranychus* in Abrede gestellt. Es fehlt demnach in der Entwicklung dieser Thiere das Stadium, welches Claparède bei *Atax* als Deutovum, Henking bei *Trombidium* als Schadonophanstadium bezeichnete.

Es sei noch bemerkt, dass die Dauer der Embryonalentwicklung innerhalb gewisser Grenzen individuellen Schwankungen unterliegt. So schlüpfte von vier am 29. Juli zwischen 1^h und 5^h p. m. abgelegten Eiern (*Tetranychus althaeae*), das erste am 2., zwei weitere am 3., das vierte erst am 5. August aus; von sechs am 1. August gelegten Eiern desselben Weibchens war das erste schon am 5., vier weitere am 7. und das letzte erst am 8. August entwickelt. Dennoch scheinen sich gleichzeitig abgelegte Eier im Allgemeinen auch ziemlich gleichmäßig zu entwickeln. So beobachtete ich am 20. Juli, dass von einer größeren Anzahl zur Beobachtung zurückgelegter Eier (*Tetranychus telarius*) der weitaus größte Theil innerhalb einer Stunde ausschlüpfte.

Zuweilen bleibt die ausgeschlüpfte Larve eine Weile ruhig in der Nähe der leeren, irisirenden Eihüllen liegen, oft aber läuft sie direkt lebhaft auf dem Blatte umher. Von dem »physiologischen Tetrapodismus« Donnadieu's habe ich dabei nie etwas bemerkt. Stets wurden von Anfang an, schon während des Ausschlüpfens, alle Beine bewegt. Dagegen ist die Bewegung der Larven wegen des Fehlens des vierten Beinpaares etwas schwerfällig (»marchant avec lenteur«, Dugès 10, I, p. 27), so dass man sie schon am Gange leicht von den jungen achtfüßigen Nymphen unterscheidet. Ihre Farbe ist gelblichweiß, ihre Gestalt ist wegen ihrer Kürze und starken Rückenwölbung fast halbkugelig. Sie beginnen alsbald Nahrung aufzunehmen und lassen bald — zuweilen schon nach einer Stunde — die charakteristischen, durch durchschimmernden Darminhalt hervorgerufenen dunkeln Seitenflecke erkennen. Die Länge der eben ausgeschlüpften Larven beträgt bei *Tetranychus althaeae* 160—165, bei *Tetranychus telarius* 150 μ (Fig. 4). Im Lauf der Entwicklung wachsen sie bis zu 190—210 bezw. 180—200 μ heran.

Dies Larvenstadium ist im Juli meist nur von etwa eintägiger

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dauer. 24 Stunden nach dem Ausschlüpfen waren die Larven meist in das erste Ruhestadium eingetreten. In diesem — von Dugès als »nymphe immobile« bezeichneten — Stadium liegen die Thiere absolut ruhig und werden auch durch über sie hinweglaufende andere Milben in keiner Weise gestört. Die Vorderbeine werden dabei fast stets in charakteristischer Weise umgebogen, die Hinterbeine dagegen in eigenthümlicher, durch Zeichnung besser als durch Beschreibung wiederzugebender Weise gehalten (Fig. 5). Vor Eintritt dieses Stadiums halten sich die Thiere in der Regel schon längere Zeit ruhig an ihrem Platz, einzelne Beine langsam bewegend. Zunächst zeigt sich keine wesentliche Veränderung, später hebt sich die Haut allenthalben von der Körperoberfläche ab. Die eingeschlossene Luft verleiht dann dem Thier bei Beobachtung in auffallendem Licht ein eigenthümlich glänzendes Aussehen. Dies Stadium entspricht dem von Henking als Nymphochrysallis bezeichneten Entwicklungsstadium von *Trombidium fuliginosum.*

Wiederum nach etwa 24—36 Stunden erfolgt das Abstreifen der Larvenhaut. Diese bekommt einen Riss quer über den Rücken zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar und die achtfüßige Nymphe schlüpft, in der Regel rückwärts, heraus. Den hinteren Theil der Haut mittels des Hinterleibes rückwärts schiebend, zieht das Thier Füße und Vorderleib aus dem vorderen Theil derselben hervor und kriecht meist gleich von dannen. Der dem Hinterleib kappenförmig aufsitzende Hauttheil wird oft noch eine Weile mit herumgetragen, während der vordere, die leeren Hüllen der Mundtheile und die zwei vorderen Beinpaare tragende Theil am Ort liegen bleibt. Auch hier konnte ich mich deutlich von dem Fehlen eines Apoderma überzeugen. Ein Nymphophanstadium im Sinne Henking's existirt nicht.

Die Nymphe, die sich von der Larve durch gestrecktere Gestalt auszeichnet, läuft munter umher, nimmt Nahrung auf und wächst in den nächsten ein bis zwei Tagen zu 270 μ (*Tetranychus althaeae*) bezw. 260 μ (*Tetranychus telarius*) heran. Nun folgt ein zweites Ruhestadium, welches in ganz derselben Weise verläuft, wie das erste. Es entspricht dies, wie sich aus dem Folgenden ergiebt, nicht dem Teleiochrysallisstadium Henking's, sondern es ist vielmehr dem zweiten Häutungsstadium der Gamasiden, Sarcoptiden, Tyroglyphiden und Demodiciden zu vergleichen. Ich schlage für dasselbe die Bezeichnung Deutochrysallis vor. Aus dieser, zuletzt 280—285 μ messenden Chrysallide geht nämlich nach ein bis zwei Tagen wiederum eine Nymphe, die Deutonymphe, hervor, welche nach abermaligem Verlauf von ein bis zwei Tagen zur ruhenden Teleiochrysallis wird. Aus dieser,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die sich von der ersten achtfüßigen Chrysallis äußerlich nur durch ihre beträchtlichere Größe unterscheidet, schlüpft dann nach wiederum etwa gleichem Zeitverlauf das geschlechtsreife Prosopon aus. Auch vor dem Ausschlüpfen der Deutonymphe und des Prosopon bildet sich kein Apoderma.

Die in der Entwicklung dieser Thiere uns begegnenden drei ruhenden Chrysallisstadien dauern also nur sehr kurze Zeit, während des Hochsommers einen bis höchstens zwei Tage. Es sind aber nicht einfache Häutungen, sondern sie sind in ähnlicher Weise mit theilweisen Rück- und Neubildungen verbunden, wie dies bei den entsprechenden Ruhestadien anderer Milben beobachtet wurde. Die inneren Organe — mit Ausnahme der Geschlechtsorgane — scheinen von diesen Umwandlungsprocessen wenig berührt zu werden, die Gliedmaßen jedoch werden neu gebildet. Bei der großen Mehrzahl der hierauf von mir untersuchten Chrysalliden waren die Häute der Hinterbeine leer, während die proximalen Glieder der Vorderbeine noch Reste der Gliedmaßen umschlossen, in welchen zum Theil noch Muskelfasern zu erkennen waren. Auch für *Trombidium fuliginosum* giebt Henking (17, p. 639) an, dass »die Mundtheile und das erste Beinpaar zuletzt entleert werden«. Die Neubildung der Gliedmaßen genauer zu verfolgen, ist bei Beobachtung des ganzen Thieres nicht möglich. Ich kann daher einstweilen nichts darüber mittheilen.

Unmittelbar nach dem Ausschlüpfen des Prosopon erfolgt die Begattung.

Die Begattung wird von Donnadieu, dem Einzigen, der sie bisher beobachtet zu haben scheint, folgendermaßen geschildert: »Les deux animaux se placent en sens invers, comme cela a lieu chez les Tyroglyphes et d'autres Acariens. Le mâle grimpe sur le dos de la femelle, puis il en rédescend et vient placer son extrémité pénienne contre l'ouverture cloacale de la femelle. Il recourbe vers le haut l'extrémité inférieure de son corps et introduit son pénis dans la vulve de la femelle pendant que celle-ci s'efforce de la rabaisser vers la partie inférieure; la femelle se tient fortement soulevée sur ses pieds; les rostres des deux animaux sont tenus horizontaux; celui des mâles est même souvent relevé vers le haut. Le temps de la copulation est assez long.« (p. 104.)

Von älteren Beobachtern macht nur Dugès (10, I, p. 27) eine auf die Begattung bezügliche Angabe: »On peut prendre pour les mâles les individus de petite taille, mais à huit pieds et de forme un peu plus ramassée, de couleur plus verdâtre que les grands, sur les dos

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

desquels nous les avons vu plus d'une fois montés pour opérer l'accouplement.« Nun hat schon Claparède aus der unbestimmten Ausdrucksweise »on peut prendre« den Schluss gezogen, dass Dugès die Begattung nicht direkt beobachtet habe, und des Weiteren nachgewiesen, dass die von Dugès für Männchen gehaltenen Thiere gar keine Männchen, sondern weibliche Larven waren. Dass Dugès aber trotz dieses Irrthums schärfer und genauer beobachtet hat als Donnadieu, geht aus folgender Angabe über die Begattung von *Tetranychus cristatus* hervor: »il [nämlich das Männchen] m'a paru se placer sous la femelle[1] dans l'accouplement et s'accrocher à son dos à l'aide de ses longues pattes repliées«. Ja die gleich darauf folgende Bemerkung: »les mâles semblaient souvent couver les nymphes immobiles, comme s'ils eussent attendu l'éclosion d'une femelle pour s'en emparer aussitôt« beweist, dass er bereits auf einen der seltsamsten Züge in der Biologie dieser kleinen Milben aufmerksam geworden war.

Ich habe die Begattung bei *Tetranychus althaeae* und bei *Tetranychus telarius* wiederholt genau beobachtet und stets gesehen, dass das Männchen, den Kopf voran, von hinten her unter das Weibchen kriecht, dabei den Hinterleib desselben erhebt und nun das Hinterende seines Körpers nach oben und vorn herumkrümmt und der Vulva nähert. Es wird nun offenbar der Penis in letztere eingeführt, beobachten lässt sich das jedoch nicht, da der darüber liegende Körper des Weibchens die beiderseitigen Genitalien verdeckt. Von einer entgegengesetzten Stellung beider Thiere, wie sie Donnadieu erwähnt, habe ich nie etwas bemerkt, dagegen stimmen meine Beobachtungen mit dem, was Dugès für *Tetranychus cristatus* angiebt, durchaus überein, nur mit der Ausnahme, dass in den von mir beobachteten Fällen stets beide Thiere mit allen vier Beinpaaren fest auf dem Blatte standen. Ein Umklammern des Weibchens mittels der Hinterbeine habe ich nie beobachtet. Die Begattung währte stets — entgegen der angeführten Angabe Donnadieu's — nur kurze Zeit. Nie dauerte sie länger als fünf Minuten. Darauf trennten sich beide Thiere. Nur in einem Falle, in welchem die Copulation sogar nur zwei Minuten gedauert hatte, sah ich, dass das Männchen (*Tetranychus althaeae*) wenige Minuten darauf den Versuch zu einer zweiten Begattung machte, aber das Weibchen entzog sich ihm.

Sehr eigenthümlich ist es nun, dass die weiblichen Teleiochrysalliden sehr häufig von begattungslustigen Männchen bis zum Aus-

---

[1] Im Original nicht gesperrt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schlüpfen bewacht werden, und dass diese im Augenblicke des Abstreifens der Haut sofort zur Begattung schreiten. Was Dugès vermuthungsweise für *Tetranychus cristatus* angiebt, habe ich bei beiden hier besprochenen Arten so häufig beobachtet, dass ich es für ein normales Vorkommen halten muss. Das Männchen liegt in der Regel mit dem Vorderkörper und den zwei ersten Beinpaaren über der Chrysallis und verharrt, ohne wesentliche Veränderung, stunden-, ja tagelang in dieser Lage. An isolirten derartigen Paaren beobachtete ich, dass das Männchen in einem Falle 33, in einem anderen 49, in einem dritten Falle (Ende Oktober, in welcher Zeit die Entwicklungsprocesse langsamer verlaufen) sogar über 80 Stunden in dieser Lage ausharrte. Auf manchen Blättern fand ich eine ganze Anzahl solcher Pärchen, ja, es ist durchaus nicht selten, dass man mehrere, bis zu drei oder vier Männchen, einer einzigen weiblichen Chrysallide in dieser Weise zugesellt sieht. Gelegentlich beobachtet man wohl, dass eins das andere von seinem Platze zu drängen sucht, dann aber liegen sie wieder eine Zeit lang friedlich neben einander. Leider habe ich in keinem dieser letzteren Fälle das Ausschlüpfen des Weibchens direkt beobachtet, und kann daher nicht angeben, ob vor der Begattung ein Kampf der Männchen um den Vorrang stattfindet oder ob — was mir nach dem oben Mitgetheilten wenig wahrscheinlich ist — mehrere derselben nach einander zum Ziel gelangen. Dagegen habe ich die Begattung im Augenblicke nach dem Ausschlüpfen des Weibchens wiederholt beobachtet. Die Männchen lassen dem Weibchen kaum Zeit zum Abstreifen der Haut, diesen Vorgang durch ihre beständigen Annäherungsversuche bald verzögernd, bald auch beschleunigend.

Donnadieu schreibt (8, p. 104): »un fait important à noter consiste en ce que l'acte de fécondation ne se renouvelle pas après chaque ponte«, und giebt an, dass ein Weibchen, ohne von Neuem begattet zu werden, 12—15 Eier zu legen im Stande sei. Hieraus scheint hervorzugehen, dass Donnadieu die mehrmalige Begattung eines Weibchen als Regel ansieht. Ob er direkte Beobachtungen darüber gemacht hat, geht aus seiner Darstellung nicht hervor. Ich habe eine mehrmalige Begattung nicht beobachtet, abgesehen von dem einen, oben erwähnten Falle, in welchem eine solche wenigstens seitens des Männchens versucht wurde; es liegt mir jedoch fern, das Vorkommen derselben zu bestreiten, da es ja — namentlich bei der kurzen Dauer des Begattungsaktes — immerhin mehr oder weniger von einem günstigen Zufall abhängt, ob man gerade den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

richtigen Moment mit der Beobachtung trifft. Sichere Beobachtungen dieser Art können natürlich nur mit isolirten Weibchen angestellt werden. Wo ich solchen Weibchen, die bereits Eier gelegt hatten, Männchen beigesellte — zum Theil solche, die erst ganz kürzlich ausgeschlüpft waren, also schwerlich bereits eine Begattung vollzogen hatten, — erfolgte keine Begattung. Nur ein noch jungfräuliches, wenn auch schon fünf Tage vorher aus der letzten Nymphenhaut ausgeschlüpftes Weibchen, wurde sofort von dem hinzugesetzten Männchen begattet. Es scheint demnach, dass die noch jungfräulichen Weibchen für die Männchen irgend wie — vielleicht durch einen nur während dieser Zeit von ihnen ausgehenden Geruch — erkennbar sind.

Hierbei war es von Interesse, zu beobachten, wie schnell das Männchen seinen Weg zum Weibchen fand. Auf das Blatt, in nicht zu großer Entfernung vom Weibchen gesetzt, bog es sofort in der Richtung auf dieses zu ab, und begab sich in die Begattungsstellung. Ein anderes Männchen, welches in der oben beschriebenen Weise eine weibliche Teleiochrysallis bewachte, wurde von mir mit einer Nadel leicht berührt, worauf es schnell bis auf die andere Blattfläche lief. Dies geschah um $10^1/_2$ Uhr Abends. Am folgenden Vormittag um 10 Uhr, also nach fast zwölf Stunden, war es noch nicht wieder zurückgekehrt. Von mir nunmehr wieder auf die andere Blattseite zurückgesetzt, lief es sofort dorthin, wo das Weibchen saß. In der unmittelbaren Nähe desselben angelangt, schien es dies gleichwohl noch nicht zu bemerken. Es betastete mit den Tastern und Vorderbeinen angelegentlich unter langsam, theils fortschreitender, theils drehender Bewegung die Blattepidermis, ohne sich jedoch wesentlich von dem Weibchen zu entfernen; es war, als würde es durch irgend etwas verhindert, sich über eine bestimmte kurze Strecke hinaus von letzterem zu entfernen. Es liegt wohl am nächsten, hier an eine Geruchsempfindung zu denken, da eine Wahrnehmung mittels der Augen sich doch offenbar in anderer Weise äußern würde, eine solche auch schon wegen der Stellung der Augen sehr unwahrscheinlich ist. Das erwähnte Thier umkreiste das Weibchen so lange, bis es in die unmittelbare Nähe ihres Hinterleibsendes gelangt war, worauf es sich diesem langsam näherte und die Begattung in der beschriebenen Weise vollzog.

Hier weisen nun meine Beobachtungsserien leider eine Lücke auf. Ich habe keines dieser begatteten Weibchen Eier legen sehen. An dem wirklichen Vollzuge des Begattungsaktes und an der ungestörten Vollendung desselben kann kein Zweifel sein. Ich habe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deutlich das Aufwärtskrümmen des männlichen Abdomens, das Andrücken desselben an die Vulva beobachtet; das Verhalten der beiden Thiere ließ über den normalen Verlauf des Aktes keinen Zweifel zu; die Trennung derselben vollzog sich in aller Ruhe, die Männchen entfernten sich darauf, noch ein paar Schritt die gekrümmte Stellung des Hinterleibes beibehaltend, und legten völlige Gleichgültigkeit dem Weibchen gegenüber an den Tag — jedenfalls ein Beweis, dass die Begattung rite vollzogen war, aber ich beobachtete mehrere dieser Weibchen über acht Tage lang, ohne dass eine Eiablage erfolgt wäre. Die Weibchen waren in dieser Zeit erheblich gewachsen; *Tetranychus telarius* von 330 bis auf 360—375, *Tetranychus althaeae* von 405 bis auf 450—460 μ. Die betreffenden zur Beobachtung isolirten Weibchen kamen mir bedauerlicher Weise alle abhanden, bezw. gingen ein, so dass ich meine Beobachtungen nicht länger fortsetzen konnte. Immerhin erscheint schon ein Zwischenraum von mehr als acht Tagen zwischen Begattung und Eiablage in Anbetracht der sonst so geringen Dauer der einzelnen Entwicklungsstufen auffallend. Diese Beobachtungen erfolgten zwischen dem 23. August und dem 21. September, also noch in nicht allzu vorgerückter Jahreszeit, wenn man bedenkt, dass noch in den ersten Novembertagen Eier auf den Lindenblättern zu finden waren. Zwar zeigen die angegebenen Maße, dass diese Weibchen noch nicht ihre volle Größe erreicht hatten, doch habe ich im Laufe des Sommers Eier von Weibchen erhalten, die nicht größer waren, als diese.

Ich muss des Ferneren hinzufügen, dass ich die Entwicklung nur bei weiblichen Thieren durch alle die vorstehend genannten Entwicklungsstadien verfolgt habe. Es muss also bis auf Weiteres noch dahin gestellt bleiben, ob die — kleineren — Männchen dieselben Stadien durchlaufen, oder ob sie — entsprechend dem bei Gamasiden beobachteten Verhältnissen — ein Nymphenstadium weniger als die Weibchen durchmachen.

Schließlich sei noch bemerkt, dass alle Entwicklungsvorgänge im Frühjahr und Spätsommer langsamer verlaufen, als im Hochsommer. Betrug im Juli die Dauer jedes einzelnen Stadiums durchschnittlich 1—1½ Tage, so stieg sie bereits im August häufig bis auf zwei Tage und wurde gegen den Spätherbst hin noch länger. Bereits oben erwähnte ich eine weibliche Teleiochrysallis, welche über drei Tage in diesem Zustand verblieb und von einem Männchen bewacht wurde. Die Eiablage dauert, wie gesagt, bis tief in den Herbst hinein, ich fand die letzten Eier im Freien am 7. November. Da die Eier sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jedoch, wie bereits oben ausgeführt, zu dieser Jahreszeit anscheinend nicht mehr entwickeln, so ist es möglich, dass diese vielleicht schon einige Zeit früher abgelegt waren.

Verletzungen scheinen die weitere Entwicklung zu verhindern. Mehrfach beobachtete ich, dass Larven, welche beim Übertragen auf ein anderes Blattstück versehentlich verletzt wurden, noch als sechsfüßige Thiere fortlebten, wenn ihre gleichaltrigen Genossen bereits zu Nymphen geworden waren, schließlich aber vor dem Übergang in das Nymphochrysallisstadium eingingen.

Wie bereits Eingangs erwähnt, zeigt sich in der vorstehend geschilderten Entwicklung der Tetranychiden eine bemerkenswerthe Abweichung vom Entwicklungsgange der ihnen sonst in vieler Beziehung nahestehenden Trombidien und Hydrachniden: Während die Milben der letztgenannten Familien, so weit die Beobachtungen reichen, zwischen der Larven- und der Imagoform nur ein achtfüßiges Nymphenstadium durchlaufen, finden wir bei *Tetranychus* deren zwei, während dieser Gattung andererseits die für jene Milbenfamilien charakteristische Apoderma-Bildung abgeht. Die Entwicklung unserer Milben würde daher dem Tyroglyphentypus Kramer's (24, p. 14) entsprechen. Wir dürfen hierin wohl einen weiteren Beweis für die Selbständigkeit der Tetranychidenfamilie gegenüber den Trombidien, mit denen sie lange Zeit vereinigt wurde, erblicken. Weitere Schlussfolgerungen zu ziehen, scheint Angesichts unserer noch immer recht unvollständigen Kenntnis der Milbenentwicklung noch nicht angezeigt.

2. Herbst- und Winterleben.

Bis tief in den Herbst hinein trifft man Milben spinnend und umherlaufend auf den Blättern ihrer Nährpflanzen an. Ich sah, wie gesagt, im Herbst v. J. bei ziemlich lange andauerndem, milden Wetter, welches den Laubfall verzögerte, *Tetranychus telarius* in allen Entwicklungsständen sammt Eiern und Chrysalliden noch bis in den November hinein auf Lindenblättern. Selbst solche Blätter, die schon ziemlich trocken waren, und schon sehr locker saßen, wiesen noch Milben auf. Im vorhergehenden Jahre hatte ich *Tetranychus althaeae* auf Althaea rosea bis tief in den December hinein vereinzelt angetroffen. Selbst nach mehreren scharfen Frostnächten, in denen die Temperatur zum Theil bis auf — 13° C. sank, traf ich auf den zum Theil von Schnee bedeckten Blättern der genannten Pflanze noch einzelne Milben, welche durch Bewegungen der Beine anzeigten,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dass sie noch lebten. War nun unter der Schneedecke die Kälte auch natürlich nicht so groß, wie im Freien, so beweist dies Ausdauern einzelner Milben immerhin, dass sie gegen kühle Lufttemperaturen nicht allzu empfindlich sind. Wenn wir also die große Mehrzahl bereits weit früher im Herbst ihre Winterquartiere aufsuchen sehen, zu Zeiten, wo es ihnen auch offenbar noch keineswegs an Nahrung fehlt, so muss dies andere Gründe haben.

Wo *Tetranychus althaeae* eigentlich den Winter verbringt, ist mir noch nicht klar geworden. Vereinzelte habe ich wohl zwischen den Blattnarben des Rhizoms gefunden, aber meist suchte ich sie hier vergebens. Auch in der Erde fand ich sie nur sehr vereinzelt, selbst nach massenhaftem Vorkommen der Thiere im Sommer; nirgends habe ich sie in solchen Mengen getroffen, wie *Tetranychus telarius*, obgleich ihre sehr augenfällige rothe Färbung ihr Auffinden erleichtert. Ich muss daher die Frage nach dem Winteraufenthalt dieser Thiere noch als offen betrachten.

Tetranychus telarius verbringt, wie bekannt, den Winter in Rindenspalten der Linde, bezw. unter den die Stämme bekleidenden Flechten. Dugès fand Thiere dieser Art unter Steinen und nahm an, dass sie mit dem fallenden Laube dorthin gelangt seien. Ich fand dieselben gleichfalls vielfach, und zuweilen in großen Mengen, in der Erde unmittelbar neben stark befallenen Bäumen, auch waren abgefallene, trockene Blätter oft mit sehr zahlreichen, zu vielen Hunderten zusammengedrängten Milben besetzt. Da sie in solchen Mengen auf den grünen Blättern nicht vorkommen, so sind diese Thiere wohl nicht mit dem fallenden Laube auf den Boden gelangt, sondern haben, am Stamm abwärts wandernd, die Erde erreicht. Der unterste Theil solcher Baumstämme ist oft gleichfalls von großen Mengen überwinternder Milben besetzt, welche nach Entfernung der umgebenden Erdschicht sichtbar werden. Die intensiv orangegelbe Färbung, welche die Thiere zu dieser Zeit besitzen (s. o.), macht solche Ansammlungen sehr auffällig. Außerdem aber bilden, wie erwähnt, geschützte Spalten und Risse der Rinde, sowie die auf den Stämmen wachsenden Moos- und Flechtenrasen bevorzugte Winterquartiere. Hier findet man sie gleichfalls, massenhaft zusammengedrängt, regungslos liegen. Entfernt man jedoch an einem milden Herbsttage die schützende Decke, so kommt alsbald Leben in die Kolonie, erst vereinzelt, dann immer zahlreicher beginnen sie sich zu bewegen und nach einigen Stunden ist das zerstörte Winterquartier geräumt. So unbedeutend der Schutz sein kann, den die Bedeckung durch einen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Flechtenthallus gewährt, so genügt derselbe den Tetranychen doch selbst bei strengster Kälte [1].

Bei der großen Widerstandsfähigkeit dieser Milben gegen niedere Temperaturen ist es um so bemerkenswerther, dass sie mit dem Aufsuchen der Winterquartiere bereits ziemlich früh beginnen. Das bis in den November andauernde milde Wetter des letzten Herbstes gab ausgiebige Gelegenheit zu hierauf bezüglichen Beobachtungen. Schon in den letzten Septembertagen begannen an zahlreichen Linden die kleinen, gelben Milben abwärts zu wandern, während oben noch eine reiche Laubkrone mit großentheils völlig lebensfrischen Blättern vorhanden war. Die Minimaltemperaturen sanken in dieser Zeit noch nicht auf + 10° C. herab.

Bereits am 27. September fand ich eine Anzahl dieser Bäume mit dem charakteristischen, dichten, weißen Gespinst bedeckt, welches — einer dünnen Eis- oder Zuckergussschicht vergleichbar — den Stämmen ein so auffälliges Aussehen verleiht und bereits vielfach (Weber 45, p. 20; E. Taschenberg 4, p. 730; Rowley 38, p. 41) beschrieben worden ist. Ein derartiges, dichtes Gewebe findet sich nur an Stämmen, welche von ganz ungemein zahlreichen Milben befallen waren. In anderen Fällen sind es mehr vereinzelte Fäden, zwischen denen die Thiere geschäftig umherlaufen. Zu der genannten Zeit fand ich in den erwähnten Quartieren bereits große Mengen regungslos liegender Milben. Alle diese, sowie die am Stamm umherlaufenden Thiere waren Weibchen, und alle zeigten die orangegelbe Winterfärbung, nur in einigen, sehr seltenen Fällen beobachtete ich vereinzelte rothe Individuen. Gleichzeitig — und noch mehrere Wochen später — waren auf den Blättern derselben Bäume Eier, Larven, Nymphen und reife Milben beiderlei Geschlechts anzutreffen, welche daselbst, ganz wie im Sommer, lebten, Nahrung aufnahmen, sich begatteten und — wie die noch zahlreichen Eier bewiesen —

---

[1] Wiederholt habe ich beobachtet, dass Milben, die bei strengster Winterkälte nur durch ein dünnes Flechtenpolster geschützt waren, im warmen Zimmer sich alsbald zu bewegen begannen. — Einige im Herbst vorigen Jahres eingesammelte, von sehr zahlreichen orangegelben Milben besetzte trockene Lindenblätter, die ich auf meiner gegen Osten offenen Veranda in einem mit Erde gefüllten Blumentopf aufbewahrte, nahm ich am 7. Januar dieses Jahres, nachdem die Temperatur seit fünf Tagen zwischen —10 und —14° C. gewesen, Nachts sogar noch tiefer gesunken war, in mein Zimmer. Bereits nach einer Stunde sah ich eine Anzahl der Milben umherkriechen. Sie hatten die strenge Kälte, nur von dem Blatt geschützt, auf dessen Unterseite sie saßen, ohne Schaden ertragen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich auch noch fortpflanzten. Diese Thiere besaßen größtentheils auch noch die hellgelbe oder grünliche Sommerfärbung.

Etwa vierzehn Tage später hatte, bei fortgesetzt mildem, sonnigen Wetter, die Auswanderung der Milben von den Blättern auf die Stämme ihren Höhepunkt erreicht. Die Milben liefen an den mit dichten Gespinsten bedeckten Stämmen in enormen Mengen umher. Während Taschenberg (a. a. O.) angiebt, dass das Gespinst die Bäume auf der Sonnenseite bedecke, fand ich — wie früher schon Weber — dasselbe stets auf der dem direkten Sonnenlicht am wenigsten ausgesetzten Seite. In einer von Ost nach West führenden Allee fand ich die Gespinste fast ausschließlich auf der Nordseite, nur an sehr stark befallenen Stämmen dehnten sie sich zuletzt auch auf die östliche und westliche Seite aus, während die auf der Südseite laufenden Milben vereinzelt blieben. In einer anderen, südnördlich verlaufenden Straße, welche nach Osten hin durch angrenzendes Gebüsch gedeckt war, so dass wesentlich die Westseite der Bäume der Sonne ausgesetzt blieb, legten die Milben ihre Gespinste meist auf der Ostseite an. Nur auf ganz vereinzelten unter den sehr zahlreichen, von mir daraufhin untersuchten Linden zeigten die Milben ein — wohl durch besondere lokale Bedingungen zu erklärendes — abweichendes Verhalten. Es zeigt sich hierin die auch sonst zu beobachtende Abneigung der Thiere gegen direktes Sonnenlicht (s. u.). Die Hauptmenge der wandernden Thiere bewegt sich abwärts, doch findet man stets auch in anderen Richtungen, selbst aufwärts wandernde Milben, deren geschäftiges Umherlaufen wohl dem weiteren Ausbau und der Vervollständigung des Gespinstes gilt. Anfangs aus einzelnen, den Stamm überziehenden Fäden bestehend, wird dasselbe, Dank der emsigen Thätigkeit der zahlreichen Mitarbeiter, dichter und dichter, im Sonnenschein durch seinen eigenthümlichen Glanz bald an die schleimigen Spuren von Schnecken, bald an eine dünne Eisschicht erinnernd, bis es zuletzt als dichter, grauer Schleier den Stamm bedeckt. Doch kommt, wie gesagt, ein so dichtes Gespinst nicht immer zur Entwicklung.

Ich zählte auf den am stärksten befallenen Stämmen durchschnittlich 10—15 Milben auf 1 qcm. Da die Stämme durchschnittlich 3 m hoch waren und das Gespinst den Stamm in einer Breite von etwa 50 cm bedeckte, so ergab sich hieraus die Zahl von 150 000 bis 200 000 gleichzeitig am Stamm umherlaufender Milben. Nimmt man hinzu, dass das Gespinst sich auch auf einen Theil der Äste erstreckte, dass auf den Blättern noch zahlreiche Milben anzutreffen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

waren, während andere Tausende bereits unbeweglich in den Winterquartieren lagen, so kann man sich einen ungefähren Begriff von der Menge der einen einzigen Stamm bevölkernden Milben machen.

Dies belebte Bild bieten die Bäume jedoch nur während der hellen Tagesstunden. Schon bei beginnender Dämmerung nimmt die Zahl der umherlaufenden Milben ab. Beleuchtet man nach Sonnenuntergang einen Baum, der wenige Stunden vorher von zahlreichen Milben wimmelte, so sieht man nur relativ wenige, unbeweglich zwischen den Gespinstfäden sitzende Thiere. Am Morgen beginnen sie, aus der Erstarrung erwachend, langsam einzelne Beine zu bewegen, um schließlich fortzukriechen. Nach einigen Stunden ist das Bild dasselbe wie Tags zuvor. Es sind aber aller Wahrscheinlichkeit nach nicht dieselben Thiere, die vielmehr längst ihre Winterquartiere bezogen haben, sondern es handelt sich um einen neuen Nachschub aus der Laubkrone. Das geht namentlich daraus hervor, dass an Bäumen, die keine oder doch nur noch wenige Blätter tragen, auch keine wandernden Milben anzutreffen sind. Eine Anzahl von Linden, auf welchen am 10. November noch zahlreiche Milben umherliefen, waren am 13., nachdem in Folge einer Frostnacht die Blätter fast alle abgefallen waren, fast ganz leer. An trüben, regnerischen Tagen sieht man keine wandernden Milben. Dass übrigens auch viele derselben den Unbilden der Witterung zum Opfer fallen, beweisen die Leichen, die man an den Gespinstfäden antrifft.

Wie gesagt, waren alle die Tausende von Milben, die ich an den Stämmen und in den Winterquartieren beobachtete, ausnahmslos erwachsene Weibchen. Weber's Vermuthung, dass auch Larven überwintern, die auch Voss (44, p. 620) wiederholt, ist irrig. Nie habe ich eine Larve, eine Nymphe oder ein Männchen angetroffen.

Auffallend ist der Trieb dieser überwinternden Thiere, sich massenhaft dicht an einander zu drängen. Ich legte ein trockenes, vom Erdboden neben einem Lindenstamm aufgehobenes Blatt, auf welchem Hunderte von Milben in einem dicht gedrängten Haufen lagen, am 14. Oktober auf einen frisch abgeschnittenen Lindenzweig mit grünen, von Milben fast ganz freien Blättern. Nach einiger Zeit begannen die Wintermilben, wohl durch die wärmere Zimmertemperatur veranlasst, auf die grünen Blätter auszuwandern und sich auf diesen zu vertheilen, doch dauerte es mehrere Tage, bis das trockene Blatt so ziemlich geleert war. Statt aber nun auf den grünen Blättern umherzulaufen und Nahrung zu suchen, häuften sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Milben alsbald an den Nervenwinkeln des Blattgrundes von Neuem an und blieben ruhig dort sitzen. Ein Theil derselben kletterte an den Zweigen abwärts und gerieth in das Wasser, in welchem die Zweige standen. Andere mögen, am Glase abwärts wandernd, schließlich auf den Zimmerboden gelangt sein, kurz, die Menge verlief sich großentheils, wohl nach anderen Zufluchtsstätten suchend, bis auf die in den Blattwinkeln sitzenden Haufen. Einige, in kleinen verschlossenen Gläsern aufbewahrte Rindenstücke und Flechtenpolster, welche zahlreichen orangegelben Milben als Obdach dienten, zeigten auch nach mehrwöchentlichem Aufbewahren im Zimmer keine Änderung im Verhalten der Thiere. Noch immer saßen dieselben dicht zusammengedrängt und fast unbeweglich. Es ist klar, dass ein solches Zusammenhäufen der kleinen Thiere wegen der damit verbundenen Verkleinerung der Gesammtoberfläche sowohl die Wärmeausstrahlung als auch — was bei der im Winter wohl ziemlich gleich Null zu setzenden Wärmeproduktion dieser Thiere wohl wichtiger ist — den Feuchtigkeitsverlust durch Verdunstung herabsetzen muss.

Schwer verständlich erscheint es, dass eine große Anzahl dieser Milben bereits bei ganz milder Witterung und reichlich vorhandener Nahrung den Winterschlaf beginnt, während andere Thiere derselben Art noch wochenlang die Laubkrone bevölkern und dort ihrer Nahrung und Fortpflanzung nachgehen. Es ist dies nur zu erklären, wenn wir annehmen, dass der Reiz, der das Abwärtswandern und das Aufsuchen der Winterquartiere bedingt, nicht durch niedere Temperatur und nicht durch Nahrungsmangel hervorgerufen wird, sondern durch gewisse Bedingungen, welche im Thier selbst liegen. Erwägt man nun, dass die überwinternden Individuen der beiden hier besprochenen *Tetranychus*-Arten durch eine von ihren übrigen Artgenossen abweichende Färbung ausgezeichnet sind, so scheint mir die Annahme gerechtfertigt, dass es ein besonderer — vielleicht durch Erreichung eines gewissen Ernährungszustandes bedingter — körperlicher Zustand ist, der die Thiere zu dieser Änderung ihrer Lebensweise veranlasst und dass die herbstliche Veränderung der Färbung hiermit im Zusammenhang steht. Dass die zum Winterschlaf bereiten Thiere kein Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme mehr haben, zeigt das oben geschilderte Verhalten der Milben, die ich in meinem Zimmer zur Rückwanderung auf frische Lindenblätter veranlasste. Mit dem Nahrungsbedürfnis fällt aber auch die Veranlassung zum Umherlaufen fort. Wodurch nun dieser »gesättigte« Zustand der Milben hervorgerufen wird, in wie fern er etwa mit einer durch die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Jahreszeit bedingten Änderung ihres vegetabilischen Nährstoffes zusammenhängt, ist eine weitere Frage, deren Entscheidung nicht leicht sein dürfte. Jedenfalls zeigen diese Erwägungen, dass die herbstliche Umfärbung dieser Thiere, die, so weit ich sehe, von keinem früheren Beobachter bemerkt worden ist, wegen ihres möglichen Zusammenhanges mit wichtigen inneren Veränderungen auch vom physiologischen Standpunkte aus Beachtung verdient.

3. Allgemeine Lebensbedingungen der Tetranychen. Nahrungsaufnahme. Feinde.

Drei der wichtigsten Faktoren für das Leben sind Wärme, Licht und Feuchtigkeit. Über das Verhalten der Tetranychen gegenüber niederen Temperaturen ist im vorigen Abschnitt gehandelt worden. Was im Gegensatze hierzu die höheren Wärmegrade betrifft, so scheinen die höchsten bei uns normaler Weise vorkommenden Sommertemperaturen das Optimum für die Entwicklung dieser Thiere darzustellen. In der zweiten Julihälfte des vorigen Jahres, die durch andauernde starke Hitze ausgezeichnet war, in welcher die Maximaltemperaturen mehrfach 30—33° C. erreichten, während die mittlere Tagestemperatur zwischen 20 und 27° C. schwankte, beobachtete ich den schnellsten Verlauf der Entwicklung. Zuweilen gingen Larven schon einen Tag nach dem Ausschlüpfen in das Nymphochrysallisstadium über u. s. f.

Im Allgemeinen werden die Tetranychen als lichtscheu betrachtet. Dies ist aber nur richtig, so weit es sich um direktes Sonnenlicht handelt. Gegen diffuses Tageslicht verhalten sie sich ziemlich indifferent. Die Thiere halten sich aus naheliegenden Gründen mehr auf der unteren, als auf der oberen Seite der Blätter auf. Finden sie doch hier nicht nur gegen das grelle Sonnenlicht, sondern auch gegen Regen einen viel besseren Schutz. Kehrt man jedoch ein mit Milben stark besetztes Blatt um, so dass die bisherige Unterseite nach oben gekehrt ist und bewahrt es etwa in einer Glasdose an einem dem diffusen Tageslicht ausgesetzten Platze auf, so siedeln sie durchaus nicht auf die andere Seite über, sondern die Mehrzahl lässt sich durch das Licht in keiner Weise stören, ja, sie fertigen ein die Wände, auch wohl den Deckel der Glasdose mit dem Blatt verbindendes Gespinst und laufen, durch das Licht unbekümmert, auf und unter demselben umher. Auch bei der Ablage der Eier verhalten sie sich ähnlich. Von den von mir in Einzelhaft gehaltenen eierlegenden Weibchen wurden sogar mehr Eier auf der belichteten,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als auf der vom Licht abgewendeten Seite abgelegt. Ich fand Eier von *Tetranychus althaeae* auch z. B. auf der dem Sonnenlicht ganz frei ausgesetzten Oberseite der Früchte von Althaea rosea. Während der Nacht scheinen die Milben ruhig zu sitzen. Wenigstens fand ich die Thiere, so oft ich meine Kulturen während der dunkeln Abend- und Nachtstunden revidirte, stets in ruhender Stellung. Sie kamen jedoch, — wie ich glaube, in Folge der für die Beobachtung nothwendigen Beleuchtung — alsbald in Bewegung und begannen umherzulaufen. Dass auch das Herabwandern aus der Laubkrone in die Winterquartiere des Nachts unterbrochen wird, wurde bereits erwähnt. Andererseits scheint der Übergang aus einem Entwicklungsstadium in das nächstfolgende eben sowohl Nachts als bei Tage stattfinden zu können, wie aus meinen Beobachtungsprotokollen hervorgeht. So beobachtete ich z. B. am 30. Juli v. J. Abends 10^h 10′ den Übergang einer achtfüßigen Chrysallis in das zweite Nymphenstadium.

Dass die Augen, welche außer dem karmoisinrothen Pigment noch einen lichtbrechenden, linsenartigen Körper erkennen lassen, wirkliche Gesichtsbilder liefern, ist nach dem ganzen Verhalten der Milben sehr unwahrscheinlich. Nie gewinnt man den Eindruck, dass sie durch Gesichtseindrücke geleitet werden. Man vergleiche darüber das, was oben über das Auffinden der Weibchen seitens der Männchen mitgetheilt wurde.

Was endlich den dritten der oben genannten Faktoren, die Feuchtigkeit betrifft, so ist ein nicht zu geringes Maß der letzteren für die Existenz der Milben unentbehrlich. Bei all meinen Zucht- und Kulturversuchen habe ich stets Trockenheit als den schlimmsten Feind dieser Thiere kennen gelernt. Namentlich in den heißen Sommerwochen war ein beständiges Feuchthalten der in den Kulturgefäßen befindlichen Blattstücke durch befeuchtetes Fließpapier unerlässlich. Etwas weniger empfindlich scheinen die überwinternden Milben in dieser Beziehung zu sein. Eine große Anzahl unter einem Flechtenthallus zum Überwintern zusammengedrängter *Telarius*-Weibchen wurde von mir in einer Glasdose ohne besondere, das Austrocknen verhindernde Vorsichtsmaßregeln aufbewahrt. Nach 14 Tagen (am 21. Oktober) waren sie noch wohlerhalten. Durch die Wärme des Zimmers ermuntert, hatten sie die Dose mit einem Gespinst erfüllt. Viele saßen dicht gedrängt an der Glaswand. Da nun die Flechten bekanntlich eine gewisse Menge von Feuchtigkeit mit großer Zähigkeit festhalten, so entfernte ich den Thallus und ließ die Milben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nun allein zurück. Einige Tage blieben sie unverändert, bald aber starben zahlreiche ab und eine Revision am 7. November ergab, dass alle vertrocknet waren. Diese vertrockneten Wintermilben sind an ihrer röthlichen Färbung leicht von den noch lebenden, orangegelben zu unterscheiden.

Diese Beobachtungen stehen nun im Widerspruch zu der Angabe Weber's, der (45, p. 35) angiebt, sogar fünf Monate lang zahlreiche Exemplare dieser Milben zwischen trockenen Lindenblättern in einem Glase im Zimmer aufbewahrt zu haben. Über die Jahreszeit giebt Weber nichts an, da jedoch die Beobachtung, die zu seiner Veröffentlichung Anlass gab, in den Herbst fiel, so ist wohl anzunehmen, dass diese fünf Monate Wintermonate waren. Ich kann dem gegenüber nur sagen, dass ich Ähnliches nicht beobachtet habe.

Wenn verschiedene Beobachter hervorheben, dass trockene Witterung der Entwicklung der Tetranychen günstig sei, so widerspricht das selbstverständlich dem oben Gesagten nicht. Trockene — d. h. heitere, regenfreie — Witterung ist, wie für die meisten Insekten, so auch für unsere Milben günstig, Regen ungünstig.

Endlich möchte ich noch bemerken, dass die Tetranychen bei der Nahrungsaufnahme durchaus nicht immer die von Donnadieu (p. 83) beschriebene Stellung einnehmen. Dass sie die hinteren Beine aufheben und an die fast senkrecht erhobene Körperhälfte anlegen, habe ich nicht beobachtet, ich sah sie vielmehr mit allen Beinen auf dem Blatt stehen, allerdings unter starker Streckung der hinteren, so dass der Körper hinten stark emporgehoben wurde, während die Mundtheile das Blatt berührten. Der Hinterleib wird nicht einmal immer »presque verticalement«, wie auch Dugès (10, I, p. 26) angiebt, erhoben. Donnadieu giebt weiter eine detaillirte Schilderung von der Thätigkeit der einzelnen Mundtheile bei der Nahrungsaufnahme: »les mâchoires« (darunter versteht Donnadieu die stilettförmigen Endglieder der Mandibeln), »par un mouvement alternatif de sciage perpendiculaire, entament l'épiderme et le perforent; les palpes saisissent les bords de l'ouverture, et, tirant en sens inverse, déchirent le tissu; les mandibules se fixent par leur crochet, et la lèvre inférieure s'arcboute de tout son long et par ses côtés contre la base des mandibules«. Ich muss gestehen, dass ich mir nicht vorzustellen vermag, wie Donnadieu bei der angegebenen fast senkrechten Körperstellung diese Details beobachten konnte. Dass die feinen stilettförmigen Mandibelglieder Öffnungen von solcher Größe in die Blattepidermis einschneiden könnten, dass die erheblich dickeren Taster in dieselben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einzudringen und ihre Ränder aus einander zu ziehen im Stande wären, ist doch wohl schon an und für sich wenig wahrscheinlich. Diese Öffnungen müssten doch auch nachher noch zu sehen sein.

Von Feinden, die den Tetranychen nachstellen, erwähnt Dugès eine *Dermanyssus*-Art, und namentlich verschiedene *Hemerobius*-Larven: »des peuplades entières deviennent en très peu de temps leurs victimes« (10, I, p. 27). Das Letztere kann ich durchaus bestätigen. Verschiedene Larven von *Hemerobius*-, *Chrysopa*- und anderen Neuropteren-Arten sind häufig unter den Kolonien dieser Milben zu treffen und vertilgen in kurzer Zeit große Mengen derselben, deren Körpersäfte sie aussaugen, die leere Haut übrig lassend. Diese ausgesogenen Häute sind von den bei der Häutung der Chrysalliden abgestreiften leicht daran zu unterscheiden, dass letztere während der Häutung quer durchreißen, und also halbirt werden; auch die charakteristische Stellung der Füße bei den Chrysalliden ist bei den entleerten Häuten noch wohl zu erkennen. Ich sah bis in den Spätherbst hinein (Anfang November) solche Larven an den von spinnenden, sich zum Beziehen der Winterquartiere rüstenden Milben bevölkerten Baumstämmen umherkriechen, zweifellos auch hier noch mancher derselben den Untergang bereitend. Nicht minder gefährlich werden den Tetranychen die Larven einer von mir noch nicht genauer bestimmten Coccinelliden-Art, die ich gleichfalls häufig in ihren Kolonien angetroffen habe.

V. Bemerkungen über Leptus autumnalis Shaw.

Durch die vorstehende Schilderung des Entwicklungsganges zweier *Tetranychus*-Arten dürfte außer Zweifel gestellt sein, dass diese Milben ihre ganze Entwicklung vom Ei bis zum geschlechtsreifen Thier auf einer und derselben Futterpflanze durchmachen und sich während ihres ganzen Lebens in stets gleicher Weise von Pflanzensäften ernähren. Schon die Angaben Gachet's, Dugès' und Donnadieu's, welche leere Häute und Milben verschiedener Entwicklungsstadien neben einander auf Lindenblättern fanden, machten dies in hohem Maße wahrscheinlich. Trotzdem findet sich auffallenderweise in manchen wissenschaftlichen und populären zoologischen Hand- und Lehrbüchern bis in die neueste Zeit die Angabe, dass eine kleine, sechsbeinige, gelegentlich auch an der menschlichen Haut als Ektoparasit beobachtete Milbe, *Leptus autumnalis*, die Larvenform von *Tetranychus telarius* sei.

Leptus autumnalis wurde zuerst von Shaw (Miscell. zool., T. II,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pl. XLII) abgebildet. Der Gattungsname stammt von Latreille. Die kleine, roth gefärbte Milbe findet sich namentlich zur Erntezeit, vom August bis in den Herbst hinein, auf Getreidearten und anderen Gräsern, auch auf Stachelbeer- und Hollundersträuchern, geht, wie gesagt, gelegentlich auf die Haut des Menschen über (auch auf den verschiedensten Säugethieren wurde sie angetroffen) und ruft hier dadurch, dass sie sich mit ihren Kiefern in die Haut einbohrt, flache, juckende Pusteln hervor. In manchen Gegenden Frankreichs haben namentlich die Schnitter zur Erntezeit viel von diesem Thier zu leiden, welches dort unter dem Namen Rouget bekannt ist. Sonst wird diese Milbe in der Litteratur als Gras-, Ernte- oder Stachelbeermilbe bezeichnet.

Schon aus diesen Angaben geht hervor, dass dieses Thier mit *Tetranychus telarius* nicht das Geringste zu thun hat. Denn — abgesehen von ihrer abweichenden Färbung — verrathen die Larven der Linden-Spinnmilbe niemals die geringste Neigung zu parasitischer Lebensweise. Ihre Cheliceren würden auch keinesfalls im Stande sein, die menschliche Haut zu verletzen. Zudem erwähnt keiner der Autoren, die sich mit Tetranychiden beschäftigt haben, irgend etwas, was auf derartige Neigungen der Larven schließen ließe. Bei der Beobachtung stark mit diesen Milben besetzter Blätter und Zweige ist aber ein gelegentliches Überlaufen von Milben und Larven auf die Hand kaum zu vermeiden, und bei dieser Gelegenheit müsste sich das doch zeigen. In der That hat bisher auch kein Beobachter der Tetranychen deren Larven bisher eine parasitische Ernährungsweise zugeschrieben, eben so wenig haben diejenigen Autoren, welche die wirklich auf der menschlichen Haut angetroffenen Milbenlarven studirten, daran gedacht, sie mit *Tetranychus* in Zusammenhang zu bringen. Es lassen vielmehr alle bisher veröffentlichten Abbildungen und Beschreibungen des *Leptus autumnalis* — mit einer einzigen, gleich zu erörternden Ausnahme — deutlich erkennen, dass dies Thier sicher keine *Tetranychus*-Larve ist.

Nun sind allerdings die meisten der auf *Leptus autumnalis* bezüglichen Arbeiten — so die Untersuchungen von Gruby (14), Küchenmeister (25), Gudden (15), Kraemer (21) und die neuere Arbeit von Brandis (3) — in medicinischen Fachzeitschriften veröffentlicht, in denen man zoologische Arbeiten nicht zu suchen pflegt, und desshalb unter den Zoologen vielleicht weniger bekannt geworden. Citirt doch auch Mégnin (31), der für *Leptus autumnalis* zuerst die richtige Stellung im System ermittelte, nur Gruby, während er die viel wichtigeren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Arbeiten von Küchenmeister, Gudden und Kraemer anscheinend nicht kennt. Aber auch nachdem Mégnin im Jahre 1876 nachgewiesen hatte, dass der Rouget der Franzosen die sechsbeinige Larve einer *Trombidium*-Art sei, lesen wir noch 1886 in dem Lehrbuch von Leunis-Ludwig (II, p. 604), 1893 in dem von v. Kennel (p. 448), dass *Leptus autumnalis* als Larve zu *Tetranychus telarius* gehöre; ja, auch in das noch im Erscheinen begriffene »Thierleben der Erde« von Haacke hat diese — wie der Wortlaut zeigt, wohl aus Leunis übernommene Angabe — noch Aufnahme gefunden.

Die Geschichte dieser Annahme liefert ein lehrreiches Beispiel dafür, wie zuweilen eine gelegentliche Äußerung alsbald ihren Weg in die Litteratur findet und ihren Platz nun mit Zähigkeit behauptet, nachdem sie längst durch neuere, eingehendere Beobachtungen überholt ist. Zurückzuführen ist sie seltsamerweise auf zwei der verdientesten Milbenforscher, Dugès und Claparède. In dem von Dugès im Verein mit Milne Edwards herausgegebenen, die Arachniden behandelnden Bande von Cuvier's »Règne animal« findet sich nämlich Taf. XXVII, Fig. 5 unter der Bezeichnung »*Leptus autumnalis*« die Abbildung einer lebhaft roth gefärbten achtfüßigen Milbe, deren Fuß- und Mundbildung sofort erkennen lässt, dass das Original ein *Tetranychus* war, und zwar erinnern die achtförmigen Doppelaugen an den oben beschriebenen *Tetranychus althaeae*, während der hinten verschmälerte Leib auf ein männliches Thier deutet[1]. Von dem in dieser Abbildung dargestellten Thier, welches ganz sicher nicht die sonst als *Leptus autumnalis* bekannte Milbe ist, sagt Claparède (6, p. 490), dass sie »in der Fuß- und Rüsselbildung« mit *Tetranychus telarius* vollkommen übereinstimme. »Es ist daher unmöglich, sie von *Tetranychus* generisch zu trennen.« Da Claparède den *Leptus autumnalis* aber offenbar nur aus der hier citirten Abbildung kennt, auf die er sich ausdrücklich beruft, so kann sein Urtheil auch nur für diese Geltung haben. Nichtsdestoweniger ist dieser Ausspruch Claparède's zweifellos der Anlass dazu geworden, dass die Erntemilbe bis heute noch als *Tetranychus*-Larve bezeichnet wird. Hoffentlich trägt diese Darstellung dazu bei, dass jene Angabe nunmehr aus den Lehrbüchern verschwindet, wie dies z. B. in dem Lehrbuch von Claus seit dem Erscheinen der Mégnin'schen Arbeit bereits geschehen ist.

Unter dem Sammelnamen *Leptus autumnalis* werden zur Zeit

---

[1] Mégnin (31, p. 7) nennt Guérin-Méneville als Urheber dieser Zeichnung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wohl noch die Larven verschiedener Milbenarten zusammengefasst. Das ist auch von verschiedenen Seiten, so von Kraemer (21), Brandis (3), Mégnin (32) u. A. bereits ausgesprochen worden. Vergleicht man die citirten Arbeiten genauer mit einander, so kommt man zu dem Ergebnis, dass wohl den verschiedenen Autoren nicht immer dieselbe Art vorgelegen hat, da sich in Bezug auf die Mundbewaffnung, die Zahl der Fußklauen, die Lage der Stigmen, die Färbung der Augen und dergl. mehr Differenzen ergeben. An dieser Stelle näher hierauf einzugehen, liegt um so weniger in meiner Absicht, als ich *Leptus autumnalis* nicht selbst untersucht habe. Zweck dieser Zeilen ist nur, festzustellen, dass eine genetische Beziehung zwischen *Leptus* und *Tetranychus* nicht besteht.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1) Aufstellung und Diagnose der Species *Tetranychus althaeae.*

2) Ein Theil der Körper- und Gliedmaßenmuskeln der Tetranychen nimmt ihren Ursprung aus zwei ventralen, jederseits seitlich zwischen dem Ursprung des zweiten und dritten Beinpaares gelegenen Sehnenplatten.

3) Die größeren Muskeln der Beine zeigen deutliche Querstreifung.

4) Die beiden hier untersuchten Species der Gattung *Tetranychus* besitzen nur ein medianes, unterhalb des vorderen Körperrandes (Epistom), oberhalb der Mandibeln in der diese bedeckenden Hautduplikatur gelegenes Stigma. Die entgegenstehenden Angaben Donnadieu's sind unrichtig.

5) Von diesem Stigma aus zieht ein starker, dickwandiger Haupttracheenstamm abwärts, und gabelt sich an der Unterseite in zwei Hauptäste.

6) Vom Stigma aus nach vorn verlaufen zwei mehrfach gebogene Röhren innerhalb der bereits erwähnten Hautduplikatur.

7) Die Anzahl der von einem *Tetranychus*-Weibchen hinter einander abgelegten Eier übersteigt jedenfalls 20.

8) Die Tetranychen durchlaufen in ihrer Entwicklung ein sechsfüßiges Larvenstadium und zwei achtfüßige Nymphenstadien.

9) In die Entwicklung sind drei unbewegliche Ruhestadien (Chrysallisstadien) eingeschaltet.

10) Eine Apodermabildung findet in keinem Entwicklungsstadium statt. Das Schadonophan-, Nymphophan- und Teleiophanstadium der Trombidien findet bei *Tetranychus* kein Analogon.

11) Jedes der erwähnten Entwicklungsstadien wird im Hochsommer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in ein bis zwei Tagen durchlaufen. In vorgerückterer Jahreszeit dauert die Entwicklung etwas länger.

12) Unmittelbar nach der Beendigung des zweiten achtfüßigen Ruhestadiums (Teleiochrysallis) ist das Weibchen zur Begattung reif, welche in der Regel dann auch sofort stattfindet.

13) Die Teleiochrysalliden werden häufig schon längere Zeit vor der letzten Häutung von einem oder mehreren begattungslustigen Männchen bewacht.

14) Während der — nur wenige Minuten währenden — Begattung steht das Männchen unter dem Weibchen, sein hinteres Körperende aufwärts krümmend.

15) Zwischen der Begattung und der Eiablage scheint — wenigstens in vorgerückter Jahreszeit — noch ein längerer, unter Umständen acht Tage übersteigender Zeitraum zu verstreichen, während dessen das Weibchen noch beträchtlich wächst.

16) *Tetranychus telarius* sucht die Winterquartiere zu sehr verschiedenen Zeiten auf. Auf ein und demselben Baum trifft man noch eine reiche Milbenbevölkerung in der Laubkrone, während bereits zahlreiche andere unbeweglich in den Winterquartieren liegen.

17) Das Aufsuchen der Winterquartiere scheint, unabhängig von Temperatur und Witterung, durch einen bestimmten — wohl mit den Ernährungsverhältnissen zusammenhängenden — Körperzustand veranlasst zu werden. Hierfür spricht auch die charakteristische Färbung der überwinternden Thiere.

18) Die noch immer hier und da anzutreffende Angabe, dass *Leptus autumnalis* die Larve von *Tetranychus telarius* sei, ist unrichtig.

Gr. Lichterfelde bei Berlin, im Januar 1901.

Nachtrag: S. 85 erwähnte ich, dass ich die Entwicklung von *Tetranychus telarius* noch nicht vollständig an einzelnen, isolirten Individuen verfolgt hätte. Inzwischen (Mai 1901) habe ich auch dies gethan, und es ist somit der völlig gleiche Entwicklungsgang beider Arten auch durch direkte Beobachtung sicher gestellt. Auch erhielt ich in dieser Zeit von einem Weibchen einige Tage nach der Begattung Eier (vgl. p. 92).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VI.

Figg. 1, 2, 4 und 5 *Tetranychus althaeae*, Fig. 3 *Tetranychus telarius*.

Fig. 1. Seitliche Ansicht der Mandibeln und der benachbarten Organe. *ep*, Epistom; *st*, Stigma; *a.tr*, absteigender Tracheenstamm; *v.tr*. vordere Tracheenäste (von Donnadieu als »steife Haare« beschrieben); *dp*, die die Mandibeln zum Theil bedeckende Hautduplikatur; *md*, verschmolzene Grundglieder der Mandibeln; *md*^{I}, löffelförmiger Fortsatz derselben; *md*^{II}, stilettförmige Endglieder derselben. Vergr. 300.

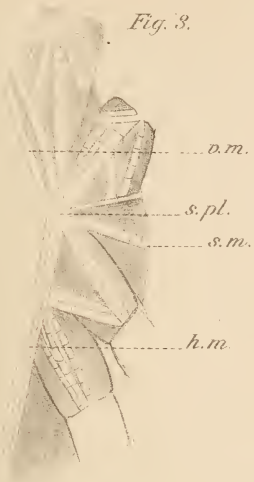
Fig. 2. Übersicht des Tracheenverlaufes. Aus mehreren Präparaten kombinirt, etwas schematisch. *tr.v*, die ventralen Hauptstämme, aus denen u. A. die Tracheen der Gliedmaßen hervorgehen. Bedeutung der übrigen Buchstaben wie in Fig. 1. Vergr. 130.

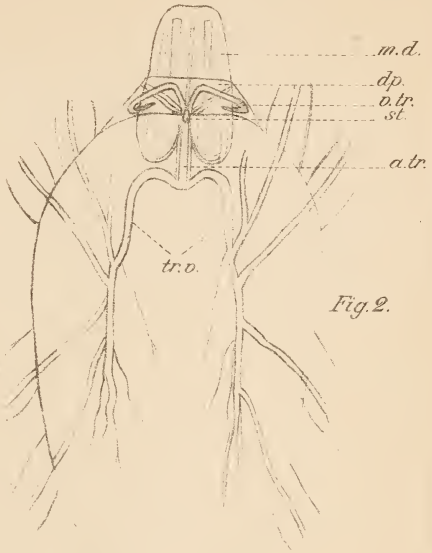
Fig. 3. Ventrales Muskelsystem der linken Seite. *s.pl*, Sehnenplatte, aus welcher ein Theil der Hüftmuskeln der drei ersten Beinpaare, ein vorderes, zu den Mundtheilen ziehendes (*v.m*), ein seitliches, zur Dorsalseite aufsteigendes (*s.m*), und ein hinteres, gegen das Körperende verlaufendes Muskelbündel (*h.m*) entspringen. Vergr. 140.

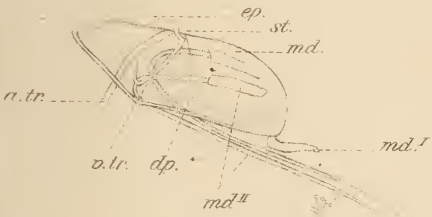
Fig. 4. Eben aus dem Ei geschlüpfte Larve. Ventralansicht. Vergr. 270.

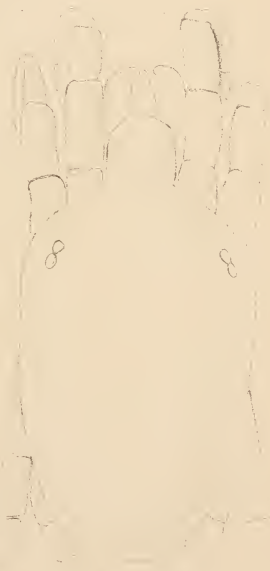
Fig. 5. Achtfüßige Chrysallis (zweites Ruhestadium), zur Veranschaulichung der allen Chrysallisstadien von *Tetranychus* gemeinsamen, eigenthümlichen Haltung der Beine. Dorsalansicht. Vergr. 240.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at









R. v. Hanstein gez.

Wilhelm Engelmann

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 70

Autor(en)/Author(s): Hanstein Reinold v.

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntnis der Gattung Tetranychus Duf. Nebst Bemerkungen über Leptus autumnalis Shaw. 58-108