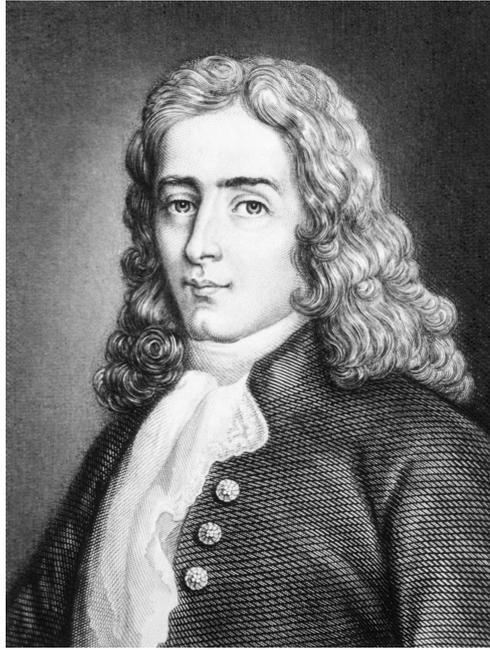


RENÉ ANTOINE FERCHAULT DE RÉAUMUR  
1683–1757



## Insekten Eine Auswahl

Übersetzt und zusammengestellt von  
Friedrich Koch, Dinkelsbühl

TEIL IV

Herausgeber:  
Jens SOENTGEN  
Sandra BURGER, Juli 2017

**UNIA** Universität Augsburg  
Wissenschaftszentrum  
Umwelt



**Empfohlene Zitierweise:**

RÉAUMUR, René Antoine F. de: *Insekten. Eine Auswahl, Teil IV.* Übers.: Friedrich Koch; Hg.: Jens Soentgen, Sandra Burger; Augsburg 2017; URN (Zugriff: TT.MM.JJJJ).

**Bildnachweise:**

**Portrait Titelseite** Wikimedia (public domain) Quelle: <http://portrait.kaar.at/Stahlstiche%201/image29.html>

**sonstige Abbildungen** *Memoires pour servir à l'histoire des insectes*, Paris 1734–1742, Universitätsbibliothek Augsburg, Signatur: 02/VIII.4.4.86-1 ff

Je mehr man den Hervorbringungen der Natur nachgeht, desto mehr offenbart sich ihre Unermesslichkeit.

RENÉ ANTOINE FERCHAULT DE RÉAUMUR,  
In: *Geschichte der Blattläuse.*  
*Band III, Abhandlung 9*

## Vorwort des Übersetzers

Als Übersetzer danke ich Herrn Dr. Jens Soentgen sehr für die freundliche Aufnahme der Texte und Frau Sandra Burger herzlich für die große Schreibearbeit und die klare Gestaltung.

FRIEDRICH KOCH

## Über den Übersetzer und über dieses Projekt

Herr Friedrich KOCH, Dinkelsbühl, ist der Übersetzer der Neuausgabe der *Souvenirs Entomologiques* von Jean-Henri FABRE, die im Verlag Matthes und Seitz, Berlin, erschien. Seine meisterhaften Übersetzungen wurden von Kennern und auch in der Presse in höchsten Tönen gelobt. Hier übersetzt er eine Auswahl aus RÉAUMURS umfangreichem insektenkundlichen Werk, das, weil es bislang nur auf Französisch vorliegt, außerhalb Frankreichs kaum gelesen wurde. Diese Übersetzung, die Koch handschriftlich anfertigte, wird nun in einer von Sandra Burger mit Unterstützung von Jens Soentgen besorgten Edition erstmals vorgestellt und der Forschung, aber auch den Freunden der Entomologie, der Literatur und der Geschichte der Naturwissenschaften zur Verfügung gestellt.

**Zum vierten Teil** Der vierte Teil der Auswahl an Insekten befasst sich zunächst in vier Kapiteln mit Abhandlungen über verschiedene Bienenarten. Diese sind im Original allesamt im sechsten Band der Gesamtausgabe *Memoires pour servir à l'histoire des insectes* im Jahre 1742 von RÉAUMUR veröffentlicht worden. Zudem enthält der vorliegende Band zwei aufeinander aufbauende Abhandlungen über die Blattläuse, die jeweils im Original im dritten Band – aus dem Jahr 1737 – und im sechsten Band der Gesamtausgabe erscheinen sind. Jeder einzelnen Abhandlung sind die Erklärungen zu den Abbildungen direkt beigefügt, welche einerseits in ihrer Detailschärfe und technischen Präzision deutlich Réaumurs akribische Aufsicht spüren lassen und andererseits in ihrer meisterlichen Ausfertigung praktischen Nutzen mit ästhetischem Reiz verbinden.

Es ist für uns ein Glücksfall, dass die Universitätsbibliothek Augsburg alle sechs Bände von Réaumurs Insektenkunde in Originalausgabe besitzt und uns für diese Auswahl digitale Reproduktionen der Abbildungen zur Verfügung stellen kann. Obwohl sich das Papier über die Jahrhunderte etwas gewellt hat, sind die Abbildungen (die hier in Originalgröße wiedergegeben werden) noch sehr gut erhalten und dank der gewissenhaften Digitalisierung sind auch die Details gut erkennbar. So konnte auf eine übertriebene Nachbearbeitung verzichtet werden, die zulasten der Erlebbarkeit des würdevollen Alters des Dokuments gegangen wäre.

Zusätzlich wird für Interessierte am Originaltext zu Beginn jedes Artikels ein Link auf die entsprechende Stelle in einer digitalisierten Ausgabe der Bayerischen Staatsbibliothek angegeben.

SANDRA BURGER und JENS SOENTGEN  
Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg, im Juli 2017

# Inhaltsverzeichnis

<b>I Holzbohrer-Bienen (Holzbiene)</b>	<b>7</b>
Erklärungen zu den Abbildungen . . . . .	12
<b>II „Maurerbienen“<sup>1</sup></b>	<b>16</b>
Erklärungen zu den Abbildungen . . . . .	28
<b>III Bienen, welche die Erde aufgraben, um dort ihre Nester zu bauen; dazu Blattschneiderbienen, die sehr hübsche Nester aus Blattstücken anfertigen.</b>	<b>32</b>
Erklärungen zu den Abbildungen . . . . .	43
<b>IV Bienen, deren Nester aus einer Art seidiger Membran bestehen (Seidenbienen) und Tapezierer-Bienen.</b>	<b>49</b>
Erklärungen zu den Abbildungen . . . . .	56
<b>V Geschichte der Blattläuse.</b>	<b>60</b>
Von der Anatomie der Blattläuse. . . . .	61
Von verschiedenen Blattlausarten. . . . .	61
Von den Holunder-Blattläusen. . . . .	62
Eine Blattlausmutter kommt nieder. . . . .	63
Von den Jungen der Blattlaus. . . . .	64
Schäden, durch Blattläuse verursacht. . . . .	64
Von den Gallen, welche die Blattläuse hervorrufen. . . . .	67
Von der Bildung der Gallen. . . . .	68
Gallen an Pistazie und Terebinthe. . . . .	69
Pappelgallen. . . . .	70
Von der Neigung der Ameisen zu den Blattläusen. . . . .	72
Vom Nutzen der Hörner. . . . .	74
Von der Häutung der Blattläuse. . . . .	74
Vom Baumwollflaum, der gewisse Arten bedeckt. . . . .	74
Geflügelte Blattläuse. . . . .	76
Paaren sich die Blattläuse oder nicht? . . . . .	78
Von der männlichen Blattlaus. . . . .	79
Larven, die Blattläuse fressen. . . . .	80
Verschiedene bemerkenswerte Blattlausarten. . . . .	81
Erklärungen zu den Abbildungen . . . . .	84
<b>VI Nachtrag zur Geschichte der Blattläuse.</b>	<b>96</b>
Paaren sich die Blattläuse? . . . . .	96
Versuche von Herrn BONNET aus <i>Genf</i> . . . . .	98
Die Überprüfung des Versuchs von Herrn BONNET. . . . .	103
Eigene Versuche zur Bestätigung der Ergebnisse von Herrn BONNET. . . . .	105
Haben die Blattläuse zwei Geschlechter? . . . . .	106
Kann eine Paarung für mehrere Generationen dienen? . . . . .	108
Vom Beweis der Paarung bei Blattläusen. . . . .	109
Legen die Blattläuse Eier? . . . . .	111
Können die geflügelten Blattläuse geflügelte und ungeflügelte (Junge) gebären? . . . . .	113

Von der Häutung der Blattläuse. . . . .	113
Vom Rüssel der Blattläuse. . . . .	114
Von der Vermehrung der Blattläuse. . . . .	114
Erklärungen zu den Abbildungen . . . . .	115

# I Holzbohrer-Bienen (Holzbiene)

Originalveröffentlichung: Des Abeilles Perce-Bois.

In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, VI; Paris 1742.

Link: [http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791\\_00135.html](http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791_00135.html)

Lange genug haben wir im vorigen Band und in der ersten Abhandlung dieses jetzigen Bandes sozial lebende Bienen behandelt. Nun wollen wir die beachtlichen Fakten berichten, die uns andere, solitär lebende Bienen zeigen. Zu diesen letzteren zähle ich Insekten gewisser Arten, die man dessen ungeachtet an ein und demselben Platz vereinigt findet, und zwar wenn sie hier nur deswegen beisammen sind, weil sie hier geboren wurden – und nicht, weil sie hier sind, um einander zu helfen und gemeinsam an Werken zu arbeiten, die alle interessieren. Dann bilden sie (nämlich) keine echte Gemeinschaft und müssen als solitär betrachtet werden, solange sich jedes nur für sich beschäftigt.<sup>1</sup>

Die verschiedenen Arten solitärer Bienen führen unterschiedliche Werke aus, die nur von äußerst fleißigen Arbeitern vollbracht werden können und die anscheinend beweisen, dass diese Insekten erfüllt sind von vorausschauender Fürsorge und belebt von der zärtlichsten Liebe zu den Larven; denn die müssen ja aus den Eiern schlüpfen, von denen sie fühlen, dass sie sie bald zu Tage fördern werden. All ihre Mühe nämlich und ihre gesamte Fürsorge hat nichts anderes zum Ziel, als diese Larve mit allem zu versorgen, was sie brauchen, um selbst zu Bienen zu werden. Wenn der göttliche Urheber der Natur anscheinend Gefallen daran gefunden hat, die Arten dieser kleinen Tiere so erstaunlich zu variieren, so hat es ihm offenbar nicht weniger gefallen, die Mittel zu variieren, die er angewandt hat, um sie fortzupflanzen. In mehreren Abhandlungen des vorigen Bandes haben wir jene Bienen verfolgt, die so kunstfertig

Wachs verwenden. und in der ersten Abhandlung des jetzigen Bandes haben wir gesehen, dass andere Bienen, die behaarten Brummer, es verstehen, sich Unterkünfte aus Moos zu erbauen. Jetzt sind wir daran, von einer Bienenart zu sprechen, die sich im Holz unterbringt, – die es aushöhlt, freilich weniger für sich selbst, als um ihre Jungen (darin) aufzuziehen.

Wir wollen die Bienen dieser Art kenntlich machen durch den Namen Holzbohrer („Perce-bois“); der passt besser zu ihnen als der Name Ohrwurm („perce-oreille“, also Ohrbohrer) zu den Insekten passt, die man so genannt hat – obwohl es offenbar nie einen einzigen gegeben hat, der ein Trommelfell nur im Geringsten angebissen hat. Diese Insekten sind weitaus größer als die weiblichen Honigbienen; sie wären kaum weniger umfänglich als die weiblichen Brummer (Hummeln), wenn sie so mit Haaren bedeckt wären wie jene. Sie fliegen geräuschvoll; man könnte sie auch glatte Brummer nennen, denn ihr Hinterleib ist glatt und glänzend und zwar von einem bläulichen Schwarz. Schaut man sie kurz an, so bemerkt man nur an den Seiten Haare. Ihre vier Flügel sind von einem dunklen Violett; ihr Hinterleib ist flacher als bei den behaarten Brummern. An den Seiten, rund um das Hinterteil und auf dem Brustteil haben sie lange schwarze Haare.<sup>2</sup>

Der Rüssel der Honigbiene wurde in seinem Aufbau bereits anderswo lang und breit beschrieben. Er unterscheidet sich darin von denen anderer Hautflügler so beachtlich, dass wir meinten, wir müssten dies als das Hauptkennzeichen hernehmen für die Arten, die zur Gattung der Bienen gehören. So geartet ist (auch) der Rüssel unserer Holzbohrerin. Der eine wie der andere besteht aus denselben Teilen; aber die Proportionen der Teile unterscheiden sich. Man wird sich erin-

<sup>1</sup>In diesem kurzen Abschnitt zeigt RÉAUMUR zwei seiner wesentlichen Charakterzüge: Er ist ein genauer Beobachter, den nicht nur interessiert, dass hier Insekten versammelt sind; er will auch wissen, warum und wo. Und er will an seinem Teil „Aufklärung“ schaffen, zum Programm seines Zeitalters beitragen, indem er seinen Lesern hilft, Klarheit zu gewinnen in Begriffen und Vorstellungen. [Anm. des Übersetzers]

<sup>2</sup>Seit ich die Holzbiene an meinem Fensterbrett im Gegenlicht und aus nächster Nähe beobachten konnte, ist sie für mich der weitaus schönste Hautflügler. Dieser Kontrast zwischen dem sehr kräftigen Leib und den zarten irisierenden Flügeln ist höchst eindrucksvoll. Und wie sich das nur angedeutete, flimmernde Violett vom tiefen Schwarz abhebt, ist unvergesslich. Schön, dass sie einen so entzückend melodischen Namen hat: *Xylocopa violacea*, die violette Holzkauerin. [Anm. des Übersetzers]

nern: In der Zeit der Untätigkeit sind solche Rüssel bedeckt von vier Halb-Etuis, von denen zwei größer sind als die anderen. Die großen der Holzbohrerin sind im Verhältnis viel breiter als die beiden entsprechenden der Honigbiene.

Diese Insekten sind nicht sehr häufig; kaum, dass man zu verschiedenen Zeiten in den Gärten einige sieht. Bald nach dem Ende des Winters erscheinen sie; gerne fliegen sie um besonnte Mauern, besonders wenn sie mit Bäumen und Spalieren bestückt sind. Sobald man in einem Garten eine dieser Bienen bemerkt hat, ist man beinahe sicher, dass man sie am gleichen Tag und an den folgenden Tagen oftmals dort wieder sieht. Sie flattert an einer Mauer herum, lässt sich für einige Augenblicke darauf nieder, fliegt für einige Rundflüge auf und postiert sich dann auf einer anderen Stelle derselben Mauer. Von einem zum anderen Mal schwingt sie sich derart auf, dass der Beobachter nicht folgen kann; aber nach einigen Stunden sieht er sie wieder – bald früher, bald später. Ihr Fluggeräusch kündigt ihre Rückkehr an und es ist dann immer leicht, sie zu erblicken; denn ihre vom Körper abgespreizten Flügel lassen sie noch dicker erscheinen, als sie ist.

Wenn sie im Frühjahr im Garten auf diese Weise umherschweift, sucht sie dort einen Platz, der zum Bau ihrer Niederlassung geeignet ist, d. h. irgendein Stück Totholz von passender Beschaffenheit, das sie dann durchbohren kann. Lebende Bäume greifen sie nie an. Manche entschließt sich für eine Latte; eine andere wählt eines der dickeren Stücke, das als Stützpfeiler eines Spaliers dient. Ich habe welche gesehen, die Fensterläden bevorzugten; andere setzten sich lieber fest an Stücken, so dick wie Balken, die vor einer Mauer lagen und als Bänke benützt wurden. Beschaffenheit und Lage des Holzes spielen eine wichtige Rolle bei den Gründen, welche die Biene bestimmen. Sie wird keine Bohrung unternehmen, wenn das Holzstück nur selten von der Sonne beschienen wird oder wenn das Holz noch grün ist. Sie weiß: Jenes, das nicht nur trocken ist, sondern sogar zu vermodern beginnt und seine natürliche Härte verliert, wird ihr weniger Mühe machen.

Wenn eine unserer dicken schwarz glänzenden Bienen ein Holzstück ausgewählt hat, beginnt sie es irgendwo auszuhöhlen. Das Unternehmen erfordert von ihr Kraft, Mut und Geduld. Nehmen wir an, das erwählte Holzstück ist ungefähr zylindrisch, steht aufrecht oder senkrecht zum Horizont, dann gräbt sie zunächst irgendwo ein Loch – der Achse nach oder etwas schräg. Wenn sie es

einige Linien tief gemacht hat, gibt sie ihm eine andere Richtung: Sie führt es ungefähr parallel zur Achse und macht Bohrungen wie bei einer Flöte; manchmal jedoch lenkt sie das Loch von einem Ende bis zum anderen schräg durch das Holzstück. Ihr eigenes Volumen verlangt ein Loch mit ziemlich großem Durchmesser; sie muss sich drinnen umdrehen können; so konnte ich in manche bequem meinen Zeigefinger hineinstecken. Manchmal macht sie es mehr als 12 bis 15 Zoll lang.<sup>3</sup> Ist das Holz dick genug, bohrt sie drei oder vier solche langen Löcher hinein. Drei Reihen davon fand ich in einem Spalierpfosten mit sechs bis sieben Zoll Durchmesser; ich hatte ihn durch Herrn de FOUCHY bekommen. Das ist sicherlich ein großes Werk für eine Biene; es ist aber auch nicht an einem Tag fertig, sie ist wochen- ja monatelang damit beschäftigt.

Wenn es einem gelungen ist, das Holzstück zu entdecken, an dem eine Biene arbeitet, so sieht man auf dem Erdboden unter dem Eingangsloch der Bohrerin einen Haufen Holzmehl – so grob wie jenes, das Handsägen fallen lassen. Dieser Haufen wächst Tag für Tag. Das Insekt geht an jedem Tag sehr oft hinein und hinaus; man muss nicht lange spähen, bis man sie hineinkrabbeln sieht und man hat zuweilen nur einige Augenblicke ruhig zu bleiben, um die Spitze ihres Kopfes am Lochrand zu bemerken, aus dem sie das herbeigebrachte Holzmehl fallen lässt. Ich konnte jedoch nicht beobachten, ob sie nur Körner hinauswirft, die sie zwischen den Zähnen hält oder ob sie mit dem Kopf mehr hinausstößt, als die Zähne festhalten könnten.

Was (aber) sicher ist: Die beiden Zähne, womit sie ausgestattet ist, sind das einzige Werkzeug, das ihr gewährt ist, um derart beträchtliche Löcher zu machen. Es ist nicht möglich, sie im Inneren des Holzstückes arbeiten zu sehen; wenn man sie aber mit bloßem Auge und gar mit der Lupe betrachtet, hält man sie sehr wohl für fähig, Holz zu zerkleinern und sogar zu durchbohren. Sie haben dieselbe Form und Größe; jeder ist ein solides Stück Horn, gekrümmt wie eine Art Bohrer, oben konvex und unten konkav und endet in einer feinen aber kräftigen Spitze.

Unsere Holzbohrbiene gräbt so lange Löcher, um die Larven unterzubringen, die aus den Eiern schlüpfen müssen, welche sie bald legen muss.<sup>4</sup>

<sup>3</sup>Das sind bis zu 37 cm – mit diesen winzigen Werkzeugen! Die Kammern kommen dann noch dazu. [Anm. des Übersetzers]

<sup>4</sup>Zweimal „müssen“?! Jawohl, die Sachlage triumphiert hier

Ihre Arbeit und ihre Fürsorge beschränken sich jedoch nicht darauf. Die Eier dürfen weder aufeinander gestapelt, noch in ein und derselben Höhlung verstreut werden. Es ist den künftigen Larven nicht zuträglich, beisammen zu leben; jede muss heranwachsen, ohne Verbindung mit den übrigen zu haben. Darum ist jedes lange Loch, jede lange Röhre, nur das Gehäuse für einen Bau, in welchem nacheinander mehrere Teile aufgereiht sind: Bald wird in jedem Loch eine Reihe von Kammern sein, die aber – im Unterschied zu den Teilen einer Wohnung – keinerlei Verbindung miteinander haben.

Schließlich ist die Biene nicht nur belehrt über die Gestalt, das Fassungsvermögen der Unterkunft, die für jede ihrer Larven passt, sowie über die Natur der Materialien, aus denen sie gemacht werden muss: Sie weiß viel mehr als all das, sie hat staunenswerte Kenntnisse. Welche Mutter bei uns weiß ganz genau, wieviel Pfund Brot, Fleisch und Lebensmittel aller Art und welche Menge von verschiedenen Getränken das Kind verbraucht, das sie demnächst zur Welt bringt, bis es erwachsen ist? Um eine Biene zu werden, braucht die neugeborene Larve nicht so vielfältige Nahrungsmittel wie die unseren zu sich zu nehmen; ihre einzige Speise ist eine Art Brei, ziemlich ähnlich jenem, von dem wir bei Gelegenheit der Brummer mit den Moosnestern sprachen. Was wir aber bewundern müssen: Die Biene, der diese Larve das Leben verdankt, kennt die Menge des Breis, die für ihr gesamtes Heranwachsen nötig ist; sie kennt genau diese Nahrungsmenge und gibt sie ihr. Dies ist eine zärtliche und aufgeklärte Vorausschau, von der wir bisher keine Gelegenheit hatten, zu sprechen und für die uns Insekten aus der Gattung der Bienen und jener der Wespen noch Beispiele liefern werden.

Gegenwärtig aber ist es nur die Art und Weise, wie sich die bewundernswerte Holzbohrerin verhält. Nehmen wir an, sie hat ein Loch ausgehöhlt mit sieben, acht Linien Durchmesser und einer Länge von über einem Fuß. Sie geht daran, diese Höhlung in etwa zwölf Unterkünfte einzuteilen, d. h.: Wenn das Loch wie meistens die Richtung von oben nach unten hat, wird sie eine Art Bau errichten, dessen Basis eigentlich schmal ist, der aber elf oder zwölf Stockwerke bekommt. Sie legt die für jede Kammer geplante Höhe auf etwa einen Zoll fest, sie baut Zwischenwände – oder

wenn man will Fußböden, welche Unterteilungen bilden; das Oben einer Kammer wird zum Unten der folgenden.

Jeder Boden ist etwa so dick wie ein Geldstück; er ist von Holz, und zwar aus Stücken, die im Verhältnis kleiner sind als unsere Parkettriemen; er besteht nur aus Körnern, wie sie gesägtes Holz liefert. Diese unregelmäßig geformten Holzstückchen hängen nicht durch irgendeine Verzahnung oder Verbindung zusammen; die Biene befeuchtet diejenigen, die sie verwenden will, mit einer Flüssigkeit, die geeignet ist, sie mit denen zu verkleben, die sie bereits eingesetzt und festgemacht hat. Man kann sich schon vorstellen, dass sie bei jeder Zwischenwand in einer bestimmten Reihenfolge arbeitet. Sie beginnt damit, eine ringförmige Platte zu machen, die sie an der Innenwand der Höhlung befestigt. Die innere Kante dieser Platte gibt einen zweiten Ring von kleinerem Durchmesser Halt; dieser wird dann der Halt für einen dritten Ring. Vier, fünf solche Ringe lassen in der Mitte nur einen kleinen Leerraum, der von einer kreisrunden Platte ausgefüllt wird. Betrachtet man eine Zwischenwand, so unterscheidet man sehr gut die ringförmigen Platten von der kreisrunden; sie lassen sie recht hübsch gearbeitet erscheinen und bringen uns bei, in welcher Reihenfolge die Arbeit durchgeführt wurde.

Ohne weiteres weiß man, wie sich die Biene das Holzmehl beschafft, um die verschiedenen Böden zu errichten. Es bleibt mir jedoch zweifelhaft, wo sie es hernimmt. Scheinbar könnte sie an der Wandung der Höhle den Überschuss stehen lassen als Anfang der Zwischenwand. Aber diese scheinbar arbeitssparende Praxis könnte ihre Unannehmlichkeiten haben. Zu dem Zeitpunkt, wo die Biene die Kammer verschließt, muss diese äußerst sauber sein und es wäre schwierig (zu erreichen), dass kein losgelöstes Holzmehlkörnchen herabfällt. Darum meine ich, sie holt von draußen, was sie hinausgeworfen und aufgehäuft hat.

Den Grund für die Befürchtung, es könnte Holzmehl in die Kammer hineinfallen, wenn die Biene dort die obere Zwischenwand macht, werden wir klarer sehen, nachdem wir von dem Zustand gesprochen haben, in welchem sie dann ist. Wir haben sie als leer vorausgesetzt – und sie ist voll. Wir haben von der Errichtung der verschiedenen Böden gesprochen, als ob sich diese auf der Stelle vollzöge; sie ist aber eine Arbeit mit Pausen, – und zwar eine große Arbeit, von der wir noch nichts gesagt haben. Um sie darzustellen, wollen

---

über die Liebe zum Stil; denn das Insekt hat keinen freien Willen. [Anm. des Übersetzers]

wir zur Betrachtung der langen Höhlung zurückkehren zu dem Zeitpunkt, wo sie noch keine Zwischenwand hat. Die erste Kammer braucht nur eine: Der Grund des Lochs dient ihr als Boden, und zwar als viel festerer. Auf ihm bringt die Holzbohrerbiene etwas Brei, d. h. eine rötliche Masse aus Blütenstaub, durchfeuchtet von Honig. Dieser Brei hat die Konsistenz von weicher Erde. Die Biene lässt nicht nach, etwas davon herbeizutragen und aufzuhäufen, bis er etwa einen Zoll hoch ist, d. h. bis zu der Höhe, wo der erste Boden angebracht werden muss. Bevor sie aber an diesem ersten Boden arbeitet, hat sie die wichtigste ihrer Operationen auszuführen: Sie hat ein Ei zu legen, das sie im Brei versenkt – oder sei es oben, sei es unten liegen lässt. Unverzüglich schließt sie die Kammer, der sie das kostbare Depot anvertraut hat, mit einer Zwischenwand, welche den Boden der nächsten darstellt. Auf diese Zwischenwand trägt sie Brei – wie bei der ersten Kammer – und wenn sie die zweite Kammer genügend angefüllt und ein zweites Ei gelegt hat, baut sie einen zweiten Boden. Auf diese Weise füllt und verschließt sie alle Kammern nacheinander.

Hat die Biene eine verschlossen, so hat sie betreffs des Eis und der Larve alles Nötige getan. Um das Schicksal der neugeborenen Larven braucht sie nicht beunruhigt sein; die hat sie mit allem versorgt: Sie hat sie angemessen untergebracht, Brei in ihre Reichweite getan und ihr soviel Vorrat gegeben, wie sie für ihr gesamtes Wachstum benötigt. Wenn sie alles in der Kammer aufgebraucht hat, ist sie reif für ihre Umwandlungen, – Nymphen und danach Biene zu werden. Die für sie bereitete Speise ist so beschaffen, dass sie weder verdirbt, noch sich irgendwie verändert – auch wenn die Larve längere Zeit zum Wachsen bräuchte. Im Übrigen behält sie ihre Öligkeit; wie in einem wohlgeschlossenen Gefäß ist Flüssiges nicht dem Verdunsten ausgesetzt.

Die neugeborene Larve hat nur sehr wenig Platz, um, sich in der Kammer umzuwenden, die fast ganz voll Brei ist; wenn sie nach und nach wächst, braucht sie mehr Platz, um sich zu lagern. Es fehlt auch nicht an Platz, um größer werden zu können, – und zwar in dem Verhältnis, wie das Wachstum der Larve es verlangt –, da sie ja nur auf Kosten des Breis wächst; das Volumen des einen verringert sich, wenn jenes des anderen zunimmt.

Vor acht bis neun Jahren hatte mir Herr PITOT aus seinem Besitz in *Launay* ein zylindrisches Holzstück gebracht, das eine unserer Bienen aus-

gehöhlt hatte. Ich benutzte es, um zu sehen, wie jede Larve sich im Inneren ihrer Kammer verhält. Dieses Holzstück, fünfzehn bis sechzehn Linien im Durchmesser war leicht zu handhaben und ich konnte nach Wunsch darüber verfügen. Mit einem Messer nahm ich soviel ab, dass ich das Innere von zwei Kammern bloßlegte. Jede dieser Kammern enthielt eine Larve. Ich nahm mir vor, sie alle Tage zu beobachten und da ich wusste, dass die Einflüsse der frischen Luft ihnen verhängnisvoll werden könnten, nahm ich ein Stück Glas und klebte es genau auf die Öffnung, die ich gemacht hatte. Die Kammern waren damals beinahe voll Brei. Die beiden Larven waren noch sehr klein; jede besetzte nur das bisschen Platz zwischen Wandung und Breimasse; dieses bisschen Platz ließ ihr genügend Durchgang. Ich sah sie oft den Platz wechseln; diejenige, die ich am Morgen oben gefunden hatte, fand ich nachmittags oder am nächsten Tag an einer Seite oder sogar nahe dem Boden. Die Breimasse wurde von Tag zu Tag kleiner. Ich begann die Beobachtung am 12. Juni; am 27. desselben Monats war der Brei jeder Zelle fast ganz verzehrt und die in der Mitte gekrümmte Larve füllte ihre Unterkunft größtenteils aus. Am 2. Juli hatten beide ihren ganzen Vorrat aufgebraucht. In den Zellen blieben nichts als etliche kleine längliche schwarze Körner, – das Wenige an ausgestoßenem Kot. Fünf, sechs Tage lang fasteten sie; dies hatten sie offenbar nötig; solange erschienen sie sehr unruhig. Sie krümmten sich oft stärker, ließen ihren Kopf hängen; dann richteten sie sich wieder auf und hoben den Kopf ein wenig. Diese Bewegungen machten sie bereit für die große Operation, den Wechsel des Stadiums. Zwischen dem 7. und 8. desselben Monats streiften sie die Haut ab, die sie als Larven erscheinen ließ und wurden zu Nymphen.

Wir müssen nicht diese Larven beschreiben, die ganz weiß sind und sich im Wesentlichen von denen der gewöhnlichen Bienen und der behaarten Brummer nicht unterscheiden. Ihr Kopf ist ebenso winzig und mit zwei gut unterscheidbaren Zähnen bestückt, die am gleichen Platz wie bei den Raupen stehen. Nichts erfordert auch, dass wir die Gestalt der Nymphen beschreiben, die aus diesen Larven kommen, und die Anordnung ihrer Körperteile. Zwischen diesen Nymphen und denen der Bienen besteht lediglich ein Größenunterschied. Zuerst sind sie extrem weiß, aber ihr Weiß wird von Tag zu Tag schmutziger. Ich habe gesehen, wie sie allmählich ins Brau-

ne gehende Tönungen annahmen, wie sie braun und dann schwärzlich wurden. Bei denen, die zwischen dem 7. und 8. Juli das Larvenstadium hinter sich gelassen hatten, waren am 30. Hinterleib und Brustteil schön glänzend schwarz. Beine und Flügel waren jedoch erst kaffeebraun; sie wurden zwei oder drei Tage später schwarz als das Übrige. Schließlich waren dann die Nymphen so weit, ihre Hülle zu verlassen und Bienen zu werden.<sup>5</sup>

Öffnet man der ganzen Länge nach ein Holzstück, in welchem eine unserer bohrenden Bienen seit einem oder mehreren Monaten arbeitet – und zwar vor allem, wenn das Holzstück dick genug ist, dass es an drei oder vier Stellen der Länge nach durchbohrt werden kann –, wird man Larven von unterschiedlichem Alter beobachten können, die infolgedessen verschieden groß sind. Man wird Kammern voll Brei sehen und andere beinahe leer; schließlich wird man in einigen Nymphen finden. All das, weil die Eiablage der Biene nach und nach erfolgt. Es ist nicht festzustellen, dass sie an einem Tag oder in wenigen Tagen (all) das tut; sie hätte da nicht Zeit genug, den Vorrat an Brei anzuhäufen und zu transportieren, der für jede Larve nötig ist.

In einer Reihe von Kammern sind also die Larven verschieden alt, und zwar sind jene der tieferen Kammern älter als die der oberen; sie sind also die ersten, die sich zu Nymphen und zu Bienen umwandeln müssen. Auch das muss von der Mutter der jungen Bienen vorausgesehen werden. Denn wenn eine sich gerade umwandeln und ungeduldig eine Unterkunft verlassen will, die für sie zum Gefängnis geworden ist, ihren Weg durch die Kammern darüber nehmen wollte, würde sie tatsächlich keinen großen Widerstand finden. Aber sie müsste an dem Körper der dort wohnenden Nymphen vorbeigehen – oder der Larve, wenn sie noch in diesem Stadium ist. Sie müsste sogar die eine oder die andere vernichten, sie zerstückeln, um sich Platz zu machen. Mit Zähnen, die Holz durchbohren können, käme sie da leicht zum Ziel. Diese erste Tätigkeit ihres Lebens wäre zu barbarisch und ginge gegen die Vermehrung der Art, – d. h. gegen die Absicht des göttlichen Urhebers der Natur. Also hat er es so geregelt, dass die Nymphe den Kopf unten hat; die Biene befindet sich infolgedessen in derselben Stellung.

<sup>5</sup>Ich wundere mich, dass in diesen drei Wochen immer genug Sauerstoff im Inneren der Kammer ankommt. [Anm. des Übersetzers]

Und da es natürlich ist, dass die ersten Gehversuche nach vorwärts gerichtet werden, führt ihr Weg nicht in Richtung der vollen Kammern. Sie könnte ja auch belehrt sein, die Wandung ihrer Kammern zu durchbohren, um seitlich hinauszukommen; das hieße aber, ungefestigten Zähnen viel Arbeit zu geben. Sie geht auch nicht dort hinaus: Wenn es so wäre, hätte das wie eine Flöte durchbohrte Holzstück auch außen solche Löcher – wenigstens von einem Zoll zum anderen; man findet (aber) keine auf diese Art durchbohrten Hölzer. Ich war der Meinung, die Mutter hätte daran denken müssen, für die neugeborenen Bienen einen bequemen Ausgang zu schaffen; sie hätte dafür nur am unteren Teil jeder länglichen Höhlung ein Loch zu bohren brauchen ähnlich jenem, das die Verbindung mit dem oberen Teil der Höhlung herstellt. Dieses untere Loch würde den Bienen einen bequemen Ausgang bieten, den sie wohl zu finden wüssten. Ein solches Loch habe ich auch an einigen Holzstücken beobachtet, die ganz waren.

Außer dem oberen und dem unteren Loch, deren Öffnungen auf der Oberfläche des Holzstücks münden und die mit der großen Höhlung verbunden sind, habe ich bisweilen ein ähnliches Loch gesehen, ungefähr in der Mitte zwischen beiden. Dieses kann den Weg abkürzen für die in den mittleren Kammern geborenen Bienen, wenn sie hinaus wollen. Aber es sieht sehr danach aus, als hätte die Mutter – als sie es bohrte – für sich selbst den Weg abkürzen wollen für den Transport der Abfälle zu der Zeit, wo sie das Holzstück innen aushöhlt.<sup>6</sup>

Bisher haben wir nur von der weiblichen Holzbohrerbiene gesprochen; sie hat ein Männchen, das ihr äußerlich recht ähnlich ist; es ist sogar nur wenig kleiner und man erkennt es bloß dann sicher, wenn man sein Hinterteil zusammendrückt. Vergeblich versucht man, einen Stachel daraus hervortreten zu lassen: Es hat keinen, – während der des Weibchens sehr groß ist. Aber dafür lässt man beim Drücken seines Hinterteils hornige Körperteile erscheinen, die fähig sind, das Hinterteil des Weibchens festzuhalten – und zwischen ihnen eine fleischige Partie, welche die Eier befruchten kann. Wahrscheinlich hat man es lieber, dass wir uns damit begnügen zu sagen: Diese Par-

<sup>6</sup>Hier wieder die Vermutung, die auch FABRE hatte: Dass Insekten in Einzelheiten eine gewisse kleine Freiheit und einen Funken Intelligenz haben. Dies ist kein Widerspruch zu Anmerkung 4, wo es um die Gesetze des Instinkts im großen Ganzen geht. [Anm. des Übersetzers]

tien ähneln denen der behaarten Brummer,– als dass man uns damit beschäftigt sieht, sie genau und ausführlich zu beschreiben.

Im Übrigen weiß ich nicht, ob das Männchen dem Weibchen bei seinen Arbeiten hilft. Die Biene, die ich in ein Holzstück eindringen und Holzmehl herauswerfen sah, erschien mir immer als dieselbe; aber ich habe versäumt, Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, die mich hätten sicher machen können,– z. B. ihr auf das Brustteil einen Fleck mit gefärbtem Firnis zu machen.<sup>7</sup>

Ich habe die mütterliche Holzbohrerin nicht dann beobachten können, wenn sie auf den Pflanzen den Blütenstaub erntet, aus dem sie den Brei für die Larven macht. Auch waren die Hinterbeine von denen, die ich fing, nicht mit zwei Klumpen Blütenstaub beladen – wie es bei den Honigbienen so oft der Fall ist. Wenn die Holzbohrer diese Klumpen zurückbringen, dann anscheinend nur auf dem Teil der Hinterbeine, der demjenigen entspricht, auf welchem die gewöhnlichen Bienen einen platzieren; denn dieser Teil ist wie das restliche Bein von langen Haaren bedeckt. Ein hohles glattes Stück – wie wir es a. a. O. bei einem solchen Bein der Bienen bewundert haben – sieht man hier nicht. Aber an jedem Hinterbein der Holzbohrbiene – wie an der entsprechenden Stelle des Bienenbeins, das man als Bürste bezeichnet hat – gibt es ein ovales glattes und glänzendes Stück, das sich in der Mitte wölbt. Nahe an seinem Rand erstreckt sich rund herum eine Höhlung, die offenbar den Blütenstaub zurückhalten kann, damit der sich nach und nach vergrößernde Klumpen nicht hinunterfällt. Da man diese Partie nur an den zwei Hinterbeinen findet und an den vier ersten Beinen nicht die Spur davon, sind wir umso mehr in der Vermutung bestärkt, dass dies der wahre Zweck jener Partie ist.

Vielleicht gibt es kein Tier, das nicht anderen Tieren zur Ernährung dient und keines, das nicht für kleinere Tiere das ist, was die Erde für uns ist. Es findet sich hier – wie überall in der Natur – eine Steigerung, deren Grenze wir nicht kennen.<sup>8</sup> Unsere Holzbohrer sind die (Lebens-)Welt für eine Art Läuse von einem leicht rötlichen Braun,

<sup>7</sup>Ein später von FABRE oft angewandtes Mittel. Je mehr ich mich in RÉAUMUR vertiefte, desto deutlicher wird mir, in welchem großem Maß FABRE sein Schüler war,– was er ja auch gerne betont. [Anm. des Übersetzers]

<sup>8</sup>Vielleicht meint RÉAUMUR hier, dass es mit diesen Parasiten bei den Tieren immer so weiter geht: Auch die immer kleineren Tiere haben ihre Bewohner – bis dahin, dass Parasiten andere noch kleinere Schmarotzer mit dem eigenen Blut ernähren müssen. [Anm. des Übersetzers]

nicht größer als ein kleiner Nadelkopf. Am meisten bemerkenswert an dieser Laus ist, dass nahe an ihrem Hinterteil an jeder Seite ein Haar absteht, das drei- oder viermal so lang wie ihr Hinterleib ist. Diese beiden Haare würden uns nur als hinderlich erscheinen; es steht indessen außer Zweifel, dass sie ihr nützlich sind. Sie sind ihr nun einmal gegeben, und beinahe ebenso sicher ist, dass wir uns täuschen würden, wenn wir ihren Zweck angäben.

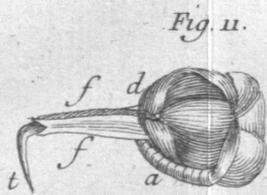
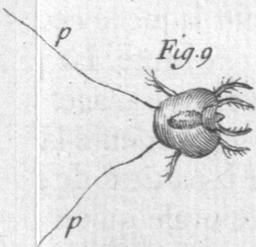
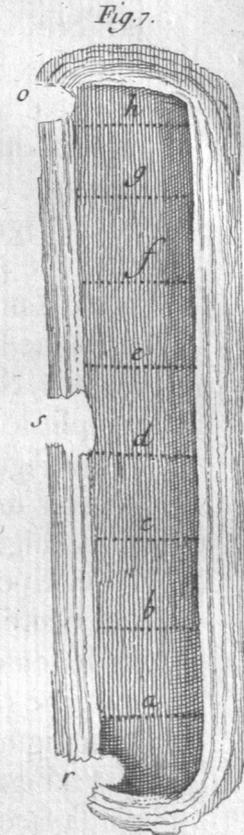
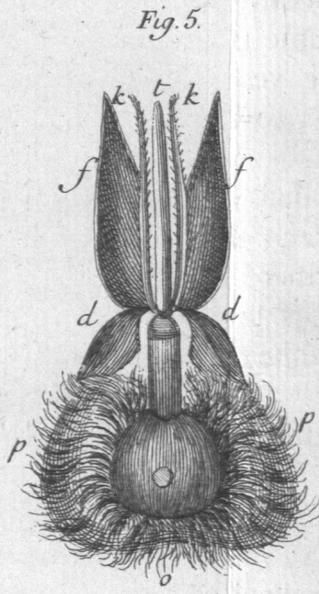
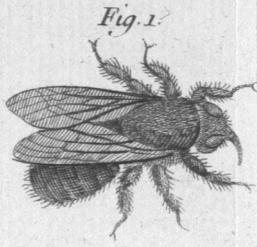
## Erklärungen zu den Abbildungen

### Tafel V

(Seite 13)

#### Abb.

- 1 Holzbohrerbiene oder -brummer; Flügel auf dem Leib.
- 2 Dieselbe mit vom Leib abgespreizten Flügeln; dadurch kann man bemerken, dass sie oben kahl und glatt ist.
- 3/4 Zahn, vergrößert; Abb. 3 von oben, Abb. 4 von unten.
- 5/6 Kopf mit verlängertem, zum Teil entfalteten Rüssel; Abb. 5 zeigt ihn von unten, Abb. 6 von oben. *o* in Abb. 5: Loch, in welchem der Hals steckt. *p, p* große Haare unten am Kopf. *d, d* Zähne. *f, f* die zwei äußeren Halbetuis des Rüssels, die großen; *k, k* die zwei inneren, schmalen. *t* Rüssel. Die Buchstaben bei Abb. 5 werden bei Abb. 6 für die gleichen Partien verwendet. Abb. 6: *y, y* Netzaugen. *i* die drei kleinen Augen (Ozellen). *a, a* die beiden Fühler, bei *a* abgeschnitten.
- 7 Längsschnitt durch ein bearbeitetes Holzstück. *a* bis *h* markieren die verschiedenen Zwischenwände, durch welche die Biene das Loch in Kammern unterteilt. Die Abbildung zeigt die Richtungen der drei anderen Löcher *o, s, r*. Das Loch *o* macht die Biene als erstes, um zur Achse des Holzstücks vorzudringen; *s* wird für sie bequem, wenn sie von *h* nach *d* gebohrt hat: *s* kürzt den Weg ab für den Transport des Holzmehls, das sie bei *c, b* abgelöst hat. Das Loch *r* hat einen anderen Nutzen. Die Eier werden abgelegt in den Kammern *a, b*, bevor sie in *c, d* und den oberen gelegt werden. Die Larve von *a* muss also zur Biene werden vor der in *c*. Die Biene in *a* durchbricht die Zwischenwand *a*, ohne die Biene *b* zu belästigen und schlüpft aus durch



Simonneau Sculp.

das Loch *r*, durch welches der Reihe nach auch die Bienen von *b, c* herauskommen können. die der Kammern *d* bis *g* können durch das Loch *s* hinaus.

- 8 Laus auf Holzbohrern; sie haben solche zu Hunderten.
- 9 Dieselbe Laus unter dem Mikroskop. Sie schleppt zwei große Haare nach *p, p*, die uns als hinderlich erscheinen müssen, die sie aber zweifellos nötig hat.
- 10 Nymphe von der Bauchseite, vergrößert.
- 11 Kopf der Nymphe, stärker vergrößert; Rüssel lang gezogen. *d* ein Zahn, *a* ein Fühler, *t* Rüssel; *f, f*, die Etuis, welche ihn bedecken.
- 12 Nymphe in fast natürlicher Größe von der Bauchseite.
- 13 Dieselbe von der Rückenseite.

## Tafel VI

(Seite 15)

- 1 Stück einer Spalier-Latte, ausgehöhlt. Sie hat hier nur die Hälfte ihres Durchmessers und die Hälfte der Höhlung. Man hat die Rundung nur am unteren ende *aacc* belassen; aber von *aa* bis zum oberen Ende *gh* ist das Innere freigelegt, um die Art der Arbeit zu zeigen. *osr* die Haustüren für die langen inneren Höhlungen. *fghi* vier zylindrische Höhlungen, unterteilt durch Zwischenwände.
- 2 Teil dieses Holzstücks in natürlicher Größe. *lm, ik, no* Schnitte von drei zylindrischen unterteilten Höhlungen. Der Schnitt, der einen Teil des Holzes wegnahm, ging durch die Achse der Höhlung *ik*. Diese erscheint als einzige in voller Länge. *V* eine Larve auf Brei.
- 3 Längsteil eines zylindrischen Holzes, natürlicher Größe. Platz für nur eine Reihe Kammern. *aacc* im Ganzen belassen, zylindrisch. Von *gh* an bis *aa* wurde ein Segment weggenommen, um das Innere zu zeigen. *pp, qq* die zwei Zwischenwände, die eine Kammer abschließen. Die zwischen *pp* und *qq* ist leer: Brei und Larve sind herausgenommen. *qqRR* Glasplatte, bedeckt eine Kammer, wo eine Larve seinen Vorrat aufgezehrt hat. Diese Platte schützte die Larve gegen Witterungseinflüsse und erlaubte, alle ihre Bewegungen zu beobachten.
- 4 Zwischenwand einer Kammer, ganz und in natürlicher Größe.
- 5 Dieselbe unter der Lupe. Hier unterscheidet man die vier Ringe aus Holzmehl, welche die

Zwischenwand bilden, und die kleine kreisrunde Scheibe aus demselben Stoff, die das leere Zentrum ausgefüllt hat.

- 6 Kleine Holzbohrer-Larve.
- 7 Ein Hinterbein der Holzbohrer-Biene Tafel V, Abb. 1 und 2 (Seite 13), äußere Seite. *p* die Partie, welche jener am Hinterbein einer Honigbiene entspricht; auf der letzteren transportiert die Honigbiene ihren Klumpen rohes Wachs. Die Partie *p* dieser Abbildung ist dazu nicht geeignet.
- 8 Obiges Bein, innere Seite. An der Partie *b* dieses Beins erscheint in *c* eine glatte ovale Stelle; von dieser vermutet man, sie sei dazu bestimmt, den Klumpen Blütenstaub zu halten.



Fig. 1.

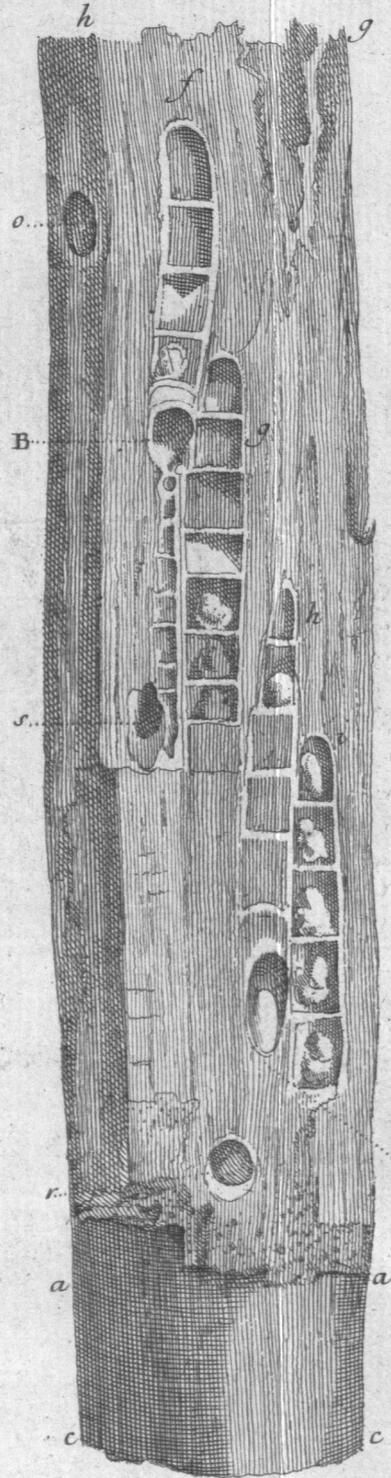


Fig. 2.

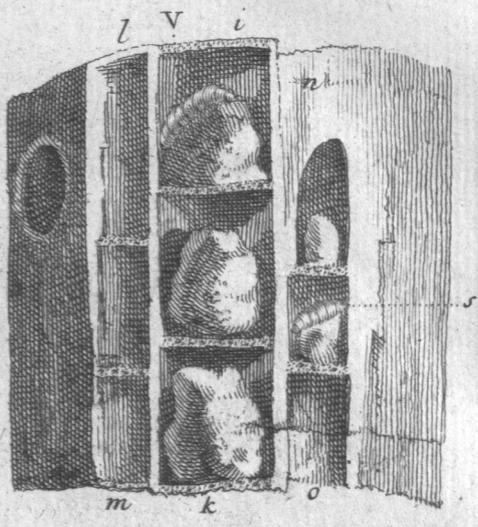


Fig. 3.

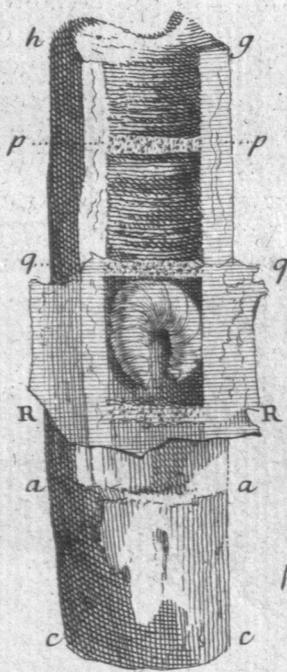


Fig. 4.



Fig. 5.

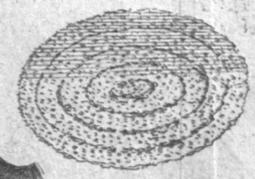


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 6.



Simonneau Sculp.

Tafel VI

## II „Maurerbienen“<sup>1</sup>

Originalveröffentlichung: Des Abeilles Maçonnes.

In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, VI; Paris 1742.

Link: [http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791\\_00157.html](http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791_00157.html)

In der vorigen Abhandlung haben wir Bienen in Holz arbeiten sehen; hier wollen wir die Manöver einer anderen Bienenart verfolgen, die richtige Maurerarbeiten errichten und die wir auch als Maurerbienne bezeichnen. Wie bei fast allen anderen Insekten haben ihre Arbeiten und Sorgen zum Ziel, sich Nachkommen zu sichern. Die aus den Eiern unserer Maurerbienen schlüpfenden Larven erfordern es, dass sie in Zellen aus einer Art Mörtel eingeschlossen werden, damit sie selbst Bienen werden können. Ihre fleißigen Mütter verstehen es, ihnen solche zu erbauen; sie widmen sich mit Leidenschaft dieser Aufgabe und lassen sich nicht abstoßen von den Mühen und Strapazen, ohne welche sie solche Werke nicht vollenden könnten.

Bei den Behausungen, die wir bekannt machen wollen, ist es jedoch nicht wie bei den aus Wachs hergestellten Waben der Honigbienen; ihr Äußeres lässt nicht die Kunst vermuten, mit der sie erbaut wurden; man hält sie nicht einmal für Insektenwohnungen. Mehrere nebeneinander gesetzte Kammern sind unter einer gemeinsamen Umhüllung von derselben Masse verborgen, aus welcher sie selbst bestehen. Für jemanden, der sich gewöhnlich an den oberflächigen Augenschein hält, hat ihre Masse wenig Anziehendes. Wenn er an einer Mauer etwas erhabene Platten von unregelmäßigem Umriss sieht – kurz: Platten wie jene aus Schlamm, hingeschleudert von Kutschenrädern oder Pferdehufen –, lässt er es sich nicht einfallen zu denken, sie seien dort absichtlich angebracht, zumal wenn sie die Färbung von Schlamm oder getrockneter Erde haben, wie es bei diesen Haufen von Kammern in gewissen Gegenden ist. Welche mehr Stein – oder Mörtelfarbe haben, hält

man für eine Ungeschicklichkeit, welche die Maurer nachlässigerweise an den Mauern hinterlassen haben.

Ist man aber daran gewöhnt, zu beobachten und über das Beobachtete nachzudenken, so urteilt man wegen der Höhe, in der sich einige solcher Haufen befinden und wegen der Stellen, wo sie der Mehrzahl nach liegen, bald, dass sie kein Werk des Zufalls sind. An den Mauern, die nach Norden gehen, entdeckt man keine. Die der Mittagssonne ausgesetzten Mauern zeigen uns die meisten; und wenn man welche an den Ost- und Westseiten findet, dann vor allem an den Orten, wo sich die einen mehrere Stunden nach Sonnenaufgang und die anderen mehrere Stunden vor Sonnenuntergang am Licht erfreuen können. Diese Art Platten sind Nester, in denen Eier abgelegt wurden; damit die Larven aus ihnen schlüpfen und zur rechten Zeit Bienen werden können, muss das Nest von den Sonnenstrahlen erwärmt werden.

Die Arbeiterinnen errichten diese Nester aus einem Stoff, der so hart wird wie gewisse Steine. Man kann sie nur mit eisernen Werkzeugen aufbrechen; eine Messerklinge ist oft zu schwach dafür. Auch hüten sich unsere Maurerbienen sehr wohl, sie auf verputzte Mauern anzubringen. Der Halt für die Basis wäre dann weniger solide als am Baukörper. Oft fand ich welche an Garten- oder Parkmauern, deren Steine nicht von Mörtel bedeckt waren. Immer hingen die Nester an den Steinen selbst und nie an der Erde oder dem Mörtel, durch welchen sie miteinander verbunden waren. An den Mauern, die zum Kern eines Bauwerks gehören, ziehen die Maurerbienen den anderen Partien diejenigen vor, die aus behauenen Steinen bestehen; sie bringen ihre Nester soweit möglich an den Stellen unter, wo sie am sichersten befestigt werden können. Gesichtspunkte der Gefälligkeit oder des Schmucks führen dazu, dass man bestimmten Partien des Bauwerks Reliefs aufsetzt: Leisten, Gesimsteile, Verdachungen, Fenservorsprünge etc. bilden Winkel mit der Mauerfläche. In diesen Winkeln arbeiten unsere Bienen am liebsten. Das in einem Winkel untergebrachte Nest hat dort viel besser Halt als flach auf der

<sup>1</sup>Der übergenaue RÉAUMUR schreibt sogar „Abeilles maçonnes“, also Maurerinnen-Bienen – weil ja nur die Weibchen mauern. Jetzt heißt sie Mörtelbiene, megachile parietina. [Anm. des Übersetzers]

Mauer; man sieht jedoch auch welche in der letzteren Stellung. Löst man aber eines von diesen ab, so kann man beobachten, dass die Stelle am Stein, die als Basis dient, Unebenheiten hat, deren Vorteile denen eines Winkels entsprechen.

An mehreren Orten des Königreichs, ja sogar in der Umgebung von *Paris*, kann man leicht diese Nester sehen, wenn man sie an den Südfassaden großer Gebäude sucht, vor allem an einzeln stehenden. Das Schloss von Saint-Maur, z. B. und jenes in *Madrid* haben viele davon. Ich musste mich nicht einmal bis dorthin bemühen, um sie zu studieren, seit ich in der Vorstadt *Saint-Antoine* wohne, denn die Südfassade meines Hauses hat den Maurerbienen gefallen. Übrigens – wie schon gesagt – bietet das Äußere dieser Nester nichts Interessantes; den größten Teil des Jahres sieht man nicht einmal die Bienen darum herumfliegen. Sobald an ihrem Aufbau nichts mehr fehlt, verlassen die Erbauer sie auf Nimmerwiedersehen; für die darin eingeschlossenen Insekten und all ihre Bedürfnisse haben sie alles getan, was sie tun konnten. Aber man denkt eigentlich, das Innere eben dieser Nester verdiene, zu verschiedenen Zeiten untersucht zu werden. Mehr als zehn bis elf Monate lang findet man es bewohnt; zunächst von Larven, dann von Nymphen, in welche sie sich umgewandelt haben. Diese Nymphen werden schließlich Bienen, von denen etliche vor Ende April soweit sind, abzufliegen und ihrerseits daran zu arbeiten, neue Wohnungen zu bauen, um darin die gelegten Eier zu deponieren.

Worauf wir schon hingewiesen haben – und was wir bald genauer erklären werden –: Jedes Nest ist eine Vereinigung mehrerer Kammern, deren jede zur Unterbringung einer weißen Larve dient – ohne Beine und im Wesentlichen denen der Honigbienen und behaarten Brummer ähnlich. Die Larven verschiedener Kammern unterscheiden sich für unsere Augen nicht merklich voneinander, obwohl sie innerlich verschieden sind. Die einen müssen ganze Bienen werden – so schwarz wie, aber stärker behaart als die Holzbohrer; sie haben lediglich unten an ihrem hinteren Ende etwas Gelbliches. Die anderen Larven werden rotgelbe Bienen, mehr wie die Honigbienen. Die Oberseite ihres Brustteils und eine sehr große Partie oben am Hinterleib sind mit Haaren bedeckt, die ins Zimtfarbene gehen. Das Hinterende indessen hat oben schwarze Haare und der gesamte Bauch hat nur solche. Ihre Beine sind schwarz, aber die Haare auf ihren oberen Partien sind rostrot.

Die schwarzen und die roten Bienen sind etwa gleich groß, bei beiden gibt es kleinere und größere – wie in allen Tierfamilien. Die mit der häufigsten Größe sind so dick und so lang wie die Drohnen, die männlichen Honigbienen. Sie halten die Mitte zwischen der Größe der letzteren Bienen und jener der Holzbohrer.

Aber der größte Unterschied zwischen unseren Maurern ist nicht der der Farben, sondern des Geschlechts. Die schwarzen sind die Weibchen, bestückt mit einem Stachel ähnlich jenem der Honigbienen; die roten haben keinen Stachel. Drückt man deren Hinterteil, so lässt man aus ihrem Hinterleib unverkennbar männliche Körperteile hervortreten, wenn man die Form der Partien kennt, durch welche die männlichen Honigbienen und Brummer die Eier der Weibchen befruchten. Die männlichen Organe der Maurer ähneln mehr denen der Brummer als denen der männlichen Honigbienen.

Bei den Insekten sind die Männchen geborene Faulpelze, oder sagen wir lieber: Sie sind nicht für die Arbeit geboren. Dies ist offenbar ziemlich allgemein die Regel. Diejenigen der Maurerbienen begnügen sich damit, die Weibchen zu befruchten; beim Nesterbau helfen sie ihnen in keiner Weise. Die Arbeit, mit welcher der göttliche Urheber der Natur hier allein die Weibchen beauftragt hat, ist rau. Er hat sie nicht ebenso vornehm behandelt wie die weiblichen Honigbienen, hat ihnen keine Arbeiterinnen gewährt, auf die sie sich verlassen könnten. Jede unserer schwarzen Bienen ist also gezwungen, das Nest – oder die nötige Zahl von Nestern – zu errichten, um die Eier unterzubringen, die sie legen muss. Die Art und Weise, wie sie sie bauen, ist der seltsamste Teil ihrer Geschichte. Um sie gut erklären zu können, musste ich nicht besonders viel Zeit für Beobachtungen aufwenden. Als Herr du HAMEL bemerkte, dass diese Bienen sehr Gefallen zeigten am Schloss von Nainvilliers, das seinem Bruder gehört, bot er mir an, sie mit aller Aufmerksamkeit zu studieren, deren er fähig ist. Ich nahm sein Angebot dankbar an und (auch) die Öffentlichkeit ist ihm Dank schuldig für die Mühe, mit der er diese Bienen in allen wichtigen Momenten ausgespäht hat. Mein Werk wäre weniger unvollkommen und wäre früher beendet gewesen, wenn ich bei der Mehrzahl der übrigen Insekten solche Unterstützung gefunden hätte; denn ich brauche lediglich die Beobachtungen wiederzugeben, die Herr du HAMEL mir mitteilte, damit nichts zu wün-

schen übrig bleibt betreffs der kunstvollen Maurerarbeit, in welcher unsere Bienen so geschickt sind.

Hat eine Biene an einer Mauer eine Stelle entdeckt, die sozusagen ein geeignetes Baugelände darstellt, so entschließt sie sich, hier zu bauen und macht sich auf die Suche nach geeigneten Materialien. Ihre Sache ist es, sie zu finden, vorzubereiten, zu transportieren und zu verarbeiten. Das Nest, das sie errichten will, muss aus einer Art Mörtel mit Sand als Basis sein, – wie es bei dem Mörtel ist, den wir verwenden. Die Bienen wissen wie wir, dass nicht jeder Sand gleich gut geeignet ist; man muss denjenigen vorziehen mit einer gewissen Körnergröße; sie dürfen weder so fein wie Scheuersand sein, noch so grob wie Kies, wo man Steinchen spürt. Es wäre ein Fehler, wenn die Biene nicht den besten Sand der Gegend nähme, denn sie wählt bei der Verarbeitung Korn für Korn aus. Man sieht, wie sie viel umherläuft auf einem Sandhaufen, wo unsere Maurer keinen Unterschied machen würden. Mit ihren Zähnen – ebenso kräftig, aber größer als bei den Honigbienen<sup>2</sup> – betastet sie mehrere Körner nacheinander, transportiert sie aber nicht einzeln: Sie weiß besser zu haushalten mit ihrer Zeit. Außerdem genügt es nicht, Sand zu haben, um Mörtel zu mischen, damit er abbindet, seine Körner sich verbinden, haben wir den ausgezeichneten Einfall – und es ist wirklich eine schöne nützliche Erfindung! –, gelöschten Kalk zu Hilfe zu nehmen. Den Ersatz für den Kalk hat die Biene in sich selbst: Sie entlässt aus ihrem Mund eine klebrige Flüssigkeit, mit der sie das ausgewählte Sandkorn befeuchtet. Diese Flüssigkeit dient dazu, es mit dem zweiten ausgesuchten Korn zu verkleben; hat sie dieses seinerseits angeklebt, kann ein drittes an den beiden ersten befestigt werden. Auf diese Weise formt die Biene ein Klößchen Sand, so groß wie ein Korn Hasenschrot.

Wie schon gesagt, sind ihre Zähne kräftig, größer als die der Honigbienen; sie sind in der Weise zugeschnitten, dass die Innenseite des einen sich auf die des anderen legt; ihr Ende ist spitz; oben sind sie konvex und unten konkav. Wenn sie miteinander verbunden sind, bilden sie einen Hohlraum, der genügt, um eine spürbare Masse Mörtel zu umfassen und die Kanten des Hohlraums ver-

hindern, das sie hinunterfällt; noch dazu hilft eine dichte Bordure von Haaren am äußeren Rand eines jeden Zahnes, sie festzuhalten.

Ein Vergleich zwischen den Zähnen der Weibchen und denen der Männchen würde genügen, um zu erkennen, dass diese nicht für die Arbeit geschaffen sind. Sie sind merklich kleiner, weniger hohl und an der Unterseite mit weniger Haaren ausgestattet.<sup>3</sup>

Zu dem, was wir vom Sand sagten, aus dem unsere Maurerbienen ihren Mörtel machen, müssen wir hinzufügen, dass dieser Sand nicht rein ist, sondern jenem gleicht, den wir als fetten Sand bezeichnet haben, d. h. er ist mit Lehm vermischt. Es bräuchte zuviel Kleber, um Mörtel aus reinem Sand zu machen; auch wäre dieser Mörtel nicht so knetbar, wie ihn unsere Bienen benötigen. Untersucht man die Bruchstücke eines Nestes, lehrt uns schon das Hinschauen, dass zu ihrem Bau Lehm mit Kies verwendet wurde. Befeuchtet man sie und hält sie (sich) sofort unter die Nase, spürt man einen Duft, der – wie wir a. a. O. sagten (Abhandlungen der Akademie, 1730, S. 280) – nicht von Sand verbreitet werden kann, – ein Duft speziell nach Lehm. Wie man noch sehen wird, kann man schließlich diese Bruchstücke allein mit Wasser erweichen und sie dann im Wasser verrühren. Das Wasser, das dadurch schlammig gemacht worden war, lässt der Reihe nach Schichten von unterschiedlich feinem Sand herabsinken und zuletzt eine Lehmschicht.

Hat eine Biene irgendwo Sand gefunden, der ihr zusagt, holt sie dort alles, was sie benötigt. Fünf, sechs Tage nacheinander sah ich beinahe zu allen Tagesstunden eine Maurerin – wahrscheinlich dieselbe, denn damals sah ich nie zwei zugleich, – die sich entschieden hatte für einen Platz in einer sandigen Allee meines Gartens in *Charenton*, der nicht mehr als fünf bis sechs Zoll Durchmesser hatte. Ich befand mich manchmal nahe genug, um sie mit der Lupe zu beobachten. Dieser Sand war ziemlich grober Kies, es war Sand vom Ufer der Seine. Aber sie schien immer nur die darunter gemischten feinen Körner zu nehmen; es wirkte, als knete sie sie zwischen den Zähnen, nachdem sie sie offenbar befeuchtet hatte. Noch mehr bemerkenswert schien mir: Nachdem sie sich zum Teil an dieser ersten Stelle beladen hatte, flog sie zu einer anderen in der Allee, 15

<sup>2</sup>Dieses von RÉAUMUR mit sicherem Blick erkannte Charakteristikum führte später zu dem wissenschaftlichen Gattungsnamen: *Megachile* heißt großlippig. [Anm. des Übersetzers]

<sup>3</sup>Während noch FABRE sich öfter ereifert über die lebenslustigen Nichtstuer, versäumt RÉAUMUR nicht diese kleine Ehrenrettung; schön. [Anm. des Übersetzers]

bis 20 Fuß von der ersten entfernt. Dort fügte sie ihrer Last einige grobe Kieskörner hinzu und verfügte sich dann an ihre Baustelle.<sup>4</sup> Herr du HAMEL beobachtete, dass diese Bienen oft mehr als einhundert Schritt von ihrer Baustelle entfernt Sand holen. Diese hier kam zum Suchen viel weiter her; denn um dorthin zurückzukehren, wohin sie ihre Last bringen musste, erhob sie sich und flog über große Ulmen eines Gartens; dieser war durch die Straße getrennt von jenem, wo sie sich mit Sand versorgte.<sup>5</sup>

Ich wüsste keinen Grund anzugeben, warum diese Biene nicht ihre gesamte Ladung an der ersten Stelle entnahm, wo sie sich niederließ, denn die ganze Allee war mit dem gleichen Sand bedeckt. Zwischen dem von der ersten und dem von der zweiten Stelle konnte ich keinen Unterschied bemerken; der Kies war gleich grob und es gab an beiden Plätzen gleich feinen. Alles, was ich meinte, daraus schließen zu dürfen ist, dass die Biene sich mit dem Sand besser auskannte als ich und dass ihre Augen sie vielleicht Besonderheiten erkennen ließen, die den meinen entgingen, wie gewisse Unebenheiten auf der Oberfläche der Körner, welche vorteilhaft sein konnten.

Wir wissen: das Werk, das unsere Maurerin sich vornimmt, ist die Errichtung eines Nestes aus mehreren Kammern. Alle Kammern ähneln sich und haben etwa dasselbe Fassungsvermögen; bevor sie verschlossen werden, hat jede die Form eines Fingerhuts. Die Biene baut sie nacheinander, d. h. sie fängt die zweite erst an, wenn die erste fertig oder fast fertig ist, usw.. Die Reihenfolge der Arbeit weist keine Besonderheiten auf. Eine runde Platte aus mehreren nebeneinandergesetzten Mörtelklößchen bildet die Basis. Nun handelt es sich darum, ein rundes Türmchen hochzuziehen durch aufeinandergelegte Schichten. Die mit Mörtel beladene Maurerin kommt an und lässt sich gleich auf dem Rand nieder, den sie hochziehen will; sie verharrt kurz ruhig, bald mit dem Kopf nach unten, bald nach oben. Mit ihren vorderen Beinen und den Zähnen dreht sie darauf das herbeigebrachte Klößchen mehrfach hin und her. Bald entdeckt sie die Stelle, wo es hinpasst. Die Zähne, die es festhalten, sind auch die

hauptsächlichen Werkzeuge für die Verarbeitung; durch Pressen geben sie ihm die passende Form, damit es sich gut anpasst dort, wo es angefügt werden muss. Wo es sein muss, machen sie es gerade richtig dünn, indem sie die Körner glitschen lassen, die nur durch einen noch weichen Kleber gehalten sind. Die Beine – vor allem die vorderen – helfen, die Sandkörner zu halten: Die einen befinden sich innerhalb der Höhlung, die anderen außerhalb; durch Pressen und kleine Schläge tragen sie bei zur Vervollkommnung des Werkes. Zuweilen trennt die Biene etwas vom Sandklößchen ab, und zwar falls es zu groß ist für den Platz, den es ausfüllen soll.

Man kann sich leicht vorstellen, dass unsere Biene auch andere Haltungen einnimmt, als wir gerade gesehen haben. Eine Bewegung, die bei ihr recht häufig ist: Sie streckt den Kopf in die Kammern – zweifellos um zu sehen, wie die eben verarbeitete Masse sich auswirkt, – um zu beurteilen, ob es nichts zu berichtigen gibt; denn um das Innere der Kammern kümmert sie sich mehr als um ihr Äußeres. Dieses belässt sie körnig – und wir werden bald sehen, aus welchem Grund sie das tut; das Innere aber glättet sie, soweit es das verwendete Material erlaubt. Besonders bemerkenswert ist, dass die Biene ihre Mörtelladung vor der Verarbeitung von Neuem befeuchtet. Herr du HAMEL konnte dies mehrmals ganz genau sehen – oder, was dasselbe ist: Er sah, wie sich die Farbe plötzlich veränderte an der Stelle, wo die Biene arbeitete, – wie sie dunkler grau wurde und erst mit der Zeit wieder so weiß wurde wie das Übrige. Die Flüssigkeit, mit welcher die Maurerin ein zweites Mal den Mörtel trinkt, dient später zur kräftigeren Verbindung der Körner und macht sie im gegenwärtigen Moment geschmeidiger.

Jede Kammer muss eine Höhe von ungefähr 1 Zoll und etwa 6 Linien Durchmesser haben. Für eine Biene ein ziemlich großer Bau; indessen gelingt es ihr, im Lauf eines Tages eine ganze Kammer zu errichten. Berücksichtigt man all die Flüge, die sie unternehmen muss, um sich mit Material zu versorgen, so verdient sie es offenbar, eine sorgfältige fleißige Arbeiterin genannt zu werden.

Sie muss sich jedoch nicht alleine der Bauarbeit widmen. Sobald eine Kammer zu zwei Dritteln hochgezogen ist, hat sie sich mit einer ganz anderen Arbeit zu beschäftigen. Ihr Wissen um die Zukunft steht dem, was wir bei den Holzbohrerbienen bewundert haben, in nichts nach: Sie scheint die Nahrungsmenge zu kennen, die für die gesamte Wachstumszeit der Larve nötig ist,

<sup>4</sup>Ein staunenswertes Ortsgedächtnis! [Anm. des Übersetzers]

<sup>5</sup>Neben der Tatsache, dass wir hier einem genialen Bahnbrecher kameradschaftlich über die Schultern sehen dürfen, sind es diese unscheinbaren, aber genauen plastischen Details, die mich auf RÉAUMURS Texte süchtig machen. [Anm. des Übersetzers]

die aus dem in die neue Kammer gelegten Ei schlüpfen muss,– sowie dazu, dass sie sämtliche Umwandlungen hinter sich bringen kann. Die passende Speise für diese Larve ist im Wesentlichen ein ähnlicher Brei wie bei den Holzbohrern und Brummern, d. h. eine mit Honig verdünnte Brühe aus Blütenstaub. Die für das Ei – oder besser für die daraus geschlüpfte Larve – soeben bereite Behausung ist derart bemessen, dass sie den genügenden Vorrat für die gesamte Larvenzeit enthält, wenn sie fast ganz mit diesem Brei angefüllt ist. Bevor die Biene die Kammer vollends fertig baut, hört sie eine Zeitlang auf, Mörtel herbeizutragen und fliegt zu den Blüten, um zweierlei zu ernten: Honig und Blütenstaub. Herr du HAMEL meint, sie zurückkehren gesehen zu haben mit einem Kloß daraus zwischen ihren Zähnen. Die Honigbienen transportieren solche Klöße an ihren Hinterbeinen; aber die letzten Beine der Maurerinnen haben nicht jene Körbchen wie die der Bienen. Die ihren sind ganz von Haaren bedeckt; und sie haben größere Zähne als die Bienen, die besser geeignet sind, sich mit einer Kugel zu beladen. Wenn die Maurerin bei der Kammer ankommt, sind ihr Hinterleib und ihr Brustteil ganz von diesem Staub bepudert; sie schlüpft sogleich hinein und kommt erst heraus, wenn sie ihre Haare gut abgebürstet und von ihnen die daran hängenden nützlichen Körnchen weggenommen hat.

Wir haben a. a. O. gesehen, dass die Bienen in ihrem ersten Magen den zu transportierenden Honig einlagern und ihn dann, wenn es ihnen gefällt, erbrechen können. Unsere Maurerbiene deponiert auf dem Boden der Kammer Blütenstaub, häuft ihn auf und versäumt es nicht, obendrauf den Honig zu erbrechen, mit dem er verdünnt werden muss, damit ein Brei entsteht; außerdem verknetet sie den trockenen Pollen untereinander mit einer Art Sirup. Sie fügt dem Brei mehr Honig zu als die Holzbohrer und Brummer es tun – oder ihr Honig ist flüssiger. Herr du HAMEL hat nämlich bewiesen, dass da noch flüssiger Honig übrig blieb; er hat an Stellen der Wandung, wo von der Maurerin unbemerkt Löcher und Risse geblieben waren, bisweilen welchen ausschwitzen sehen. Aber das sind Mängel, die sie reparieren kann; ein bisschen Mörtel, auf ein so kleines Loch geschmiert, verstopft es ganz schnell. Herr du HAMEL hat Bienen beobachtet, die sich so halfen.

Nachdem die Biene so viel Brei in die neue Kammer gebracht hat, wie hineinpasst, zieht sie sie schließlich vollends hoch und befüllt sie dann im richtigen Maß mit Nahrung. Ein Ei hineinzu-

legen versäumt sie nicht. Nun bleibt der Biene nur noch das letzte Teil zu mauern: Alles zu verschließen mit einem Deckel aus dem bisher verwendeten Material. In einer allseits vermauerten, luftdicht versiegelten Zelle – falls Luft eindringt, dann nur durch sehr kompakte Wände hindurch – muss die Larve geboren werden und sie findet dort alles, was sie braucht, bis sie zur Biene geworden ist. Danach hat ihre Mutter nichts mehr für sie zu tun und vergisst sie anscheinend gänzlich.

Ich wollte wissen, ob Luft in diese Kammer käme, ob nicht ein wenig davon ihre Wandung durchdringen könnte, sodass sie die zusammen mit der Larve eingeschlossene Luft teilweise erneuern könnte. Ich nahm eine ziemlich dicke, an beiden Enden offene Glasröhre; an dem einen Ende befestigte ich ein Bruchstück des Nestes und verstopfte dann mit erweichtem Wachs vollkommen die offenen Stellen zwischen Glas und Nest. Anschließend füllte ich die Röhre mit Quecksilber und drehte sie um, wie man es mit einem Barometer macht. Das Quecksilber haftete nicht an der Röhre; daraus folgt, dass die Luft von den Maurerinnen verwendeten Mörtel durchdringen kann. Sie kann sich also in den Larvenzellen erneuern, obwohl sie allseits zugemauert sind.<sup>6</sup>

Sobald eine erste Kammer erbaut ist – oft auch, bevor sie ganz fertig ist –, legt die Maurerbiene die Fundamente einer nächsten, füllt und beendet sie wie die erste. Oft bildet sie ein Nest aus sieben oder acht, manchmal nur aus drei oder vier. Sie setzt sie nebeneinander, ohne jedoch zu versuchen, sie in eine regelmäßige Linie zu bringen. Ihre anscheinende Nachlässigkeit geht noch weiter: Sie gibt ihnen unterschiedliche Neigungen auf der Standfläche,– und zwar so unterschiedlich, dass ich eine Kammer auf der Mauer liegen sah, während die Achse einer anderen in demselben Nest senkrecht auf der Mauer stand. Am Ende hatten sie mehrere Richtungen, die sich mehr oder weniger an die vorhergehenden hielten. Regelmäßige zylindrische Kammern, so regelmäßig und so nah wie möglich aneinandergereiht, stünden sämtlich parallel und ließen Lücken. Aber die unterschiedlichen Neigungswinkel, welche die Biene ihnen gibt, vergrößern (noch) diese Lücken und machen sie beträchtlich. Je größer sie sind, desto mehr Arbeit hat die Biene mit ihnen; denn sie versäumt nicht, sie mit Mauerwerk auszufüllen.

<sup>6</sup>Hier kommt der Physiker RÉAUMUR zum Zuge. [Anm. des Übersetzers]

Vermutlich widmet sie sich diesem Geschäft nicht mit vollem frohen Herzen; natürlicher ist der Gedanke, dass sie sieht: Sie trägt zur Festigung des Nestes bei, wenn sie mehr Mühe auf sich nimmt. Es wird umso solider, je beträchtlicher die Dicke des Mauerwerks ist. Diese fleißige Arbeiterin begnügt sich nicht einmal damit, sämtliche Räume zwischen den Kammern auszufüllen; sie gibt der Masse, aus der sie bestehen, eine gemeinsame Umhüllung, sodass das Nest zu einer Steinmasse aus hartem Mörtel wird, – im Inneren durchbohrt von mehreren unterschiedlich geneigten zylindrischen Löchern. Man kann also die Außenwand der einzelnen Kammern gar nicht mehr sehen. Der Umriss des Nestes ist einigermaßen ordentlich gerundet, aber fast immer mehr oder weniger länglich.

Ob in der Absicht, der Umhüllung mehr Festigkeit zu geben, oder nur, um die Arbeit abzukürzen: Jedesmal macht die Biene die äußere Umhüllung aus gröberem Sand als aus dem für die Kammern. Die Körner des letzteren sind manchmal derart fein, dass die Augen sie kaum deutlich sehen können, – während man auf der äußeren Schicht nur Körner von sehr grobem Kies sieht; trotzdem sind sie so gleichmäßig wie möglich aneinandergereiht. So braucht man die Bruchstücke eines Nestes nicht besonders aufmerksam zu betrachten, um zwei in Farbe und Körnung verschiedene Schichten daran zu erkennen. (Denn) wenn es sich nur darum handelt, die Lücken zwischen den Kammern zu füllen und die feste Masse des Nestes zu bedecken, sucht die Maurerin nicht mit soviel Sorgfalt feine Sandkörner, die mehr Zeit in Anspruch nehmen sie zu sammeln und zu transportieren.

Käme man auf den Gedanken, der Bau eines Nestes – den wir soeben betrachten ließen als ein Werk, welches der Maurerin viele Mühen und Beschwerden kostet – sei für sie nichts als Spielerei und die Manöver, die sie unternehmen muss, nur eine angenehme Übung, so könnte man über seinen Irrtum aufgeklärt werden durch merkwürdige Betrachtungen von Herrn du HAMEL. Diese Beobachtungen lehren uns außerdem: Der Geist der Ungerechtigkeit ist uns nicht in dem Maß eigentümlich, wie man meint; man findet ihn bei den kleinsten Tieren wie bei den Menschen; bei den Insekten wie bei uns will man das Gut eines anderen widerrechtlich an sich reißen, sein Erarbeitetes sich aneignen. Während eine Biene abgeflogen war, um sich mit Material zu beladen, das noch an der Kammer fehlte, sah Herr du HAMEL

öfter als einmal eine andere Biene ohne Weiteres in diese Kammer eindringen, sich darin nach allen Richtungen umwenden, sie überall untersuchen und sie vervollkommen, als ob sie ihr gehörte. Dass sie dies in böser Absicht tat, ist dadurch bewiesen: Als die wahre Hausherrin mit Material beladen ankam, wurde ihr von der anderen nicht der nötige Platz gelassen, um das Material zu verarbeiten; sie war genötigt, gewalttätig zu werden, um sich den Besitz ihres Gutes zu erhalten; sie war gezwungen, der Usurpatorin einen Kampf zu liefern und jene nahm ihn (auch) an.

Herr du HAMEL war oft Augenzeuge solcher Kämpfe; zuweilen waren sie derart hartnäckig, dass sie eine geschlagene halbe Stunde dauerten. Die heftigsten Stöße geben sie einander in der Luft. Oft fliegt eine der beiden Kämpfenden der anderen gegen den Kopf. Gewöhnlich ist diejenige im Vorteil, die am höchsten fliegt: Wenn sie auf die untere trifft, ist der Stoß manchmal derart gewaltsam, dass sie sie zu Boden stürzt. Also versucht die untere, dem Stoß auszuweichen oder ihm wenigstens teilweise die Wucht zu nehmen, indem sie wegtaucht oder rückwärts fliegt. Denn während dieser Kämpfe lenken die Bienen hier ihre Flügel auf jede Weise, die geeignet ist, ihre Stöße mit mehr Vorteil anzubringen und die allzu schlimmen Stöße (der anderen) zu vermeiden. Manchmal sieht man, wie eine senkrecht in die Höhe schießt und dann senkrecht auf ihre Feindin herabstürzt, um sie niederzudrücken durch das Gewicht ihres rasch bewegten Körpers. Die von diesem furchtbaren Stoß Bedrohte fliegt also nach unten; oft rettet sie sich noch besser, wenn sie rückwärts fliegt: Dann zieht sie sich mehr als zwanzig Schritt weit zurück. Herr du HAMEL hat sehr gut bemerkt, dass den Vögeln der Rückwärtsflug offenbar unbekannt ist; viele andere Insekten aber bedienen sich seiner, sogar bei Gelegenheiten, wo sie anscheinend nur zu ihrem Vergnügen unterwegs sind. Man braucht nur unseren Stubenfliegen mit den Augen zu folgen: Bisweilen halten sich mehrere von ihnen in der Luft beisammen, ziemlich nah an der Decke, und fliegen hundertmal in kleinem Umkreis hin und her, als ob sie sich nur üben wollten. Dabei wird man oft leicht eine sehen, die rückwärts fliegt. Der Herr ABT von Fontenu von der Akademie der Schönen Wissenschaften, in welchem sich die Neigung, Naturphänomene zu beobachten, mit hoher Bildung vereint, erzählte mir vor einigen Jahren vom Rückwärts-

flug unserer Stubenfliege als von einer ihm bemerkenswerten Tatsache, was er ja tatsächlich ist.

Aber damit wir vollends alles sehen, was zwischen unseren Kämpfenden vor sich geht: Manchmal, wenn beide aufeinander losgehen, stoßen sie so heftig mit den Köpfen zusammen, dass alle zwei, von der Wucht des Aneinanderstoßens betäubt, zu Boden fallen. Zuweilen, im Augenblick des Zusammenstoßes, packt eine die andere mit den Beinen – oder sie packen sich gegenseitig; auch dann fallen beide zu Boden; dort setzt sich dann ein Kampf fort, der jenem zweier Athleten ähnelt. Herr du HAMEL konnte nicht beobachten, ob sie dann nicht wechselseitig versuchen, einander mit dem Stachel zu durchbohren. Dies wäre sicherlich die Zeit, sich dieser Waffe zu bedienen, welche Gift in die Wunden bringt, die sie schlägt. Es hat auch den Anschein, dass unsere Maurerinnen dann nicht vergessen, dass sie mit einem Gerät ausgerüstet sind, dessen Stöße tödlich sind. Jede sucht, das ihre in den Körper ihrer Gegnerin zu stoßen, wie es die Honigbiene in ähnlichen Fällen immer tut. Wie die Kämpfe der Honigbiene enden indessen die Kämpfe unserer Maurerinnen – obwohl sie leidenschaftlich und lang sind – oft, ohne dass der Tod darauffolgt. Die von den Mühen erschöpfte Biene verliert den Mut, wenn ihre Kräfte nachlassen; sie fliegt weit fort und wird gewöhnlich von ihrer Feindin nicht verfolgt. Diese ist damit zufrieden, dass sie sich im Besitz der Kammer erhalten konnte, die ihr streitig gemacht worden war. Kommt aber die geflüchtete Biene zur selben Kammer zurück – wie es manchmal vorkommt –, so beginnt der Kampf aufs Neue.

Ohne unfaire Kämpfe anzuzetteln, kann sich eine Biene manchmal die Arbeit eines Nestbaus sparen. Wenn jene, die eine Kammer begonnen hatte, durch irgendeinen Unfall stirbt, bevor sie sie beendet hat, dann bemächtigt sich ihrer eine andere Maurerin. Dieser seltene Fall ist eine kleine Hilfsquelle; aber die Maurerinnen haben eine größere. Die alten Nester, in denen die Larven nach ihrem Heranwachsen zu Bienen geworden sind, bieten leere Unterkünfte, die dem Nächstbesten gehören und nur einige Ausbesserungen verlangen. Herr du HAMEL hat Bienen gesehen, die sich solcher alten Nester bemächtigen. Diese räumen alles weg, was möglicherweise an Schmutz liegen geblieben war, wie die von der Larve hinterlassenen Hüllen und die ausgestoßenen Exkreme. Sie vergrößerten die Öffnungen der Kammern und trugen wieder Mörtel an die Stellen, wo es nö-

tig war. Schließlich brachten sie Brei herzu, füllten eine Kammer damit, ließen ein Ei zurück, verschlossen sie – und ebenso bei anderen. Es blieb dann nur noch übrig, diesen schön hergerichteten und mit allem wohl versorgten Kammern eine gemeinsame Umhüllung zu geben. Diese alten Nester boten öfter Gelegenheit zu Kämpfen zwischen den Bienen als die neuen, – und zwar zu Kämpfen, für welche man sie weniger tadeln darf: Alle haben auf die alten das gleiche Recht – oder wenn es irgendein besonderes Recht gibt, dann ist es jenes der ersten Besetzung.

Da die Maurerinnen Lust haben, alte Nester zu nutzen, bleibt zu klären, warum sie jedes Jahr so viele neue bauen; sie sind nämlich von derart fester Beschaffenheit, dass sie beinahe so lange halten können wie das Gebäude, an dem sie befestigt sind. Sie können kaum von Menschen zerstört werden, die sie gewöhnlich nicht einmal bemerken oder sie nicht für das halten, was sie sind. Schließlich sind sie oft an Stellen, die man nur mit den längsten Leitern erreichen kann. Gibt es in einem Jahr nicht mehr Weibchen als in einem der Vorjahre, so scheint der Vorrat an Nestern für dieses Jahr zu genügen. Hat aber ein Nest nur einmal gedient und ist noch in Ordnung – wie vielleicht jenes es nicht mehr ist, das zwei- oder dreimal gedient hat –, dann hat die Biene, die das alte genommen hat, es dicker gemacht. Sie war genötigt, einen Überzug hinzuzufügen. Aber die bis zu einem bestimmten Grad verdickten Nester können Unzuverlässigkeiten unterworfen sein; sie sind für die Sonnenstrahlen schwerer zu erwärmen. Die alten Nester – sogar die nur ein Jahr alten – können noch aus anderen Gründen unnütz werden. Wir werden noch vor dem Ende dieser Abhandlung von mehreren Feinden sprechen, welche die Larven der Maurerinnen zu fürchten haben, und die sich in ihre Kammern einschleichen. Zweifellos vermeidet es ein Insekt, seine Eier Nestern zu überlassen, worin sich bereits Insekten befinden, die seine Nachkommenschaft umbringen könnten, welche der Gegenstand all ihrer Sorgen und Mühen ist.

Wir sollten uns nicht darauf beschränken, den Einfallsreichtum unserer Maurerinnen zu bewundern, ihre kunstfertige Arbeit und die Festigkeit ihrer Werke; lassen wir uns Gesichtspunkte gefallen, die sie uns beizubringen haben und schämen wir uns nicht, bei diesen Bienen Unterricht zu nehmen! Wenn wir die Härte ihrer Nester vergleichen mit allerlei Bewurf – Gips oder Mörtel –, der sich auf denselben Mauern befindet, wo sie

auch sind, so lernen wir, dass sie diejenige des Bewurfs oft übertrifft, und dass sie den Witterungsunbilden besser widerstehen kann. Daraus schließen wir, dass der bessere Mörtel nicht jener aus Kalk und Sand ist und dass man einen vollkommeneren machen kann, wenn man Kieskörner durch Leim miteinander verbindet. Das führt uns dazu, dass wir experimentieren, um zu entdecken, ob es nicht einen billigeren Leim gibt, der in viel Wasser aufgelöst die Kieskörner ebenso fest verbände, wie es die klebrige Flüssigkeit tut, welche die Maurerbienen zu diesem Zweck verwenden.

Die Härte ihrer Nester übertrifft nicht nur diejenige der Stoffe, aus welchen wir Bewürfe machen; sie kommt manchmal derjenigen gewisser Bausteine gleich. Als man Steine von ungeheurer Größe betrachtete und sich nicht vorstellen konnte, wie man sie so weit her zu ihrem Standort hat transportieren können, dachten einige Autoren: Das Geheimnis, Stein zu schmelzen, gehöre zu den verlorengegangenen und die Alten hätten verstanden, Stein zu verflüssigen und in eine Gussform zu schütten. Man muss schon sehr wenig Bescheid wissen über Gewerbe, um zu meinen, – wie einige gemeint haben –, eine große Masse aus gewöhnlichem Stein, aus Granit oder irgendeinem anderen körnigen Stein verdanke ihre Form dem Zustand der Verflüssigung durch Feuer, bevor man sie in eine Gussform schüttete. Würde man aber einfach behaupten, eine solche Masse sei hergestellt aus unendlich vielen kleineren Massen: Sie seien in eine Gussform gefüllt und dort durch eine Art Leim miteinander verbunden worden, würde man nichts Unmögliches behaupten. Die Methoden unserer Bienen zeigen uns, wie dies durchgeführt werden kann und laden uns ein, es auszuprobieren. Hätte man eine Gussform von beliebiger Form und Größe mit Kies gefüllt, würde man diesen Kies mit einem Leim begießen, der demjenigen der Maurerinnen entspricht, so könnte man danach aus dieser Gussform einen dem Granit, dem Sandstein oder irgendeinem anderen körnigen Stein ähnlichen Stein herausholen, – je nach der Beschaffenheit des verwendeten Kieses oder Sandes. Wenn der passende Leim wohlfeil wäre, könnte man solche Steine machen, wie sie der Platz verlangte, wo man sie hinsetzt, – und das, ohne dass man sie zuschneiden müsste.<sup>7</sup>

<sup>7</sup>Im Mittelalter wurden ja tatsächlich die Bausteine mit großen Zwei-Mann-Sägen zugeschnitten. [Anm. des Übersetzers]

Vielleicht würden hierfür sogar wasserlösliche Leimarten genügen; denn auf denjenigen Kleber, dessen die Maurerinnen sich bedienen, kann Wasser einwirken. Ich habe Nestbruchstücke fünf, sechs Tage lang mit Wasser bedeckt gehalten; auch danach behielten sie ihre Form und etwas Härte: Sie waren nicht mehr so hart, wie sie gewesen waren. Als ich sie zwischen den Fingern drückte, konnte ich die Körner leicht vereinzeln und das Ganze zu einem Pulver machen, das man in Wasser auflösen konnte. Der Leim, der die Mörtelkörner unserer Maurerinnen vereinigt, ist also wasserlöslich; aber da das Wasser nur über die Nester rinnt und dort nicht lange stehen bleibt, nimmt es wenig weg von dem Leim, der für die Verbindungen der Körner nötig ist. Es wäre dabei so wie bei unseren künstlichen Steinen: Ihr Inneres hätte nichts zu fürchten vom Wasser, das nicht weit eindringen kann. Mauern, wo die Steine einfach nur von Lehm gehalten sind, können sich gegen Regen nicht halten. Schließlich – wenn es nötig wäre – könnte man das Äußere künstlicher Steine durch eine leichte ölige Schicht schützen.

Herr du HAMEL und ich sahen die Maurerinnen am Nestbau arbeiten ab dem 15. oder 20. April und ich beobachtete andere, die damit Ende Juni beschäftigt waren; später aber suchte ich vergeblich nach diesen Bienen an den Mauern, wo sie sich offenbar am liebsten aufgehalten hatten: Keine einzige konnte ich entdecken; man findet sogar nirgendwo sonst eine. Es sieht ganz danach aus, dass sie für die Erhaltung ihrer Art genug getan hatten, die dann nur (noch) aus Larven in den Nestern bestehen. Erst im nächsten Jahr müssen die aus diesen Larven entstandenen Bienen ihrerseits bauen und Eier legen. Diejenigen, die in den zuerst gebauten Nestern herangewachsen sind, erscheinen als erste und man sieht sie (schon) vor Ende April am Werk; die anderen sind später soweit, um am Tageslicht zu erscheinen. So findet man, jenachdem wann man ein Nest ablöst und jenachdem, ob es frühzeitig oder spät gebaut wurde, darin mehr oder weniger große Larven. Von diesen habe ich nichts Besonderes zu sagen: Sie sind weiß, beinlos und ähneln denen der Honigbienen. Der Breivorrat füllt einen kleinen oder größeren Teil der Kammern aus, gemäß der Größe der Larve. Mit der Zeit verbraucht sie schließlich alles, was ihr mitgegeben war – und zwar gewöhnlich vor dem Ende des Herbstes. Wenn sie nichts mehr zu fressen hat, braucht sie (auch) nichts mehr; ihr Wachstum ist abgeschlossen und sie denkt daran, sich für ihr künftiges Stadium ei-

ne passendere Unterkunft herzurichten, als es eine Kammer als blankem Stein ist. Sie spinnt sich einen Seidenkokon; der braucht nicht so groß zu sein wie die Kammer. Auf deren Boden findet sich der gesamte Kot, den sie im Laufe ihres Lebens ausgestoßen hat. Er besteht aus schwarzen Körnern, kleiner als Mäusekot, aber ihm ansonsten ähnlich. Alle diese Körner bleiben außerhalb des Seidenkokons; dessen Gewebe ist so dicht, dass es wie eine Membran wirkt; es ist dünn und ganz weiß.

Danach bleibt der Larve nur noch, sich zur Nymphe umzuwandeln. Die einen tun das vor Oktober; denn ab den ersten Novembertagen fand ich in mehreren Kammern fertige Bienen. Andere, offenbar später geborene Larven bleiben in diesem Stadium den ganzen Winter über in den Kokons. Aber erst zu einer Jahreszeit, wo die Sonne die Kraft hat, das Innere des Nestes zu erwärmen, denken diese Larven, die seit November in diesem Stadium waren, daran, es zu verlassen. Es ist nötig, dass ihre Zähne fest genug sind, um die dicken Mauern ringsherum zu durchbohren; denn die Haustür, d. h. die obere Öffnung jeder Kammer, ist gut vermauert und noch dazu mit einer Mörtelschicht bedeckt. Die Zähne der Bienen müssen ein Loch öffnen groß genug für ihren Körper – und das bei einer Materie, welche ein Messer nicht ohne Mühe angreift. Falls die Mütter, die man im Jahr davor hat arbeiten sehen, den Winter überstünden, könnte man denken: Ihre zärtliche Fürsorge für ihre Kinder führt sie zu den Nestern, sodass sie kommen und die Kammern öffnen. Aber Herr du HAMEL hat ein Experiment gemacht, das schlagend beweist: Die neugeborene Biene ist fähig, ihr Gefängnis zu durchbrechen – mögen die Mauern noch so dick sein. Er hat ein Nest unter einem Glastrichter eingeschlossen, dessen Ränder auf eben dem Stein gut aufsaßen und versiegelt wurden, auf welchem das Nest befestigt war. Das Ende der Trichterröhre hatte mehr als zwei Zoll Durchmesser, d. h. viel mehr als nötig, um die Biene durchzulassen, die aus dem Trichter entkommen will, sobald sie ihr Nest durchbohrt hat. Damit sie aber nicht zu leicht hinausschlüpfen und (trotzdem) genügend Atemluft genießt, war er vorsichtig genug, das Ende des Trichters mit einfacher Gaze zu verschließen. Gegen den 20. April erschienen drei rostrote Bienen im Trichter; jede hatte ein (eigenes) Loch gebohrt. Sie versuchten hundertmal vergeblich, aus dem Trichter zu entkommen und gingen in ihm zugrunde. Sie waren fertig geworden mit einem

Mörtel hart wie Stein und nachdem dieses große Werk getan war, hatten sie nicht versucht oder es für über ihre Kräfte gehalten, eine simple Gaze zu durchbohren. Im allgemeinen verstehen die Insekten nur zu tun, was sie nach der gewohnten Ordnung der Natur zu tun haben.

Es gibt jedoch schwache Bienen, die offenbar nicht in der Lage sind, ihr Gefängnis zu durchbrechen. Diese findet man (dann) tot in den Kammern, die sie nicht einmal versucht haben, mit ihren Zähnen anzupacken. Manchmal scheint es, als müsse die neugeborene Biene doppelt soviel arbeiten wie gewöhnlich, als müsste sie außer ihrer eigenen Kammer (noch) die einer anderen Biene durchbohren. Es findet sich nämlich zuweilen ein Nest, das aus zwei aufeinandergelegten Schichten von Kammern besteht. Die gute Meinung, die ich von der Intelligenz der mütterlichen Maurerinnen habe, erlaubt mir den Gedanken nicht, dass sie solch scheinbar schwere Fehler begehen. Ich möchte meinen: Obwohl die Kammern aufeinandergesetzt sind, kann jede neugeborene Biene an einem Ende der ihren ausschlüpfen, ohne die Unterkunft ihrer Nachbarin zu passieren.

Herr du HAMEL hat beobachtet, dass die rostrotten oder männlichen Maurerbienen einige Tage vor den schwarzen erscheinen. Sobald die letzten auffliegen, finden sie also Männchen, die bereit sind, sie zu befruchten. Weder er noch ich konnten ihre Paarung sehen. Diese wichtige Unternehmung vollzieht sich offenbar nicht auf der Mauer selbst, wo die Mütter bauen. Falls sie in der Flur vor sich geht, kann sie einem nur durch einen glücklichen Zufall unter die Augen kommen.

In den soliden Nestern, worin die Larven eingeschlossen sind, haben sie anscheinend nichts zu befürchten; ich kenne keinen ihrer Feinde, der es unternähme, dort einzudringen. Oft werden sie jedoch in ihrer Behausung aufgefressen; sie werden dort zur Speise von Larven verschiedener Arten. Bisweilen fand ich in einer Kammer mehr als dreißig weiße Würmchen, die auf Kosten der Substanz des natürlichen Hausbewohners herangewachsen waren. In anderen Kammern sah ich, dass die Larve der Maurerin zur Nahrung von nur zehn bis zwölf Larven gedient hatte, die aber größer waren als die vorigen. In solch einer anderen Kammer konnte ich nur die Überreste der Larve bemerken, für welche sie gebaut war und eine einzige, aber viel größere weiße Larve. Dies sind Beobachtungen, welche Herrn du HAMEL nicht entgangen sind. Diese andersartigen Larven wandeln sich um in Hautflügler von der Gattung der

Ichneumon-Wespen. Eine solche Mutter legt ihre Eier in die Kammer, welche die Maurerbiene gerade bevorratet; wenn diese sorgfältige Arbeiterin die Kammer zumauert, schließt sie zusammen mit ihrem Ei andere Eier ein, die nur deswegen hineingelegt wurden, weil die daraus schlüpfenden gefräßigen Larven sich ernähren müssen von der Larve, welche aus dem Ei der Maurerin schlüpft.

Diese einzige Larve genügt zur Ernährung der etwa dreißig soeben besprochenen kleineren Larven und liefert ihnen alles, was sie an Speise brauchen bis zu ihrer Umwandlung. Aber in den gleichen Nestern kann man noch eine fremde Larve sehen; diese ist fähig, noch größere Verwüstung anzurichten. Es ist ein Nichts für sie, die Larve der Kammer aufzufressen, in welcher beide geboren sind. Sie ist ausgerüstet mit kräftigen Zähnen, mit Hilfe derer sie (auch noch) die Nachbarkammer durchbohrt. Sie verschont nicht die Larve der zweiten Kammer – oder auch die Nymphe, falls die Larve sich schon umgewandelt hat. Ich weiß nicht, wie viele Larven und Nymphen sie vernichtet, aber nach meiner Meinung braucht sie wenigstens drei oder vier von den einen oder anderen, um ihr Heranwachsen zu sichern; denn sie wird mindestens so groß wie eine Maurerbienenlarve, die bereit ist, sich umzuwandeln. Ihr ganzer Leib ist von einem schönen kräftigen Rot, eine Nuance kräftiger als die Farbe der Rose<sup>8</sup>; sie ist kahl, nur einige Haare sind hie und da verstreut. Ihr Kopf ist schwarz, hornig und mit zwei guten Zähnen ausgerüstet, die wie jene der Maurerinnen in der Lage sind, mit Erfolg gegen den Mörtel der Nester anzugehen. Sie hat sechs hornige Beine und ihr After kann ihr als ein siebentes dienen, – ist aber hautig. Nahe am Hinterteil trägt sie zwei kleine hornige Haken; die Wölbung des einen richtet sich zu der des anderen hin. Die besprochene Larve war SWAMMERDAM nicht unbekannt. Als dieser in *Issy* war, im Haus seines guten Freundes, Herrn THEVENOT, beobachtete er an den Mauern dieses Hauses Nester der Maurerbienen. In denen, die er ablöste, fand er solche roten Larven. Ich weiß nicht, was ihn auf die Vermutung brachte, sie würden sich vom Mörtel der Nester ernähren. Hätte er aber in den von Larven und Nymphen der Maurerinnen bewohnten Nestern welche aufbewahrt, die noch Speise nötig

gehabt hätten, so hätte er erkannt, dass sie Speisen brauchen, die weniger hart und saftiger als Mörtel sind.

Diese Larve wandelt sich in der Folge um in einen sehr hübschen Käfer (Abbildung 10 auf Tafel VIII, Seite 30); er ist länglich wie ein gewöhnlicher Weichkäfer und nicht weniger groß. Kopf und Brustteil sind von sehr schönem Blau; die Untergrundfarbe der Deckflügel ist rot. Aber diese Farbe erscheint nur in den Zwischenräumen, welche drei breite dunkelviolette Streifen lassen; diese sind schräg gerichtet, sodass der Winkel des einen Deckflügels mit dem entsprechenden des anderen einen Winkel bildet, der auf den Kopf zugeht. Kopf, Brustteil und Hinterleib sind an der Unterseite gänzlich behaart. Nur durch diese langen weißlichen Haare hindurch bemerkt man, dass der Bauch von einem schönen Blau ist.<sup>9</sup>

Dieser Käfer weiß, dass es Maurerbienen gibt und er weiß, dass die Larve, die aus seinem legerreifen Ei schlüpft, – um später ein Käfer zu werden – verlangt, in einer von einer dieser Bienen erbauten Kammer untergebracht zu werden. Infolgedessen muss das Ei hier abgelegt werden. Schließlich weiß er, dass er den Augenblick erspähen muss, wo die Maurerin abwesend ist, um sich mit Material zu beladen oder Vorräte zu machen, und dass er diesen Augenblick nützen muss, um sein Ei in der Kammer zu hinterlassen. Herr du HAMEL hat beobachtet: Wenn die Biene, die eine Kammer baut, ihr genügend Fassungsvermögen gegeben hat, dass sie selbst darin Platz findet, verbringt sie darin die Nacht, mit dem Kopf zum Boden hin. Ob sie dies nicht vielmehr tut, um so drüber zu wachen, dass kein feindliches Insekt dort seine Eier legt, als dass sie sich selbst eine bequemere Unterkunft verschafft als es ein Mauerloch ist, mit dem sie sich sonst begnügt?

Wenn die rote Larve sich zur Umwandlung bereitmacht, nimmt sie eine Verkürzung der Kammer vor mit Hilfe eines ebenen, gut gespannten Gewebes; dieses hat die Dicke und die Festigkeit von Pergament und seine Farbe ist ein Braun, heller als Kaffee. Mit Seide von derselben Farbe kleidet sie die Wandung der Unterkunft aus, auf die sie sich beschränkt hat. Ich war äußerst überrascht, wieviel Zeit eine dieser Larven bei mir daheim verbrachte, bevor sie ihre letzte Umwandlung durchmachte. Erst nach etwa drei Jah-

<sup>8</sup>Heute, bei den inzwischen unzähligen Rosensorten samt Unterarten könnte RÉAUMUR nicht mehr so sagen. [Anm. des Übersetzers]

<sup>9</sup>Ja, natürlich ist dies der Immenkäfer, *Trichodes apiarius*, der bei solitären Bienenarten schmarotzt. [Anm. des Übersetzers]

ren erschien sie im Stadium des Käfers. Ich hatte mich jedoch vor dem Schluss gehütet, die vollständige Umwandlung dieser Larven dauere immer so lang, weil ich wusste: SWAMMERDAM hatte eine solche, die sich viel früher umwandelte. Was ich a. a. O. berichtete von den Mitteln, das Leben von Insekten zu verkürzen oder zu verlängern, lehrt: Die rote Larve musste zu denen gehören, deren Leben verlängert wurde, weil man weiß, dass sie in einem ungeheizten Raum gehalten wurde. Zur Winterszeit hatte sie es dort vielleicht etwas wärmer als im Mörtelneß an einer Mauer; aber während der Sommer genoss sie längst nicht das Maß an Wärme, welches in einem Nest herrschen muss, auf welches den größten Teil des Tages die Sonnenstrahlen fallen. Während der schönen Sommertage muss die Wärme in diesen Nestern recht beträchtlich sein. Mauern an der Südseite werden brennend heiß. Die Maurerbiene weiß, dass dieses Maß an Wärme notwendig ist, um das Wachstum ihrer Kleinen zu beschleunigen; wir haben am Anfang gezeigt, dass sie sich sehr hütet, Nester an der Nordseite zu erbauen. Während sie daran arbeitet, die Kammern mit Brei zu füllen, hat sie sie oft zu schützen vor Insekten, die nach Honig lüstern sind – u. a. vor den Ameisen. Diese wissen sehr wohl, wo es ihn gibt. Wenn die Biene in die Flur zurückkehrt, um ihre Ernten fortzusetzen und eine Ameise die Entdeckung von einem Haufen Brei macht, formieren bald hunderte ihrer Genossen einen Zug, um ihn zu plündern. Manchmal kann die Biene sie nicht genügend verjagen und sie töten; sie fasst (dann) den Entschluss, sie weiter rauben zu lassen. Dies hat Herr du HAMEL beobachtet.

Sie entschließt sich jedoch nur schwer, ihr Nest zu verlassen. Manchmal bringt sie nicht einmal die Gefahr davon ab. Eine Maurerin war mit dem Kopf voraus teilweise in eine Kammer eingedrungen, um sie mit Brei zu füllen; es gelang Herrn du HAMEL, sie mit einer Pinzette zu fassen. Diese Biene trug er in ein Arbeitszimmer, welches von der Stelle, wo er sie gefangen hatte, weit entfernt lag, – nämlich an der Hofseite, und das Nest war an der Gartenseite. In diesem Raum entwich sie ihm und flog durchs Fenster fort. Herr du HAMEL begab sich sofort zum Nest; die Maurerin kam dort beinahe ebenso rasch an wie er. Sie nahm wieder ihre Arbeit auf und setzte sie fort; sie wirkte dabei lediglich ein wenig wild. Eine andere, die er wie die vorige gefangen und in dasselbe Zimmer gebracht hatte, wo er sie freiließ, kehrte auch zu ihrem Nest zurück, aber erst nach einer halben

Viertelstunde. Er konnte sie identifizieren, denn er hatte absichtlich einen ihrer Flügel ein wenig beschädigt.

Um zu arbeiten, wollen sie in Freiheit leben. Eine war damit beschäftigt, ihr Nest zu bauen; Herr du HAMEL sperrte sie unter einem Glastrichter ein. Er gab ihr Sand und Honig und glaubte sie wohl versehen mit allem Nötigen. Sie indessen verschmähte jede Arbeit und nahm auch keine Nahrung zu sich. Am folgenden Morgen fand er sie tot auf.

Die Bienen dieser Art sind in verschiedenen Provinzen des Königreichs verbreitet. Überall bauen sie nach denselben Grundsätzen; sie sind aber wie wir genötigt, sich der Materialien zu bedienen, welche die Gegend liefert. So haben in verschiedenen Gegenden ihre Nester unterschiedliche Farben. Um *Paris* herum haben sie ein Weiß, das sich dem von behauenen Steinen nähert und in der *Touraine* habe ich welche gefunden, die waren grau wie Asche. Anderswo habe ich braune gesehen. Ursache dieser Unterschiede sind die Farbe des Sandes und vor allem jene des mit ihm vermischten Lehms. In verschiedenen Gegenden sind die Kieselchen auch mehr oder weniger groß; der Mörtel sieht dann mehr oder weniger aus wie ein gewöhnlicher Lehm-mörtel.

Mehrere Bienenarten können wie die eben besprochene als Maurerinnen bezeichnet werden, obwohl ihr Mörtel nicht so gut ist wie jener der anderen. Der ihre wird nur aus feinem Lehm hergestellt, dessen Körner mit einer klebrigen Flüssigkeit verbunden werden. Große Härte wäre für ihn unnütz, denn diese letzteren Maurerbienen verstehen es, die daraus erbauten Kammern an Stellen zu platzieren, wo sie nicht der Gefahr ausgesetzt sind, vom Regen aufgeweicht zu werden wie diejenigen, die an Mauern befestigt sind. Die Bienen von einer dieser Arten, die Lehm verarbeiten, suchen Steine mit genügend tiefen und geräumigen Höhlungen, wo eine einzelne Larve untergebracht werden kann. Sie bedecken die Wandung dieser Höhlung mit Lehm und füllen sie teilweise damit; sie lassen nur soviel Platz frei wie nötig ist für den Brei der Larve. Sie wählen Steine mit nicht allzu großen Höhlungen, damit sie nicht zu viel Lehm herbeitragen müssen. Sie ziehen auch Höhlungen vor, deren Eingänge einen Durchmesser haben, wo sie gerade noch durchschlüpfen können; selten passt ein solcher Eingang ganz genau. Aber sie verkleinern ihn durch Lehm an seinem in-

neren Rand und lassen in der Mitte ein schönes rundes Loch, das genau ihrem Hinterteil entspricht.

Ich fing eine mit dem Nestbau beschäftigte Biene von jener Art, die kürzer und dicker ist als eine Honigbiene; sie ist auch ganz behaart. Man erkennt sie leicht daran, dass ihre Haare nur zwei Farben haben; die am Hinterleib gehen ins Orange und die am Brustteil sind schwarz.<sup>10</sup> Ihr ziemlich kleiner Rüssel ist gebaut wie jener der gewöhnlichen Honigbienen. Ihre Zähne ähneln den Klingen einer Schere für die Schafschur<sup>11</sup>, außer dass sie gezähnt sind. Beinahe zögere ich, zwei sich vorne an ihrem Kopf sich erhebenden Hörnern den Namen Fühler zu geben, denn sie sind nicht biegsam. Ihre Enden glänzen dermaßen, dass ich versucht gewesen wäre, sie für kleine Augen (Ozellen) zu halten, wenn ich nicht bei dieser Biene an ihrem gewohnten Platz die drei kleinen Augen gefunden hätte. Der Brei, den ich aus einigen von diesen Bienen errichteten Kammern holte, hatte die Beschaffenheit einer Brühe. Der Honig, der zur Auflösung der Staubkörner diente, hatte einen sehr angenehmen Geschmack. Im Übrigen: Wenn der Breivorrat in die Kammern gebracht ist, versäumt die Biene nicht, mit dem schon vorher verwendeten Lehm den Eingang zu verschließen.

Eine Maurerin von wieder einer anderen Art, die aber gleichfalls Lehm verwendet, macht im Holz Ähnliches wie die anderen im Stein gemacht hat: Sie nützt Löcher aus, die sie dort findet. Ich war erstaunt, wie wenig furchtsam eine dieser Biene war; sie war sozusagen frei von aller Scheu. Die Tür meiner Küche in *Charenton* geht auf den Hof hinaus; ihre beiden Flügel öffnen sich nach innen. In einem der Türflügel war ein durchgehendes Loch; es hatte einst gedient für eine dicke Schraube, welche den Riegel tiefer als sonst gesenkt festhielt. Als die neuartige Biene dieses Loch bemerkte, meinte sie, es benützen zu müssen. Sie brachte Lehm dorthin und bewarf damit seine innere Wandung, um sein Fassungsvermögen zum Teil auszufüllen und den Eingang zum Loch zu verkleinern, der als zu groß befunden worden war. Ob der Türflügel offen oder geschlossen war, – sie schlüpfte zu jeder Tageszeit mehr-

mals in der Stunde hinein und heraus. Sie war nicht erschreckt über die Bewegung der Leute, die heraus und hineingingen. Alle Hausangestellten machten sich ein Vergnügen daraus, das anzusehen und versuchten, sie nicht zu beschädigen. Ich wollte sie nicht fangen. Hätte ich sie in der Hand gehabt, so hätte ich sie kaum besser gesehen, als ich sie (so) unter vielen Bedingungen gesehen habe. Ihre Größe und Gestalt waren ziemlich dieselben wie die einer Arbeitsbiene; aber am Hinterleib hatte sie oben weniger Haare; sie war rötlich und glänzte. Als sie das Loch mit Brei gefüllt hatte, verschloss sie es auf beiden Seiten. Ich wartete drei Wochen oder mehr, ehe ich das Innere dieses Nestes in Unordnung brachte. Als ich es wissen wollte, war es zu spät: Die Zelle war leer. Die Larve hatte offenbar nicht mehr Zeit gebraucht, um zur Biene zu werden, als die Larven der Honigbienen. Sie hatte ihre verschiedenen Umwandlungen erlebt, als vollendete Biene ihr Gefängnis aufgemacht und war dann abgeflogen.

Ich könnte (noch) von einigen anderen Maurer-Bienenarten sprechen; sie sind kleiner als die vorigen und erbauen ebenso für ihre Larven Nester aus Lehm-Mörtel. Aber das hieße, sich aufhalten bei uninteressanten Fakten, die man sehr gut im Ungewissen lassen kann. Lieber wird man sich belehren lassen, dass es wahrscheinlich die Maurerinnen irgendeiner Art waren, welche den Honigbienen die Ehre einbrachten, die man ihnen angetan hat wegen ihrer Vorausschau und ihrer Geschicklichkeit, von welcher wir a. a. O. bewiesen haben, dass sie gezwungen sind, gegen den Wind zu ihrem Stock zurückkehren, dann versäumen sie, bevor sie auffliegen, nicht, sich mit einem kleinen Stein zu belasten, den sie zwischen den Beinen halten. Man hat auf sie eine Menge falscher Fakten übertragen, die keinerlei wahrscheinliches Fundament hatten. Irgendjemand wird eine Maurerin beobachtet haben in dem Augenblick, wo sie sich mit Kies belud und wird nicht gewusst haben, in welcher Absicht sie dies tat. So hat er dann gemeint es zu erraten, als er sich einbildete, es geschehe deswegen, um weniger Gefahr zu laufen, ein Spielzeug des Windes zu werden.<sup>12</sup> Wenn jene Biene im Großen und Ganzen einer Honigbiene ähnelte, wird es genügt haben, dieser letzteren Art eine Erfin-

<sup>10</sup>Diese Beschreibung trifft, jedenfalls bei den Weibchen ( – die Männchen haben einen schwarzen Hinterleib – ), zu auf die Sandbiene *Andrena marginata*. [Anm. des Übersetzers]

<sup>11</sup>Diese sind länglich – spitz oval und gehen übereinander. [Anm. des Übersetzers]

<sup>12</sup>Mit diesem eleganten Schnörkel kommt RÉAUMUR zum guten Schluss zur Maurerbiene zurück. [Anm. des Übersetzers]

dungsgabe zuzuschreiben, die nicht zu dem gehört, was sie in Wirklichkeit so bewundernswürdig macht.

## Erklärungen zu den Abbildungen

### Tafel VII

(Seite 29)

#### Abb.

- 1-3 Weibliche Maurerbiene. *Abb. 1*: Von oben; Flügel aufgelegt. *Abb. 2* auch von oben, Flügel gespreizt. *Abb. 3*: Von der Seite und in dem Zustand, wo man sie oft aus dem Nest holt: Kurz nach der letzten Umwandlung. Rüssel *t* dann meist verlängert und Stachel *e* hervorgetreten.
- 4/5 Männliche Maurerbiene; bei *Abb. 5* scheint sie zu fliegen.
- 6 Weibchen, oberer Flügel unter der Lupe.
- 7 Unterer Flügel derselben Biene, im selben Verhältnis vergrößert. Die Partie an der Basis ist dunkler als der Rest und hat kleinere Nerven. Die oberen Nerven bilden merkliche Höhlungen.
- 8/9 Zahn eines Männchens unter dem Mikroskop; *Abb. 8* von oben, *Abb. 9* von unten. *d* Zähnungen.
- 10/11 Zahn eines Weibchens, im selben Verhältnis vergrößert wie der des Männchens in *Abb. 8/9*. Die Zähne des Weibchens sind also viel größer. *Abb. 10*: von oben; *Abb. 11* von unten. Keine Zähnungen. Ein Vergleich zwischen *Abb. 11* und *Abb. 8* lehrt: Der des Weibchens ist unten mehr hohl. *bb* dichte Franzenreihe langer Haare, welche helfen, die Materialien zurückzuhalten. Diese werden transportiert in einer Höhlung aus den beiden seitlich (*e*) aneinandergelegten Zähnen.
- 12 Begonnene Kammer.
- 13 Teil eines in einer Mauer aus behauenen Steinen ausgesparten Falzes. Der Falz war von einer Maurerin zum Nestbau ausgewählt worden. *m o n p* Kämme des Falzes. *a b c d* vier Kammern; nur *d* ist noch offen. Alle vier liegen im Winkel *m o* des Kamms mit der Mauer; aber die zwei *a* und *b* haben eine andere Stellung als *c* und *d*.
- 14 Kopf und Vorderteil einer Larve unter dem Mikroskop. *dd* Zähne. *l* Unterlippe.
- 15 Nest von außen mit mehreren Kammern wie *Abb. 13*. Der große Durchmesser *qp* des Nes-

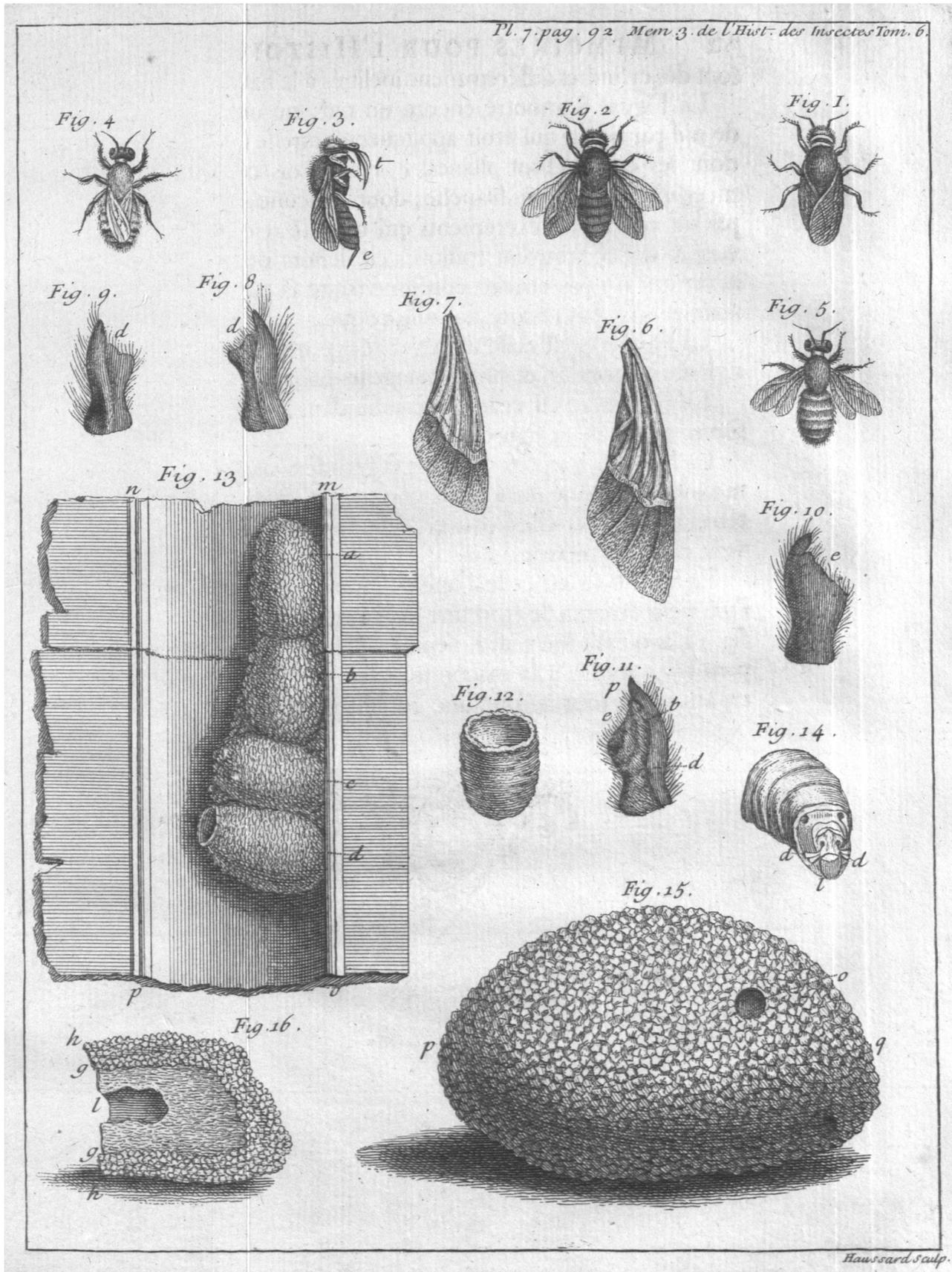
tes ist wie hier manchmal waagrecht und manchmal senkrecht. *o* Loch, geöffnet von einer dort geborenen Biene.

- 16 Etwas vergrößerter Teil eines Schnittes durch das Nest; zeigt, dass die inneren Schichten *gl, gl* aus feinerem Kies gemacht sind als die äußere Schicht *hg, hg*.

### Tafel VIII

(Seite 30)

- 1 Hinterende einer weiblichen Maurerbiene von der Bauchseite her, in dem Augenblick, wo der Stachel *e* beginnt, herauszukommen.
- 2 Der Stachel ist weiter heraus. *f, f*: Zwei vor allem am Ende haarige Teile, die miteinander ein Etui für ihn bilden. Hier hat man sie voneinander abgespreizt.
- 3 Stachel im Ganzen, in seinem Etui steckend.
- 4 Hinterende eines Männchens von oben, wenn es durch Druck genötigt wird, die gewöhnlich im Hinterleib verborgenen Teile zu zeigen. *a* After; *c, c* zwei hornige Teile, die ein T formen; *b, b* zwei hornige Stäbchen. *m* ganz weiße fleischige Partie.
- 5 Hinterleib eines Männchens von der Seite, als durch stärkeren Druck sich die Teile besser zeigten. *a* After; *c* eines der beiden hornigen Teile, die ein T bilden. *b* ein Stäbchen; *d m e* das männliche Glied.
- 6 Männliches Glied von der Bauchseite her. Bei diesem Blickpunkt können die hornigen Teile *c* und *b* nicht erscheinen. *l* ein horniges Zünglein.
- 7 Nest, abgenommen von der Mauer, von dieser Bodenseite her betrachtet. *l* verschiedene Kammern, hier geleert. Man wird nicht überrascht sein, weil die Umrisse der Öffnungen nicht kreisrund sind; beim Ablösen hat man Unregelmäßigkeiten verursacht und sie bröckeln manchmal ab. Was man aber nicht verursachte: Die Umrisse der Öffnungen können nur selten kreisrund sein, weil die Kammern Zylinder sind mit unterschiedlicher Neigung gegenüber der Basis des Nestes.
- 8 Noch ein Nest – oder ein Teil davon – von der Seite her, die an der Wand lag, aber diesmal mit vollen Kammern. *c* Drei Kokons aus sehr weißem Gewebe, jeder von einer Larve gesponnen. *e* Exkremente der Larve, immer außerhalb des Kokons. *u* Larve, die ihren Brei



Hausard sculp.

Tafel VII

Fig. 3.

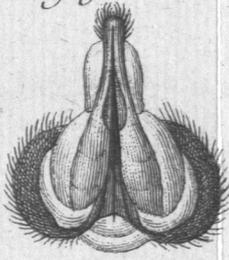


Fig. 2.

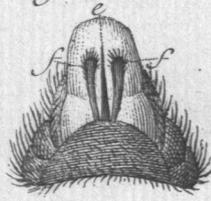


Fig. 1<sup>re</sup>.



Fig. 6.

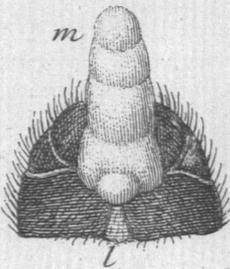


Fig. 5.

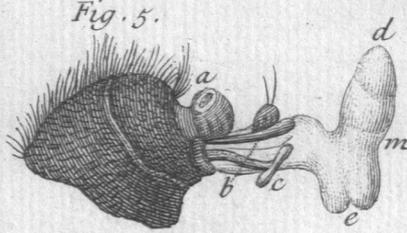


Fig. 4.

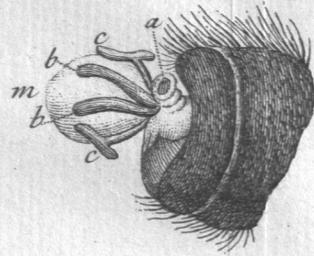


Fig. 8.

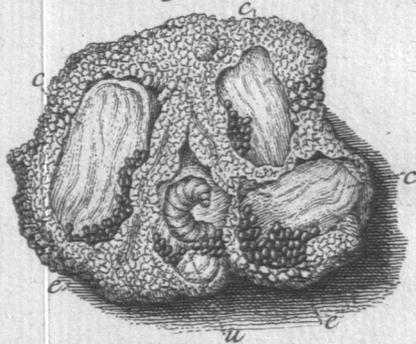


Fig. 7.

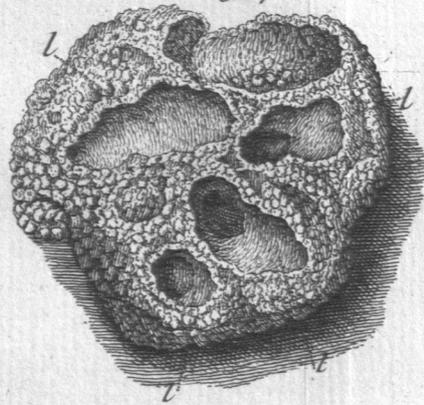


Fig. 9.



Fig. 12.

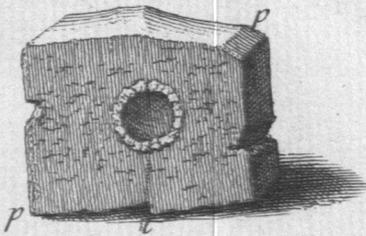


Fig. 11.



Fig. 10.



Hausserd Sculp. sit

noch nicht ganz aufgezehrt und auch noch keinen Kokon gesponnen hat.

- 9 Rote Larve, die in Nestern der Maurerbienen geboren wird und die natürlichen Bewohner auffrisst.
- 10 Käfer, in welchen sich diese Larve umwandelt. (Immenkäfer)
- 11 Maurerbiene, natürliche Größe, bei welcher das gesamte Mauerwerk aus Erde ist; sie bedeckt damit auch Löcher, welche sich in Steinen finden.
- 12 Teil eines Steins, in dessen Innerem eine Höhlung, worin die Maurerin von Abb. 11 ihr Nest baute. *t* Eingang der Höhlung, welcher der Maurerin zu groß erschienen war; infolgedessen machte sie ihn enger, indem sie ringsum eine Erdschicht anfügte.



### III Bienen, welche die Erde aufgraben, um dort ihre Nester zu bauen; dazu Blattschneiderbienen, die sehr hübsche Nester aus Blattstücken anfertigen.

Originalveröffentlichung: Des Abeilles qui creusent la terre pour y faire leurs nids; et des Abeilles coupeuses des feuilles, ou de celles qui font de très-jolie nids avec des morceaux de feuilles.

In: *Memoires pour servir à l'histoire des insectes*, V; Paris 1742.

Link: [http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791\\_00197.html](http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791_00197.html)

Anstatt ihre Nester aus Mauerresten zu errichten – wie jene, deren Manöver wir in der vorigen Abhandlung verfolgten –, verstehen es viele andere solitäre Bienenarten nur, in der Erde zu graben, beinahe zylindrische Löcher auszuheben. Diese sind oft fünf, sechs Zoll tief, – manchmal fast einen Fuß lang – und nur so weit wie nötig, um der Biene, die sie gegraben hat, freien Ein- und Ausgang zu gewähren. Am meisten beachtlich ist die Geduld, mit der sie eine lange harte Arbeit auf sich nehmen; denn aus dem begonnenen Loch holt die Biene beinahe Korn für Korn die Erde und trägt sie an seinen Rand, wo sie ein kleines Gebirge aufhäuft.

Manche ziehen die härteste Erde vor oder zumindest die am meisten festgetretene. Gartenwege sind manchmal von einem Ende zum anderen mit Löchern durchsiebt, die sie dort fast senkrecht ausgehöhlt haben. Andere Bienenarten graben lieber etwa waagrecht. Etliche arbeiten in Sand, aber in fettem; andere arbeiten lieber in gewöhnlicher Erde. Wo der Erd- oder Sandboden steil abgehauen ist oberhalb der Wege, deren Hang sanfter gemacht wurde –, zeigen sich oft von der einen oder anderen Art tausende von offenen Löchern. Man findet manchmal auch welche an den Rändern gewisser Gräben.<sup>1</sup>

Die Löcher, von denen wir sprechen, werden nicht immer genau in gerader Linie gebohrt; bisweilen haben sie eine Krümmung („einen Ellenbogen“). Will man bis zum Grund hinunter schauen, so muss man – bevor man die Erde abhebt, die

ihn verdeckt – so vorsichtig sein, am Eingang des Lochs einen biegsamen Krautstängel oder auch einen Grashalm einzuführen und ihn soweit wie möglich voranzuschieben; dadurch hindert man die abbröckelnde Erde, den Hohlraum zu füllen, den man erhalten will.<sup>2</sup> Die Wandung des Lochs weist nichts Besonderes auf. Nah am Boden und auf dem Boden selbst ist sie glatter und einheitlicher als überall sonst. Der Boden ist zuweilen mehr ausgebaucht als das Übrige. Legt man ihn zu einer bestimmten Zeit frei, so findet man dort eine kleine Masse honigartigen Brei für die Larve, die hier heranwachsen muss. Sobald der Breivorrat hineingebracht und das Ei abgelegt ist, versäumt die Biene nicht, den größten Teil der aus dem Loch herausgeholtten Erde wieder hineinzustopfen. Zögert sie damit, so hätte sie die aus dem Ei schlüpfende Larve umsonst mit Speisen versorgt; sie wären bald geplündert. Die in der Nähe des Nestes umherstreifenden Ameisen, die gerne Honig naschen, bräuchten nicht lange, um ihn zu entdecken wo er so leicht zu holen ist. Sobald eine auf den Boden hinuntergekrabbelt wäre, um davon zu kosten, würden bald hunderte hintereinander dorthin kommen. Schließlich ist es der Larve zuträglich, an einem allseits geschlossenen Ort zu sein, während sie heranwächst.

Wir wollen uns nicht damit aufhalten, die verschiedenen Bienenarten bekannt zu machen, deren Tätigkeit auf derart einfache Arbeiten beschränkt ist. Manche von ihnen sind sehr klein, weniger groß als die kleinsten Zweiflügler, die sich gerne in unseren Wohnungen aufhalten. Sie sind leicht zu beobachten auf unterschiedlichen Blumenarten, wo sie sich mit Pollen einstäuben. Andere dieser Bienenarten sind so groß wie Arbeitsbienen und wieder andere übertreffen sie an Größe. Bei denen von derselben Größe unterscheidet man Arten, die eine andere Gestalt haben; die einen sind länglicher, die anderen

<sup>1</sup>Welch ein Reichtum an Beobachtungsmöglichkeiten durfte die Natur – sogar in den Gärten! – damals noch bieten! [Anm. des Übersetzers]

<sup>2</sup>Ich finde, derart geschickte Hände sind für einen Adligen, der wegen seines Reichtums nicht arbeiten müsste, nicht selbstverständlich. [Anm. des Übersetzers]

verkürzt. Schließlich dienen noch die Farbunterschiede dazu, andere Arten von ihnen zu unterscheiden. Die meisten derjenigen die in den Gartenwegen und an den Rändern der großen Wege graben, haben so ziemlich die Farbe von Honigbienen und sind klein. Unter denen, die in sandiger Erde graben, gibt es schwarze mit dunkelviolett-flügeligen; nur entlang der Innenseite der Beine haben sie weißliche Haare. Ich hatte mit fettem Sand einen Teil der Gartenmauer absichtlich beworfen und sah, wie eine dieser Bienen in diesem Verputz ein Loch grub und dann auch verschloss. Nach einigen Tagen öffnete ich es wieder und fand auf dem Boden eine weiße, den anderen Bienenlarven ähnliche Larve. Sie ruhte auf einem Brei von eigenartigem Honig; er hatte die Farbe und Beschaffenheit von Schmieröl, schmeckte leicht gesüßt und roch etwas betäubend. Ich tat die Larve mitsamt ihrem Honig in einen Glasröhre; sie befand sich dort nicht wohl und kam um.

Andere Bienen, so groß wie die vorigen, sind auch schwarz – ausgenommen an den Seiten, wo sie der ganzen Länge nach Reihen von weißen Büscheln haben. Ich habe sie in gewöhnlicher Erde graben sehen. Ihre Methode ist nicht wie bei mehreren anderen, einen Hügel aus der ausgehobenen Erde zu bilden; sie breitet sie mit ihrem Hinterteil rings um den Rand des Lochs aus.

Auf der Erde am Grabenrand habe ich bisweilen hunderte von Löchern gefunden mit geringem Abstand voneinander. Sie waren geöffnet worden von Insekten, die wie die Bienen ihren Larven einen honigartigen Brei geben. Vielleicht müssen sie jedoch in eine eigene Gattung mit dem Namen „Probienen“ („Pro-abeilles“) gestellt werden. Ihr Rüssel unterscheidet sich von dem der Honigbienen in einigen Besonderheiten: Er ist größtenteils in einem hornigen zylindrischen Etui eingeschlossen; sein Ende steht aus diesem Etui hervor und ist begleitet von vier Fäden, welche den vier Halbetuis anderer Rüssel entsprechen, aber anders gebaut sind; sie wirken gekörnt. Während der Bienenrüssel – solange er untätig ist –, mit seinem Ende zum Hals hingebogen ist, befindet sich das Rüsselende dieser Probienen unter den Zähnen. Unmittelbar unter diesen steht eine fleischige Warze, die echte Zunge dieser Bienen. Ich habe gesehen, wie sie sie benützte und in endlosen Wiederholungen ihren Rüssel beleckte und hin und her rieb. Es gibt kaum (andere) Bienenarten, die einen so in die Länge gezogenen Hinterleib haben. Unter den Segmen-

ten, welche ihn bilden, sind diejenigen, die dem Brustteil am nächsten sind, auf der Oberseite rötlich.

Die Kammern, die sie in der Erde aushöhlen, liegen neun bis zehn Zoll tief. Gewöhnlich habe ich auf dem Boden einigen Brei gefunden, bei welchem Blütenstaub eine große Rolle spielte. In einigen anderen habe ich die Larven gefunden und in wieder anderen die Nymphen, in welche sie sich umgewandelt hatten. Ich unterschied dreierlei Nymphen, die dreierlei Bienen ergeben mussten. Denn unter diesen Bienen gibt es relativ große, mit Stachel versehene – also Weibchen; etwas kleinere sind stachellos. Ich habe versäumt, nach anderen, viel kleineren zu suchen. Ich weiß nicht, ob diese letzteren den Arbeitsbienen entsprächen. Die Nymphen sah ich im September in den Löchern.

Andere Bienenarten aber, die es ebenso verstecken, in der Erde zu graben, haben uns Arbeiten zu zeigen, die es mehr verdienen, bekannt zu werden. Sie lassen es nicht dabei bewenden, Löcher auszuhöhlen – und zwar viel größer als diejenigen, um die es sich bisher gehandelt hat –; in diesen Löchern bauen sie für ihre Kleinen Nester mit Stücken von Blättern. Diese sind so kunstvoll angeordnet, dass es wenige Werke gibt, die geeignet sind, uns eine hohe Meinung beizubringen vom Einfallsreichtum, der den Insekten gewährt ist. Wir hatten auch hauptsächlich diese Bienen im Blick, als wir welche ankündigten, die es mit den Honigbienen in der Geschicklichkeit aufnehmen können, obwohl sie solitär leben.

Diese Bienen verstecken unter der Erde – bald im Feld, bald im Garten – so sehenswerte Nester. Jedes von ihnen ist eine Walze, eine zylindrische Röhre, so lang wie die Etuis unserer Zahnbürsten und manchmal auch so dick. Eine große Zahl von Blattstücken bildet das Äußere dieser Art von Behältern; sie sind rundlich, und zwar etwas oval, und werden gebogen aufeinander geschichtet. Nimmt man die ersten Hüllen weg, so sieht man: Das Ganze ähnelt nur äußerlich dem, womit wir es verglichen haben. Es besteht aus verschiedenen kürzeren Etuis, manchmal sechs bis acht, ebenfalls aus Blattstücken. Jedes von ihnen erinnert ziemlich an einen Fingerhut, dessen Öffnung keinen Rand hätte; sie sind in der Weise angeordnet, wie die Kaufleute es mit den Fingerhüten machen: Das Ende des zweiten Blätterhütchens steckt in der Öffnung des ersten, u. s. w. Diese Aufeinanderfolge kleiner Etuis bildet das gesamte Etui; jedes der kleinen ist eine für ei-

ne Larve vorbereitete Unterkunft. Wir begnügen uns vorläufig damit, eine grobe Vorstellung dieser Nester gegeben zu haben, die noch viel wunderbarer wirken werden, wenn wir die Einzelheiten daran untersuchen. Aber es werden vor allem die Arbeiterinnen sein, die wir später bewundern, wenn wir auf alle Kenntnisse und die überraschende Geschicklichkeit achten, die sie offenbar brauchen, um solche Werke zu vollbringen, und auf die Leichtigkeit und Sorgfalt bei der Ausführung.

RAY hat eine Art dieser Bienen gekannt; er hat sogar eine Beschreibung ihrer Nester gegeben. Obwohl diese nach meiner Meinung sehr prägnant ist, weckte sie den Wunsch, die Nester zu sehen. Dieser Wunsch wurde ganz außergewöhnlich lebhaft beantwortet durch Herrn SÉGUIER aus Nîmes, den der berühmte Herr Marquis MAFFÉI zu seinen Arbeiten herangezogen hatte. Bevor dieser sich der Erforschung des Bildungswesens widmete, fand er großen Gefallen an jener der Insekten. Als er in seinem Garten am Fuß eines Rosenstocks im Boden grub, fand er Röhren aus Blättern, die ihm als unnachahmliches Werk erschienen. Er blieb voll Bewunderung für sie, die ihn trieb, bei mir daheim (in Charenton) vorbeizuschauen, als er sich mit mir in Paris unterhielt über das, was er im Languedoc gesehen hatte. Er hatte es als ziemlich wahrscheinlich vermutet, dass diese Röhren Kokons seien, hergestellt von Raupen, welche die Blätter von seinen Rosenstöcken abgetrennt hatten. Die Bedingungen, die geeignet gewesen wären, ihm die Arbeiter zu zeigen, hatten ihm gefehlt; aber er konnte ihre Arbeit (so) schätzen, wie sie es verdiente. Vergeblich versuchte er, mich nach Nîmes zu holen wegen dieser Röhren; er meinte, er habe einige davon daheim aufgehoben; wenigstens skizzierte er einen Entwurf, damit ich mir eine Vorstellung von ihrem Aufbau machen konnte.

Das Vergnügen, diese Nester zum ersten Mal zu sehen, verdankte ich einer wunderlichen Begebenheit. Ich denke, ich muss sie erzählen: Sie kann schön zeigen, dass diese Nester sogar den ungeschliffensten Leuten als sehr eigenartig erscheinen können. Im Übrigen wird sie bestätigen, was wir an anderen Beispielen bewiesen haben: Dass Kenntnisse der Naturgeschichte manchmal imstande sind, Geister zu beruhigen, die allzusehr dem Aberglauben zuneigen und sich erschrecken lassen durch angebliche Wunder. Denn so hübsch die Werke sind, die wir besprechen wollen – und gerade weil sie hübsch sind, ist

es ihnen passiert, dass sie Aufregung anrichten in der Seele eines Gärtners – und infolgedessen in den Seelen der meisten Bewohner seines Dorfes. Angebliche Blutregen, deren Ursache Schmetterlinge waren, – Schmetterlinge, auf deren Brustteil sich das grobe Abbild eines Totenkopfs befindet und deren Stimme klagend wirkt, haben das Volk gewisser Gegenden mit Schrecken erfüllt.

In den ersten Julitagen 1736 besuchte ein Beisitzer der Pariser Rechnungskammer, – Gutsherr eines Dorfes bei *Andelis* am Ufer der Seine, wenige Meilen von *Rouen* entfernt –, den Herrn Abbé NOLLET. Er war begleitet von Hausangestellten, darunter der Gärtner, der ganz bestürzt aussah. Dieser hatte sich nach *Paris* begeben, um seinem Herrn zu melden, dass sein Gut verhext sei. Er hatte den Mut gehabt – und ihn dazu auch gebraucht –, die Sache mitzubringen, die ihn und seine Nachbarn überzeugt hatten; und er meinte, sie seien imstande, alle Welt („tout l’univers“) davon zu überzeugen. Er behauptete, er habe sie zum Ortspfarrer gebracht und der sei nicht weit davon entfernt gewesen, zu denken wie er. Beim Anblick der Sache regte sich der Gutsherr jedoch bei weitem nicht so auf, wie sein Gärtner es gewünscht hätte. Er blieb nicht vollkommen ruhig, meinte aber wenigstens, es könne etwas Natürliches im Spiel sein und man solle seinen Arzt um Rat fragen. Obwohl dieser in seinem Beruf tüchtig war, fand er sich nicht imstande, Aufklärung zu geben über einen Gegenstand, der keine Beziehung hatte zu seinen Studienfächern. Er bezeichnete aber Herrn Abbé NOLLET als sehr fähig, zu entscheiden, ob die Naturgeschichte nicht etwas Ähnliches böte wie das, was man ihm da zeigte. Diese seine Antwort brachte also dem Herrn Abbé einen Besuch ein, der zu meiner Unterrichtung diente. Der Gärtner zögerte nicht, ihm diese Blätter-Rollen vor Augen zu halten, von denen er nur hatte vermuten können, sie seien von Menschenhand gemacht, und zwar von einem Hexer. Außer dass ein gewöhnlicher Mensch offenbar gar nicht fähig sei, etwas dergleichen auszuführen: Wem zuliebe hätte er sie anfertigen sollen und in welcher Absicht hätte er sie vergraben im Erdboden, im Kamm einer Furche? Nur ein Hexer konnte sie dort platziert haben, damit sie ihm zu irgendeiner Bezauberung dienten. Glücklicherweise hatte Abbé NOLLET andere Arten von Blätterrollen daheim, von Käfern kunstvoll gearbeitet. Die zeigte er dem Gärtner und versicherte ihm, sie seien von Insekten gemacht und ohne Zweifel seien andere Insekten die Hersteller derjeni-

gen, die ihm soviel Unruhe bereitet hätten. Auf der Stelle löste er einige der Rollen auf, welche dem Landmann so furchtbar erschienen waren, dass er gar nicht daran gedacht hatte, einen Blick in ihr Inneres zu werfen; der Abbé zog aus einer dieser Rollen eine dicke Larve heraus. Sobald der Landmann sie sah, verschwand seine düstere erschütterte Miene; ein fröhliches zufriedenes Aussehen verbreitete sich auf seinem Gesicht, als ob man ihn gerade aus einer schrecklichen Gefahr befreit hätte. Man hatte ihn tatsächlich von einer schweren Last erlöst, als man ihm zeigte, dass er sich vor keiner Hexerei mehr zu fürchten habe. Zum Dank dafür erbat sich Abbé NOLLET nur, dass er ihm die mitgebrachten Rollen überlasse und dass er weitere sammle, sie in ein Schächtelchen fülle und ihm zusende – oder lieber durch die Post an meine Adresse, mit dem Rückhalt von Herrn d'ONS-EN-BRAY. Dies versprach der Gärtner und er hielt Wort.

Nach dem Besuch hatte Abbé NOLLET nichts Eiligeres zu tun, als die Walzen zu mir zu bringen, die er so sorglich behalten hatte. Mit Vergnügen sah ich: Sie waren genauso gemacht wie diejenigen, auf die Herr SEGUIER mich so neugierig gemacht hatte. Auf der Stelle öffnete ich einige, um den Inhalt zu untersuchen. Eine sehr dicke Larve, die ich in der ersten fand und die in einem Seidenkokon lag, erschien mir denjenigen zu ähneln, die sich in Bienen umwandeln. Ich entschied also: Bienen müssten die Hersteller solcher Nester sein. Darüber blieb nicht der leiseste Zweifel, als ich mehrere dieser kleinen Etais öffnete, von welchen sechs bis sieben miteinander ein großes bilden: Ich fand in jedem eine kleinere Larve als die zuerst entdeckte, die mich aber genauer informieren konnte. Sie lag auf einer breiigen Masse, die sich nicht unterschied von jener der Holzbohrer-, der Maurerbienen und der Brummer; nur war sie mehr mit Honig befeuchtet, und zwar mit flüssigerem.

Es blieben mir genügend Walzen übrig – und zwar in offenbar gutem Zustand –, dass ich hoffen konnte, ich würde solche Bienen ausschlüpfen sehen wie jene, welche sie hergestellt hatten. Nicht in gleicher Weise konnte ich mir versprechen, dass sie die Gefälligkeit hätten, vor meinen Augen zu arbeiten. Mehrere frühere Beobachtungen aber, an die ich mich erinnerte, ließen mich in Verbindung mit dem, was ich gerade gesehen hatte, hoffen, ich könne sicherlich diese Hersteller kennenlernen, bevor diese Larven Flügel bekämen, – ja sie sogar in voller Arbeit beobach-

ten. Meine Hoffnung wurde in keiner Weise enttäuscht; sie wurde bald mehr als erfüllt. Es gelang mir nämlich, mehrere Arten dieser Walzenbauer zu entdecken. Die einen machten ihre Walzen länger und dicker als die anderen und die einen verwendeten andere Blätter als die anderen. Die mir übergebenen waren aus Ulmenblättern gemacht; ich sah andere aus Rosenblättern und wieder andere waren aus Blättern der Rosskastanie; am Schluss war es ganz klar: Blätter vieler Sorten von Bäumen und Büschen werden von Bienen verarbeitet.

Der Aufbau von Walzen verschiedener Bienenarten ist im Wesentlichen derselbe. Nehmen wir die Beschreibung wieder auf, die wir erst skizziert haben. Wie wir schon gesagt haben, besteht jede lange Walze aus sechs, sieben kurzen und gleich langen; diese sind aneinandergesetzt und alle unter einer gemeinsamen Hülle aus Blattstücken verborgen. Halten wir uns noch nicht damit auf, diese Hülle zu betrachten; nehmen wir noch dazu an: Wir ließen uns hinreißen, diese Reihe von sechs, sieben kleinen Walzen bloßzulegen, die zusammen eine Art Zylinder bilden. Wir sagten auch, jede von ihnen sei wie ein Fingerhut gemacht und sie seien zum Teil ineinandergeschachtelt, d. h. sie haben alle ihren rundlichen gewölbten Boden außen und der kreisrunde Eingang des ersten empfängt den Boden des zweiten, in dessen Eingag kommt der Boden des dritten unter u. s. w. Jeder kleine Blätterhut ist eine Kammer, die dazu bestimmt ist, eine einzelne Larve zu bedecken vom Augenblick ihrer Geburt an, bis sie völlig herangewachsen ist. Dann hat sie die zwei Umwandlungen zu durchlaufen, deren letzte sie zur Biene macht; d. h. ihr Zweck ist der gleiche wie jener der Kammern, die von bestimmten Bienen im Holz und von anderen im Mörtel gebaut werden. Sie müssen also als Gefäße geeignet sein, den Brei aufzunehmen, der die Larve nährt, d. h. so dicht, dass der flüssige Honig, mit dem der Brei getränkt ist, nicht wegfließen kann; in etlichen Kammern fand ich nämlich flüssigen Honig. Die Blattstücke, aus welchen sie zusammengesetzt sind, werden jedoch nur aufeinandergelegt; sie sind in keiner Weise miteinander verklebt. Es ist also die Genauigkeit, mit welcher diese Stücke aneinandergepasst sind, welche die kleinen Gefäße fähig macht, eine Flüssigkeit zu enthalten.

Um aber eine genauere Vorstellung zu bekommen von der Genauigkeit und Geschicklichkeit, mit der unsere Bienen arbeiten müssen, wollen wir die Teile des Ganzen untersuchen, aus denen

sie besteht. Bevor jedes Stück verarbeitet wird, war es flach, wie jedes Stück sein muss, das gerade aus einem Blatt geschnitten wurde. Sie sind ungefähr doppelt so lang wie breit, und zwar sind sie nahe an einem Ende am breitesten; von hier bis zum anderen Ende werden sie schmaler. Man kann sich ein Bild davon machen, wenn man sich die Hälfte einer Ellipse vorstellt, die ihrer kleineren Achse nach zerschnitten ist; außerdem darf man sich das breite Ende unseres Blattstücks nicht als von einer geraden Linie begrenzt vorstellen: Es ist gekrümmt, jedoch so wenig, dass es nicht sehr merklich von der Geraden abweicht. In den von Bienen verschiedener Arten hergestellten Nestern sind die Kammern unterschiedlich groß; die größten sind aus größeren Blattstücken gemacht. Die für dieselbe Kammer verwendeten unterscheiden sich auch in den Maßen voneinander. Manche sind spürbar schmaler als die anderen, obwohl ebenso lang. In demselben Fingerhut findet man z. B.  $7\frac{1}{2}$  Linien lange und mehr als  $4\frac{1}{2}$  Linien breite (15, bzw. 9 mm) und andere, ebenfalls  $7\frac{1}{2}$  Linien lange, haben weniger als  $3\frac{1}{2}$  Linien Breite. An einer der großen Seiten – oder wenn man will an einem Viertel des Ellipsenumfangs – erkennt man die Zähnung des Blattes; diese Seite hat also nur die Krümmung, die der Umriss des Blattes an dieser Stelle hatte; die andere Seite – das andere Viertel des Ellipsenumfangs – war von der Biene zugeschnitten worden; seine Krümmung ist der anderen recht ähnlich, hat aber keine Zähnungen. Aus solchen flachen Stücken, wie wir sie eben beschrieben haben, versteht die Biene eine fingerhutförmige Kammer zu machen. Ihr innerer Durchmesser beträgt etwa 3 Linien (ca. 6 mm), ihre Länge etwa 6 Linien, d. h. sie ist eine Linie kürzer als ein Blattstück; und das, weil ein Teil jedes Stücks, etwa 1 Linie, unten gefaltet ist als Teil eines Bodens: Die Biene faltet das Blattstück zu einer Rinne. Drei einander ähnliche und gleich große Stücke sind mehr als genug, ein hohles Rohr von 3 Linien Durchmesser zu formen, wobei die Blätter übereinandergehen. Ich will sagen: Eine Seite des ersten liegt verborgen unter einer des zweiten und eine Seite dieses Stücks liegt ebenso unter einer des dritten. Ein Fingerhut, ein Blatt stark, könnte also aus drei Stücken in der beschriebenen Anordnung gemacht sein; er hätte aber nicht die von der Biene gewollte Festigkeit. Wir haben bereits mitgeteilt, dass die einzelnen Stücke nicht miteinander verklebt sind; sie werden allein durch die beim Trocknen erworbene Federkraft gehalten, die darauf abzielt,

dass sie die Form und die Stellung behalten, die sie bekommen haben. Im Übrigen trägt auch die Falte, die das kleine Ende unten hält, zum Halt bei. Aber wie gesagt: Ein so dünner Behälter wäre nach Ansicht der Biene nicht fest genug; die Verbindungen der Blätter könnten dem Honig nicht standhalten, der ausfließen möchte, – sie könnten sich öffnen und ihm freie Bahn lassen. Um die Blätter an den Stellen zu halten, wo sie sich überlappen und das Rohr fester zu machen, legt die Biene drei weitere Blätter, wie die ersten rinnenförmig gekrümmt, und faltet sie ebenso, nah an ihrem Ende. Diese zweite Blatterschicht bildet ein zweites Rohr, in welchem das erste steckt. Das zweite Rohr bringt sie in einem dritten unter, d. h. sie macht noch eine Schicht. So werden für einen Fingerhut mindestens 9 Stücke verwendet und ich weiß nicht, ob nicht manchmal mehr als 12 dazugehören. Man sieht deutlich, warum manche Stücke schmaler sind als andere: Jene der inneren Schicht brauchen nicht so breit zu sein wie die der mittleren und die in dieser Schicht können schmaler sein als die der dritten. Alle sind gleich oder fast gleich lang, weil die Blattenden der drei Schichten am Boden in gleicher Weise gefaltet sind; aber diejenigen der Innenschicht überlappen sich mehr in der Mitte als die der anderen.

Darin besteht im Grunde das Kunstwerk, das Gehäuse einer Kammer herzustellen. Man hat nicht vergessen, dass sie (noch) mit Brei gefüllt werden muss; seine Farbe ist rötlich, sein Geschmack eine Mischung aus sauer und süß; ich habe etwas davon in einigen Kammern gefunden, flüssig wie Honig. Der kleine Topf, der ihn enthält, liegt oft waagrecht und nur wenn er schräg zum Horizont läge, müsste seine Öffnung, die weiter ist als das Übrige, genau verschlossen sein. Sobald also die Biene die Kammer soweit wie nötig mit Brei gefüllt hat – d. h. ungefähr bis  $\frac{1}{2}$  Linie unter den Rand – und ihr Ei abgelegt hat, denkt sie daran, sie gut zu verschließen, und zwar bevor sie dran arbeitet, eine neue Kammer zu entwerfen. Die Art, wie sie das macht, ist die einfachste und beste, die sie wählen konnte, indem sie nur Materialien verwendet, die denjenigen ähneln, aus denen das Gehäuse des kleinen Gefäßes gemacht ist und die offenbar die einzigen sind, die sie zu verarbeiten versteht. Sie gibt ihm einen Deckel, der nichts anderes ist als ein Blattstück, schön kreisrund. Was wir über die Zusammenstellung der Kammer sagten, hat uns gelehrt, dass ihre Höhlung etwas konisch ist; es ist daher klar, dass ein Deckel, dessen Durchmesser nur sehr wenig

kleiner ist als der innere Umriss am Rand der Öffnung, für die Kammer passt, aber bald durch die Wandung gehalten wird, die nicht erlaubt, dass er weiter hineingleitet. So verschließt dieser runde Deckel aus einem Stück die Kammern wie die aus mehreren Teilen zusammengesetzten Böden es bei unseren Fässern tun. Es ist nicht nötig, dass sein Rand – wie bei den Fassböden – in eine Rille eingefügt wird; aber sein Umriss muss schön kreisrund sein, damit er sich vollkommen genug an die Wandung der Kammer anlegt.

Die Biene indessen traut diesem Deckel allein nicht: Liefße sie irgendeinen Hohlraum zwischen seinem Umriss und dem der Wandung, so wäre zu befürchten, dass er zu schwach wäre. Sie macht es also, wie sie es mit den Teilen des Gehäuses der Kammer gemacht hat und legt gewöhnlich drei kreisrunde Platten aufeinander; bisweilen fand ich bis zu vier. Sie sind in keiner Weise miteinander verklebt, werden aber durch das genaue Anpaßsein ihrer Umrisse an den der Kammer festgehalten. Vom letzten Deckelstück bis zum Rand der Öffnung bleibt ein Hohlraum von wenig mehr als  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{2}$  Linie Tiefe. Mit diesem Hohlraum verzahnt die Biene den Boden der nächsten Kammer. Sie bringt ihn unmittelbar auf den Deckel der eben verschlossenen Kammer. So ordnet sie der Reihe nach sechs, sieben Kammern an, die zusammen eine Art fast zylindrischer Walze bilden. Wie wir schon sagten, wird diese Walze in eine gemeinsame Hülle eingeschlossen, die dazu hilft, die Kammern ganz genau in der Stellung zu halten, die ihnen gegeben war. Die Blattstücke für die Umhüllung sind größer als die im Gehäuse der Kammern. Ihre Form nähert sich mehr einem Oval; ihre Enden sind abgerundet und etwa gleich breit. Sie werden nur gehalten durch die Krümmung, die man sie hat annehmen lassen; diejenigen an den beiden Enden der Kammer-Reihe sind um diese Enden gefaltet, – ungefähr so, wie es die Stücke am Gehäuse der Kammern es auf dem Boden sind.

Diejenigen Bienenarten, welche die längsten und dicksten Walzen herstellen, verwenden als Kammerboden mindestens ein kreisrundes Stück, ähnlich wie dem für die Deckel. Sie biegen es, wölben es ein wenig nach außen und falten die Ränder der Gehäusestücke an den Rändern dieses runden Stücks.

Wie aber werden die Bienen damit fertig, Blattstücke abzutrennen und jedem die nötigen Abmessungen und Umrisse zu geben? Wo sind sozusagen die Werkstätten, in welchen sie die Stücke zu-

schneiden, die sie verarbeiten? Eine frühere Beobachtung führte mich dazu, das zu sehen, was man sehen kann. Ich hätte gerne gewusst, welche Insekten die Ausschnitte gemacht hatten, die ich in großer Zahl an bestimmten Rosenstöcken bemerkte. Raupen konnte ich sie nicht zuschreiben; ich hatte tagsüber – und nachts mit einer Laterne – umsonst an Rosenstöcken gesucht, wo die Ausschnitte täglich mehr wurden. Im Übrigen glichen sie nicht jenen, welche die Raupen an benagten Blättern verursachen. Ich meinte, die Lösung dieser Tatsache – und diejenigen einer anderen interessanteren – gefunden zu haben, als ich die Form verschiedener Blattstücke kennenlernte, die zur Herstellung von Nestern verwendet werden: Ich überlegte, dass Bienen von noch am Baum hängenden Blättern die Stücke abtrennen, die sie brauchen; kurz, dass die in so großer Zahl an bestimmten Rosenstöcken gefundenen Ausschnitte die Plätze markieren, wo gewisse Bienen gekommen waren, um sich mit Nestmaterial einzudecken. Als ich dann die Rosenblätter mit besser aufgeklärten Blicken prüfte, erkannte ich, dass die Ausschnitte alle ohne jeden Zweifel Hohlräume der Stücke waren, die zum Nestbau benützt worden waren. Ich sah Ausschnitte mit ovalem Umriss, andere mit ungefähr halb ovalen; schließlich, noch mehr entscheidend, fand ich mehrere mit kreisrunden, d. h. ich konnte nicht verkennen die Hohlräume, wo die Deckelstücke weggenommen waren, die für's Gehäuse und die für die allgemeine Umhüllung.

Wenn man weiß, was man suchen gehen muss, und wo man es sehen kann, hat man einen großen Vorsprung, um Erfolg zu haben. Vergeblich grub ich zu Füßen sehr vieler Rosenstöcke – und zwar derjenigen, deren Blätter die meisten Ausschnitte hatten; ich konnte dort kein Nest finden. Auch wusste ich damals nicht, dass dies nicht der Ort war, wo ich sie finden musste. Da ich aber überzeugt war: Hierher kommen Bienen und beladen sich mit Blattstücken, handelte es sich nur darum, auszuspähen, was zu verschiedenen Stunden des Tages da vor sich ging. Das tat ich unverzüglich und war bald zufrieden. Mittags an dem Tag, nachdem ich zu Füßen der Rosenstöcke hatte graben lassen, gelang es mir, eine Biene bei der Operation zu beobachten. Eine Biene – und zwar eine von denen, die ich im Verdacht hatte – kam und ließ sich nieder auf einem Strauch nahe bei dem Rosenstock, zu dem meine Blicke alle Augenblicke zurückkehrten. Bald sah ich sie die Stelle verlassen, wo sie kurz ausgeruht hatte,

und zum Rosenstock fliegen. Ich war schon fast sicher, in welcher Absicht sie dies tat; bald aber nahm sie mir alle restliche Unsicherheit. Sie ließ sich unten an einem Blatt nieder und sobald sie dort war, fasste sie mit ihren zwei Zähnen die Stelle des Blattrandes, die ihr am nächsten war. Sie schnitt in das Blatt und schnitt immer weiter, indem sie zum Hauptnerv vorrückte. Jeden Augenblick befand sich ein neues Stück des Blatts zwischen ihren Zähnen und diese zwickten so wirksam zu wie die beste Schere. Schließlich lenkte sie ihre Schnitte und ihren Gang in der Weise, dass sie – beim Nerv angekommen – fortwährend schneidend zum Rand umkehrte und ziemlich nah an der Ausgangsstelle zu schneiden aufhörte. Mit dem eben abgeschnittenen Stück flog sie hoch auf, über die Gartenmauer hinweg und war meinen Augen entzogen.<sup>3</sup>

Das alles war geschehen in kürzerer Zeit, als man sich denken sollte. Mit einer guten Schere würden wir nicht rascher ein Stück aus einem Blatt Papier schneiden, als die Biene es tat mit dem Rosenblatt. Wäre es nur auf mich angekommen, so hätte sie weniger schnell gearbeitet. Meine Augen konnten nicht allen Begleitumständen dieser Operation folgen, die nicht so simpel ist, wie sie zuerst erschien. Sie setzt mehrere unscheinbare kleine Verhaltensweisen voraus; damit diese beobachtet werden können, erfordern sie eine öftere Wiederholung der Operation vor den Augen des Zuschauers. Alles, was ich in jenem Jahr erreichen konnte, war: sie zwei- oder dreimal wieder zu sehen. Ich war zu spät daran; die Bienen hatten von den Rosenstöcken schon alle Blattstücke weggeholt, die sie gebraucht hatten; die Jahreszeit, wo sie Nester bauen, war vorbei. Diesen Wink muss ich geben, damit diejenigen, die so neugierig sind, diese Bienen arbeiten zu sehen, wie ich es war, zu einem Erfolg kommen können, ohne Zeit zu verlieren. Als meine Rosenstöcke im Jahr darauf mit Blättern bedeckt waren, schenkte ich ihnen jedesmal im Vorbeigehen einen Blick, um zu erkennen, ob nicht einige schon ausgeschnitten wären. Als es damit anfang und ich bemerkte, dass ihre Anzahl täglich größer wurde, versprach ich mir, ich würde

<sup>3</sup>Bei dieser schönen Beschreibung passt der Ausdruck: RÉAUMUR war „ganz Auge“ (– der Franzose ist da logischer und nimmt den Plural: „tout yeux“ –). RÉAUMUR kommt mir vor wie einer, der auf einem fremden Planeten mit langsamen kurzen Schritten unterwegs ist und peinlich darauf achtet, dass ihm nichts entgeht. [Anm. des Übersetzers]

die Bienen beim Schneiden der Blätter sehen, ohne dass meine Geduld auf zu lange Proben gestellt würde. Es wurde auch ein Schauspiel, das ich mir gegen Ende Mai mehrere Tage lang gab, d. h. so oft ich wollte: Oft brauchte ich mich nur ganz kurz neben einem Rosenstock ruhig hinstellen.

Kommt die Biene in die Nähe eines Rosenstocks, so zögert sie einige Augenblicke und lässt sich dort nieder; sie flattert darüber hin, umkreist ihn – und zwar oft mehrmals und in verschiedenen Richtungen,– als ob sie jenes Blatt erkennen wollte, das ihr am meisten zusagt, bevor sie sich darauf festsetzt. Sie sucht jedoch nicht lange herum; sie stützt sich auf dasjenige, das sei vorzieht und im selben Moment, wo sie sich dort niederlässt, beginnt sie es anzuschneiden. Nicht alle platzieren sich in derselben Art auf dem Blatt. Die einen packen es von unten an, andere stellen sich obendrauf und wieder andere fassen es nur an seiner Schneide, sodass der Blattrand sich zwischen ihren Beinen befindet. Meistens fassen sie es nah vom Stiel und haben dabei den Kopf nach der Blattspitze hin gewandt und manchmal sind sie nahe der Spitze und schauen zum Stiel hin.<sup>4</sup> Wie auch immer ihre Anfangsstellung ist: Ab da arbeiten alle auf dieselbe Weise weiter. Ist der erste Biss getan, folgen die nächsten ohne Pause aufeinander. Der Einschnitt vertieft sich: Die Biene lässt den Rand der Partie, die sie begonnen hat, abzutrennen, zwischen ihren Beinen durchgehen; die Beine der einen Seite sind oberhalb, die der anderen unterhalb dieser Partie. Der Schnitt wird immer in einer Kurve geführt; stellen wir uns vor: Die Strecke ist auf dem Blatt trassiert; sie nähert sich bis zu einem bestimmten Punkt dem Hauptnerv; von dort wendet sie sich wieder zum Rand, zu ihrem Ursprung hin und dort endet sie. Die Biene schneidet, als ob sie eine solche Trasse vor Augen hätte, bewegt sich also zunächst vorwärts zum Hauptnerv und kommt ihm immer näher. Dabei bewegt sich der abgeschnittene Teil beim Laufen zwischen ihren Beinen hindurch; in dem Maß wie sie sich vorwärts bewegt, können ihre Zähne schneiden. Eine Biene, die gedrängt würde, eine Strecke auf ebenem Gelände geradeaus zu gehen, wäre nicht schneller als hier. Die Trasse, die wir unterstellt haben, fehlt ihr und doch zögert sie nicht mehr, als wenn man sie lenkte. Nichts hält sie auf, obwohl es so wirkt, als müs-

<sup>4</sup>Das sind so ihre kleinen Freiheiten, die ihnen die Zwangsjacke des Instinkts lässt. [Anm. des Übersetzers]

se das Stück, das sie abschneidet, sie hindern, – vor allem, wenn der Einschnitt beginnt, tiefer zu werden, und noch mehr, wenn die Biene ganz nah am Hauptnerv ist und sich (wieder) von ihm entfernt: Denn das Stück, das ihr einziger Halt ist, beginnt dann herunterzuhängen. So hält sich die Biene nicht genau auf dem Rand dieses Stückes; sie muss es krümmen und – während es zwischen ihren Beinen ist – in der Mitte falten. In dem Moment schließlich, wo die Bisse darüber sind, das Stück vollends abzulösen und auf den kleinen Teil treffen, der das Stück noch (am Blatt) hält, ist das ganze Stück in der Mitte gefaltet und steckt senkrecht zum Körper der Biene zwischen den sechs Beinen, die es zusammendrücken. Kommt der Augenblick des letzten Bisses, fehlt der Biene auf einen Schlag der Boden unter den Füßen; das Blattstück, welches als solcher diente, hält nichts mehr und sie würde zu Boden stürzen, könnte sie sich nicht mit den Flügeln halten. Sie fliegt auf und reißt ab, beladen mit dem Blattstück, das sie derart geschickt und rasch abgeschnitten hat.

So schneidet und transportiert sie nach der Reihe sämtliche Stücke, die sie braucht, die ovalen, die halbovalen und die runden. So regelmäßig der Umriss der letzteren auch ist: Ihre Bearbeitung kostet sie weder mehr Aufmerksamkeit, noch mehr Zeit als die der anderen. Die Leichtigkeit und Genauigkeit, mit welchen sie diese kreisrunden Stücke zuschneidet, müssen uns sehr überraschen; denn wir könnten sie unmöglich zuschneiden ohne die Hilfe eines Zirkels. Wenn sich die Biene wenigstens mitten im Umkreis des abzulösenden Stückes platziert und – während ihre Zähne arbeiteten – sich mit irgendeinem Körperteil wie um eine Angel drehte, könnte man noch begreifen: Sie hat etwas, das sie führt wie ein Zirkel. Aber nein, sie hat den ungünstigsten Platz: Sie befindet sich auf dem Umriss des Stückes selbst; kurz, sie kann nur den Teil sehen, den sie gerade abtrennt oder höchstens den, den sie noch abtrennen muss; denn der bereits abgeschnittene Teil bewegt sich zwischen ihren Beinen hindurch. Indessen macht sie keinerlei tastende Versuche; mit ihren Zähnen schneidet sie so rasch eine kreisrunde Kurve, wie wir mit einer größeren Schere als der ihren in gerader Linie schneiden könnten. Das ist noch nicht alles, was uns zur Bewunderung nötigt: Dieses Rundstück ist dazu bestimmt, das Ende einer zylindrischen Röhre zu verschließen; es muss innen hineinpassen; und wir haben gesehen: Es schmiegt sich genau genug an ihre Wandung an, um den Honig am Ausfließen zu hin-

dern; sein Durchmesser muss also genau dem der Röhre entsprechen. Während die Biene auf einem Rosenstock ist, hat sie die Röhre nicht vor Augen, für welche sie einen derart genauen Verschluss zuschneiden will; sie hat sie manchmal sehr weit und unter der Erde verborgen hinter sich gelassen. Sie handelt also, als hätte sie eine Vorstellung bewahrt vom Durchmesser dieser Röhre, die sie dann dem kreisrunden Stück mitgibt. Wir würden sicherlich erfolglos versuchen, ein Stück zu zuschneiden, das imstande ist, sich genau einer Röhre anzupassen, die wir sogar vor Augen haben, falls es uns nicht erlaubt wäre, das Maß des Durchmessers abzunehmen und auf das Blatt zu übertragen.

Die Blattstücke, aus denen das Gehäuse der kleinen Zylinder oder Fingerhüte besteht, müssen ebenfalls exakte Abmessungen haben: Eine festgelegte Länge, an einem Ende breiter als am anderen und passende Umrisse; schließlich erfordern die einen mehr Fläche als die anderen. Sollten sich die Vorstellungen all dieser Maße in den Köpfen unserer Bienen befinden? Sie könnten dennoch darin sein, ohne dass wir ihnen eine allzu überlegene Genialität zuschreiben müssten: Sie könnten fast die einzigen oder nur mit wenigen anderen beisammen sein. Die ungeschliffensten Menschen, welche ihre Schicksal zwingt, immer nur bestimmte Dinge zu sehen, haben in Bezug auf diese Dinge derart deutliche Vorstellungen, wie sie sich nicht in den besten Köpfen finden. Wenn man schließlich will, dass unsere Bienen alles mechanisch tun, dann sind sie sicherlich sehr überraschende Maschinen; sie sind nicht nur fähig, bestimmte Formen exakt zu trasieren, sie bedienen sich (auch) dieser Stücke, die sie zugeschnitten haben zur Herstellung einzigartiger Werke, die zur Erhaltung ihrer Art notwendig sind. Ob sie nun maschinell oder mit Köpfchen damit fertig werden: Der Ruhm dafür gebührt immer der göttlichen Intelligenz, die ihnen wie uns das Dasein geschenkt hat.

Wer den Tieren jedes Bewusstsein abspricht, wendet gegen sie ein, dass sie ihre sinnreichen Werke mit allzu großer Regelmäßigkeit ausführen. Aber die Tiere tragen fast alle dazu bei, das dieser Vorwurf abgeschwächt wird; sie haben ihre Ungeschickten, ihre Missgriffe; auch unsere Bienen bringen dergleichen hervor, um ihr Ansehen zu bewahren. Ich sagte: Wenn eine zu einem Rosenstock kommt, umkreist sie ihn, und zwar oft mehrmals, wie um das Blatt zu prüfen, von dem sie vorzugsweise ein Stück wegnehmen

muss. Manchmal passiert es ihr, dass sie die Qualität falsch beurteilt oder dass sie die Trassen ihres Schnitts nicht genau genug verfolgt. Mehr als einmal sah ich eine Zuschneiderin, welche nach mehr oder weniger langem Schnitt ihr angefangenes Werk verließ, abflog und augenblicklich ein anderes Blatt angriff, von dem sie ein Stück wegtrug in einer Beschaffenheit, die sie beim ersten Blatt nicht hatte finden können oder welches sie besser hatte abtrennen können.

Diesen Bienen, deren Anteil die Geschicklichkeit ist, in den Blättern Stücke herauszuschneiden, die sie zum Nestbau brauchen, haben wir gerade den Namen Zuschneiderinnen gegeben und wir werden sie noch oft so nennen. Sobald eine Zuschneiderin das gewünschte Stück abgetrennt hat, trägt sie es dorthin, wo sie es verarbeiten will. Unter der Erde krümmt und faltet sie es, wenn es gekrümmt und gefaltet sein muss; denn ebendort baut sie ihr Nest und für dessen Zusammenstellung hat sie es hergebracht. Man kann nicht damit rechnen, dass man eine Biene an einem so dunklen Ort arbeiten sieht; ihre wichtigsten Manöver aber kann man ziemlich sicher erraten. Das erste und mühsamste – nachdem sie sich zum Bau eines Blätternestes entschlossen hat – ist, ein Loch zu graben, das groß genug ist, um es unterzubringen. Bevor sie soweit ist, hat sie viel Erde zu durchwühlen und wegzuschaffen. Da ein Zylinder in dem Loch enthalten sein muss, ist eine zylindrische Form angemessen. Die Biene zieht sogar einen weiteren Vorteil aus dieser Form: Sie macht das Loch geeignet, die Hohlform für die Blattstücke zu werden. Entgegen der gewöhnlichen Ordnung – die aber hier die natürliche Reihenfolge ist, formt die Zuschneiderin die äußere Umhüllung, bevor sie die Kammern baut, die jene bedecken soll. Die ersten herbeigebrachten Blattstücke gehören also zu den größten, und zwar von ovaler Form. Betrifft die Biene ihr Loch, hält sie das Stück in der Mitte gefaltet wie beim Abfliegen vom Rosenstock. Hier entfaltet sie es, schmiegt und drückt es an die Wandung des Lochs, lässt es die Krümmung annehmen. An der Anordnung und Verteilung einer Anzahl von Stücken, die die gesamte Innenfläche der zylindrischen Höhlung hinreichend bedecken, ist nichts schwierig zu verstehen. Man muss sich nur vorstellen: Die Stücke, welche dem Boden am nächsten sind, haben eine solche Krümmung erhalten, dass dieser durch ihre Enden tapeziert wird. Ist schließlich eine zweite oder dritte Blätterschicht nötig, um die Umhüllung stabil zu machen, han-

delt es sich nur darum, eine größere Anzahl ovaler Stücke herbeizuschaffen. In dieser Art eines Eteis müssen nacheinander (auch) die Kammern gebaut werden, all diese kleinen Fingerhüte, welche miteinander so etwas wie einen Zylinder bilden. Was wir bereits oben sagten von den einzelnen Stücken, ihrer Form und wie sie aneinander angepasst werden, lässt beurteilen, was die Biene zu tun hat. Man versteht auch: Wie die Wandung des Lochs dazu gedient hat, das jedes Stück der Umhüllung die Krümmung angenommen hat, so dient (nun) die Wandung der Umhüllung dazu, die Blattstücke zu krümmen, die in das Gehäuse eines jeden Fingerhuts eingehen.

So natürlich der Gedanke ist, dass die ganze Arbeit so durchgeführt wird, wie eben gesagt, hätte ich doch lieber völlige Gewissheit gehabt, um nicht daran zweifeln zu können, dass die Umhüllung zuerst hergestellt wird; ein glücklicher Zufall setzte mich in Stand, die gewünschten Beweise zu haben. Trotz der großen Zahl von Bienen, die ich an verschiedenen Tagen über den Rosenstöcken hatte abfliegen sehen – beladen mit Blattstücken, die sie vor meinen Augen abgetrennt hatten –, war es mir nicht gelungen, die Stelle zu entdecken, wohin eine dieser Zuschneiderinnen die ihren trug. Sie waren immer dort gewesen, wo mein Blick ihnen nicht folgen konnte. Gegen Mitte Juni setzte mich eine Zuschneiderin – aber von einer anderen Art – in Stand, bequem zu beobachten, was mir durch diejenigen vom Rosenstock verborgen worden war. Eine Biene, die zufrieden im Boden grub, und zwar mit großem Eifer, hatte mich in ihrer Nähe festgehalten<sup>5</sup>, als ich auf gut Glück umherschaut; da bemerkte ich oberhalb einer Spalte zwischen zwei schlecht verbundenen Steinen den Teil eines Blattstücks, der plötzlich verschwand. Es wurde zwischen die Steine hineingezogen; diese waren die letzten oder die oberste einer Terrasse, die kaum so hoch war wie ich, nah bei mir. Meine Augen verließen diese Spalte nicht mehr; ich wartete, und bald sah ich eine Biene herauskommen. Die da nach einigen Augenblicken erschien, war größer und kräftiger rostrot als die Zuschneiderinnen der Rosenblätter. Kaum war sie außerhalb der Spalte, als sie in Richtung eines jungen Kastanienbaums abflog, der höchstens 10 bis 12 Fuß von der Abflugstelle entfernt und näher bei mir stand. Sie umkreis-

<sup>5</sup>Das gehört bei RÉAUMUR für mich auch zum Besonderen, dass er so persönlich schreibt: Er beobachtet die Insekten und wir beobachten ihn, bis in seinen einzelnen Regungen hinein. [Anm. des Übersetzers]

te ihn und blieb immer in der Luft; dann schien sie mehrere Blätter nacheinander zu prüfen: Sie nahm den Rand zwischen die Zähne und ließ wieder los. Bald jedoch fand sie eines, das ihr gefiel. Sie nahm den Rand zwischen die Beine und machte sich ans Zuschneiden. Im Augenblick hatte sie ein großes Stück abgetrennt, mit welchem sie zu dem Loch flog, aus dem ich sie hatte herauskommen sehen. Dort blieb sie nicht lange; sie kam wieder hervor, um sich am selben Kastanienbaum mit einem weiteren Blattstück zu versorgen. Kurz, in weniger als einer halben Stunde sah ich sie mehr als zwölf Flüge machen und jedesmal beladen zurückkehren; drei, viermal jedoch flog sie zu anderen kleinen Kastanienbäumen in der Nähe des ersten.

Keines der Stücke, welche die Biene wegtrug, war kreisrund und es sah nicht so aus, als habe sie auch solche vom Kastanienbaum genommen, Daraus folgte, dass das Nest erst angefangen war, dass noch keine Kammer fertig war und dass ich – wenn ich das Innere aufdeckte, – mich vergewissern könnte, ob die Biene ihre Arbeit tatsächlich in der beschriebenen Weise durchgeführt und bei der allgemeinen Umhüllung der Kammern anfängt. Die beiden Steine, unter welche das Nest sein musste, waren bedeckt von Rasen. Der ernährte sich von einer nur einige Zoll dicken Erdschicht. Als Erdreich und Rasen weggenommen waren, ließ ich einen der Steine nach und nach lockern, und zwar vorsichtig; er war nur etwa 6 Zoll dick. Um ihn wegnehmen zu lassen, wählte ich einen Moment, wo die Biene soeben das Nest verlassen hatte; und nachdem ich bemerkt hatte, dass ihre Flüge seit einer Stunde länger dauerten und sie vielleicht von der vorhergehenden Mühe erschöpft war, kehrte sie zurück, ohne ein Blattstück zu bringen. Sobald der Stein weggehoben war, wurden die Blattstücke aufgedeckt, die ich hatte transportieren sehen; sie bildeten eine Art Röhre, die aber dort ihre Form verlor, wo sie nicht mehr eingengt wurde. Die Blattstücke, aus welchen sie zusammengesetzt war, waren gerade erst gefaltet worden und hatten nicht die Zeit gehabt, zu trocknen; sie behielten (also) noch eine Federkraft, die sie wieder aufzurichten suchte. Als ich die Walze berühren wollte, fiel das Bauwerk teilweise ein; aber ich sah wenigstens, dass hier erst nur das Äußere gemacht war und dass die Zuschneiderin ihr Nest mit dem Äußeren, mit der Umhüllung, beginnt. Ich nahm vom Nest die Stücke weg, die herabgefallen waren und nachdem ich alles wieder in Ordnung gebracht hatte, so gut ich konnte,

legte ich den Stein wieder an seinen Platz. Ich hatte nicht die Zeit, ihn wieder mit Erdreich zu bedecken – was ja nicht besonders wichtig war –, da die Biene ankam. Sie fand den alten Spalt zwischen den Steinen wieder und lief hinein. Aber sie war kaum in das Innere des Nestes gelangt, als sie herauskam – ohne Zweifel ganz erschrocken über das Durcheinander, das sie dort vorgefunden hatte. Nichtsdestoweniger fasste sie bald den Entschluss, dorthin zurückzukehren und sie entschied sich, die Unordnung zu reparieren, die ich angerichtet hatte. Trotz meiner Vorsichtsmaßnahmen war Erdreich eingestürzt und ins Nest gefallen. Ihre erste Sorge war (also), dieses Erdreich wieder herauszuholen; ich sah sie es mit den Hinterbeinen hinausschieben und diese Arbeit setzte sie fort von sechs Uhr abends bis zur Nacht. Da hörte ich auf, zu beobachten – und zwar weil ich genötigt war, nach *Paris* zurückzukehren.

Nach zwei Tagen kam ich eilig wieder nach *Charenton*, um zu sehen, ob die beobachtete Zuschneiderin am selben Nest weiter gearbeitet hatte und ob sie fertig geworden war. Um 5 Uhr abends sah ich sie in ihr Nest zurückkommen, ohne ein Blattstück zu bringen. Vielleicht brachte sie da Nahrung für eine Larve in der Kammer. Sie kam heraus und blieb lange fort; bei der Rückkehr kam sie wieder ohne Blattstück. Nachdem sie zum zweiten Mal fortgeflogen war, hob ich den Stein ab und legte eine fast 5 Zoll lange Röhre in ihrer ganzen Länge halb frei. Diesmal blieben die Blattstücke, welche sie bildeten, an ihrem Platz; sie hatten Zeit gehabt, ihre Falte beizubehalten; ihre Federkraft half ihnen sogar, die Krümmung zu bewahren. Die Röhre lag waagrecht; ich wollte sie nicht zerstören, sondierte aber das Innere, in dem ich einen Strohhalm einführte. Er ging nur etwa  $\frac{1}{3}$  weit hinein; die restlichen  $\frac{2}{3}$ , die nächsten vom Boden aus, waren mit Kammern gefüllt. Es gab noch soviel freien Platz, um zwei oder drei anzubringen. Dies tat dann die Biene später auch und ich ermöglichte ihr zu arbeiten, als ich den Stein wieder so hinlegte, wie er vorher war. Dies alles war getan, als die Zuschneiderin ankam; sie schien zunächst erschrocken zu sein über die Unordnung: Sie schlüpfte ins Nest und kam hastig wieder heraus; dann aber beruhigte sie sich, beschäftigte sich mit Reparaturen und flog weiterhin wie gewöhnlich ab und zu.

Vor lauter Beschäftigung mit den Werken unserer Zuschneiderinnen, sie zu verfolgen und zu bestaunen, haben wir anscheinend vergessen, dass wir uns noch gar nicht mit ihrer eigenen Be-

schreibung aufgehoben haben. Ich kenne von ihnen mindestens fünf Arten und offenbar gibt es viel mehr, die mir unbekannt sind. Aus *Santo Domingo* erhielt ich eine Kammer; sie war gemacht von einer Biene, die sich wohl nicht an unser Klima anpassen kann. Die Zuschneiderinnen unterschiedlicher Arten verarbeiten Blätter verschiedener Pflanzen. Es sieht jedoch so aus, dass ein und derselben Biene mehrere Blättersorten zusagen. Die Zuschneiderinnen, welche ich Blätter der Rosskastanie habe verwenden sehen, sind wahrscheinlich länger im Königreich zuhause als dieser Baum. Aber die Biene, die seine Blattstücke verwendet, würde beim Rosenstock nur zu kleine finden; denn der Einschnitt ist immer nur dann vollständig, wenn eine Blatthälfte dazu benützt wird; der Hauptnerv darf sich nicht im abgetrennten Stück befinden. Schließlich gibt es in unseren Gärten kaum Bäume oder Büsche, wo ich keine von unseren Zuschneiderinnen angeschnittene Blätter gesehen habe. Die von ihnen gemachten Einschnitte sind immer leicht zu unterscheiden von jenen, wo Insekten genagt haben: Ihr Umriss ist ganz anders, und sauberer geschnitten; er wirkt, als habe man einen Durchschlag auf das Blatt gelegt, um das Übrige wegzuschneiden. Diese Art von Schnitten, die uns zeigen, wo Bienen sich eindecken, unterrichten diejenigen, die sie gerne bei der Arbeit sehen möchten und bei welchen Bäumen oder Büschen sie spähen müssen.

Alle Zuschneiderinnen, die ich bisher gesehen habe, haben einen so kurzen Hinterleib – und zwar einen im Verhältnis zum übrigen Körper kürzeren – wie die Arbeiterinnen der Honigbienen. Die verschiedenen Arten unterscheiden sich in der Größe: Die Zuschneiderinnen der Kastanienblätter sind die größten, die ich kenne: Ebenso groß wie die Männchen der Honigbienen; dagegen die Zuschneiderinnen der Rosenblätter sind kleiner als die Arbeiterinnen der Honigbienen. Diese Zuschneiderinnen haben nicht genug Haare auf der Oberseite der Hinterleibssegmente, um das Glänzende zu verbergen. Diese Oberseite ist von einem fast schwarzen Braun, aber die Seiten des Hinterleibs sind gesäumt von fast weißen Haaren in einer Reihe von Büscheln, von denen auf jedem Segment einer steht. Das Hinterleibsende ist oben wie unten von einem schwarzen Braun, aber die drei letzten Segmente sind seitlich von langen zimtfarbenen Haaren bedeckt; die auf dem Brustteil sind braun und vorne am Kopf gibt es gelbliche. Die Zuschneiderin am Kastanienbaum

ist oben rostrot, ähnlich wie die männlichen Honigbienen, aber die Bauchseite ist grau-weiß. Die Zuschneiderinnen aus den Walzen, welche den Gärtner so erschreckt haben, waren nicht größer als die von der Rose; ihr Hinterleib war braun wie bei jenen, aber er war seitlich nicht gesäumt von weißen Haaren. Die Vorderseite des Kopfes, das Brustteil, die Hinterleibssegmente – vor allem an den Verbindungen – und die Beine waren von rostroten Haaren bedeckt. Die Männchen waren nicht so groß wie die Weibchen und sie waren auch merklich anders an den Segmenten; diese waren kräftiger braun und von weißen Haaren gesäumt, und die Haare des Brustteils waren heller rostrot. Andere Zuschneiderinnen, die aus ziemlich großen, mir aus *Poitou* gesandten Walzen schlüpfen, wo man sie unter der Erde gefunden hatte, waren dicker und kürzer als männliche Bienen und hatten ganz ihre Färbung – ausgenommen die Vorderseite des Kopfes, die mehr weißlich war. Schließlich hatte ich noch andere, etwas kleiner als die vorigen, deren Hinterleibssegmente mit weißen Haaren gesäumt waren. All diese kleinen Varietäten verdienen kaum, dass man sich dabei aufhält, und ich spreche nur davon, um zu zeigen: Es gibt mehrere Arten dieser geschickten Bienen.<sup>6</sup>

Sie alle haben einen Rüssel, der im Wesentlichen aufgebaut ist wie jener der Honigbienen, aber an seinem Ursprung oben und seitlich von einer Art hornigen Etui bedeckt ist, das dem Rüssel der Honigbienen nicht gewährt ist. Dieses Stück dient dazu, zu verhindern, dass der Rüssel allzu rau gerieben wird von dem Teil, den die Zuschneiderin abtrennt. Vielleicht hat es noch andere Zwecke: Es könnte den Zähnen ein genaues Zuschneiden erleichtern, ihnen einen Halt bieten anstelle eines Tischchens, eines Werkisches.

Die etwas kleineren Männchen haben ein mehr spitzes Hinterteil; durch Druck lässt man bei einigen sechs Hörnchen hervortreten, drei auf jeder Seite. Bei den Zuschneiderinnen der Rosenblätter habe ich versäumt, das Hinterteil zu drücken – oder ich erinnere mich nicht daran –, damit sie mir zeigen müssen, ob sie einen Stachel haben; ich haben aber solche Versuche gemacht bei den Bienen, die aus meinen ersten Walzen geschlüpft waren, und ich konnte dieses so zu fürchtende Instrument nicht finden.

<sup>6</sup>Mangels Literatur bin ich leider nicht in der Lage, diese Arten oder Unterarten zu bestimmen. Ein Arbeitsfeld für die Systematiker unter den Lesern von RÉAUMUR. [Anm. des Übersetzers]

Ihre beiden Zähne enden in krummen, sehr spitzen Haken; sie sind infolgedessen sehr geeignet, das Blatt zu durchbohren und den Schnitt zu beginnen. Ansonsten sind die Kanten der Zähne gezähnt; treffen diese Zähnungen beim Zwicken aufeinander so schneiden sie leicht, was sich zwischen ihnen befindet.

Die übrige Geschichte dieser Bienen hat uns nichts Besonderes zu bieten. Auch ohne dass wir es aussprechen, kommt man zweifellos auf den Gedanken: Ist ein Fingerhut aus Blättern fertig und mit Futterbrei gefüllt, legt die Zuschneiderin ein Ei und verschließt erst danach die Kammer. Die Larve die aus diesem Ei schlüpft, ist ganz weiß und ähnelt ziemlich denen, die zu Honigbienen werden. Wenn sie ganz herangewachsen ist, spinnt sie sich einen dichten festen Seidenkokon; dieser ist seiner gesamten Länge nach an der Wandung der Blätterkammer angeheftet. Er hängt überall fest bis auf die Stellen, wo sich harte längliche Körner befinden, die Exkremente der Larve: Sie hat nicht gewollt, dass sie dort liegen bleiben, wo sie sich umwandeln muss. Außen am Kokon ist die Seide dick und von einem Braun, das ins Kaffeebraune geht; die Innenwände aber sind aus einer sehr feinen weißlichen Seide gemacht, so einheitlich und glänzend, als wären sie von Satin.

Die Seidenkokons, in welchen die Larven ihre Umwandlungen durchmachen, müssen (außen) kräftig sein; aber die Haut der Larven ist zart und jene der Nymphen noch mehr. In beiden Stadien oder auch in dem der ebenfalls sehr empfindlichen Bienen müssen sie den Winter im Erdreich überstehen; denn erst im Frühjahr sind die Zuschneiderinnen so weit, zu erscheinen. Die Blätter-Etuis – teilweise faulig oder durch die Feuchtigkeit zumindest durchweicht – könnten diese Insekten nicht so trocken halten, wie sie es brauchen; (aber) die Seidenkokons geben ihnen trockenere und festere Unterkünfte. Unter den Zuschneiderinnen, und sogar unter denen der Rosenblätter, verstehen es welche, ihre Etuis an Stellen zu platzieren, wo sie längere Zeit in gutem Zustand bleiben können, – falls die Blätter-Etuis tatsächlich aus Löchern gezogen wurden, die in das Holz einer fauligen Weide gebohrt worden waren. Davon berichtet (nämlich) RAY; aber er hat versäumt, (genau) zu sagen, was er gesehen hat. Was mich betrifft, so habe ich sie bisher ausschließlich im Erdreich gesehen und diejenigen, die mir aus verschiedenen Orten zugekommen sind, stammten (auch) sämtlich aus dem Erdreich.

In ihren so wohl verschlossenen und so gut verborgenen Kammern sind die Larven unserer Zuschneiderinnen nicht immer in Sicherheit, und das erscheint uns nicht als etwas Neues. Sogar bevor die Larve aus dem Ei geschlüpft ist, versteht es ein fremdartiges Insekt, die Abwesenheit der Zuschneiderin auszunützen und legt seine Eier in der Kammer ab. Die Zuschneiderin schließt diese mit ein, ohne zu wissen, dass sie da sind und dass sie Larven entstehen lassen, welche die ihren auffressen werden. Ich habe bis zu vier, fünf Kokons gefunden, welche fleischfressenden Larven sich aus ihrer eigenen Haut verfestigt hatten, nachdem sie jene verzehrt hatten, die eine Biene werden sollte. Jede von ihnen hat sich in der Folge in einen Zweiflügler umgewandelt.<sup>7</sup>

## Erklärungen zu den Abbildungen

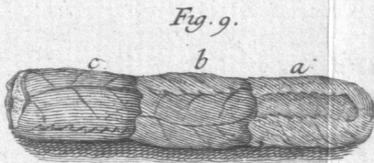
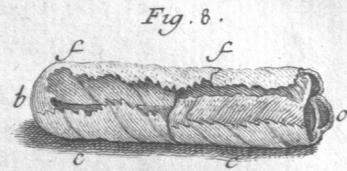
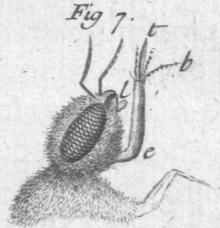
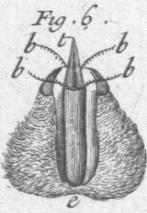
### Tafel IX

(Seite 44)

#### Abb.

- 1-4 Verschiedene Bienenarten, die alle in der Erde Löcher aushöhlen, deren jedes als Nest für eine Larve dient, welche darin später zur Biene wird. Die in Abb. 1 ist extrem klein und hat etwa dieselbe Färbung wie die gewöhnlichen Honigbienen.
- 2 Eine sehr schwarze Biene; ihre Flügel jedoch sind dunkelviolett und an den Beinen hat sie weiße Haare.
- 3 Auch bei dieser Biene herrscht das Schwarz vor; aber an den Seiten hat sie auf jedem Segment einen Büschel weiße Haare. Diese weißen Haare stehen auch auf der Verbindung zwischen Brustteil und Hinterleib und an den Seiten des Brustteils.
- 4/5 Dieselbe Biene in verschiedenen Stellungen. Man könnte versucht sein, sie in eine den Bienen verwandte Gattung zu stellen und sie als „Proabeille“ (Probiene) zu bezeichnen, weil ihr Rüssel sich beachtlich von dem der Honigbienen unterscheidet.
- 6/7 Kopf dieser Probiene im Großen; Abb. 6: von unten, Abb. 7: von der Seite. In Abb. 6 hat der Rüssel die Stellung, wo er untätig ist und in

<sup>7</sup>Einer frisst den anderen: Das lässt sich nicht leichthin sagen. Aber eine unbedrohte Art würde überhandnehmen (– wir selber sind ja auch zu viele geworden! –) und dadurch die Ausgewogenheit der Natur zerstören – oder wie FABRE sagt: „Die Harmonie des Daseins“. [Anm. des Übersetzers]



Fillcaul. sculp.

Tafel IX

Abb. 7, wo er tätig ist. *e* horniger Zylinder, in welchem der Rüssel größtenteils steckt. *t* Ende des Rüssels. *b* vier Fäden, die den Rüssel begleiten; sie entsprechen den Halbetuis der Honigbienen. Abb. 7 *l*: Fleischige Warze unterhalb der Zähne, die Zunge.

- 8 Teilstück einer Blätterwalze, kunstvoll hergestellt von den Zuschneidern. *b* echtes Ende der Walze. Bei *o* hat man ein längeres Stück abgenommen, als hier dargestellt ist. Die Blätter *f, f, e, e* bilden die Außenhülle der Walze und verbergen die kleinen Zylinder oder Fingerhüte aus Blättern, die den gesamten Zylinder bilden.
- 9 Teilstück einer Walze, etwas größer als in Abb. 8. Die Außenhülle ist abgenommen. So sind drei der kleinen Zylinder oder Kammern freigelegt: *a, b, c*. Der Boden von *b* steckt im Eingang von *a*, ebenso der von *c* in *b*.
- 10 einzelner Fingerhut; Boden oben.
- 11 Derselbe Fingerhut; Öffnung oben. Etwas unterhalb ihres Randes ist die Öffnung verschlossen durch runde Blattstücke; deren letzteres ist mit *r* markiert.
- 12 Kammer in derselben Stellung wie in Abb. 11; aber der Deckel ist abgenommen.
- 13 Fingerhut, bei dem eines der Teile fast weggenommen ist, die das Gehäuse bilden. *f d b*: Blattstück, dessen Ende *f* auf dem Boden der Kammer umgebogen war. Die Seite *d f* hat am äußeren Blattrand Zähnungen. *r*: Deckel, hier deutlicher als in Abb. 11.
- 14 Blattstück für das Gehäuse – wie *f d b* Abb. 13 –, welches aber noch nicht umgebogen ist.
- 15 Noch ein Fingerhut: Ein Stück ist abgenommen; sogar der Deckel ist abgehoben und umgeklappt, um die Konvexität unten bei *c* zu zeigen, nämlich das Ende eines Kokons.
- 16/17 Zwei Rundstücke zum verschließen der Kammern.
- 18 Larve, bereit, sich zur Nymphe umzuwandeln.
- 19 Kokon dieser Larve. *r* Ende des Kokons unterhalb des Blätterdeckels.
- 20 Dieser Kokon, von oben nach unten umgekehrt. *p* Fetzen, abgehoben, um das Innere freizulegen.
- 21 Noch ein Seidenkokon wie in Abb. 19; teilweise geöffnet, indem man das Stück *p* weggenommen hat. Dadurch sieht man im Innern einen kleineren Kokon *u*; in diesem ist ein Insekt eingeschlossen, welches dasjenige aufgezehrt hat, das den Seidenkokon gespon-

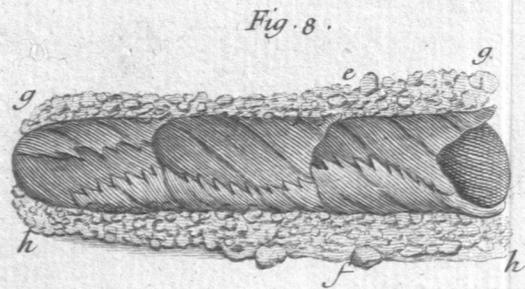
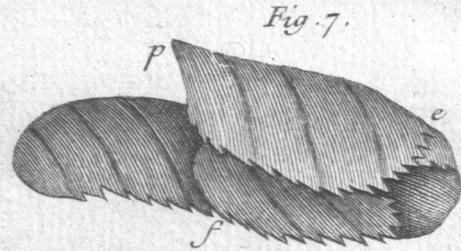
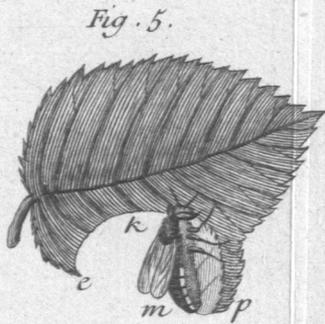
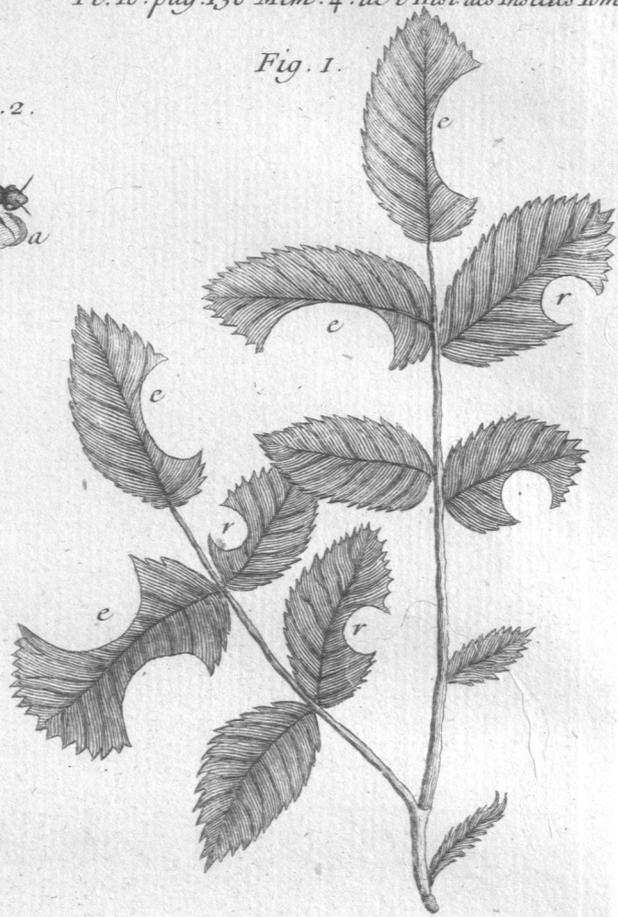
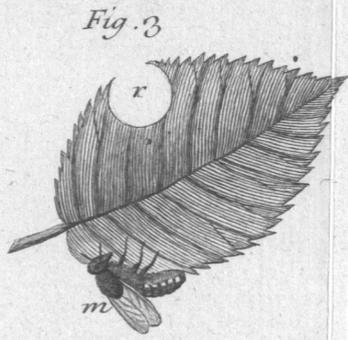
nen hatte, und welches vermutlich aus dessen Körper ausgeschlüpft ist.

## Tafel X (Seite 46)

- 1 Rosenzweig, an dem sich die Zuschneiderinnen mit Blattstücken für ihre Nester bedient haben. *e* Einschnitte für Kammern bzw. Umhüllungen; *v* für Deckel.
- 2 Biene im Flug mit Blattstück. *d* gezählter Rand; *a p* der andere Rand.
- 3 Blatt mit Deckel – Ausschnitt *r*. Die Biene *m* hält den Rand zwischen den Beinen, die Zähne beginnen zu schneiden.
- 4 Die in Abb. 3 gezeigte Biene ist mit ihrer Arbeit weiter vorgerückt: Fast die Hälfte des Stücks ist abgetrennt; die Hälfte *p* befindet sich zwischen ihren Beinen.
- 5 Nur noch wenig bleibt zu tun.
- 6 Der Augenblick des Ablösens ist da.
- 7 Umhüllung des Nestes einer Biene, die sich am Rosskastanienbaum Blattstücke holt. Als ich diese Blätter freilegte, waren sie erst seit zwei oder drei Stunden gebracht und unter der Erde angeordnet; so hatten sie ihre Faltung noch nicht angenommen; sie erhoben sich zum Teil und spreizten sich auseinander, wie es die Blätter *e p* und *f* zeigen.
- 8 Teil des Nestes aus Kastanienblättern. Dasselbe Nest, das erst entworfen war, als ich es entdeckte: Abb. 7. *g g, h h* ein Teil des umgebenden Erdreichs. Dieses wurde weggenommen, um einen Teil des Nestes freizulegen. Die Kammern sind hier verborgen unter der Umhüllung.
- 9 Einige Kammern des vorhergehenden Nestes, unter der Umhüllung hervorgezogen. *r, s, t* drei vollständige Kammern. *u* Teil einer Kammer, die so ausgesehen hätten wie die vorigen, wenn man sie nicht verformt hätte, als man sie in die Hand nahm.

## Tafel XI (Seite 47)

- 1 Kammer: So sieht sie aus, wenn die Biene ausgeschlüpft ist, die sich darin entwickelte. *r, r* eine Art Kragen um das Ausschluflloch. Das Loch wurde in den Deckel gebohrt; der Kragen ist der Rest davon.
- 2/3 Zuschneiderinnen, bei mir zu Hause geboren, geschlüpft aus den Nestern, die den Gärt-



Filleul sculp.

Tafel X

Fig. 4.



Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 8.

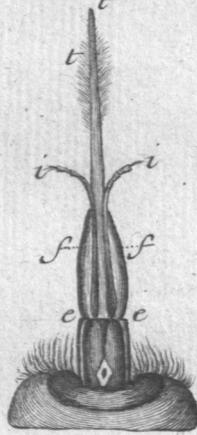


Fig. 9.

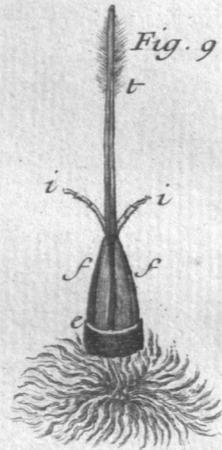


Fig. 7.

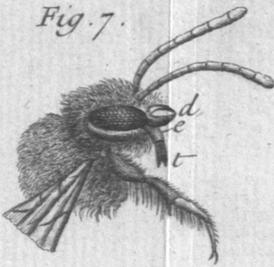


Fig. 13.



Fig. 12.



Fig. 11.



Fig. 10.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.



Fillæul Sculp.

ner so erschreckt hatten. *Abb. 2* weiblich, *Abb. 3* männlich.

- 4 Männchen mit abgespreizten Flügeln. *c* Hörner oder Warzen, die man beim Weibchen nicht sieht.
- 5 Kopf des Weibchens von der Seite, unter dem Mikroskop.
- 6 Der des Männchens. Bei beiden sind die Zähne *d* angehoben, um den Rüssel besser zu zeigen. Alles ist im selben Verhältnis vergrößert; so sieht man: Die Zähne des Weibchens sind deutlich größer. *t* Ende des Rüssels; *e* Hülle, eine Art horniges Etui, das den Zuschneiderrinnen eigen ist; es bedeckt die hintere Rüsselpartie von oben und von den Seiten.
- 7 Vergrößertes Vorderteil des Weibchens; Kopf von der Seite. *d* Zähne in der normalen Stellung. *e* horniges Etui für Oberseite und Seiten des Rüssels; es schützt den Rüssel vor Reibungen an dem Blatt, das die Biene zuschneidet und liefert vielleicht auch einen Halt, sodass die Biene ihre Schnitte mit größerer Leichtigkeit und Regelmäßigkeit ausführen kann. *t* Ende des Rüssels.
- 8/9 Rüssel in verlängertem Zustand. Er ist hier von unten gesehen, während er in *Abb. 9* von oben gezeigt wird. *Abb. 8*: *e, e* markieren an den Seiten die Enden des Etuis, das bei *e* in der *Abb. 9* die Oberseite des Rüssels bedeckt. Bei beiden Abbildungen bezeichnen *f, f* zwei breite braune Halbetuis, welche denen am Rüssel der Honigbiene entsprechen. *i, i* zwei schmale Halbetuis, ebenfalls den Rüsselbehältern der Honigbiene entsprechend. *t* Rüssel, dessen Seiten behaart sind.
- 10 Stark vergrößerter Zahn des Weibchens, von außen.
- 11 Derselbe Zahn von innen.
- 12/13 Stark vergrößertes Hinterleibsende des Männchens. In der *Abb. 12* ist es von oben gesehen, in *Abb. 13* von der Seite. *c, c, f, f* eine Art von Hörnern. In der *Abb. 12* sieht man nur vier und bei *Abb. 13* kann man sich die gleiche Anzahl vorstellen. Es gibt aber noch zwei kürzere, welche hier nicht erscheinen können; sie befinden sich unter den Hörnern *c, c*.
- 14 Vergrößertes Hinterleibsende des Weibchens von oben.
- 15 Stark vergrößertes Bein vom ersten Paar. Die weißliche Partie zwischen *a* und *b* ist hornig. Sollte das eine Höhlung sein, um rohes Wachs darin unterzubringen?

- 16 Hier sieht man nochmals das Bein aus der vorigen Abbildung; aber die mit *e* markierte Partie ist mehr in den Blick gerückt. Man hat die Haare weggenommen, welche sie bedeckten und eine Höhlung *de* verbargen. Auch diese Höhlung könnte zum Transport von rohem Wachs dienen; und womöglich zu einem anderen Gebrauch, der mir nicht bekannt ist.



## IV Bienen, deren Nester aus einer Art seidiger Membran bestehen (Seidenbienen) und Tapezierer-Bienen.

Originalveröffentlichung: Des abeilles dont les nids sont faits d'especes de membranes soyeuses; et des abeilles tapissieres.

In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, VI; Paris 1742.

Link: [http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791\\_00241.html](http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791_00241.html)

Das Muster, nach welchem die Nester der Blattschneiderinnen konstruiert werden, ist auch anderen Bienen für die Konstruktion der ihren gegeben, obwohl sie dafür Stoffe verwenden müssen, die sich sehr von denen der ersten unterscheiden. Diese, die ich bekanntmachen will, bauen ihre Unterkünfte im Erdreich der Hohlräume zwischen den Steinen unterschiedlicher Mauern. Die lange Mauer des Parks von *Bercy* an der Hauptstraße von *Paris* nach *Charenton* sah ich mehrere Jahre hindurch stark bewohnt von diesen Insekten; ihr Erdreich war ganz durchsiebt von den Löchern, die sie gegraben hatten. Während der Ausbildungszeit beschäftigte sich Herr PERREAU, zur Zeit Hof-Ingenieur des Königs, bei mir daheim auch mit der Betreuung meiner Insekten. Er sammelte welche in der Flur und wies mich als erster darauf hin, dass diese Mauer für die Bienen eine große Werkstatt sei. Er grub dort Erdreich auf, fand Nester, die sie gebaut hatten und brachte sie mir.

Die Lage der Mauer, für welche diese Bienen sich entschieden hatten, bot uns Gelegenheit zu beobachten, welche verschiedenen Typen des Terrains die Insekten auswählen in Bezug auf ihre Situation. Die einen meiden Lagen, welche die anderen suchen. Wir haben gesehen: Die Maurerbienen bauen ihre Nester nur an Mauern, welche die Sonne den größten Teil des Tages über erwärmen kann, d. h. gewöhnlich die Südseiten. Viele solitäre Bienenarten, von denen wir sprachen, bauen im Erdreich von Mauern und bohren auch nur auf der Südseite; die Mauer von *Bercy*, in der andere Bienen so eifrig gearbeitet hatten, ist nach Norden gewandt. Solange sie von diesen Insekten am meisten bevölkert war, lag sie sogar im Schatten

einer Reihe hoher Ulmen, die ganz nahe standen. Diese Ulmen wurden aus Altersgründen abgehauen und durch andere ersetzt, die vielleicht noch wachsen müssen, damit diese Mauer einer Bienenart ebenso gut zusagt, wie sie ihr vor etlichen Jahren zugesagt hat.

Ihre Nester sind wie jene der Zuschneiderinnen eine Art von Zylindern, bestehend aus mehreren aneinandergesetzten Kammern, deren jede ebenfalls die Form eines Fingerhuts hat; infolgedessen ist ihr Boden nach außen konvex und abgerundet. Jener des zweiten steckt im Eingang des ersten, und ebenso nimmt der Eingang des zweiten den Boden des dritten auf. Nicht alle haben genau die gleiche Länge; einige haben fünf Linien, die kürzesten nur vier (ca 10, bzw. ca. 8mm). Sie sind weniger dick als die dünnsten der Blätterkammern; ihr Durchmesser beträgt kaum mehr als zwei Linien. Bisweilen findet man nur zwei Kammern aneinandergesetzt und manchmal drei, vier. Das Terrain, in welchem die Biene gegraben hat, entscheidet über ihre Anzahl. Sie liegen waagrecht; wenn die Biene beim Graben sich durch einen Stein aufgehalten findet – ohne welches Hindernis sie ein Loch für drei, vier Kammern gemacht hätte –, bringt sie in diesem, welches sie nicht weiter vorantreiben konnte, nur eine oder zwei unter. Manchmal entschließt sie sich jedoch, das Loch zu verlängern, indem sie eine Krümmung („einen Ellbogen“) macht, dann wird die aus einer Vereinigung von Fingerhüten gebildete Walze selbst zu einem Ellbogen und einer der Fingerhüte macht einen Winkel mit dem, der seinen Boden aufnimmt.

Der aus mehreren Kammern zusammengesetzte Zylinder hat abwechselnd Querstreifen in zwei Farben: Die ganz schmalen an der Vereinigung zweier Kammern sind weiß und die ganz breiten, gebildet vom Gehäuse der Kammern selbst sind rötlich-braun. Unter diesen gehen manche mehr ins Rote und andere mehr ins Braune. Sogar bei ein und demselben Streifen kann die Farbe differenzieren,– jenachdem, ob man sie früher

oder später beobachtet; und das, weil diese Farben – obwohl ziemlich kräftig und glänzend – der Materie eigen sind, die das Innere der Kammern ausfüllt. Ihre Wandung besteht aus mehreren aufeinandergelegten Membranen. Obwohl ihr Gewebe dicht ist, sind sie sehr durchscheinend, weil sie äußerst dünn sind; die rötliche Farbe wird verursacht durch die Materie, die ein durchscheinendes Gefäß ausfüllt.

Diese Membranen, die Wandung der Kammern, sind weiß, und zwar deswegen, weil die Zahl ihrer Schichten an der Vereinigungsstelle mindestens noch einmal so groß ist wie überall sonst, sodass diese Stellen weiß werden. Noch ein anderer Grund wirkt dabei mit: Die Membranen am Beginn der Kammer, welche den Boden der folgenden aufnimmt, liegen nicht genau aufeinander sondern flattern. Ich kenne keine dünneren. Man hat sich einfallen lassen, das Goldschlägerhäutchen (Blattgold) auf Caecum (Blinddarm) von Rind zu dehnen;<sup>1</sup> mit dessen Hilfe gelingt es Goldschlägern, den Blättern dieses kostbaren Metalls eine so erstaunliche Ausdehnung zu geben. Dieses Blattgold, das seiner Farbe nach ziemlich den Membranen der Kammern unserer Bienen ähnelt, ist im Vergleich zu ihnen dick.

Obwohl die Wandung der Kammern aus mehreren dieser Membranen besteht, ist sie noch sehr dünn und das Gefäß, welches sie formen, erscheint wenig widerstandsfähig; aber es ist zu beachten: Es wird gehalten vom Erdreich des Lochs, in welchem sie untergebracht sind. Im Übrigen hat die Materie, welche das Innere einer gut anliegenden Kammer füllt, eine gewisse Festigkeit; sie dient selbst schon dazu, die Wandung des Gefäßes zu halten. Auch die gefüllten (Kammern) sind sehr gut zu handhaben; sie bewahren schön ihre Form und sind sogar fest. Ich sah welche, die nur etwas durchfeuchteten Blütenstaub enthielten, kaum ein wenig cremig, aber gut zusammengedrückt. Ehrlich gesagt, ich habe (aber) auch andere gefunden, die mit einem sauer-süßen, fast flüssigen Brei gefüllt waren. Damit dieser in einer waagrecht gelagerten Kammer bleiben kann, muss er von einem Deckel zurückgehalten werden, der den Eingang der Kammer verschließt. Dieser Deckel selbst ist wie jener der Blätterkammern nur aus mehreren Stücken der beschriebenen Membran hergestellt; sie sind aber anscheinend an der Wandung ange-

klebt. Schließlich wird der Deckel sogleich vom Boden der folgenden Kammer gestützt und jener der letzten Kammer kann es bald werden durch Erdkörnchen.

Im Übrigen bleibt der Brei in den einzelnen Kammern nicht lange flüssig. In allen, wo ich eine Larve fand, war er etwas fest. Die neugeborene Larve trinkt anscheinend zunächst was flüssig ist, oder ernährt sich wenigstens davon. Später, wenn sie daran denkt, die wenig solide Wandung ihrer Unterkunft zu schonen, verbraucht sie den Brei ordentlicher als andere entsprechende Larven: Nach und nach öffnet sie ein zylindrisches Loch in der Breimasse und macht es alle Tage größer, sodass die Wandung der Kammer von einem Rohr aus Brei gehalten wird. Dieses wird freilich immer dünner, geht aber erst aus, wenn die Larve alles aufgefressen hat, zur Umwandlung bereit ist und durch ihren Umfang fast den gesamten Innenraum der Unterkunft ausfüllt. Am Schluss gärt dieser Brei im Loch und nimmt beim Älterwerden einen starken Duft an; offenbar aber sagt er der Larve dann erst recht zu. Diejenigen, die ich in Brei fand, dessen Duft mir unangenehm war, befanden sich wohl. Diese Larven sind weiß und ähneln im Wesentlichen denen der Honigbienen; auf jeder Seite zählt man leicht neun Stigmata mit deutlichen Rändern.

Sobald wir die Vorgehensweisen kennen, mit Hilfe derer gewisse Insekten eigentümliche Werke ausführen, sind wir gewöhnlich auf dem Weg dazu, die Vorgehensweise zu erraten, auf die andere Insekten zurückgreifen bei entsprechenden Werken. Allerdings hat die Kunstfertigkeit, mit welcher die Blattschneiderinnen ihre Walzen bauen, nur dazu gedient, mir eine Zeitlang jene zu verbergen, durch welche unserer letzteren Bienen die ihrigen erarbeiten. Ganz natürlich war der Gedanke, diese würden wie die anderen bei den Pflanzen die Materialien holen, welche sie brauchen. So bemühte ich mich sehr, die Pflanze oder denjenigen Teil von ihr zu entdecken, der ihnen derart feine Membranen liefern konnte, wie sie sie verwendeten. Nach vielen nutzlosen Versuchen aber überzeugte ich mich, dass die von ihnen benützten Materialien in keiner Weise denjenigen der Zuschneiderinnen glichen und dass ihre Manöver anders sein mussten.

Nachdem ich mit den stärksten Lupen Stücke von Membranen untersucht hatte, die ich von einigen Kammern abgelöst hatte, konnte ich an ihnen keine Faser bemerken; und sie hätten welche gehabt – oder mindestens Eindrücke davon –, wenn

<sup>1</sup>Wie ich im Goldschläger-Museum in Schwabach erfuhr, wurde es im 20. Jahrhundert noch so gemacht. [Anm. des Übersetzers]

sie Teile irgendeiner Pflanze gewesen wären. Ich ließ dieselben Membranen kochen, und der Geruch, den sie mich verspüren ließen, schien mir mehr dem von gekochter Seide zu ähneln als demjenigen, den eine pflanzliche Materie verbreitet, wenn ein Feuer sie verzehrt. Ich wurde also auf den Gedanken gebracht, sie seien aus einem der Seide entsprechenden Stoff, der im Inneren der Biene zubereitet wird. Die Lilienmotte und eine Stechmückenlarve, die sich auf einem Blätterschwamm an der Eiche aufhalten, gaben mir Gelegenheit, Insekten kennenzulernen, die einen Speichel ausstoßen, aus welchem sie sich weiße glänzende Kokons machen. Die Stechmückenlarve auf dem Blätterschwamm überzieht mit diesem Speichel die Wege, die sie gehen will. Ich vermutete, unsere Biene stelle ihre Nester aus einem ähnlichen Speichel her und schließlich war ich davon überzeugt, als ich sie mit größerer Sorgfalt prüfte. Ich fand das Erdreich der Innenfläche des Lochs, wo sie untergebracht sind, überzogen von einer ebenso weißen, dünnen und glänzenden Schicht wie die Spuren, die auf den Gegenständen zurückbleiben, auf denen Schnecken gekrochen waren. Es war also zu sehen: Dieser Überzug war gemacht aus einer klebrigen Flüssigkeit, die getrocknet war; und daraus musste man schließen: Die Membranen, welche den Kokon bildeten, und die völlig den Überzügen glichen – außer dass sie nicht so glänzten, weil sie nicht so ausgedehnt waren –, verdankten ihre Herkunft derselben Materie.<sup>2</sup>

Eine schöne Anzahl dieser Nester hatte ich in einer Puderdose eingeschlossen; noch vor Ende Juli erschienen mehr als dreißig, vierzig Bienen. Nach ihrer Umwandlung hatten sie versucht, aufzufliegen. Sie sind ziemlich klein, nicht so groß wie Arbeiterinnen der Honigbiene. Wie diese haben sie auf dem Brustteil rostrote Haare; die Hinterleibsegmente sind braun, aber mit weißen Haaren eingesäumt. Kurz, sie sind äußerlich einigen kleinen Arten von Blattschneiderinnen recht ähnlich. Vergeblich drückte ich bei mehreren den Körper, damit sie mich die klebrige Flüssigkeit sehen ließen, mit welcher sie so hübsche Nester herstellen; weder aus dem Mund, noch aus dem Hinterteil kam der kleinste Tropfen heraus. Sie waren ja neugeboren und hatten nach ihrer Geburt noch keine Nahrung zu sich genommen; so konnte in

ihrem Inneren diese Flüssigkeit noch nicht zubereitet sein. Wenigstens habe ich die begründete Meinung, die Natur habe ihnen einen arbeitsfähigen Rüssel gegeben. Der ihre unterscheidet sich beachtlich von dem der Honigbiene, obwohl er wesentliche Teile wie jener hat. Er hat die zwei großen Halb-Etuis; die zwei kleinen fehlen nicht, sind aber abgerundet und Fühlern ähnlich. Ansonsten ist dieser viel kürzere Rüssel verhältnismäßig dicker; er endet nicht mit einem dünnen Teil, sondern wird bis zum Ende hin allmählich dünner, wie bei den Honigbienen. Ein Stück weit vom Ende baucht er sich aus und endet mit einem Teil, das breiter als das Übrige und gespalten ist. Auf diese Weise gleicht das Rüsselende dieser Biene ziemlich dem verlängerten Mund der Wespen, dessen Beschreibung man in den folgenden Abhandlungen finden wird. Auf seiner Oberseite heben sich mehrere Querstriche ab, gebildet durch kurze Haare. Etwas lange Haare säumen den Umriss des eingeschnittenen Teils. Der Aufbau des Rüsselendes zeigt, dass er gut Bewegungen ausführen kann und seine Form lehrt: Er kann eine klebrige Masse zurückhalten, wenn er sich zu einer Rinne faltet. Die beiden Enden schließlich, die am weitesten vom Einschnitt entfernt sind, können anstelle von Fingern dazu dienen, diese Flüssigkeit aufzutragen und zu verteilen. Alles das kann man, ehrlich gesagt, erraten; es sieht aber kaum so aus, dass man im Blick auf die Tätigkeit dieser Biene mehr tun könnte: Man kann sich kaum versprechen, dass einem ein Blick gelingt auf die Arbeit an den Röhren, die sie unter die Erde bringen will. Ich habe welche beobachtet, die erst zur Hälfte fertig waren; dies hat mir noch mehr bestätigt: Die Membranen, die sie zusammensetzen, sind nichts anderes als eine eingetrocknete Flüssigkeit.

Unter den bei mir zuhause Geborenen gab es zwei Geschlechter. Die Weibchen waren kaum größer als die Männchen; sie waren bewaffnet mit einem Stachel, der den letzteren fehlte. Drückt man bei diesen das Hinterteil, so lässt man zwei hornige Platten hervortreten, die aus mehreren Stücken bestehen, beziehungsweise in mehrere Teile gespalten sind. Zwischen der oberen und der unteren Platte zeigt sich ein länglicher horniger Körper, der am Ende verdickt ist. Dieser Körper scheint mir das männliche Glied zu sein.

Sobald diese Bienen bei mir zuhause geboren waren, begann ich an mehreren Stellen das Erdreich der Mauer dort abzutragen, wo ich Nester

<sup>2</sup>Wunderschön, wie RÉAUMUR hier den Weg seiner durch try and error allmählich wachsenden Erkenntnis erzählt!  
[Anm. des Übersetzers]

herausgeholt und zahlreiche dort belassen hatte. Die letzteren waren alle leer geworden wie die bei mir daheim; bei beiden waren gleichzeitig die Bienen geboren. Ich nahm mehrere heraus, die den meinen sehr ähnelten und in den Löchern waren. Einige hatten dort bereits begonnen, neue Nester zu bauen; aus denen aber sollten neue Bienen erst nach dem Ende des Winters schlüpfen. Es gibt also von einem Frühjahr bis zum nächsten Sommer zwei Generationen dieser Bienen.

Als ich erst nur die Nester kannte, hielt ich sie für das Werk viel größerer Bienen, die dieselbe Mauer häufig besuchten und Löcher darin gruben. Ich fing mehrere von ihnen: Es waren Blattschneiderinnen. Da war ich ganz sicher, als ich das hornige Etui beobachtete, das bei dieser Art den Ursprung des Rüssels bedeckt. Sie hatten jedoch in dieser Mauer kein Blätternest gebaut; wenn sie Löcher gegraben hatten, dann nur, um sich selbst unterzubringen. Manchmal sah ich eine dieser Bienen in ihr Loch schlüpfen und fast auf der Stelle herauskommen, um nur fünfzehn bis zwanzig Schritte auf der Mauer zu laufen und bald in ihr Loch zurückzukehren. Dieses plötzliche Gehen und Kommen wurde vor meinen Augen volle halbe Stunden lang wiederholt. Es ist leicht zu entscheiden, was sie wollten: Ihr Loch vertiefen. Dazu nahm das Insekt ein Erdkorn zwischen die Zähne, trug es hinaus, und sobald sie es hatte hinunterfallen lassen, kehrte sie um und holte ein weiteres.

Die Zähne unserer Bienen, deren Nester aus Membranen hergestellt sind, sind sehr geeignet für das Aufgraben des Erdreichs. Sie haben zwei Spitzen: Die am Ende und noch eine etwas kürzere; sie bilden zusammen eine Art Gabel oder Zweizahn mit ungleich langen Zähnen.

Aber wir wollen die solitären Bienen verlassen, die in den Mauern arbeiten und zurückkehren, um jene zu betrachten, die entlang der Wegränder senkrecht Höhlen ausheben. Wir haben uns nur kurz aufgehalten bei jenen aus verschiedenen Arten, die nichts weiter zu tun wissen, als das Innere des Lochs schön zu ebnen, welches bestimmt ist, ein Ei aufzunehmen samt dem Brei für die Larve, die daraus schlüpft. Mehr Aufmerksamkeit schulden wir einer kleinen Bienenart, die sich nicht darauf beschränkt, im Erdreich ein senkrecht zylindrisches Loch zu graben. Hätten wir Beweise dafür, dass unsere Untugenden sich bei den Tieren wiederfinden, so hätten wir vielleicht Grund, diese kleinen Bienen des Luxus zu beschuldigen. Aber wir müssen nur erkennen, dass sie es verste-

hen, eines unserer Gewerbe nachzuahmen. Das Loch, welches eine dieser Bienen in die Erde gebohrt hat, ist für sie das, was für uns ein Appartement ist. Die unseren können wir nicht nur so herrichten, dass sie angenehmer zu bewohnen sind; wir können sie mit realen Vorteilen ausstatten, sie durch Tapezieren wärmer machen. Auch unsere kleinen Bienen tapezieren die ihren, allerdings mit verschiedenem Ziel. Als ob sie aus ähnlichen Gründen handelten wie wir, geben sie indessen ihren Löchern Wandbehänge, die es in Lebhaftigkeit und Glanz der Farbe mit einigen aufnehmen können, durch welche wir unsere Zimmer und Kabinette schmücken; ich will sprechen von Wandbehängen aus karmesinrotem Damast. Ehrlich gesagt, sind die Wandbehänge in den Löchern unserer Bienen nicht wie Damast gearbeitet; denn sie sind glatter und mehr einheitlich als der schönste Satin. Ihre Farbe aber ist derart feuerrot, dass es noch ganz anders glänzt als das Karmesin unseres Damasts. Die Stücke, mit denen unsere Biene ihr Nest bespannen will, geht sie holen bei neu aufgeblühten, noch ganz frischen Mohnblütenblättern. Viele Insektenarten, unter ihnen auch Raupen, bedecken die Innenfläche der Höhlung, wo sie sich einschließen wollen, mit Seide. Indessen tragen unsere Bienen den Namen Tapezierer mit vollem Recht; sie allein tapezieren auf unsere Art.

Anscheinend treiben sie die Liebe zur Zierde oder zur Reinlichkeit noch weiter: Sie begnügen sich nicht damit, die Nestwände mit einem strahlenden Teppich zu bedecken; sie scheinen auch zu versuchen, sein Äußeres zu schmücken, rund herum um seinen Rand Behänge anzubringen. Zumindest ist es wahr, dass das Äußere des Lochs eine kleine Strecke weit – nämlich zwei oder drei Linien weit – bedeckt ist mit Stücken von Mohnblüten, ähnlich denen, die das Innere bekleiden.

Man muss zu dem Urteil kommen, dass die Saison, wo unsere Tapezierer ihre Arbeiten beginnen, nicht früher ist als die, wo die ersten Mohnblüten sich entfalten. Die Zeit, wo diese Pflanzen in voller Blüte stehen, ist für sie der Arbeitsbeginn. Die Stellen, wo sie vorzugsweise im Boden graben, scheinen mir Wegränder zu sein und Pfade zwischen den Weizenfeldern. Auf einem meiner Spaziergänge, der mich zu solchen Wegen geführt hatte, hielt ich mich gerne damit auf, von verschiedenen Insekten gebohrte Löcher zu untersuchen. Mein Beispiel brachte meine Begleiter dazu, ihre Aufmerksamkeit den Objekten zuzuwenden, welche die meine auf sich gezogen hat-

ten. Einer von ihnen bemerkte ein Loch und zeigte es mir; es bot eine Besonderheit, welche die anderen nicht hatten. Sein Inneres schien rot bemalt zu sein. Auf der Stelle wurde ein Holzspänchen eingetaucht und soweit es ging in das Loch gesteckt; es ging aber bei weitem nicht ganz hinein. Mit einem Messer trug man nach und nach das umgebende Erdreich ab, wobei man sehr achtgab, dass man nichts wegschaffte, was keine Erde war. Als man genug gegraben hatte, sah man: Das Stäbchen steckte in einer Röhre aus Mohnblüten.

Unnötig zu sagen, dass wir uns auf dem restlichen Spaziergang mit nichts anderem beschäftigten, als solche Löcher zu suchen. Man weiß schon: Sobald man etwas gesehen hat an Naturschauspielen, die man noch nicht kannte, kann man fast sicher sein, dass man sie in großer Zahl immer wieder sieht. Natürlich fanden auch wir weitere Löcher, deren Wandung mit Mohnblüten ausgekleidet war. Bevor ich nach Haus zurückkehrte, beobachtete ich mehr als sieben, acht und in der Folgezeit entdeckte ich fast jedesmal welche, wenn ich danach suchte; und zwar habe ich oft welche gesucht, um sie in ihren verschiedenen Stadien bequem zu beobachten.

Dessen ungeachtet vergewisserte ich mich vom ersten Tag an der meisten wesentlichen Fakten. Eine Arbeiterin wurde gefangen, während sie im Inneren des Lochs mit Arbeit beschäftigt war. Ein hineingestecktes Stäbchen verstopfte ihr den Ausgang; als das Loch abgetragen war, war sie immer noch eingesperrt. Die Blütenröhre, welche sie mit soviel Mühe und Kunstfertigkeit gebaut hatte, wurde für sie zum Gefängnis. Sobald ich sie da herausgeholt hatte, erkannte ich sie als die Biene einer sehr kleinen Art. Unverzüglich versuchte sie auf alle Weise die Gewalttat zu rächen, die ich ihr angetan hatte, und mich mit ihren Stachel zu stechen. Ihr Äußeres zeigte mir nichts, was beschreibenswert wäre. Sie ist stärker behaart als die Arbeiterinnen der Honigbiene und ihr Hinterleib ist im Verhältnis kürzer; in der Färbung aber ist sie ihnen sehr ähnlich.

Falls der Zweck, zu welchem die Löcher vorbereitet wurden, mir noch zweifelhaft gewesen wären, so hätten einige der ersten von mir aufgemachten es mir klargemacht, und gleichzeitig, zu welcher Klasse von Insekten die Arbeiterin gehörte, die sie hergestellt hatte. Am Grund fand ich nämlich eine kleine Masse honigartigen Brei von rötlicher Farbe; und zwar war er so fest, dass man

ihn in der Hand halten konnte; das heißt es war Brei aus mit Honig befeuchtetem Blütenstaub, etwas säuerlicher und zugleich weiß.

Die Tiefe der Löcher beträgt allgemein kaum drei Zoll, ihre Richtung läuft senkrecht zum Horizont; bis sieben, acht Linien über dem Boden (der Röhre) ist es eine schön zylindrische Röhre. Dort erweitert sie sich und nimmt annähernd die Form einer Halbkugel an. Hat eine Biene ihr die gewollten Proportionen gegeben und die Wände gut hochgezogen, denkt sie daran, sie zu tapezieren. Sobald ich wusste, dass sie dies mit Blütenblättern vom Mohn tat, konnte ich ohne Schwierigkeiten die Blüten, bei welchen sich Tapezierer bedient hatten, unterscheiden von anderen. In sehr großer Zahl bemerkte ich Blüten, bei denen ein Blatt oder mehrere eingeschnitten waren. Die Umrisse des Einschnitts waren so sauber, als wären sie mit einem Durchschlag gemacht. Kurz, unsere Tapezierer sind ebenfalls Zuschneider.<sup>3</sup> Sie schneiden in den Blütenblättern Stücke mit ähnlicher Geschicklichkeit zu wie die Bienen in der vorigen Abhandlung es tun mit Blattstücken von Bäumen oder Sträuchern, um daraus die Nester zu bauen, die wir bewundert haben. Die Form der Stücke, welche unsere Tapezierer von den Blütenblättern des Mohns wegnehmen, kommt der Hälfte eines Ovals nahe, wie einige von jenen, welche die anderen Bienen in Blättern von Rosen, Kastanienbaum, Ulme etc. schneiden.

Die Tapeziererin schlüpfte also in ihr Loch mit dem Stück, das sie von einer Mohnblüte geholt hat; sie hält es in der Mitte gefaltet, und zwar obwohl es natürlich verknittert, wenn es an der Wandung einer engen Höhlung reibt. Aber die Biene hat es noch nicht so tief hinuntergebracht wie sie will, als sie es entfaltet, ausbreitet und eben auf die Wandung auflegt. Die ersten Stücke, die sie verwendet, werden auf den Boden des Lochs getan; über diesen spannt sie andere aus und so macht sie der Reihe nach weiter, bis es ihr gelungen ist, die Innenfläche des Lochs gänzlich zu bedecken – und zwar wie gesagt auch noch einige Linien weit, rings um die Öffnung. Jedes Stück kann kaum mehr als ein Drittel des Lochumfangs bespannen und in der Höhe können es fünf, sechs übereinander sein. Die Blüten, von welchen die Bienen sie holen, zeigen, dass sie unterschiedliche Größen verwenden.

<sup>3</sup>So nennt RÉAUMUR ja die Blattschneiderbienen. [Anm. des Übersetzers]

Unsere Tapezierer ziehen offenbar die Mohnblüten nicht deswegen so vielen Pflanzen vor, welche die Flur ihnen anbietet, weil sie von der Schönheit des glänzenden Rot ergriffen wären. Ihre Wahl erscheint begründet durch eine gediegenere Erklärung. Es wäre für sie schwierig, Blütenblätter irgendwelcher anderer Blumen zu finden, die ebenso groß, ebenso dünn und schmiegsam wären, und infolgedessen ebenso leicht auf die Wandung des Lochs perfekt aufzulegen. Jedoch gibt nicht jedes Stück Mohnblüte der Wandung aus Erde eine Bedeckung, die nach Meinung der Biene dick genug ist. Oberhalb des Lochbodens habe ich bis zu vier Blütenschichten abgehoben und nie habe ich weniger als zwei gefunden, die der zylindrischen Wandung angepasst waren. Ein Blatt, das die Dicke von zweien hätte, ja sogar von vier Blütenblättern des Mohns, wäre für unsere Biene nicht schwer zu finden, würde aber ihren Absichten nicht entsprechen; diese Blätter wären nicht so geschmeidig wie die anderen. Da (auch) die Verbindungsstellen bedeckt sein müssen, ist es im Übrigen nötig, wenigstens zwei Lagen von Blättern zu verwenden; das würde die Überlappungen zu dick machen, falls die Blätter (schon) dick wären.

Die Blütenstücke, welche außen die Ränder des Lochs tapezieren, gehören zu einem großen Stück, das der inneren Wandung aufliegt: Es wurde dort zunächst auf die Weise angepasst, dass es einige Linien höher als der Eingang war; der überstehende Teil wurde dann auf den Rand geklappt und auf ebenem Terrain ausgebreitet. Obwohl die Biene gewöhnlich Stücke von angemessener Größe zuschneidet, passiert es ihr zuweilen, dass sie welche zuschneidet, die zu groß sind für die ihnen bestimmten Plätze. Ich glaubte, dafür Beweise zu finden in sehr kleinen, oft schmalen und gewöhnlich unregelmäßig geformten Stücken, die ganz nah am Eingang des Lochs waren und nirgends daran hingen; die konnte man nur für Abfälle halten, für Schnitzelchen, die weggefallen waren.

Die Tapete, welche die Innenwand des Lochs bedeckt, ist eigentlich nur ein Etui aus Mohnblüten; es ist so solide, dass es unabhängig vom äußeren Halt seine Form bewahrt. Seine Innenfläche ist so glatt und einheitlich, wie man es nur wünschen kann. Außen herum ist es nicht so schön; da gibt es Unebenheiten, hervorgerufen durch die körnige Oberfläche des Lochs.

Erst wenn die Innenwand des Lochs mit einer genügenden Zahl von Blütenschichten ausgeklei-

det ist, bringt die Biene Brei und häuft ihn vom Boden aus sieben, acht Linien hoch an; mehr ist nicht nötig für die Larve, die aus dem einzigen ins Nest gelegten Ei schlüpfen muss. Dieser Brei wird sauberer gehalten und wird nicht so leicht mit Erdkörnern vermischt wie jener, den andere Bienen in unbekleideten Löchern lassen. Die Larven dieser letzteren sind vielleicht weniger empfindlich als die unserer Tapezierer. Zudem graben diese gerne in sandigen Böden, die sehr oft nachrutschen können, und wo der Brei nicht so lange sauber bliebe.

Ich hatte erwartet, dass die Biene gleich nach der Eiablage wenigstens den Eingang zum Loch verschließen würde. Die gute Meinung, die ich von ihrer Voraussicht hatte, machte mich gewiss, sie würde den mühsam aufgehäuften Brei nicht der Plünderung durch Ameisen aussetzen. Ich kannte ihre Gier danach und hatte welche in der Reihe in ein Loch schlüpfen und wieder herauskommen sehen, das sie entdeckt hatten. Um also die offengelassenen – und inzwischen verstopften – Löcher wiederfinden zu können, trug ich Sorge, mehrere von ihnen zu kennzeichnen – entweder durch ein danebengelegtes Steinchen oder durch ein in den Boden gestecktes Stäbchen. Ab dem folgenden Tag waren die Löcher verschlossen – wie ich gedacht hatte, dass sie es sein müssten –, aber schwieriger aufzufinden, als ich vorausgesehen hatte. Die Stellen, wo ihre Öffnungen gewesen waren, waren weder mehr eben noch körniger als die übrige Erdoberfläche. Nichts schien indessen einfacher, als sie mit Hilfe meiner Höhlen zu entdecken: Ich meinte, man müsste nur in horizontalen Schnitten das umgebende Erdreich durchtrennen und würde beim ersten Abhub den Querschnitt einer Blätter-Röhre finden. Ich hob jedoch nacheinander mehrere solche Schichten ab, ohne die Spur eines Nestes zu finden. Die Löcher sind wie gesagt etwa drei Zoll tief und ich nahm in verschiedenen Scheiben mehr als zwei Zoll Erdreich ab, ohne das geringste Bruchstück von Blättern zu entdecken. Es sah aus, als wäre das Nest von der Stelle weggenommen worden – entweder durch die Biene selbst oder irgendein feindliches Insekt. Die Wahrheit ist jedoch, dass ich nicht tief genug suchte. Um dafür eine Erklärung zu geben, muss man sagen, was der Biene zu tun übrig bleibt.

Sobald sie die nötige Vorratsmengen in das Loch getragen und ein Ei daraufgelegt hat, nimmt sie die ganze Tapete von Lochrand bis zum Brei ab und drängt sie in dem Maß, wie sie sie ent-

spannt, gegen den Lochboden; dort faltet sie sie – und zwar derart, dass die Oberfläche der Breimasse, die als einzige nicht von Mohnblüten umhüllt war, viel besser bedeckt ist als alles Übrige. Die Art und Weise, deren wir uns bedienen, wenn wir in eine Tüte oder besser in eine zylindrische Papierrolle Körniges oder Pulvriges einschließen wollen, und die Rolle ist nicht voll, – diese Art, sage ich, deren wir uns dann bedienen, gibt uns eine gute Vorstellung von dem, was die Biene tut mit ihrer Tapete in dem Maß, wie sie sie oben von der Wandung abnimmt, auf die sie aufgelegt war. Wir biegen die Ränder der Tüte nach innen um, und indem wir sie falten, verschließen wir die ganze Öffnung. Schließlich legen wir immer weitere Falten, bis die obere Partie des Papiers über den Körnen oder dem Pulver ist und darauf gelegt wird. Genauso macht es die Tapeziererin. Alles, was die obere Partie der Mohnblütentüte bildete, wird nach unten gedrängt und auf der Oberfläche des Breis festgedrückt und übereinandergelagt. Ein Teil der Blätter, die geschmeidiger sind als unser Papier, wird sogar in die Röhre hineingezwängt und bildet dann eine Art Pfropfen.

Ist dies alles getan, so hat die Blütenröhre, die drei Zoll und mehr hoch war, nur noch eine Höhe von elf, zwölf Linien. Brei und Larve finden sich eingeschlossen in einem Sack aus vielen Schichten von Blüten, vor allem oberhalb. Was der Biene dann noch zu tun bleibt und womit sie sich bald beschäftigt: Sie füllt den freien Raum mit Erde, – die zwei Zoll, die geblieben sind, zwischen dem Sack und dem Eingang zum Loch. Wenn das Werk vollendet ist, kann man nicht mehr die Stelle erkennen, wo der Boden aufgebohrt war; so gut hat die Biene das Loch aufgefüllt. Mehr als einmal überraschte ich solche Bienen dabei, wie sie (die Tapete) losmachte. Hatte ich ein Loch bemerkt, dessen innere Ränder nicht rot erschienen, war ich auf der Stelle imstande zu entscheiden, ob es erst begonnen war, oder ob die Biene daran arbeitete, es zu verschließen: Ein eingeführtes Stöckchen belehrte mich über seinen Zustand. Wenn das Holz nur zwei Zoll tief hineindrang und ihm kein so fester Widerstand wie von gewachsenem Erdreich begegnete, ich den Grund weich fand, so wusste ich gewiss: Die Biene war damit beschäftigt, den Brei mit Blüten zu bedecken, die von den Wänden oberhalb weggenommen waren – oder sie hatte es bereits getan.

Obwohl es für eine kleine Biene ein großes Werk sein muss, ein solches Loch aufzubohren, einzurichten, mit Vorräten auszustatten und zu ver-

schließen, meine ich nicht, dass sie dafür mehr als zwei, drei Tage braucht. Sie hat es auch nicht (nur) mit einem zu tun; denn zweifellos ist ihre Eiablage nicht auf ein einziges Ei beschränkt. Wüsste man, wieviele in ihrem Leib enthalten sind, so konnte man die Zahl der Nester, die sie für sie anlegen muss; die Sektion hätte drauf einiges Licht werfen können. Aber die mitleidigen Gemüter werden nicht böse sein, dass ich versäumt habe, einigen unserer Tapeziererinnen den Bauch zu öffnen, um zu versuchen, wenigstens eine grobe Vorstellung zu gewinnen von der Eimenge, die er enthält. Dies ist ein Faktum, welches man ohne großes Bedauern ignorieren kann. Man kann sich jedoch nicht durch Beobachten der in Freiheit lebenden Bienen darüber informieren, wieviele Nester eine jede Biene herstellt; denn sie platzieren sie nicht immer nahe beieinander.

Unten aus verschiedenen Löchern habe ich solche Säckchen aus Mohnblüten geholt; in jedem von ihnen war Brei eingeschlossen, dazu eine Larve oder ein Ei. Dann habe ich sie unter Erde in einer Puderdose verborgen. Aber ich hatte nicht achtgegeben auf den Zustand der Erde, welcher der Biene nicht entgangen wäre: Sie war zu feucht.<sup>4</sup> Als ich später die Säcke visitierte, waren sie voll Schimmel; sie umschlossen einen Honig, der verdorben war; die Larve darin war eingegangen. Glücklicherweise hatte ich ein einfacheres Mittel um herauszubringen, wieviel Zeit sie benötigten, um heranzuwachsen: Ich hatte in der Feldflur eine Anzahl von Löchern gekennzeichnet; sie waren dazu bestimmt, an verschiedenen Tagen geöffnet zu werden. Am 21. Juni steckte ich Holzstäbchen in die Erde nahe bei Löchern, die noch um sieben Uhr am Abend tapeziert wurden. Sie wurden am folgenden Tag aufgefüllt und verschlossen. Jedes Stäbchen setzte mich instand, eines der Löcher wieder aufzufinden. Bis zum ersten Juli schob ich es auf, den Boden freizulegen. Der erste Sack, den ich aus dem Erdreich zog, war (noch) so aufgeschwollen, wie er beim Füllen gewesen war; es wirkte noch wie Brei. Als ich ihn aber geöffnet hatte, sah ich: Seine gesamte Weite war eingenommen von einer einzigen Larve, weiß und denen der Honigbiene ziemlich ähnlich. Ihren ganzen Vorrat hatte sie aufgezehrt und war infolgedessen so weit, sich der ersten Umwandlung zu unterziehen. Wie diejenigen der Honigbienen werden al-

<sup>4</sup>Und die Puderdose war zu dicht, jedenfalls dichter als die in dem Loch aufgehäufte Erde, wo die Luft langsam entweichen wäre. [Anm. des Übersetzers]

so diese Larven zu Nymphen, zehn bis zwölf Tage nach ihrer Geburt. Die Menge von Löchern, die ich gekennzeichnet hatte – oder vielmehr, deren Merkzeichen nicht umgestoßen waren –, genügt nicht, um mich zu informieren, nach wievielen Tagen die Biene – nachdem sie sich aus den Nymphenhüllen befreit hat – so weit ist, das Erdreich zu durchbrechen und sich am vollen Tageslicht zu ergötzen.

Die von mir geöffneten Löcher aber haben mir beigebracht: Nicht alle Larven finden ein gutes Ende. Unter denjenigen, deren Löcher ich am ersten Juli geöffnet hatte und die am 22. Juni verschlossen worden waren, fand ich welche, deren Blüten-sack noch voll Brei war; die Larve, die sich davon hätte ernähren sollen, war eingegangen.

## Erklärungen zu den Abbildungen

### Tafel XII

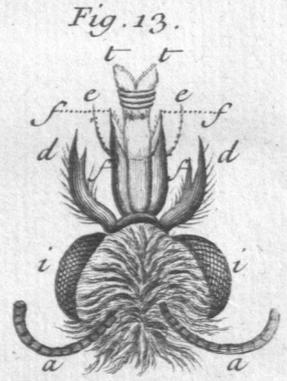
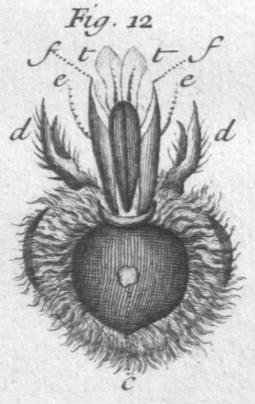
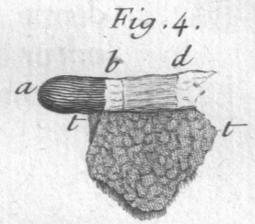
(Seite 57)

#### Abb.

- 1 Ein Nest, hergestellt aus extrem dünnen durchscheinenden Membranen im Erdreich einer Mauer. *a c, c e, e g* drei Kammern, aus welchen es besteht, – eines ans andere gesetzt. *a b, c d, e f* Partien von Kammern; sie erscheinen braun, weil sie voll Brei sind. Des-sen Farbe durchdringt die durchscheinende Wandung. *c b* Teil der Kammer *a b*, welche den Boden der Kammer *d c* aufnimmt; eben-so nimmt der Teil *d e* der Kammer *c e* den Boden der Kammer *g f* auf.
- 2 Hier nur zwei Kammern. Die Kammer *k* bildet einen Winkel mit der Kammer *i h*, welche sie aufnimmt. Dies kommt vor, wenn ein Stein der Biene nicht erlaubt hat, in gerader Linie weiterzugraben; das Loch macht dann eine solche Krümmung („einen Ellenbogen“) wie hier.
- 3 Eine einzelne senkrecht gestellte Kammer. *a* Boden der Kammer. *a b* von Brei einge-nommene Partie. Das Stück der Röhre, das sich jenseits von *b* befand – und welches da-zu bestimmt war, den Boden der folgenden Kammer aufzunehmen –, wurde zerstört. *c* ei-nes der Stücke, welche miteinander den De-ckel bilden, von seinem Platz genommen. Au-ßer diesem gab es noch mehr solche Stücke, die aufeinandergelegt waren; das letzte lag unmittelbar auf dem Brei.

- 4 Zwei waagrecht liegende Kammern, wie sie in der Mauer liegen. *t t* ein Rest des Erd-reichs, welches sie umgab. *a b* Kammer, voll Brei. *b d* Kammer, deren Boden hineinreicht in die Verlängerung der Kammer *a b*; diese ist noch nicht mit Brei gefüllt, weshalb sie noch ganz weiß ist.
- 5 Eine Kammer im Erdreich. Auf der Seite, die im Blick ist, hat man das Erdreich weggenom-men, welches sie bedeckte.
- 6 Umgedrehte Kammer; bei *a* geöffnet, um den Brei *p* darin teilweise freizulegen.
- 7 Larve in natürlicher Größe, kurz vor der Um-wandlung zur Nymphe.
- 8 Kopf der Larve, unter dem Mikroskop. *c* klei-nere Erhebung, die er im oberen Teil hat. *d* zwei Zähne. *m n* Teile, welche die Unter-lippe bilden.
- 9 Die Biene, welche die Nester von Abb. 1 und 2 herstellt. Die Flügel sind vom Körper ent-fernt. Etwas größer als in natura.
- 10 Eine Blattschneiderbiene, welche sich in der-selben Mauer aufhielt, wo die vorige Biene ihre Nester baute.
- 11 Männchen der Biene von Abb. 9, natürliche Größe.
- 12/13 Kopf der Biene von Abb. 9 unter dem Mikroskop von unten; Abb. 13 von oben. Abb. 12: Die Stelle, wo der Hals beginnt. *d, d* die Zähne. *f, f* die beiden großen Halbetuis für den Rüssel. *e, e* die beiden kleinen Halbetuis, die nur Fäden sind. *t, t* das Ende des Rüssels, ausgeschweift. Abb. 13: *i, i* Netz-auge; *a, a* Fühler.
- 14/15 Beide Abbildungen zeigen dieselbe Biene. Sie hat keine Beziehung zu denjenigen, de-ren Geschichte die fünfte Abhandlung er-zählt und von der ihren weiß ich nichts. Diese Biene ist dadurch bemerkenswert, dass sie in ihren Farben mehr den Wespen als den Bie-nen gleicht. Alles, was hier schwarz ist, ist bei ihr gelb und was hier weiß ist, ist bei ihr schwarz. Die Form ihres Hinterleibs näh-ert sich ziemlich der bei den Wespen an; sie hat aber einen echten Bienenrüssel. Viele solche Bienen habe ich an Rosmarinblüten gefangen; alle waren Männchen.<sup>5</sup>

<sup>5</sup>Schmalbiene? [Anm. des Übersetzers]



Fillcaul sculp.

Tafel XII

### Tafel XIII

(Seite 59)

- 1 Häufchen körniger Erde, in welchem eine Tapezierbiene ihr Nest gebaut hatte.  $abc$  die waagrechte Oberfläche des Erdreichs. Die Fläche  $bedc$  bildete sich beim Abtragen des Restes; man hat sich damit begnügt, hier eine kleine Masse darzustellen.  $r,r,r$  Stücke von Mohnblüten, mit welchen die Umgebung des Lochrandes tapeziert wurde.  $l$  Holzstäbchen, in das gegrabene und tapezierte Loch eingeführt. Dieses Stäbchen dient dazu, die Blütenröhre zu erhalten, während man das Erdreich abträgt, an welchem sie angelegt ist.
- 2  $p$  die Röhre aus Mohnblüten erscheint teilweise freigelegt, weil das Erdreich, das in Abb. 1 von  $bc$  bis zur Röhre reicht, in Höhe von  $au$  abgetragen ist.
- 3 Noch ein Häufchen körnige Erde, dessen waagrechte Oberfläche  $abc$  darstellt.  $r,r$  der Eingang zum Loch. Unter dem horizontalen Schnitt, dessen Dicke durch  $ce$  markiert wird, sowie durch  $bf$ , wurde das Erdreich durchschnitten, um die Tapete aus Mohnblüten freizulegen.  $p$  Röhre,  $f$  Boden.
- 4 Eingang zum Loch von vorne, der außen tapeziert ist.  $r,r$  Stücke von Blütenblättern.
- 5 Die Tapezierbiene.
- 6 Mohnblüte, an welcher ein Blütenblatt eingeschnitten ist. Das bei  $e$  fehlende Blatt war von einer Tapezierbiene abgeschnitten und weggetragen worden.
- 7 Stück eines Blütenblatts, wie es von den Tapezierbienen verarbeitet wird.
- 8 Teil eines Schnitts durch ein Loch, der Achse nach; freigelegt ist der Brei  $p$ , mit welchem die Biene den Grund der Blütenröhre füllt.
- 9 Zeigt ein Häufchen körnige Erde, wie die Abbildungen 1, 2 und 3, aber kleiner als diese. Hier hat man das Nest freigelegt, indem man das Erdreich abtrug, welches es unseren Augen verbarg. Man sieht es hier in dem Augenblick, wo die gesamte Arbeit der Biene beendet ist.  $r,r$  Eingang des Lochs, verstopft. Unten, bei  $to$ , wurde die Tapete abgespannt und das Loch mit Erde aufgefüllt.  $s$  der Sack, welcher Brei und Larve oder Ei einschließt. Oberhalb dieses Sacks sieht man gefaltete und verknitterte Blütenblätter, die vorher an der Wandung der oberen Partie des Loches  $otr$  gespannt waren.
- 10 Sack aus Mohnblüten, der noch nicht genug
- 11 Sack, aus dem Loch gezogen; bei ihm ist alles in Ordnung.  $s$  Bauch des Sacks.  $b$  seine obere Partie, verstopft durch Blüten, welche die obere Wandung des Lochs bedeckten.
- 12 hat nichts zu tun mit den vorhergehenden. Sie zeigt eine Biene, gesandt aus *Italien* durch den verstorbenen Herrn GARNIER – früher Arzt der polnischen Königin in *Rom*. Diese Biene ist gefärbt wie die allermeisten dieser Gattung, aber länger als gewöhnliche Bienen. Man hatte sie an die königliche Akademie gesandt; denn sie war aufgefallen durch einen kräftigen Geruch nach Muskat, den sie verbreitete. Als ich sie bekam, duftete sie nicht mehr als eine Ameise.



Fig. 3.

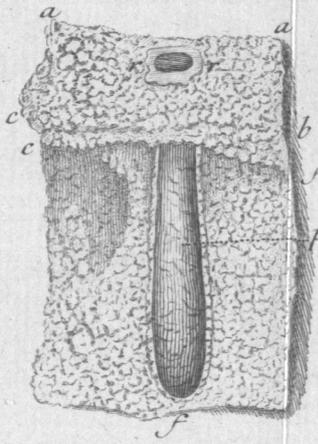


Fig. 2.

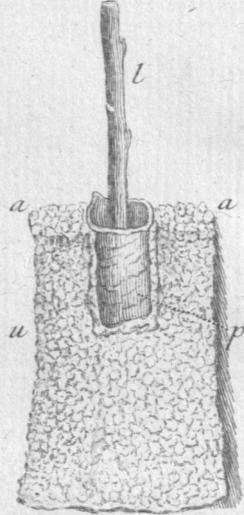


Fig. 1.

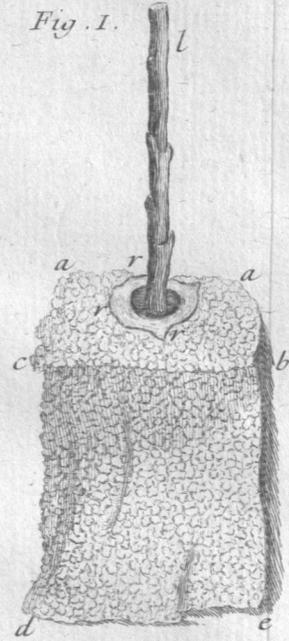


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 9.

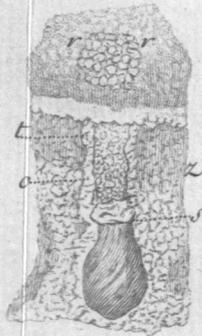


Fig. 10.



Fig. 8.

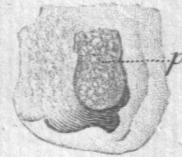


Fig. 11.



Fig. 12.



*Filixul scaly.*

## V Geschichte der Blattläuse.

Originalveröffentlichung: Histoire des Pucerons.

In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, III; Paris 1737.

Link: [http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231788\\_00369.html](http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231788_00369.html)

Nachdem wir den Insekten gefolgt sind, welchen die Natur Einsicht und Geschick gegeben hat, sich eine Art Kleidung oder auch Unterkünfte zu machen, wäre es ziemlich natürlich, den Unterkünften zu folgen, mit denen die Natur<sup>1</sup> sich anscheinend selbst beauftragt hat. Ich will sprechen von jenen Insekten, die von Geburt an bis zur Umwandlung anscheinend mit keiner anderen Sorge beschäftigt sind, als das Innere irgendeines Teils von Pflanzen oder Bäumen auszusaugen oder zu benagen, in welchen sie sich befinden. Aber die Natur hat alles in der Weise eingerichtet, dass eben diese Partie, welche die Insekten benagen oder aussaugen, durchaus nicht fast verschwindet – dadurch dass es zur dünnen Scheibe wird –, durchaus nicht fast zerstört wird, (sondern) dicker und ansehnlicher wird als die entsprechenden anderen Partien, aus welchen die Insekten nichts herausziehen. Sie wächst mehr als das Übrige: Je mehr die Insekten ihr wegnehmen, desto stärker vermehrt sich ihre Standfestigkeit in allen Richtungen. Diese Partien liefern den Insekten nicht allein Nahrung; sie bilden für sie Unterkünfte, welche immer geräumiger und fester werden in dem Maß, wie die darin hausenden Insekten heranwachsen.

So könnte einem nach der Geschichte der Motten und der Scheinmotten die derjenigen Insekten ziemlich wohlgefallen, die aufwachsen in jenen Knollen oder Gallen, welche entstehen an so vielen Pflanzen und Bäumen, und zwar überall an ihnen. Manche jener Gallen haben sehr bemerkenswerte Formen. Allermeist gleichen sie Früchten, und zwar sehr großen Früchten. Wir waren jedoch der Meinung, bevor wir uns vertiefen in die Geschichte der Gallen und ihrer Insekten, eine der Blattläuse liefern zu sollen. Diese Blattläuse gehören zu den kleinsten Tieren; aber ihre Klasse ist äußerst reich an vielen ver-

schiedenen Arten und manche zu ihr gehörenden Arten werden uns nötigen, die Geschichte der Gallen anzureißen. Sie werden uns sogar soweit bringen, zu sehen, wovon die Produktion dieser Art Knollen abhängt, wie (sonst) keine Insektenart, die in anderen Gallen aufwachsen. Im Übrigen wird die Fortführung dieses Werkes oft erfordern, dass man die Blattläuse kennt. Wir werden oft genötigt sein, von ihnen zu sprechen, wenn wir zu mehreren verschiedenen Insektenklassen kommen, die sich von ihnen ernähren.

Wären wir Herr über die Auswahl unserer Bekanntschaften und könnten wir uns in jeder Gattung bestimmten Objekten widmen, so müssten wir solche auswählen, die wir am häufigsten vor Augen haben. Es ist uns angenehmer, die kleinen Manöver von Insekten zu kennen, die sich in unseren Gärten finden als jene von Insekten in *Indien*, die wir niemals sehen werden. Aber auf unseren Fluren und in unseren Gärten gibt es wenige Pflanzen, wenige Bäume – und vielleicht gar keine, die nicht ihre besondere Art von Blattläusen haben, oder an welche sich wenigstens nicht irgendeine Blattlausart hängt. Es wäre eine sehr langweilige Arbeit – und so unnütz wie langweilig –, sämtliche Arten durchgehen zu wollen. Man sollte aber wissen, was sie gemeinsam haben und die bemerkenswertesten Besonderheiten von einigen kennen.

So sehr klein die Blattläuse sind –, sie sind nicht weniger als die größten Tiere geeignet, unsere Bewunderung zu erhöhen für den göttlichen Urheber alles dessen, was existiert. Und das ist eine der größten Früchte, die man aus der Naturgeschichte ernten sollte. Sie weckt ja unsere Aufmerksamkeit auf Wunder, die (zwar) nicht diejenigen übertreffen, die wir ständig vor Augen haben, die aber doch eher in der Lage sind, uns zu überraschen, weil wir an sie weniger gewöhnt sind. Außerdem werden wir (dann) leichter die Blätter unserer beschmutzten Bäume und Pflanzen sehen, entstellt und manchmal gänzlich verformt durch diese Insekten, wenn wir uns – jedesmal, wenn wir, entweder Blattläuse oder beschädigte Blätter sehen – an einige wissenswerte Fakten bei diesen Insekten erinnern.

<sup>1</sup>In beiden Fällen wird Natur im Original groß geschrieben, entgegen der Rechtschreibung. Dies ist also aufzufassen als Umschreibung für Gott. [Anm. des Übersetzers]

Nachdem Herr de la HIRE die Bewegungen jener ungeheuren Himmelskörper verfolgt hatte, die den Himmel zieren, verstand er es, seine Aufmerksamkeit den Blattläusen zu widmen und ihre Kleinheit war kein Hindernis, dass sie seinen Augen bewundernswert erschienen. Die Chronik der Akademie von 1703 berichtete die Bemerkungen, die sie ihm geliefert hatten. Aber, um die Wahrheit zu sagen: Sie hätten ihm noch auffallendere geliefert, und er hätte sich nicht dem Risiko ausgesetzt, sich in Bezug auf sie zu verrechnen, wenn er die Zeit oder noch mehr Zeit gehabt hätte sich ihnen zu widmen oder sie bequemer hätte beobachten können.

LEEUWENHOEK hat uns viel seltsamere und viel genauere Beobachtungen über eben diese Insekten geschenkt. Er hat jedoch nicht alle mit derselben Genauigkeit berichtet. Herr HARSOEKER hat in einem kritischen Auszug aus den Briefen dieses Autors einige Bemerkungen über die Blattläuse hinzugefügt zu denen, die er gefunden hatte. Aber seine Kritik hat Bemerkungen ausgespart, auf die sie hätte stoßen müssen. Er hat etliche Fakten als wahr angesehen, wo LEEUWENHOEK sich meistens vergriffen hat. Bisher haben wir nur eierlegende Insekten gesehen. Die Blattläuse werden (damit) anfangen, uns lebendgebärende bekanntzumachen, und zwar solche, die es auf eigenartige Weise sind.

Der Name Blattlaus hätte, wie es scheint, nur lebhaften Insekten gegeben werden sollen, die lebend wie die Flöhe umherspringen. Unsere Blattläuse indessen sind sehr ruhige Insekten. Sie laufen nur selten umher und ihre Gangart ist gewöhnlich langsam und schwerfällig. Sie haben sechs recht lange dünne Beine, welche bei mehreren Arten überlastet sind von dem zu tragenden Gewicht, wenn das Insekt zu voller Größe gelangt ist.

## Von der Anatomie der Blattläuse.

Im Allgemeinen sind diese Tiere klein, aber sie sind es nicht in dem Grad, dass gute Augen nicht (auch) ohne Hilfe des Mikroskops bei den meisten Arten die hauptsächlichlichen äußeren Körperteile unterscheiden können. Manche Arten sind beträchtlich größer als die anderen.

Ein großer Teil der Blattläuse gelangt zum geflügelten Stadium. Sie wandeln sich zu verschiedenen Arten von Mückchen um. Diese werden wir als geflügelte Blattläuse bezeichnen.

Der Körper ungeflügelter Blattläuse ähnelt in der Form demjenigen derer, die gerade Flügel tragen, – dem einer kleinen Fliege, der man sie wegnimmt. Ich will (damit) nur sagen, dass ihr Körper nicht so länglich wie bei Raupen ist. Alle haben am Kopf zwei Fühler. Die sind bei etlichen Arten sehr lang; bei gewissen Blattläusen sitzen sie ganz vorne. Andere haben sie auf dem Rücken liegen und man sieht welche, die länger sind als der Körper.

Die meisten Arten haben zwei Hörner, die eigenartiger sind als die Fühler. Sie sitzen ziemlich nahe am Hinterteil, oben auf dem Leib. Sie stehen auf derselben Linie und sind an ihrer Basis ziemlich weit auseinander, gehen aber nach oben noch mehr auseinander. Sie sind viel kürzer und dicker als die Fühler. Sie falten sich in keiner Weise, bleiben immer aufrecht und behalten immer etwa dieselbe Neigung zueinander bei, obwohl sie sie im Verhältnis zum Körper ein wenig ändern können.

Es gibt jedoch viele Blattlausarten, denen diese Hörner fehlen und viele, welchen sie scheinbar fehlen. Als ich mit einer guten Lupe mehrere Blattlausarten beobachtete, welche anscheinend dieser eigenartigen Hörner beraubt waren, habe ich an den Stellen, wo sie sich hätten finden lassen, wenn das Insekt sie hätte, zwei kleine kreisrunde Ränder bemerkt, die wie äußerst kurze Hörner waren, aber fähig zu den wichtigen Aufgaben, zu welchen die Hörner – wie wir bald sehen werden – geeignet sind. Leider sind sie nicht bei allen Arten dieser Insekten bemerkbar; sie wären als Kennzeichen ihrer Klasse sehr brauchbar.

## Von verschiedenen Blattlausarten.

Die verschiedenen Blattlausarten unterscheiden sich voneinander durch die Färbung. Es gibt eine sehr große Anzahl von grünen, die sich nur durch verschiedene Nuancen von Grün abheben. Es gibt braungrüne, hellgrüne, zitronenfarbige. Aber es gibt auch schwarze, weiße, bronzefarbene und zimtbraune. Im August findet man an Rosen Blattläuse in verschiedenen Nuancen von Hellrot; manche gehen ins Rosenrote. Im Monat darauf sind die Rosen-Blattläuse grün. Auf der Maulbeerfeige, sowie einigen anderen Bäumen und Pflanzen, wo sie gewöhnlich grün sind, habe ich im November rötliche beobachtet. Sie saugen dann aus den vertrockneten Blättern keinen Saft mehr mit der

Farbe frischer Blätter und dieser andersfarbige Saft färbt (auch) die Insekten anders, die sich von ihnen ernähren.

Wodurch sich die Blattläuse noch mehr unterscheiden, ist folgendes: Die Färbung der einen ist matt und jene von anderen glänzt wie Firnis. Zum Beispiel sind die Blattläuse an Holunder, Klatschmohn oder den großen Sumpfbohnen schwarz oder braun wie Tuch oder Sand. Diejenigen an der Kornrade oder am Aprikosenbaum sind oft schwarz oder braun wie Lack aus *China*. Andere erscheinen im schönsten Bronze-Firnis oder als wären sie aus ungemein polierter Bronze, wie diejenigen am Rainfarn und an der Gänsedistel oder diejenigen einer großen Art, die sich manchmal an Eichen findet und noch mehrere andere. Man sieht an Johannisbeeren perlmuttfarbene. Die Haut der Schimmernden und Glänzenden ist härter als die der anderen; sie ist beinahe so fest wie schuppige oder krustige Häute, und diese sind in schlechtem Zustand, wie wir später sehen.

In der Mehrzahl haben sie nur eine Farbe. Es gibt jedoch gefleckte – wie die am Wermut; bei welchen Weiß und Braun gut gemischt sind. Am Wiesen-Sauerampfer findet man welche, wo Vorder- und Hinterteil des Körpers schwarz und die Körpermitte grün ist. Die an der Birke und andere an der Salweide sind sehr hübsch grün und schwarz gesprenkelt.

Es ist nicht ganz sicher, dass alle, die an unterschiedlichen Pflanzen leben, (auch) zu verschiedenen Arten gehören. Ich hatte einen Stängel Wermut, der an allen seinen Blättern von unten bis oben von Blattläusen befallen war. Diese Wermut-Blattläuse machten sich auf und richteten sich an benachbarten Pflanzen ein, die nach nichts schmeckten.

Sie leben gesellschaftlich. Man findet sie fast nie anders als in zahlreicher und oft sehr zahlreicher Versammlung. Sie klammern sich an die Zweige und Blätter von Pflanzen, an junge Baum-Sprößlinge und ihre Blätter. Die befallenen Teile der Pflanzen sind manchmal völlig von ihnen bedeckt und sehen dadurch grässlich aus. Die Art und Weise, wie sie die Blüten des Geißblatts bedecken, verdriest viele Leute, sodass sie diesen Strauch nicht mehr in ihre Blumenbeete pflanzen. Manche Pflanzen und Bäume haben viele davon, und doch sieht man sie nicht, wenn man nicht nach ihnen sucht. Sie verbergen sich auf verschiedene Arten; diese wollen wir erklären, wenn wir etwas mehr von denjenigen gesprochen haben, die immer an gut sichtbaren Stellen sind.

## Von den Holunder-Blattläusen.

Keine sind leichter zu bemerken als diejenigen, die sich an den jungen Holundertrieben festsetzen. Diese sind oft ringsherum bedeckt auf einer Länge von mehreren Zentimetern, ja sogar von 1 oder  $1\frac{1}{2}$  Fuß (33 bis 50 cm). Die Blattläuse sind sich dort so nahe, dass sie einander auf allen Seiten berühren. Das ist sogar noch zu wenig gesagt, denn es sind manchmal zwei Schichten dieser Insekten aufeinander. Da sie schwarz oder grünlich-schwarz sind, kann man nicht verfehlen, sie an den Stellen zu bemerken, wo sie Zweige verdecken, deren Färbung hellgrün ist; denn sie klammern sich nie oder selten an die älteren Holunderzweige, deren Haut grau ist.

Beobachtet man sie, ohne die Pflanze heftig zu bewegen, sieht man sie beinahe alle ruhig. Scheinbar verbringen sie ihr Leben untätig. Während diese anscheinenden Ruhe aber beschäftigen sie sich mit dem, was am meisten zu ihrer Erhaltung und zu ihrem Wachstum beitragen kann. Sie ziehen dann aus der Pflanze die ihnen angemessene Nahrung. Sie sind ausgerüstet mit einem dünnen Rüssel, den man nur mittels einer Lupe gut entdeckt; aber die Lupe macht ihn sichtbar, und zwar auch seine Richtung. Ich habe Rüssel von Blattläusen gesehen, die steckten derart in Eichenschösslingen, dass sie bis weit über die Oberhaut hinaus eindringen, bis ziemlich unter die Rinde. Ebenso findet man einen Rüssel bei allen Blattläusen anderer Pflanzen. Sie durchbohren mit seiner Spitze die erste Haut der Blätter oder der Zweige, an welche sie sich klammern. Und aus ihnen saugen sie einen Saft, der die ihnen eigentümliche Nahrung ist. Wenn sie unterwegs sind, liegt dieser Rüssel gewöhnlich an ihrem Bauch. Bei den meisten Arten ist er so lang wie ein Drittel oder die Hälfte ihres Körpers.

Wir haben gesagt: Manchmal sind auf demselben Holunderzweig zwei Schichten von Blattläusen aufeinander. Solche schichtweisen Blattläuse findet man an Blättern und Zweigen vieler anderer Pflanzen. Gewöhnlich ist die zweite Schicht nicht so durchgehend wie die erste; sie lässt leere Stellen. Manchmal besteht sie nur aus etlichen ziemlich weit von einander entfernten Blattläusen. Aber zum Ausgleich sind die der zweiten Schicht meist beträchtlich größer als die der ersten. Sie sind mehr unterwegs, und zwar auf einem Fußboden aus Blattläusen. Dabei haben sie nicht die Möglichkeit, die Pflanze auszusaugen; ihr Rüssel wäre kaum lang genug, um bis zur Rinde hinun-

terzureichen und ginge nicht bequem zwischen den Insekten hindurch, welche sie bedecken. So sind die der zweiten Schicht nicht auf Nahrungssuche; sie bemühen sich, ihre Art zu erhalten und zu vermehren.

Herr de la HIRE hat vermutet, dass die Blattläuse, wenn sie Flügel bekommen haben, Eier legen, aus denen dann diese ungeflügelten Blattläuse entstehen, die an unseren Pflanzen so häufig sind. Zweifellos wurde er zu dieser Meinung gebracht durch die Analogie, von der er gedacht hat, sie müsse zwischen den gewöhnlichen Fliegen und den Schmetterlingen bestehen. Meine Beobachtungen scheinen mir schlecht zu dieser Analogie zu passen. Täglich sah ich auf Blättern und Zweigen die Zahl der Blattläuse anwachsen und man entdeckte keine Eier. Ich sah Blattläuse in allen Größen und infolgedessen jedes Alters. Das erweckte mir den Anschein, dass diese Insekten sich nicht in der Weise vermehren wie die meisten anderen Insekten, die Flügel bekommen. Als ich sah, wie die Zahl der äußerst kleinen Blattläuse größer wurde, ohne dass ich jemals Eier fand, wurde ich auf den Gedanken gebracht, dass diese Insekten lebengebärend sind – und ich hatte es nicht eher vermutet, als bis ich es sah. Das hatte auch anfangs Herrn LEEUWENHOEK das Sezieren dieser kleinen Insekten gelehrt. Es hatte ihn entdecken lassen, dass der Körper angefüllt war mit gleichartigen Insekten, die beträchtlich kleiner waren, aber sehr gut gestaltet und fertig für die Geburt.

## **Eine Blattlausmutter kommt nieder.**

Ich beobachtete nun meinerseits die dicksten Blattläuse mit der Lupe aufmerksam und hatte es nicht lange zu tun, ohne einige zu bemerken, die an ihrem After oder nah daran einen kleinen grünlichen Körper hatten, obwohl die Blattlaus schwarz war. Dieser kleine Körper war länglich und hatte so ziemlich die Form eines recht flachen Eis. Ich fixierte einen dieser kleinen Körper und sah ihn unmerklich und ganz allmählich aus dem Hinterteil der Blattlaus herauskommen. Er glich immerzu einem Ei. Als er aber schließlich herausgekommen war, – als er, seiner Eiform nach, nicht mehr zu sein schien als das kleine Ende am Körper seiner Mutter, erkannte ich: Was mir bisher als Ei erschien, war ein sehr lebendiges Insekt mit mehreren Beinen. Seine Beine, die vorher der ganzen Länge des Bauches ent-

lang gestreckt waren, lösten sich nach und nach von ihm. Ich sah sie sich in verschiedenen Richtungen bewegen, – und das vielleicht, um das Herausziehen des Kopfes aus dem Inneren der Mutter zu befördern, in welchem er noch steckte; denn zuerst war das Hinterteil des Kleinen herausgekommen. Sein Rücken war oben, wie es natürlicherweise sein muss. Die ausgestreckten und am Bauch hängenden Beine hatten nicht sichtbar werden können, bis sie sich bewegten, um sich in eine ähnliche Stellung zu bringen wie die, wenn sie das kleine Tier tragen. LEEUWENHOEK teilt auch in einer eigenen Beobachtung mit, dass das Hinterteil der Blattlaus als erstes aus dem Körper seiner Mutter herauskommt.

Während dieses Vorgangs erscheint die Mutter ruhig; ihre gesamte Aktivität ist innerlich. Das Kleine, das nach und nach ans Licht gebracht wird, kann zu seinem eigenen Herauskommen nicht helfen – bis zu dem Augenblick, wo der Kopf beinahe draußen ist; und zwar deswegen, weil die Hüftgelenke nahe am Kopf liegen. Wenn es aber so weit ist, tragen die Beinbewegungen nicht wenig dazu bei, seinen Kopf vollends zu befreien. Jedoch habe ich (auch) welche beobachtet, die noch nicht frei waren, wenn der Kopf heraus war. Ihre Fühler waren im Körper der Mutter zurückgeblieben. Sie sind lang; so brauchen sie verhältnismäßig lange, um herauszukommen. Manchmal bemühte sich das neugeborene Insekt fast zwei Minuten lang fortwährend, die Fühler gar herauszuziehen. Die gesamte Niederkunft dauert, wenn sie am längsten ist, nicht mehr als sechs bis sieben Minuten.

Sobald man ein Faktum der Naturgeschichte einmal gesehen hat, ist es gewöhnlich leicht, seinesgleichen wiederzusehen. So habe ich – seit ich zum ersten Mal eine Blattlausmutter hatte niederkommen sehen – dies jedesmal gesehen, wenn ich es wünschte. Ich habe eine große Zahl von verschiedenen Arten dieser Insekten beobachtet, und vielleicht ist keine dabei, wo ich nicht Mütter lebendige Junge ans Licht habe bringen sehen. Die Mütter sind immer leicht zu erkennen; sie übertreffen die anderen (Blattläuse) an Größe. Ihre Haut sieht gedehnt aus, Bauch und Rücken sind aufgebläht. Man bemerkt da keine jener Furchen, welche die verschiedenen Segmente voneinander abheben, aus welchen der Insektenkörper besteht.

Man beobachte also die dicksten Blattläuse, und man wird es selten tun in einem Augenblick, wo nicht eine davon sich mir ihrer Niederkunft ab-

müht. Beobachtet man gar diejenigen der größten Arten – solche an Rosen, Holunder, Linde und gewissen Disteln, kann man dem Vorgang mit bloßem Auge folgen. Will man sich aber einer Lupe bedienen, kann man sehr gut die Öffnung unterscheiden an dem Körperteil, wo das Insekt herauskommt. Sie ist trichterförmig und ihre Erweiterung geht nach außen. Ihr Rand ist weiß.

Die Fruchtbarkeit der Blattlausmütter ist groß. Haben sie einmal angefangen, zu gebären, scheinen sie nichts anderes (mehr) zu tun. Ich habe welche einzeln auf Blätter gebracht – wo sie es vielleicht nicht so ganz nach ihrem Geschmack hatten wie auf denen, die sie selbst ausgewählt hatten – und sie haben dort unermüdlich Junge geboren, manchmal fünfzehn bis zwanzig im Laufe eines Tages. Und zwar wirkten sie dabei nicht weniger dick. Wenn man sie sanft drückt, urteilt man, dass ihr Bauch voll von Jungen ist. Zum Herauskommen bringt man nur zwei oder drei, die zur Geburt bereit sind und bei denen man Augen bemerken kann. Man sieht aber hunderte, die hintereinander aufgereiht daliegen wie Perlen eines Rosenkranzes, von welchen die meisten erst die Form von Eiern haben. Kurz, es handelt sich hier um kleine Embryonen – wie bei den Eiern von Hühnern. Sie sind von verschiedenen Altersstufen: (Die einen) bereit zur Geburt, während die anderen anscheinend erst anfangen, sich zu entwickeln. Diese Art, sich fortzupflanzen ist sehr verschieden von jener der Vierfüßer. Die Jungen, die im Leib der Vierfüßer heranwachsen, haben dort alle etwa die gleiche Größe; sie sind alle fast im selben Alter und erscheinen am Licht etwa zur selben Zeit.

## Von den Jungen der Blattlaus.

Die eben geborenen Blattläuse sind immer weniger dunkel gefärbt als ihre Mutter. Diejenigen, die aus dem Leib schwarzer Mütter kommen, sind grün. Die der grünen Mütter sind um eine Nuance blasser grün. Zitronengrüne oder fast gelbe Mütter – wie die an der Haselstaude oder am Hartriegel – gebären weiße Junge. Ansonsten ähneln die Neugeborenen ziemlich den Älteren, außer dass ihr Körper flacher ist.

Wir haben sie ihre Beine rühren sehen, (noch) bevor sie gänzlich aus dem Leib ihrer Mutter herausgekommen waren; so zögern sie auch nicht, von ihnen Gebrauch zu machen, sobald sie draußen sind. Sie laufen vorwärts und suchen sich auf

der Pflanze eine Stelle, wo sie sich alsbald zum Saugen festsetzen. Diese Stelle ist immer nahe bei einigen anderen Blattläusen. Sie leben gerne in Gesellschaft. Wir haben vorhin die Partie eines Holunderzweiges betrachtet, die unmittelbar von einer Schicht dieser Insekten bedeckt war. Oft werden die Jungen auf einer Partie dieser Schicht geboren; die gehen dann auf ihr. Sie folgen ihr entweder aufwärts oder abwärts, bis sie an ein Ende kommen. Dann klettern sie (von der Schicht) herunter und reihen sich an die anderen Blattläuse an. So verlängert sich die Schicht täglich. Die Blattlaus, die soeben ihren Platz eingenommen hat, arrangiert sich derart, dass ihr Kopf nahe dem Hinterteil der vorhergehenden Blattlaus ist, sodass die Köpfe derjenigen, die auf dem Höhepunkt der Schicht sind, gewöhnlich nach dem Unterteil der Pflanze sich wenden und jene der Blattläuse, die (unten an der Pflanze sind) im Unterteil der Schicht sind, nach oben gewandt sind.

Diejenigen, die sich auf den Blättern aufhalten, arrangieren sich entsprechend. Ihre Anordnung erscheint nirgends regelmäßiger als auf den Blättern des Baumes, der in *Paris* Maulbeerfeige genannt wird und bei den Botanikern Bergahorn. Da sieht man Platten von ganz flachen jungen Blattläusen, die alle so reglos sind, dass man sie für Eier halten könnte, die ein Insekt so ordentlich abgesetzt hat. Die Versammlung besteht aus ungefähr konzentrischen Schichten. Alle Köpfe sind nach einer Art Zentrum gewandt. Wenn man beachtet hat, wie Schafe sich arrangieren, die man in den heißesten Tagesstunden in der Flur ruhen lässt, hat man im Großen ein Bild von der Verteilung unserer kleinen Insekten gesehen. Ihre Köpfe sind gegen die Blattfläche geneigt, wie es diejenigen der Schafe gegen den Erdboden sind. Aber die Schafe beugen den Kopf nur, um ihn zu beschatten gegen die Sonnenstrahlen und die Blattläuse neigen den ihren, um besser ihren Rüssel anzuheften gegen die Fläche des Zweiges oder des Blattes.

## Schäden, durch Blattläuse verursacht.

Wie fein (auch) die Rüssel der Blattläuse sind, – sobald sie zu tausenden in einen Zweig oder ein Blatt einer Pflanze eingestochen sind und ständig Saft (heraus-)pumpen, ziehen sie nicht nur eine spürbare Menge Saft heraus, sondern sie müssen auch eine beträchtliche Verwüstung anrichten, an welcher die Pflanzen allem Anschein

nach zu leiden haben. Es gibt jedoch welche, die in keiner Weise leiden. Die Holunderzweige behalten sowohl ihre Form als auch ihren grünen Farbton. Und genauer gesagt ist das – wie man vermuten könnte – nicht deswegen so, weil die Einwirkungen diese Insekten ringsherum ganz gleichgroß ist; denn ich habe oft Blätter ein und desselben Holunderstrauchs beobachtet, die nur an der Unterseite von Blattläusen bedeckt waren, und die waren keineswegs verändert. Ebenso habe ich Blätter von Aprikosenbäumen, Maulbeerfeigen – un verschiedenen anderen Bäumen gesehen, auch von unterschiedlichen Pflanzen, welche keineswegs zu leiden schienen an den Blattläusen, die sie bedeckten.

Allgemein gesehen ist es also nicht wahr, dass sie für Bäume und Pflanzen die Pest sind, wie LEEUWENHOEK und HARSOEKER versichern; denn auf gewissen Bäumen und Pflanzen lassen sie sich nieder und vermehren sich stark, und die sind anscheinend in keiner Weise belästigt. Dennoch stimmt es, dass bei manchen Pflanzen und Bäumen die Blätter durch Blattläuse sehr übel zugerichtet werden. Jene der Pfirsich- und Pflaumenbäume oder des Geißblatts sind manchmal ganz gekräuselt und bizarr verdreht, wenn die Blattläuse sich dort eingenistet haben. Sie gilben und vertrocknen sogar, wenn diese Insekten sie aussaugen.

So gibt es eine Menge Blätter und sogar Baumschößlinge, die durch Blattläuse spürbar verändert werden, Wir haben an der Linde ein bemerkenswertes Beispiel für die Wirkungen, welche sie an jungen Trieben hervorrufen können. Auf ihnen setzt sich eine der größeren Arten fest. Da gibt es rostrote und schwarze oder braune, alle miteinander, und sie sind alle gleich groß und ausgebreitet. Sie tragen am Hinterteil keine Hörner. Da sie ziemlich groß sind, war es möglich wahrzunehmen, dass an jeder Seite auf den Segmenten kleine Flecken verteilt sind wie die Atemlöcher bei den Raupen; diese könnten sehr wohl ebenso die Organe für die Atmung sein. Ich habe (auch) gesehen, wie diese Blattläuse lebendige Junge gebären.

Die Mütter setzen sich fest an den jungen Lindenschösslingen, auf welchen sich ihre Jungen aneinanderreihen jenachdem sie geboren werden. Aber während diejenigen am Holunder Ringe bilden, die den ganzen Schaft umgeben, verteilen sich die von der Linde reihenartig nur an einer Seite des Triebes. Manchmal sind es zwei oder drei Reihen, die ihn der Länge nach entlangge-

hen. So gerade ein junger Schössling (auch) ist,– er ist nie vollkommen. Es gibt immer eine Seite, nach welcher er sich ein wenig biegt. Diese Seite ist zweifellos diejenige, wo die Mütter ihre Jungen gebären und jene, wo diese (auch) bleiben. Wenn sie sich aber hier vermehrt haben, ist der neue Schaft nicht nur ein wenig nach ihrer Seite hin gebogen,– er ist es beträchtlich, und zwar auf bemerkenswerte Weise. Er ist gekrümmt wie ein Pflöpfenzieher und bildet mehrere Spiralwindungen. Die Blattläuse sind immer in der konkaven Seite der Windungen seßhaft. Selten, außen welche zu finden, und noch viel seltener, solche zu finden, die an der konvexen Seite sind.

Entweder man stellt sich einfach vor, dass diese jungen Insekten viel nahrhaften Saft ziehen aus der Partie des Schaftes, auf der sie festsitzen,– oder man will außerdem, dass die hier gemachten Stiche ein beträchtliches Verdunsten des nahrhaften Saftes herbeiführen: In jedem Fall kann man begreifen: der Schaft muss sich nach der Seite biegen, wo sie sind – aus demselben Grund, warum ein mit Wasser getränktes Holz sich nach der Seite krümmt, die mehr der Wirkung eines Feuers oder derjenigen von Sonnenstrahlen ausgesetzt ist. Da der Schaft beim Wachsen in die Höhe strebt und die Blattläuse ihm folgen bis in seine zarteste Spitze, wobei sie an ihrer Seite viel nahrhaften Saft vernichten, müssen die Krümmungen, die dieser Schaft annimmt, nicht auf ein und derselben Ebene liegen. Infolgedessen müssen sie verschiedene Windungen machen, wie die eines Pflöpfenziehers, mit welchen wir sie vorhin verglichen haben.

Diese Drehungen, welche unsere Insekten den jungen Trieb machen lassen, sind für sie anscheinend sehr vorteilhaft. Es kommt so weit, dass die Blätter, welche aus dieser jungen Partie des Schaftes sprießen, nahe beieinander sind, während sie natürlicherweise Abstände hätten. Es kommt so weit, dass sie einen Büschel bilden, eine Art Strauß, der den ganzen verdrehten Schaft samt den daran sitzenden Blattläusen verbirgt. Diese so angeordneten Blätter schützen die Blattläuse gegen Regen und Sonne und außerdem entziehen sie sie unseren Blicken. Aber man braucht nur die Blätter überall anzuheben, wo sie solche Sträuße bilden, und man wird am Schaft finden, dass sie dort wohnende Blattläuse bedecken oder Spuren von denjenigen, die ihn bewohnt haben.

Manchmal habe ich zolldicke Schäfte von Linden beobachtet, die teilweise mehrere Spiralwindungen machten. Ich hätte sicherlich nicht den

wahren Grund für diese Verdrehung bestimmen können, wenn ich noch nicht gewusst hätte, wie die Blattläuse diejenigen Schösslinge dieses Baumes dazu bringen, sich zu drehen.

Manchmal werden die jungen Triebe des Johannisbeerstrauchs durch Blattläuse verdreht, aber nie so (sehr) wie bei denen der Linden. Es ist ebenso leicht zu erkennen, wo sie gewunden sind, weil man (auch) hier Büschel von dichter beieinanderstehenden Blättern sieht, wie sie anderswo nicht sind. Ich habe junge Salweidentriebe gesehen, an welchen bernsteinfarbene Blattläuse saßen, auf einer Seite aneinandergereiht. Der Trieb krümmte sich nach der Seite, wo sie waren.

Wie die Tätigkeit der Rüssel die Schäfte dazu bringt, sich zu winden, muss sie in der Lage sein, ähnliche Wirkungen an den Blättern hervorzurufen. Kaffeebraune Blattläuse, die sich unter jenen des Birnbaums festsetzen, nötigen sie ziemlich oft, sich der Länge nach zu rollen. Die Krümmungen, welche die Blattläuse die Blätter verschiedener weiterer Bäume oder Pflanzen annehmen lassen, gehen oft in andere Richtungen und sind weniger regelmäßig als die vorigen. Manchmal sind unter den gleichermaßen von Blattläusen bedeckten Blättern ein und desselben Baumes die einen in verschiedenen Richtungen gekrümmt, die anderen gekräuselt und wieder andere bleiben ganz eben.

Der Pflaumenbaum liefert Beispiele aller dieser Varietäten, welche von einer sehr einfachen Ursache abhängen. Wenn die Blattläuse sich nur auf Blättern dieses Baumes niederlassen, die ihre Größe und Festigkeit erlangt haben, verändern sie ihre Form nicht, während sie die Form deren verändern, die noch zart sind. Wenn sie sich auf einem Pflanzenbaum festsetzen in der Zeit, wo seine ersten Blätter anfangen, sich zu entwickeln, sieht man an dem Baum alsbald Blätter, deren beide Seiten sich zum Hauptnerv hin und parallel zu ihm einrollen. An den Blättern des Pflanzenbaums, die eben geblieben sind – obwohl von Blattläusen bedeckt –, sieht man von Zeit zu Zeit, wie alle Blattläuse eines Blattes ihr Hinterteil hoch heben und vier ihrer Beine. Sie werden dann nur von den beiden Vorderbeinen gestützt. Irgendeine beginnt, diese Bewegung zu machen, ihre Nachbarinnen machen es nach und allmählich alle auf diesem Blatt. Das ist (dann schon) ihre ganze Übung; denn den Platz wechseln sie kaum.

Manche Blattläuse verursachen sehr beträchtliche Veränderungen an den Baumblättern, wo sie sich festsetzen und sie verpassen es nicht. Allge-

mein gesprochen platzieren sich diese Insekten auf der Blattunterseite; dort sind sie besser geschützt und vielleicht ist das Häutchen, das sie zu durchbohren haben, zarter als das auf der Oberseite: Es ist weniger dem Vertrocknen ausgesetzt. Bei vielen Bäumen und Sträuchern lässt der Zustand der Blatt-Oberseiten erwarten, dass sich an der Unterseite Blattläuse eingeknistet haben.

Unter hundert Beispielen, die wir anführen könnten, wollen wir uns an diejenigen halten, welche die Blätter von Apfelbäumen und Johannisbeerstauden uns täglich bieten. Die obere Fläche dieser Blätter zeigt oft Partien, die sich höckerig erheben, Knollen und Schwielen. Diese Partien haben nicht die natürliche Blattfarbe. Sind sie grün, sind sie von einem blasseren Grün als das Übrige, oft zitronengrün. Dieses Grün ist manchmal mit Rot verwaschen. Oft sind diese Stellen gänzlich rot, und zwar von einem sehr schönen Rot. Man beobachte die Blattunterseite und wird dort das hohl finden, was oben reliefartig ist; diese Höhlungen sind ebenso viele von Blattläusen bevölkerte Hohlräume.

Es ist zu beachten, dass die Blattpartie, welche die Knollen formt, viel dicker ist als das Übrige. Da das Blatt mehr gespannt und gleichzeitig dort dicker ist als anderswo, ist dort mehr nahrhafter Saft hingeflossen oder festgehalten (worden). So passiert hier nicht einfach das, was den oben besprochenen Lindenschösslingen passiert, die nichts (anderes) tun, als sich nach der Seite hin zu krümmen, wo die Blattläuse sind und an dieser Seite hier anscheinend austrocknen. Vielleicht sind die Stiche der Blattläuse, die wir gerade untersuchen, tiefergehend als die der anderen; vielleicht auch muss diese Wirkung dem Unterschied zwischen dem Gewebe von Schäften und dem von Blättern zugeschrieben werden.

Die Stiche, welche einige Blattläuse gewissen Blättern zufügen und die Art, wie sie ständig den nahrhaften Saft herauspumpen, lassen diesen Saft leichter an diese Stelle fließen. Sogar die gestochene Oberfläche behält weniger Saft, der ihr zufließt, als die Partien in der Nähe von dem behalten, welchen sie empfangen. Diese Oberfläche muss sich also krümmen, konkav werden, während die umgebenden sich verdicken. Der Saft fließt reichlicher zu den Stellen hin, wo gesaugt wird; er dehnt sie aus und bläht sie mehr auf als den Rest. Die Wunden, welche den Bäumen zugefügt werden – entweder durch einfaches Spalten ihrer Rinde oder durch Wegnehmen eines Teils der Rinde – zeigen uns in etwa im Großen,

was hier im Kleinen geschieht. Mit der Zeit befinden sich die Ränder der Wunde mehr erhaben als die Umgebung. Der Saft kommt in größerer Menge als sonstwo zu den Stellen, wo die Gefäße geöffnet wurden und sogar nachdem die Öffnungen verstopft worden sind, fließt er weiter dorthin in größeren Mengen als anderswohin; denn die neu produzierte Partie – oder genauer gesagt: die frisch gewachsene – ist zarter als die Partien in der Nähe und sie ist nicht von einer so harten Rinde bedeckt. Der nahrhafte Saft kann sie also leichter ausdehnen oder, was dasselbe ist, wachsen lassen. Ebenso fließt er an die Stellen der Blätter, die von den Blattläusen angestochen wurden. Es ist also natürlich, dass sie sich ausdehnen und dicker werden als das Übrige. Indem sie sich aber ausdehnen, müssen sie sich krümmen – aus dem gleichen Grund, der die Lindenschösslinge dazu bringt, – und sie krümmen sich in Richtung zu den Insekten. Dort bleibt der Saft nicht lange, er wird in größerem Maß weggenommen.

Wenn diese Insekten sich an den Rändern eines Blattes am Apfelbaum festsetzen, bläht es sich auf und krümmt sich nach unten. Wenn sie sich zur Mitte desselben Blattes hin festsetzten, verursachen sie hier die Erzeugung verschiedener Knollen – wie wir schon erläutert haben –, aber von sehr unterschiedlicher Form und sehr unregelmäßig, mehr oder weniger breit und mehr oder weniger erhaben. Es gibt manchmal welche, die die Form einer Art von Zitzen haben. Sie gewähren den Blattläusen als Unterkunft Höhlungen, die an ihrer Basis lang und schmal sind, und zwar in einem großen Teil ihrer Ausdehnung.

## Von den Gallen, welche die Blattläuse hervorrufen.

Was wir gerade stückweise am Apfelbaum und an der Johannisbeerstaude verfolgt haben, bereitet uns darauf vor, dass wir mit geringer Überraschung eine beträchtliche Veränderung anschauen, welche den Blättern verschiedener Bäume widerfährt. Auf diesen Blättern erheben sich manchmal mehrere Blasen von rundlicher Form, welche anscheinend nur von einem kurzen Füßchen gehalten werden. Die Form dieser Blasen variiert jedoch sehr; manche haben die Rundung und sogar die Farbe eines kleinen rotbackigen Apfels. Aber es sind hohle Äpfel. Gewöhnlich ist ihre Oberfläche ungleichmäßig und holperig. Die kleinen Gallen sind nur manchmal wie Zitzen geformt, – ich

will sagen, sie enden in einer Spitze und sind unten breiter als sonst. Sie werden nicht von einem Stielchen getragen.

Die Ulme ist einer der Bäume, die uns am meisten dieser hohlen Gallen oder Blasen zeigen, und bei den ihnen wollen wir uns (jetzt) aufhalten. In manchen Jahren werden sie häufig größer als Nüsse; man findet monströse darunter von der Größe einer Faust. Aber es gibt (auch) andere Jahre, wo sie kaum so groß sind wie Haselnüsse. Wenn sie etwa die Größe von Walnüssen haben, bleiben von dem Blatt, worauf sie sitzen, nur kleine Reste übrig. Es ist ganz damit beschäftigt, eine Galle zu bilden, und es ist viel, dass es dies geschafft hat. Öffnet man diese Blasen, so findet man sie bewohnt von einer großen Menge Blattläuse. In einer der von der Akademie im Jahr 1724 gedruckten Abhandlung hat Herr GEOFFROY die darin hausenden Insekten sehr schön beschrieben, dazu verschiedene Materien, die mit ihnen eingeschlossen sind. Er hatte sich in dieser Abhandlung vor allem vorgenommen, diese Blasen zu vergleichen mit anderen, aus China herbeigebrachten, welche dort zur Farbenherstellung verwendet werden. Er sammelte davon so viele, wie er für diesen Vergleich benötigte und er beschrieb, was sie ihm Eigenartiges boten in dem Zustand, wo er sie gefunden hatte, nämlich stark von Blattläusen bevölkert.

Um diese Blasen zu beobachten, achtete ich auf die Zeit, wo sie erst begannen, sich zu erheben und konnte sie nicht vor den ersten Junitagen antreffen. So sehr am Anfang ihrer Bildung, wie ich konnte, habe ich sie abgenommen. Ich habe die ganz jungen geöffnet, deren längste sechs lignes maßen (13 bis 14 mm) und die weniger dick waren. In einigen habe ich nur eine Blattlaus gefunden, eine einzige, und zwar eine solche Blattlaus, von der ich vermutet hatte, dass ich sie hier finden müsse und wie ich sie hier gesucht hatte, nämlich eine Blattlausmutter, die nahe daran war, Junge zu gebären. In anderen habe ich eine Mutter mit einem einzigen Jungen gefunden, oder eine Mutter mit vier bis fünf Jungen. In wieder anderen, größeren, Blasen war auch nur eine Mutter, aber in Gesellschaft von etwa dreißig Jungen. Die Blasen waren umso weniger bevölkert, je kleiner sie waren; aber alle hatten damals nur eine einzige Mutter. Der Größenunterschied zwischen dieser und denjenigen Insekten erlaubte mir keinen Zweifel daran, dass die letzteren ihr die Geburt verdankten. Die Ähnlichkeit übrigens zwischen diesen Müttern und anderen (Müttern),

die ich auf Blättern verschiedener Bäume beobachtet hatte, erlaubt mir ebenfalls keinen Zweifel daran, dass sie lebendgebärend waren.

Nichtsdestoweniger, um jeden Skrupel zu beheben, habe ich aus einer Blase eine dicke Blattlaus herausgeholt, die erst von einem einzigen Jungen begleitet war, und habe sie auf ein Ulmenblatt gesetzt. Es hat nicht lange gedauert, und sie kam vor meinen Augen nieder. Ich konnte die Niederkunft umso besser verfolgen, weil sie fast eine Viertelstunde lang dauerte. Das Junge, welches ans Tageslicht gebracht wurde, sah ganz genauso aus wie jenes, das sich in der Blase bei der Mutter befunden hatte. Ebenso habe ich aus mehreren Blasen Blattlausmütter geholt, sie auf Ulmenblätter gebracht, und dort sind alle niedergekommen. Manche haben sieben bis acht Junge an einem Tag geboren. Es sieht so aus, als hätten sie es in ihrer Blase besser, wo sie es offenbar bequemer haben und wo sie besser geschützt sind vor den Wirkungen der Luft, die sie womöglich zu fürchten haben. Ganz sicher aber ist, dass das Innere der großen Blasen besetzt ist von einer erstaunlichen Anzahl kleiner Insassen.

Die jungen Blasen sind allseits ganz und gar dicht. Die Stelle, wo die Blattlausmutter sozusagen eingedrungen ist, ist gewöhnlich völlig verstopft. Sobald man also hier nur eine einzige Blattlausmutter findet, ist dieser einen Mutter die zahlreiche Kinderschar zu verdanken, die man da in der Folge sieht. Um sie auf die Welt zu bringen und aufzuziehen, hat sie die Produktion dieser Blase herbeigeführt und sich in ihr eingeschlossen.

Man weiß, das „Fliegen“ und Mücken<sup>2</sup> junge Baumtriebe und deren Blätter stechen, wo sie Eier ablegen, welche die Produktion so vieler verschiedener Arten von Gallen herbeiführen. Aus den Eiern geschlüpfte Larven leben und wachsen in diesen Gallen, bis sie soweit sind, sich in geflügelte Insekten umzuwandeln, die denjenigen gleich sind, welche sie ihre Geburt verdanken. Herr MALPIGHI hat uns eine sorgsame Darstellung dieser Gallenarten geschenkt. Aber ich weiß nicht, ob man in Bezug auf solcherlei Produkte auch auf ein Faktum geachtet hat, welches es sehr verdient hätte, nämlich: Es gibt eine Insektengattung, die mehrere Arten umfasst, bei welchen jede Mutter an einem Baum eine Galle entstehen lässt, in welcher sie sich selbst einschließen lässt, und offenbar sucht,

sich von allen Seiten umschließen zu lassen, um hier eine zahlreiche Kinderschar hervorzubringen.

Herr MALPIGHI – der nicht vergessen hat, unsere Blasen oder Ulmengallen zu erwähnen, auch nicht die umgebogenen Ulmenblätter, deren Fasern vergrößert sind, und der sie bevölkert gesehen hat – scheint die Herkunft all ihrer Insassen sowie sie sich dort vermehren nicht gekannt zu haben. Zumindest hat er uns nicht mitgeteilt, dass es keinen Unterschied gibt zwischen dem kleinen Volk dieser und der übrigen Gallen. Was er gar von gewissen Blasen an Pappeln gesagt hat, von welchen wir im Folgenden sprechen, beweist: Er hat gemeint, alle diese Gallen verdanken ihren Ursprung Eiern, die dort abgesetzt worden waren. Ich hätte ihren Ursprung auch nicht erraten, wenn ich nicht dazu geführt worden wäre durch die Ähnlichkeit zwischen den Blattläusen in diesen Gallen oder Blasen und denjenigen, die unmittelbar auf den Blättern leben, und wenn ich nicht gewusst hätte, dass die letzteren lebendgebärend sind.

## Von der Bildung der Gallen.

In der Naturgeschichte können wir es bei weitem nicht so weit bringen, dass wir alle Fakten sehen, die scheinbar nicht außerhalb der Reichweite unserer Augen sind. Wir sind nicht immer Herren der Umstände, die geeignet sind, sie uns darzubieten, und oft verstehen wir es nicht, sie zu wählen. Es gibt keinen Zweifel, dass jede von unseren Blattlausmüttern die Produktion der Blase herbeiführt, in welcher sie sich in der Folgezeit eingeschlossen findet. Ich hätte gewünscht, Tag für Tag Bildung und Wachstum dieser Blasen beobachten zu können; aber ich konnte ihre Anfänge nicht so bald erfassen, wie ich es gewollt hätte.

Ich habe versucht, das Anfangen hervorzurufen durch Blattlausmütter, die ich aus ganz kleinen Blasen geholt hatte. Ich habe sie auf Ulmenblätter gebracht. Aber sie sind nicht an den Stellen geblieben, wo ich sie platziert hatte und haben meine Wissbegierde übel befriedigt. Vielleicht hätten sie besser entsprochen, wenn ich – anstatt Mütter auf Blätter zu setzen, die schon überm Gebären waren – solche genommen hätte, die noch nicht so weit waren. Folgendes hat mich zum Nachdenken gebracht: Aus einer entstehenden Galle habe ich eine Blattlaus geholt, genau von der Gestalt der Mütter, aber noch längst nicht so groß wie diese.

<sup>2</sup>In der modernen Ausdrucksweise: Haut- und Zweiflügler  
[Anm. des Übersetzers]

Allem Anschein nach schließen sie sich ein, wenn sie nicht in dem Stadium sind, ihre Kleinen zu gebären, und selbst noch im Wachsen sind. Und während sie wachsen, lassen sie die Unterkunft wachsen, welche die Insekten empfangen soll, die sie zur Welt bringen werden.

Außerdem: Wenn ich sähe, wie sich die Blattlaus zum ersten Mal auf dem Blatt niederlässt, hätte sie offenbar eine besondere Geschicklichkeit gehabt, mir dies anzuzeigen. Was wir früher bei Gelegenheit der Knollen bemerkt haben, diesen Arten von Blasen, die man an Blättern von Johannisstauden und Apfelbäumen sieht, hilft genügend dazu, dass wir uns die Bildung der Gallen an den Ulmenblättern vorstellen können. Diese letzteren unterscheiden sich von den anderen nur darin, dass sie geschlossen sind und wir haben welche beobachtet, die ganz deutlich bereit waren, sich zu schließen.

Stellen wir uns also vor: Unsere Ulmen-Blattlausmutter, noch sehr jung, sticht in ein Ulmenblatt. Die Einstichstelle wird sich mehr dehnen als das Übrige. Davon haben wir Beispiele gesehen und wir haben anhand der Knollen an Blättern von Johannisbeerstauden und Apfelbäumen die Gründe dafür angezeigt. Diese Einstichstelle wird sich auf der oberen Blattfläche erheben und gleichzeitig an der Seite, wo das Insekt ist, eine kleine Höhlung bilden. Wenn das Insekt in dieser Höhlung weiter vorrückt und die am meisten eingetiefte Stelle zu stechen fortfährt, wird sich diese Stelle immer weiter dehnen, und zwar der Länge nach. Ich will sagen: Der Auswuchs wird eine Form annehmen, die sich mehr einem Zylinder oder Kegel annähert als einer Kugel. Es wird sich eine etwas längliche Höhlung bilden, die sich immer mehr verlängert, solange das Insekt an ihrem Boden weiterhin sticht und saugt. Verstehen wir also: Die Höhlung wächst umso mehr, je länger das Insekt immerzu vorrückt. Sobald die Blase sich in einer gewissen Höhe auf der oberen Blattfläche erhebt, ist das Insekt, das ihr von innen gefolgt ist, nicht mehr auf der Ebene der unteren Blattseite. Dort ist eine Art Öffnung, die den Eintritt in die entstehende Blase freigegeben hat. Diese Öffnung ist nichts als eine Vertiefung im Blatt. Sobald das Insekt sich von ihr entfernt, trägt es nichts (mehr) zu ihrer Erhaltung bei; die zurückgedrängten Partien, die sie bilden, nähern sich ziemlich schnell wieder einander und verstopfen sie. So sieht man an allen Blättern, deren Oberseite mit Blasen bestückt ist, wo zuerst die Vertiefung gemacht wurde. Diese

Stelle ist verstopft, ansonsten aber sehr leicht erkennbar; das hat Herr MALPIGHI sehr gut angemerkt.

Also, das Insekt ist jetzt in einer Galle oder länglichen Blase eingeschlossen. Dort geht es nun daran, Junge zur Welt zu bringen; sobald diese geboren sind, wird jedes seinerseits die Galle stechen. Da es immer mehr Stiche werden und die Galle immer weiter ausgesaugt wird, wächst sie weiter. Durch das Stechen und Saugen an fast allen Seiten ihrer Innenfläche nimmt sie eine mehr runde Form an, – die einer Art Kugel oder Birne. Es bleibt ihr eine Art Füßchen, durch welches sie anscheinend an dem Blatt hängt, wenn die Insekten sie an ihrer Basis weniger stechen als an der übrigen Oberfläche. Diese weniger gestochene Partie bläht sich weniger auf; so formt sich wahrscheinlich die Galle.

## Gallen an Pistazie und Terebinthe.

Herr Marquis de CAUMONT, der aus Liebe zum Fortschritt der Naturwissenschaft – und, wie ich mir schmeichle, aus Freundschaft zu mir – mich mit allem zu versorgen sucht, was die Gegend um Avignon für die Naturgeschichte liefern kann, hat mir Zweige eines Strauches geschickt, der dort petolin heißt und anscheinend eine Art Pistazie ist; auf seinen Blättern wachsen hohle Gallen wie auf dem Ulmenblättern. Als diese Gallen bei mir ankamen, waren sie stark bevölkert von geflügelten und ungeflügelten Blattläusen, die sehr denjenigen aus den Blasen der Ulmen ähnelten. Ihr Äußeres hat das Gelb und das Rot einer schönen Frucht.

Herr Marquis de CAUMONT hat mir auch schöner geformte und gefärbte Gallen verschafft, die auf den Blättern einer Terebinthenart wachsen. Ich hatte (schon) reden gehört von einem Baum auf den Ländereien des Herrn Comte de SUZE; und zwar nennt man ihn dort den Fliegenbaum, weil er in einer bestimmten Zeit kleine Fliegen hervorbringt. Da war der Gedanke ganz natürlich: Diese Fliegen sind nichts als geflügelte Blattläuse. Ich wandte mich noch (einmal) an Marquis de CAUMONT, er möge mir Instruktionen verschaffen über diesen Fliegenbaum, welcher bei einem seiner Nachbarn wuchs. Das hat er mit seinem gewöhnlichen Eifer getan. Er hatte von Herrn Comte de SUZE eine sehr eingehende Abhandlung über diesen Baum, dessen Zweige zum Teil Trauben von Früchten und zum Teil Gallen

tragen, und hat sie mir geschickt. Die Früchte haben uns belehrt, dass der fragliche Baum eine Terebinthe war. Die Blasen auf seinen Blättern waren zu Unterkünften für Blattläuse bestimmt.

Ich bekam die Blasen Anfang Juli und fand Blattläuse in denen, die ich öffnete, aber ich fand darin nur wenige – etwa dreißig in jeder Galle, und es war noch keine mit Flügeln darunter. Die Jahreszeit war noch nicht weit genug fortgeschritten, dass die Insassen so groß und zahlreich waren, wie sie werden müssen. Gallen von demselben Baum, die ich später hatte, umschlossen viel mehr Insassen. Sie hatten längliche Form. Welche waren länger als einer unserer Finger und nicht dicker, aber ansonsten unregelmäßig verdreht und aufgebläht.

Die Türken fügen bei der Herstellung ihrer roten Farben eine Art Gallen hinzu, die sie bazgendges nennen, wie Herr SAVARY in seinem hervorragenden *Dictionnaire du Commerce (Wörterbuch für den Handel)* nicht zu erwähnen vergaß. Er sagt, die Türken vermischen die bazgendges mit Schildlaus und Weinstein, um einen Teil ihres Scharlachrot herzustellen. Er fügt hinzu, diese Frucht sei in *Frankreich* selten und teuer, weil man sich ihrer nicht bedient. Herr GRANGER, der nichts anderes beabsichtigt, als dass seine mühseligen Reisen Früchte tragen für alle Arten von Kenntnissen, schrieb am 22. Januar 1736 aus *Sidon* an Herrn du FAY, er habe in *Damaskus* vor seinen Augen Seide karmesinrot färben lassen. In diesem Brief, wo er genau all die Praktiken beschreibt, die er hat ausüben sehen, berichtet er: Um diese Farbe zu erzielen, nimmt man zwei Unzen von pulverförmigen baizonges auf jede Unze Schildlaus Kochenille. Diese baizonges, d. h. die bazgendges, wachsen auf gewissen Bäumen in *Syrien*.

Wenn es nur die Seltenheit und der hohe Preis sind, die uns hindern, davon Gebrauch zu machen – wie Herr SAVARY mit großer Wahrscheinlichkeit (richtig) überlegt hat –, wären wir vielleicht imstande, wenigstens mit der Zeit, (auch) bei uns diese Gallenarten zu ernten. Wir fänden sie in der *Provence* und könnten die Fliegenbäume oder Terebinthen dort vermehren, sowie auf dem Land des Herrn Comte de SUZE. Und ich habe allen Anlass zu glauben, dass ihre Gallen dieselben wie die bazgendges oder ihnen gleichwertig sind. Ich habe keinen spürbaren Unterschied bemerkt zu den vertrockneten Terebinthengallen des Herrn Comte de SUZE. Beide haben die gleiche Festigkeit. Obwohl sie hart sind, sind sie zerbrechlich.

Sie haben denselben Terebinthenduft und sind gleicherweise mit jenem Harz gefüllt. Kurz, die bazgendges aus *Syrien* sind anscheinend unsere Terebinthenblasen und dienen zweifellos ebenso den Blattläusen als Unterkunft. Diese Insekten sind also nicht ausschließlich schädlich, da sie uns eine Droge verschaffen, die zum Färben brauchbar ist.

Im Übrigen verdankt man nicht allein in *Syrien* den Blattläusen diese Droge und macht davon Gebrauch. In *Paris* empfing man vor mehreren Jahren Blasen aus *China* für einen Stoff, welcher hier zum Färben verwendet wird. Herr GEOFFROY hat mir diese Blasen eingehändigt; sie schienen mir von derselben Art zu sein wie die bazgendges aus *Syrien* und die Terebinthenblasen. Wenn wir es verstehen, aus diesen Blattlausprodukten Nutzen zu ziehen, werden diese Insekten nützlich für uns arbeiten, wie sie es für andere Völker tun.

Von Herrn GRANGER habe ich auch Gallen oder Blasen vom Mastixstrauch erhalten, die Blattläuse beherbergen und äußerlich eine große Ähnlichkeit haben mit den Gallen des Pistazienbaums oder petolin von Herrn Marquis de CAUMONT.

Außer den Gallen oder Blasen in Apfel- oder Rundform haben die Terebinthenblätter Gallen von merkwürdiger Gestalt. Mehrere Blätter sind ausgeschnitten wie ein Croissant und auf der Blattpartie, die noch ganz ist, befindet sich eine flache Galle, deren Umriss auch die Form eines Croissant hat. Ich konnte bei der Produktion dieser Gallen nicht dabei sein; aber anscheinend ist eine Portion des Blattes angeschwollen und hat sich gänzlich umgekehrt, sodass in Folge davon die angeschwollene Partie sich niedergelegt und auf die ihr am nächsten befindliche Partie geheftet hat,– und die ist gesund geblieben. Als ich diese Croissant-förmigen Gallen hatte, waren sie nur 2 oder 3 Linien (4 bis 7 mm) dick. Einige davon habe ich geöffnet. Wie erwartet, habe ich ihr Inneres hohl und von sieben oder acht Blattläusen bewohnt gefunden.

## Pappelgallen.

Um aber auf Gallen zurückzukommen, die ich leicht selbst beobachten kann und die uns auch die Art und Weise erhellen können, wie die Blasen für die Unterbringung der Blattläuse entstehen, wollen wir zu denen übergehen, die man an der Schwarzpappel beobachten kann, in welchen eine sehr zahlreiche Kinderschar unserer klei-

nen Insekten heranwächst. Auf diesem Baum entstehen unterschiedliche Arten von Gallen. Manche wachsen gewöhnlich aus den Blattstielen heraus, zuweilen auch aus jungen Trieben. Die Formen dieser Blasen variieren sehr; sie sind rundlich, manchmal länglich und etwas nach der Seite gekrümmt. Es gibt auch welche mit einer Art von Hörnern. Solche habe ich gefunden und geöffnet zu einer vorgerückten Jahreszeit; sie waren ziemlich angefüllt mit Blattläusen. Als ich sie früher öffnete, habe ich nur eine kleine Anzahl gefunden. Zu einer Zeit, wo die vorhergehenden Blasen zumeist von den Blattläusen verlassen waren, habe ich anders geformte Blasen an den Blattstielen derselben Schwarzpappel beobachtet.

Diejenigen, von welchen ich sprechen will, habe ich Mitte September beobachtet; sie waren sehr bevölkert von ähnlichen Insekten wie in anderen Blasen. Eigenartig war an ihnen, dass sie spiralig gewunden waren und wenn man sie etwas drückte, öffnete sie sich zu zwei Hälften – als ob eine jede aus zwei Flächen zu einer Rinne geformt wäre; außerdem waren sie schraubenartig gedreht und die Ränder der einen Rinne waren an denen der anderen befestigt. Ich habe (auch) Blattstiele beobachtet, welche keine solchen Blasen hatten und trotzdem verdreht waren. Die Blasenbildung veranlasst noch länger ihre Fasern, sich zu biegen. An all diesen Gallen oder Blasen in Spiralform gibt es eine Rille, die sich bei manchen von selbst öffnet, um die Insekten herauskommen zu lassen und in dieser Rille beginnt die Blase auf Druck hin sich zu spalten. Sie spaltet sich hernach auf die gegenüberliegende Seite zu. Herrn MALPIGHI ist die Form dieser Blasen nicht entgangen; er hat sie gravieren lassen in der Abbildung 29 seines Lehrbuchs über die Gallen. Er hat aber ihre Ausformung der Menge der Eier zugeschrieben, mit welchen sie gefüllt war – und diese rührt von den Tieren selbst her.

Die anderen Gallen, welche die Blattläuse an den Pappeln hervorrufen, befinden sich auf dem Blatt selbst, und zwar immer so nahe am Hauptnerv, der eine Verlängerung des Blattstiels darstellt, dass dieser Nerv sich an jedem Ende der Galle befindet. Keine Galle ist so geeignet wie diese, um uns die Mechanik zu zeigen, die veranlasst, dass das Insekt sich hernach in der Blase eingeschlossen findet, deren Hervorbringung und Wachstum es verursacht hat. Auf der oberen Blattfläche ist die Galle erhaben, aber die Unterseite des Blatts, ihre untere Fläche, ist eben. An der gesamten Partie, welche der Länge der Galle ent-

spricht, scheint der Hauptnerv zu fehlen. Und an der Stelle, welche er innehaben müsste, bemerkt man unten am Blatt einen leichten Spalt, eine Art kleine Ader. Alles ist scheinbar gut (miteinander) verbunden, obwohl die Teile des Blatts sich hier nur berühren.

Wenn man mit den Fingern das Blatt an den zwei gegenüberliegenden Enden zieht – in entgegengesetzten Richtungen und senkrecht zum Hauptnerv –, hat diese Ader nur die Breite eines dicken Sticks, wird breiter und kürzer. Sogleich bildet man eine beträchtliche Öffnung, welche das Innere der Gallenhöhle bloßlegt. Da sieht man die Blattläuse, die es bewohnen. Lässt man mit dem Ziehen nach, so nähern sich die zwei Teile, welche sich voneinander entfernt hatten, sie berühren einander immer stärker, bis sie anscheinend vereinigt sind und die Blattläuse befinden sich so gut eingeschlossen, wie wenn die zwei Teile nur einen ausmachten. Man untersuche die Teile der Galle, die sich aufeinanderlegen, und man erkennt die Ursache dieses ganzen Spiels. Was sich hier aufeinanderlegt, ist eine Art von zwei Wülsten, die dicker sind als die übrigen Galle. Die anderen Stellen – obwohl dicker als das Blatt – sind dünn im Vergleich zu den Wülsten, zwischen welchen der Spalt liegt. Die Wülste konnten sich dehnen zu einem so beträchtlichen Anwachsen, aber nicht, um sich einander zu nähren.

Stellt man sich einen solchen Wulst, der dicker als das Übrige ist, aber kreisrund, auf einem Ulmenblatt an der Stelle vor, wo eine Galle herauswächst, so kann man leicht verstehen, dass das Insekt sich bald innerhalb der Galle befinden muss und sich in ihrer Höhle aufhält.

Im Übrigen schließen sich diese kleinen Insekten nicht ohne Grund zeitig ein. Andere, die beinahe ebenso klein sind wie sie, suchen sie auszusaugen. Ich habe vor meinen Augen gesehen, wie solche, die ich aus ihren Blasen geholt hatte – um sie zu nötigen, sich neue zu bauen –, ausgesaugt wurden von einer sehr jungen und sehr kleinen Wanze mit einem langen feinen Rüssel.

In einer dieser Gallen fand ich ein anderes kleines und sehr lebhaftes Insekt mit langem dünnen Körper, was – glaube ich – eine Wanze im Nymphenstadium war. Es hatte einen Rüssel und hatte sich in der Galle eingeschlossen, um von den Blattläusen zu leben, die dort entstehen würden.

Schließlich kennen die Blattläuse, welche die Pappel bevorzugen, auch eine Art und Weise, sich einzuschließen, ohne sich in solche Blasen zu begeben, wie wir sie soeben beschrieben haben. Sie

machen es anders. Sie formen eine aus dem Blatt selbst und diese hat viel mehr Fassungsvermögen als die anderen. Das Blatt ist zur Hälfte gefaltet, sodass der Rand, der gesamte Umriss der einen Hälfte, auf den Rand, den Umriss der anderen Hälfte gebracht wird. Das Blatt hat (noch) seine ganze Länge, aber nur die Hälfte seiner Breite. Die Blattteile sind nur dem Rand entlang aufeinander befestigt und anscheinend miteinander verklebt. Die innere Blattfläche, die vorher die Unterseite war, umschließt einen leeren Raum, welcher nahe dem Hauptnerv beträchtlicher ist als sonstwo. Die Dicke der Blase beträgt manchmal 8 bis 9 Linien (18 bis 20 mm).

Diese derart zu einer Blase gefalteten Blätter haben weder das Grün noch den Glanz der Übrigen. Sie haben eine große Zahl kleiner Knollen; so dick wie Nadelköpfe und von rötlicher Färbung. Das sind die Knollen, die das Blatt gezwungen haben, sich zu falten. Die Insekten setzen sich zunächst an den entstehenden Blättern fest. Ich habe kleine, noch nicht gänzlich gefaltete Blätter gesehen. Da hatten sie beinahe (noch) das ganze Grün, das sie von Natur aus haben. Darin fand ich nur zwei oder drei äußerst kleine Insekten. Sie waren auf der Blattunterseite nahe dem Hauptnerv, aber verschieden weit von den Enden entfernt. Auf der Blattfläche, die derjenigen gegenüberlag, wo die Insekten sich niedergelassen hatten, aber genau gegenüber diesen Punkten, bemerkte ich mit bloßem Auge und noch deutlicher mit der Lupe kleine Körnchen, die gelblich waren oder blasser grün als die Umgebung. Dies waren entstehende Knöllchen, die noch wachsen und das Blatt zwingen mussten, sich dort mehr auszudehnen als anderswo und gleichzeitig es nötigen mussten, dass seine beiden Ränder suchten, sich gegenseitig zu nähern.

Es ist (dabei) nötig, dass diese Verteilung der kleinen Gallen – oder, was das gleiche ist, der Stiche, die sie hervorbringen – sich ganz genau im passenden Verhältnis vollzieht; nur so wird es erreicht, dass die zwei Blattränder so richtig aufeinandertreffen, wie sie es gewöhnlich tun. Es kommt jedoch manchmal vor, dass manche Stellen halb geöffnet sind und (dass) es Stellen gibt, wo die beiden Blattränder nicht genau aufeinanderliegen. Am meisten aber haben wir zu beobachten, dass das Blatt nur deswegen dick ist und sich zu einer Blase faltet, weil sich auf ihm eine Unzahl kleiner Gallen, kleiner Knollen, bildet. Die größten Gallen verdanken ihre Hervorbrin-

gung nur einer Unzahl von Gallen, die noch kleiner sind als diejenigen unserer Pappelblätter und immer viel näher aneinander liegen.

Die Blattläuse, welche diese zu Blasen gefalteten Blätter bewohnen, ähneln ziemlich denjenigen, welche die eigentlichen (echten) Gallen derselben Bäume bewohnen. Ich glaube indessen, sie gehören verschiedenen Arten an.

## Von der Neigung der Ameisen zu den Blattläusen.

Lassen wir (nun) unsere Blattläuse sich vermehren in den Blasen auf Ulmen, Pappeln und verschiedenen weiteren Bäumen. Wir werden darauf zurückkommen, wenn wir von mehreren Fakten gesprochen haben, welche sie gemeinsam haben mit den Blattläusen, die mehr offen leben und infolgedessen leichter ständig zu beobachten sind. Mancher, der Mühe hätte, Schösslinge und Blätter von Pflanzen oder Bäumen mit diesen Insekten zu finden, könnte dorthin geführt werden durch die Ameisen. Sie suchen die Blattläuse – aber nicht, um ihnen etwas Böses anzutun. Vielmehr scheinen sie sie gern zu haben.

LEEUWENHOEK und HARSOEKER haben sicherlich die Feinde der Blattläuse schlecht gekannt; sie meinten, dass wir den Ameisen die gesunden Blätter verdanken, welche unsere Bäume behalten und dass ihnen kein einziges übrigbliebe, wenn nicht die Ameisen eine wunderbare Menge dieser so erstaunlich fruchtbaren Insekten vertilgten. Die toten Blattläuse auf den Blättern, die LEEUWENHOEK dort beobachtet hat, waren nicht, wie er gedacht hat, von Ameisen getötet worden. Sie, die es fertigbringen, die größten Raupen zu töten, haben vielleicht noch nie eine gesunde Blattlaus verwundet. Zum Ausgleich dafür haben die Blattläuse andere wirklich furchterregende Feinde, deren Geschichte wir anderswo liefern werden.

GOEDART, dem wir viele gute genaue Beobachtungen verdanken, hat die wahren Vertilger der Blattläuse bekanntgemacht und er meinte, die Blattläuse seien Lieblinge der Ameisen. Er erzählt an einer Stelle (*édition française tome II page 199 exp. 45*) von Zärtlichkeiten, die sie ihnen erweisen; er ersinnt sogar ein Zwiegespräch, das sie mit ihnen halten und versichert, dass sie ihnen Hilfe leisten gegen gewisse Insekten. Das sind schwache Hilfsdienste; denn sie schützen sie schlecht. GEODART sagt an derselben und noch an einer anderen Stelle (*Tome II page 86*

exp. 22), dass die Ameisen an den Schösslingen von Pflanzen eine gewisse Flüssigkeit oder ein feuchtes Samenkorn absetzen, aus welchem die Blattläuse entstehen. Die Lobrede, die ich gehalten habe auf die Genauigkeit dieses Autors, darf sich auf dieses letztere Faktum nicht erstrecken. Es ist ein sehr großer Irrtum, den Blattläusen Ameisen als Mütter zu geben; aber GEODART schrieb zu einer Zeit, wo man mühelos Tiere aus Fäulnis entstehen ließ, – was schlimmer ist, als sie aus einer Gattung entstehen zu lassen, die von der ihrigen grundverschieden ist.

Unsere Gärtner glauben heute noch, dass die Ameisen auf den Bäumen Blattläuse hervorbringen. Alles, was daran wahr ist, besteht darin, dass die Ameisen die Blattläuse aufsuchen und sie zu streicheln scheinen. Aber ihre Zärtlichkeiten haben einen bestimmten Zweck. Der Grund dafür ist nicht zweideutig, sobald man weiß, dass die Ameisen den Zucker lieben und alles, was süß ist. Denn wenn (auch) die Blätter, wo Blattläuse sind, wegen ihrer Höhlung hässlich aussehen, so findet man in diesen Höhlungen Tropfen einer fetthaltigen Flüssigkeit, die zäh fließt und süß ist. Sind die Blasen an den Ulmen von vielen Blattläusen bevölkert, findet man dort eine ziemlich große Menge diese Flüssigkeit. Auch in den von Blattläusen bewohnten Blasen an den Pappeln findet man Flüssigkeit eingeschlossen, die viel angenehmer und süßer ist als jene in den Blasen der Ulmen. Es gibt eine Blattlausart, die sich an Ulmenblättern festsetzt; sie scheint mir verschieden zu sein gegenüber jener, die sich in den Blasen einschließt. Diese lässt die Fasern darin dick werden und nötigt sie oft, sich zu krümmen oder zu verdrehen. An diesen Blattlauspartien bei der Ulme findet man manchmal inmitten der Blattläuse flüssige Tropfen – so groß, dass sie Besseres als den Namen Tropfen verdienen. Manche übertreffen an Größe Bohnenkerne und noch größere Saubohnenkerne. Es gibt Blattläuse, die sich auf den Pappelblättern niederlassen und sich damit begnügen, dass diese dadurch eine hässliche Form annehmen. Man findet auch Flüssigkeit auf diesen Blättern, sowie süße Flüssigkeit auf Blättern von Apfelbäumen. Man findet sie sogar auf flachen, von Blattläusen bevölkerten Blättern. Manche dieser Tropfen sind äußerst süß. Es ist also nicht überraschend, dass die Ameisen (solche) Insekten freudig begrüßen, die von einer süßen Flüssigkeit umgeben sind.

Die Flüssigkeit in den Blasen an der Ulme ist denjenigen nicht entgangen, die nach Heilmitteln gesucht haben. Man hat in ihr Wirkstoffe gefunden oder sie ihr zugeschrieben. Aber die Herkunft dieser und aller anderen ähnlichen Flüssigkeiten ist uns noch nicht klar. Zuerst meinte ich, es sei nichts als ein Pflanzensaft, der sich ergießt aus den Öffnungen, welche die Blattläuse mit ihren Rüsseln machen. Gegenwärtig aber denke ich, dass diese Flüssigkeit den Körper unserer kleinen Insekten passiert hat und dass sie für sie das ist, was für die anderen Tiere festere Ausscheidungen sind. Was mich davon überzeugt hat, ist, dass ich unzählige Male einen oder sogar mehrere Tropfen nacheinander aus dem Hinterteil von Blattläusen habe herauskommen sehen. Diejenigen, welche ich mehrere solche Tropfen habe machen sehen, sind jene auf Ulmenblättern mit einfachem Umriss.

Oft habe ich mehrere dieser Blattläuse gleichzeitig gesehen, aus deren Hinterteil die Flüssigkeit herauskam. Der Tropfen erschien dort zunächst äußerst klein; man sah, wie er beim Herauskommen aus dem Insektenkörper sich unmerklich aufblähte – wie sich die Blasen eines Seifenwassers aufblähen, in welches man hineinbläst. Danach fällt er durch sein Gewicht ab oder das Insekt erleichtert seinen Fall, indem es ein Bein darüberhebt. Ich habe mehrere solcher Tropfen aus dem Hinterteil derselben Blattlaus nacheinander herauskommen sehen. Viele solche Tropfen habe ich auch aus dem Hinterleib einer besonderen Art von Blattläusen an der Rotbuche herauskommen sehen, von welcher wir bald sprechen werden. Die Holunder-Blattläuse spritzen Flüssigkeit aus dem Hinterteil, aber sie tun es stoßweise und ziemlich hoch. Kurz, es gibt wenige Arten dieser Insekten, bei welchen ich keine Flüssigkeit aus dem Hinterteil habe kommen sehen und bei keiner von ihnen habe ich irgendeine Art fester Ausscheidungen gesehen. Auch ihre Nahrung ist offenbar sehr flüssig, (denn) es sind ja mit einem Rüssel herausgezogene Pflanzensäfte, d. h. mit einer Röhre von erstaunlicher Feinheit.

Diese Flüssigkeit ist beim Herauskommen aus dem Körper des Insekts sehr durchsichtig und klar, – nicht einfach Wasser, da wir ja schon gesagt haben, sie sei süß. In mein Arbeitszimmer habe ich Rotbuchenblätter gebracht, auf welchen mehrere Tröpfchen diese durchsichtigen Flüssigkeit waren. In dem Maß, wie die Tropfen verdunsteten, wurden sie immer weniger flüssig. Nach zwei, drei Tagen waren sie dicker als Honig und hatten

einen ebenso süßen (und einen) angenehmeren Geschmack. Schließlich hatten sie eine derartige Festigkeit angenommen, dass man sie kaum von der Blattoberseite ablöste. Herr GEOFFROY hatte uns schon wissen lassen, dass die Flüssigkeit aus den Blasen an der Ulme dem Gummi des Kirschaums ähnlich würde, wenn er trocknet.

Selten findet man etwas von dieser Flüssigkeit auf den flachen Blättern, wo es die meisten Blattläuse gibt. Die Luft lässt bald verdunsten, was da Flüssigeres ist. Und die Ameisen tragen weg, was sie an Dickem, Festem zurücklässt. Säubert man aber ein Blatt von den Blattläusen, die darauf waren, und legt es auf die Zunge, so verspürt man einen süßen Geschmack. Den habe ich gespürt an Blättern von Johannisbeerstauden, von welchen ich unsere kleinen Insekten weggenommen hatte. Die Flüssigkeit, welche aus dem Körper derjenigen kommt, die Blasen an den Ulmen oder andere bewohnen, findet sich eingeschlossen wie in einer Flasche. Infolgedessen ist sie nicht der Verdunstung unterworfen, und sie muss sich dort ansammeln in größerer Menge als sonstwo, – wie sie es auch tut.

### **Vom Nutzen der Hörner.**

Wir haben gesagt, dass die Mehrzahl dieser Insektenarten auf dem Rücken, ganz nah am Hinterteil, zwei Hörner hat. Sie geben ihnen eine recht eigenartige Gestalt und (sie) haben auch einen eigenartigen Zweck. Wir kennen noch nicht jenen der Hörner oder Fühler, welche so viele Insekten auf dem Kopf tragen. Der Aufbau derjenigen am Hinterteil unserer Blattläuse ist ganz verschieden von jenem der Fühler; es sind zwei hohle, am Ende offene Röhren und sie dienen dazu, eine Flüssigkeit austreten zu lassen. Ab und zu sieht man am Ende dieser Hörner kleine Tropfen erscheinen. Bald sieht man sie an beiden Hörnerenden zugleich, bald an dem einen. Sie überragen das Ende der Röhre, bilden an ihr ein Köpfchen ähnlich wie bei Nadeln.

Die Flüssigkeit, welche zu diesen Hörnern herauskommt, ist oft ebenso klar wie diejenige, die aus dem Hinterteil kommt; manchmal aber sah ich aus den Hörnern oder Röhren der Holunderblattlaus eine rötliche dicke Flüssigkeit herauskommen. Wenn die Flüssigkeit, die aus diesen Hörnern austritt, nichts als eine Ausscheidung ist – wie es sehr den Anschein hat –, haben diese Insekten zweierlei Ausscheidungen, die sie durch

zwei Arten von Gängen ausstoßen, – durch die Öffnung des Afters und die der Hörner. Und nach der Beschaffenheit dieser Ausscheidungen zu urteilen, käme aus dem After, was dem Urin entspricht und die beiden Hörner ließen diejenigen austreten, die den gröberen Stoffen entsprechen und bei den übrigen Tieren durch den After ausgestoßen werden. Beobachtet man diese Insekten zu Zeiten, wo sie nichts aus den Hörnern kommen lassen und will man sich auf der Stelle versichern, dass sie hohl sind, braucht man nur den Leib einer Blattlaus etwas kräftig zu drücken: Dann zwingt man die dicke Flüssigkeit, an das Ende eines jeden Horns zu treten.

### **Von der Häutung der Blattläuse.**

Beinahe alle Insekten wechseln die Haut, und sogar mehrmals, bevor sie ganz erwachsen sind. Unsere Blattläuse folgen diesem Gesetz. Ich hielt es für unnütz, sich die Mühe zu machen, und sich zu versichern, wieviele Hüllen sie im Lauf ihres Lebens hinter sich lassen. Man braucht sie aber nicht oft zu beobachten, damit es einem zu sehen gelingt in der Zeit, wo sie sie abstreifen. Die Hüllen haben so ziemlich die Form des Tieres, das sie bedeckt haben und die Beine erscheinen an ihrem Ort. Auf denselben Blättern oder Schösslingen, wo sich die Blattläuse befinden, sieht man eine Menge dieser Hüllen; sie sind weiß. An diesen Stellen und auf den Insekten selbst bemerkt man eine eigenartige Materie, so etwas wie Baumwolle. Zunächst neigte ich stark dazu, sie als Teilstücke von Hüllen zu betrachten, als ganz zerstückelte und zu einer Art Puder gewordene Hüllen, bin dann aber genötigt worden, diese Vorstellung fallen zu lassen.

### **Vom Baumwollflaum, der gewisse Arten bedeckt.**

Es sind wenige Blattlausarten, wo man keine Spuren eines Baumwollflaums findet. Etwas von diesem Flaum findet man an allen denen, deren Haut nicht vor Firnis glänzt. Die Körperoberseite derjenigen auf den Pflaumenblättern ist ganz bedeckt von weißem Baumwollpuder, durch welchen hindurch man das Grün wahrnimmt, welches die Färbung dieser Insekten ist. Da die Baumwolle oder der Flaum nur als Puder erscheint – entweder auf den Blättern, wo eine Menge von anderen Blatt-

lausarten haust, oder auf ihrem Körper –, wäre es recht natürlich, dieses Puder zu betrachten, als bestünde es aus Bruchstücken von Hüllen oder auch, als wären es Hüllen, die sich stückchenweise von der Körperoberseite gelöst hätten.

Öffnet man aber Blasen, in denen Blattläuse eingeschlossen sind – solche wie die an Ulmen und Pappeln – erschien es nicht mehr möglich, dass Hüllen ausreichen könnten für die gesamte Baumwolle, die man da findet. Nicht nur die Mehrzahl der Insekten darin sind von ihr eingehüllt und haben mehr Weiß an sich, als wären sie in feuchtem Zustand in dem Mehl gewälzt worden, sondern es ist außerdem zu sehen, dass Bruchstücke von Häuten nicht eine so rare, leichte und aus Fäden bestehende Materie ergäben. Die Blattläuse, die man in den blasenförmigen gefalteten Pappelblättern findet, starren auf besondere Art ganz von diesen Baumwollfäden.

Aber diese Baumwollmasse erscheint nirgends besser als auf den Blattläusen der Rotbuche. Und nirgends sieht man deutlicher, dass sie nichts mit den Hüllen gemein hat. Als ich sie hier zum ersten Mal bemerkte, meinte ich, große Flaumfedern zu sehen – solcherart, wie sie unmittelbar die Haut von Gänsen und Schwänen bedecken –, die durch irgendeinen Zufall an den Blättern klebten. Ich nahm sie von diesen Blättern ab, um sie besser beobachten zu können und sah: Was dem Flaum von Federn ähnelte, war ein Haufen von Päckchen aus einer Unzahl äußerst dünner und sehr weißer Fäden. Bei einigen Päckchen waren die Fäden 1 Zoll (2,7 cm) und mehr lang. Sie wurden geliefert mehr von Haaren an ihrem Ursprung oder ihrer Basis, als an deren Spitze. Denn nicht alle, die vom Blatt ausgingen, hatten dieselbe Länge. Unter diesen Fäden schienen die größten eine Vereinigung mehrerer kleiner zu sein. Unter der Lupe betrachtet ähnelten sie jenen aus gesponnener Baumwolle. Es sah jedoch nicht nach Drehung aus, sondern nach Wellen. Jedes Päckchen teilte sich nahe an seinem Ursprung gewöhnlich in zwei Hälften. Obwohl die Haare des einen flatterten, vereinigten sie sich nicht mit denen des anderen. Im Übrigen habe ich auch gänzlich von diesen Baumwollpäckchen bedeckte Blätter gefunden. Ich habe andere gesehen, die es nur teilweise waren und wieder andere, die nur einige Haare hatten.

Wenn man daran geht, jedes dieser Päckchen näher zu untersuchen, erkennt man, dass sie keineswegs am Blatt hängen, sondern vom Körper einer Blattlaus ausgehen. Die verschiedenen Fäden, aus welchen sie bestehen, kommen von ver-

schiedenen Partien des betreffenden Insekts und alle miteinander verbergen es so gut, dass sie es gänzlich unseren Augen entziehen. Sucht man an der Basis des Päckchens nach, findet man dort die Blattlaus. Findet man sie hier nicht, so findet man hier eine ihrer Hüllen. Die Fäden sind hier befestigt geblieben, wie sie es waren, solange die Hülle das Tierchen enthielt.

Berührt man die mit so vielen Fäden beladenen Tiere – welche, obwohl sie leicht sind, für sie ein Gewicht darstellen müssen –, fangen sie an, sich zu bewegen: Sie laufen und lassen (dabei) zunächst nur den Kopf und ein paar Beine sehen. Unterwegs aber gibt es immer einige herunterfallende Härchen. Kaum streifen die Härchen irgendwo an, haften sie dort, und unmerklich entblößt sich der Körper der Blattlaus.

Im Übrigen tragen nicht alle Blattläuse an der Rotbuche die Baumwolle so lang; sie haben sie auch nicht immer. Jene auf dem Körper der Kleineren ist manchmal nur ein leichter Flaum, kaum eine halbe Linie (1 mm) noch. Schließlich haben diejenigen, die darüber sind, sich zu häuten, überhaupt keine Baumwolle; sie sind grün und lassen es sehen. In der Folge aber sieht man sie sich mit einem leichten weißen Puder bedecken. Die Brombeerblätter ernähren ebenfalls Blattläuse, die mit ebenso weißem Flaum bedeckt sind; er ist beinahe so lang wie jener der Blattläuse auf den Rotbuchenblättern.

Manchmal habe ich schön baumwollene Blattläuse beobachtet an den Blattstielen einiger Hahnenfußarten. Sie halten sich an der Stelle auf, wo der Blattstiel herauswächst, ziemlich nah am Erdboden. Sie sind so dicht aneinandergereiht, dass man – wenn man die baumwollenen Blattläuse nicht kennt oder nicht an sie denkt – einen schön weißen dicken Schimmel zu sehen meint, der den Blattstiel bedeckt.

Was aber ist der Ursprung dieser Baumwollmasse? Wie bedecken sich die Insekten damit? Trotz ziemlich hartnäckig wiederholter Beobachtungen ist es mir nicht gelungen, das zu erfahren, solange ich mich einfach daran gehalten habe, diese kleinen Insekten zu betrachten. Zumindest ist sicher, dass sie mehr damit bedeckt sind, wenn sie nahe daran sind, sich zu häuten. als zu jeder anderen Zeit. Zunächst vermutete ich, dass sie spinnen und dass sie vielleicht eine ihnen eigene Art hätten, zu spinnen. Aber ich hatte gut aufzupassen und den Insekten zu folgen, die mit wenig Flaum bedeckt waren und die es mehr waren, als wie ich sie vor ein paar Stunden zurückgelassen hatte: Nie habe

ich sie spinnen sehen. Wohl habe ich aus ihrem Hinterteil einen Tropfen jener Flüssigkeit austreten sehen, die wir oben als ihre Ausscheidungen betrachtet wissen wollten. Ich habe gesehen, wie sie ihre Beine auf diesen Tropfen stellten. Aber all das ähnelt in nichts der Mechanik des Spinnens. Jedoch neigte ich umso mehr der Meinung zu, dies wäre ihre Weise, den Flaum hervorzubringen, als ich ja wusste, die Flüssigkeit, um welche es sich handelt, könne rasch die Beschaffenheit von Sirup annehmen und dann in Fäden gezogen werden. Aber die Fäden, welche die Blattlaus so aus ihrem Hinterteil gezogen hätte, würden sich nicht an allen den Punkten ihrer Körperoberseite aufrichten, wie sie es tun.

Alle diese Erwägungen haben mich zu einer anderen Idee geführt: Diese Baumwollmasse entweicht in Körnchen dem Körper des Insekts und da gibt es eine so große Anzahl von Organen, die dazu da sind, sie hinauszulassen, dass es den Anschein hat, diese baumwollene oder seidene Masse entweiche allen Körperstellen. Oder man kann, wenn man will, diese Baumwollmasse mit Härchen vergleichen; diese hätten (dann) die Besonderheit, aus mehreren Körnchen oder mit den Enden aneinanderhängenden Fäden zu bestehen, zu wachsen, äußerst rasch in die Höhe zu kommen und nur ganz leicht am Körper des Tierchens zu hängen.

Diese Härchen wachsen also ganz anders als bei sonstigen Insekten, wie bei den Raupen; denn wir haben gesehen, dass die Härchen der Raupen aufhören zu wachsen, sobald sie zutage kommen. Von dem Augenblick an, wo sie aufgedeckt werden, wo das Insekt seine alte Haut hinter sich gelassen hat, haben sie ihre ganze Größe, während diejenigen unserer Blattläuse länger werden, obwohl sie freiliegen.

Die Masse zwischen der Haut, die verlassen werden muss, und der neuen Haut trägt vielleicht durch ihre Verdunstung zur Bildung dieser Baumwollfäden bei. Sie sind anscheinend aus verschiedenen Teilen zusammengesetzt, aus verschiedenen einfach aneinandergesetzten Körnchen, – etwa so wie die salzigen Ausblühungen gewisser Stoffe. Pyrite z. B. starren mit der Zeit vor Vitriol-Salzfäden, welche ihrer äußeren Form nach unserer Baumwolle sehr ähneln. Wie ich sagte: Die Blattläuse haben mich gezwungen, mir diese Idee anzueignen, obwohl ich noch nichts dergleichen gesehen hatte; so hielt ich sie widerwillig fest. Es fehlte mir ein ganz sicheres Beispiel für diese eigenartige Hervorbringung. Ich habe es inzwi-

schen gefunden an einem Insekt, das größer ist als die Blattläuse; diese haben mich dazu veranlasst, es zu beobachten und ich werde darüber sprechen in der bald auf diese folgenden Abhandlung. (Elfte Abhandlung: Geschichte der Larven, die Blattläuse fressen.)

## Geflügelte Blattläuse.

Die verschiedenen Hüllen, welche die Blattläuse hinter sich lassen, bringen sie nicht dazu, ihre Gestalt sehr zu verändern – bis auf diejenige, die beim Abtun ihre Flügel bloßlegt. Es kommen jedoch nicht alle dazu, Flügel anzunehmen. Diese so fruchtbaren Mütter, aus deren Körper wir so viele Junge haben hervorgehen sehen, habe keine Flügel und bekommen (auch) nie welche. LEEUWENHOEK jedoch lässt sie zu geflügelten Insekten werden; er hat sie verwechselt mit denen, die sie geboren haben. Aber es ist wahr: Die Mehrzahl unserer kleinen Insekten muss sich in kleine Fliegen umwandeln.

Die Blattläuse, welche Flügel annehmen müssen, sind leicht von den übrigen zu unterscheiden, – wenigstens wenn man sie mit der Lupe beobachtet. Das Oberteil ihres Rückens nähert sich dem Kopf, ist wie gefaltet. Diese Partie ist etwa viereckig. Sie ist nicht rundlich und glatt wie sie es ist bei denen, die nie mit Flügeln erscheinen dürfen. Noch leichter macht sie erkennbar, dass man an ihnen zwei angeschwollene Partien sieht, eine auf jeder Seite; die sind nichts anderes als zusammengefaltete und sozusagen als Päckchen geformte Flügel. Diese Päckchen sind umso mehr bemerkbar, je älter die Blattläuse sind. Man vergleiche diejenigen, wo sie sehr deutlich sind, mit anderen größeren Blattläusen, die bestimmt sind, ungeflügelte Mütter zu werden und man wird sehen, dass die letzteren, obwohl sie größer sind, keine Spur von solchen Päckchen haben.

Die Art und Weise, wie die Blattläuse sich häuten, welche Flügel bekommen, hat für diese Insektengattung nichts Besonderes. Ich habe es beobachtet bei denjenigen, die keinen oder wenig Baumwollflaum haben – wie die an Engelwurz oder Holunder. Die zur Umwandlung bereite Blattlaus ist anscheinend ziemlich ruhig; nur krümmt sie sich immer wieder. Beobachtet man sie dann mit der Lupe, bemerkt man, dass ihre Haut sich oben am Rücken spaltet. Durch das wiederholte Krümmen zwingt das Insekt den Spalt, sich der

Länge nach bis gegen das Hinterteil auszudehnen. Danach zieht es sich recht rasch durch diese große Öffnung hindurch aus der alten Haut, und das erscheint ziemlich leicht. Diese Operation schien mir jedoch fast eine Viertelstunde zu dauern.

Ist das Insekt soeben herausgekommen, scheint es noch nicht geflügelt zu sein; es hat an jeder Seite nur zwei ebenso geformte Päckchen, wie sie dort waren, als es mit der soeben verlassenen Haut bedeckt war; sie sind nur ein wenig größer. Im Übrigen sehen sie dann ganz hell aus. Jedes dieser Päckchen teilt sich darauf in zwei Hälften. Es war zusammengesetzt aus zwei Flügeln, die beginnen, sich voneinander zu trennen. Schließlich sieht man jedes Päckchen sich entwickeln, sich ausdehnen und Flügelform annehmen. Anscheinend trägt das Insekt zu dieser ganzen Entwicklung nichts bei. Sie wird wahrscheinlich der Zirkulation von Flüssigkeiten verdankt, welche in die Flügel einströmen, die mehr Widerstand finden als überall sonst, wo es Ecken und Falten gibt und Anstrengungen unternehmen, denen die sehr dünnen und biegsamen Membranen nachgeben – wie wir es hinreichend erklärten, als wir die Entwicklung der Schmetterlingsflügel untersuchten. Allmählich dehnen sich die Flügel vollends aus und bringen sich in die passende Stellung. Sind sie gänzlich entwickelt, sind sie mehr als doppelt so lang wie die Körperpartie, welche sie bedecken.

Wenn das Insekt aus seiner Hülle kommt, ist es ganz grün; aber sein Kopf und der mit ihm verbundene Teil bräunen nach und nach, und in weniger als einer Stunde werden sie schwarz. Unsere so in kleine Fliegen umgewandelten Blattläuse bleiben noch einige Zeit auf der Pflanze in Ruhelage. Darauf setzen sie sich in Marsch und schließlich benützen sie ihre Flügel. Viele kleine Fliegen, die wir in unseren Gärten fliegen sehen, hatten einen solchen Ursprung. Man darf sie nicht mit den Mücken verwechseln. Ihre Körperformen sind sehr unterschiedlich und außerdem weiß ich von keiner dieser kleinen Fliegen, dass sie versucht, uns zu stechen. Sie mögen kein Blut; nach ihrer Umwandlung saugen sie weiterhin die Pflanzen aus, wie sie es vorher (schon) taten.

Wer sich aber die Mühe machen möchte, sie zu beobachten, wird von all den übrigen kleinen Fliegen ziemlich leicht wenigstens diejenigen unterscheiden, die aus den Blattlausarten kommen, welche auf dem Hinterteil zwei Hörner tragen oder zwei hohle Röhren von merklicher Länge. Diese Hörner oder Röhren finden sich auch wieder auf

dem Hinterteil der kleinen Fliegen. Freilich sieht man sie nicht, wenn man nicht sie zu sehen versucht; manchmal kommt es vor, dass die Flügel sie verdecken. Im Übrigen erheben sie sich auf der Mücke nicht so hoch, wie sie es auf der Blattlaus taten. Manchmal liegen sie beinahe parallel zur Länge des Körpers. Die Haltung der Flügel ist bei den meisten Blattlausarten dieselbe. In Ruhelage halten sie ihre vier Flügel aufeinandergelegt. Die Außenkante der größeren ruht auf der Mitte des Rückens. So ist ihre Fläche senkrecht zur Körperhaltung. Sie gehen zwischen den beiden hohlen Röhren hindurch.

Von welchem Geschlecht aber sind die geflügelten Blattläuse? Wozu dienen sie in den Familien? Herr FRISCH, der mit großer Sorgfalt und Intelligenz die Insekten in der Umgebung von Berlin verfolgte, hat in den Akademischen Memoiren, den *Acta Berolinensia*, etliche Beobachtungen über die Blattläuse gebracht. Er behauptet, die Geflügelten seien Männchen. Nach dem Analogieschluss würden wir sie als solche betrachten. Wir haben mehrere Schmetterlingsarten gesehen, deren Weibchen keine oder fast keine Flügel haben, obwohl die Männchen damit wohlversehen sind. Unser gewöhnliches Glühwürmchen ist ein Weibchen; es hat keine Flügel, aber sein Männchen hat welche. Aber unsere Blattläuse haben uns durch die Art, wie sie sich fortpflanzen und sich in Gallen einschließen schon gezeigt, dass man in der Naturgeschichte einem Irrtum erliegt, wenn man sich auf Grund einer Analogie festlegt. Man findet hier oft Spielarten, die man nicht erwartet hätte. Unsere geflügelten Blattläuse bieten uns eine wohlzubedenkende: Sie selbst sind auch Mütter.

LEEUVENHOEK hat sehr gut beobachtet, dass ihr Leib mit Jungen angefüllt ist und Herr GEOFFROY hat auch beobachtet, dass die Fliegen in den Ulmen-Blasen lebendgebärend sind. Er berichtet in den Abhandlungen von 1724, Seite 322, er habe unter einer Glasglocke Fliegen aus den Ulmen-Blasen eingeschlossen und nach einigen Tagen haben sie dort andere kleine rötliche Insekten abgesetzt. Die hätten sich kurz nach ihrer Geburt bewegt und hätten, soweit man es beurteilen kann, die gleiche Körperform wie das Insekt, von welchem die Mutter abstammt; also gehörten diese Art Fliegen zu den Lebendgebärenden. Er fügt hinzu: „Ich konnte nicht verfolgen, was aus diesen Insekten hätte werden können, weil sie ziemlich rasch eingingen – offenbar mangels passender Nahrung. Eine solche Fliege bringt mehrere hervor. Ich sah aus ein und derselben bis zu zehn

herauskommen und manche bringen eine noch größere Anzahl hervor.“ Als er schließlich welche von diesen Fliegen zerdrückte, fand er ihren Leib voll von Jungen und von Eiern.

Aus diesen Beobachtungen und den unseren über die Art und Weise, wie die Ulmen-Blasen sich bilden und bevölkern, folgt, dass die geflügelten Blattläuse, die man in diesen Blasen findet, ihre Geburt ungeflügelten Müttern verdanken und dass dieselben Blattläuse – wenn sie Flügel bekommen haben – ihrerseits weitere Blattläuse gebären. Es gibt also ganz sicher bei ein und derselben Blattlausart oder genauer in ein und derselben Familie von Insekten Mütter ohne Flügel und Mütter mit Flügel.

Herr CESTONI hat bereits sehr gut beobachtet, dass die geflügelten und die ungeflügelten Blattläuse lebendgebärend sind. Er hat aber Neigung gezeigt zu meinen, es seien zwei verschiedenen Insektenarten, welche zusammen leben. Er hätte das Falsche an dieser Meinung erkannt, wenn er diesen kleinen Insekten mehr Zeit gelassen hätte (VALLISNIERI, *Venediger Folio-Ausgabe*, Band I, Seite 374). Durch meine Beobachtungen ist gesichert, dass die ungeflügelten Mütter geflügelte Mütter hervorbringen. Und es hat den Anschein, dass diese Geflügelten ihrerseits ungeflügelte Mütter hervorbringen; aber dies kann ich nicht mit Bestimmtheit entscheiden, da es mir noch nicht gelungen ist, von den Geflügelten auf die Welt gebrachte Blattläuse aufzuziehen.

Was Herr GEOFFROY an den geflügelten Ulmenblattläusen beobachtet hat, habe ich hinterher wie er beobachtet, – ebenso, dass die geflügelten Blattläuse der Pappel-Blasen lebendgebärend sind. Um zu wissen, ob die anderen Blattläuse wie die in den Blasen lebendgebärend sind, habe ich diejenigen an der Sumpfbohne in Glasflaschen eingeschlossen; dort haben sie viele Junge bekommen. Vergeblich habe ich dort jedoch geflügelte Blattläuse einiger anderer Arten eingeschlossen; sie sind in meinen Flaschen nicht niedergekommen. Entweder diese entledigen sich ihrer Jungen nicht, wenn sie es unbequem haben, oder sie hatten keine passenden Stellen, um sie abzusetzen. Aber man braucht sie nur zum Gebären zu zwingen, um sich zu überzeugen, dass sie alle lebendgebärend sind; ich will sagen: Man braucht sie nur sanft gegen die Mitte ihres Leibes zu drücken, bis man kleine Körper zwingt, aus ihrem Hinterteil herauszukommen. Prüft man diese Kleinen mit der Lupe, so erkennt man in ihnen ohne Zweifel Blattläuse, die zur Geburt bereit waren. Man wird unter

ihnen weniger Fortgeschrittene beobachten, die erst Embryonen sind, – bei welchen jedoch die Augen leicht zu erkennen sind. Günstig für diese Beobachtungen ist es, geflügelte Blattläuse der größeren Arten auszuwählen wie die der Distel, der Rose, etc.. All diejenigen, die ich von diesen Arten auf den Blättern geholt habe, zeigten mir, dass sie einen Leib voll von Jungen hatten, sobald ich sie entweder sanft drückte oder zerdrückte.

Es ist also sehr sicher, dass die geflügelten Blattläuse lebendgebärend sind. Hauptsächlich bleibt aber zu klären, ob die Geflügelten nur Ungeflügelte gebären, ob sie entweder nur Geflügelte hervorbringen oder die einen und die anderen. Was die ungeflügelten Blattläuse betrifft, glaube ich mir sehr sicher zu sein, dass sie Junge auf die Welt bringen, von welchen die einen Flügel bekommen und die anderen ohne Flügel sein müssen. Ich habe zahlreiche ungeflügelte Blattlausmütter auf Hohlunderschösslingen sich vermehren sehen, wo es auch keine einzige geflügelte Blattlaus gab. Ebenso sah ich zahlreiche ungeflügelte Mütter sich auf Pfirsichbäumen vermehren, ohne dass es dort Geflügelte gab. Und bei denselben Familien habe ich junge Blattläuse gesehen, die später Flügel bekamen.

## Paaren sich die Blattläuse oder nicht?

Wir haben also bis jetzt unter den Blattläusen nichts als Mütter gefunden und keine Insekten, die wir als Männchen betrachten konnten. Sind die beiden Geschlechter bei ihnen vereint wie bei den Schnecken? Anscheinend genügt das noch nicht; man sieht Schnecken sich paaren. Aber zu welcher Zeit ich geflügelte oder ungeflügelte Blattläuse beobachtet habe, – nie habe ich eine Paarung bemerkt. Es ist nicht erstaunlich, dass die Paarungen der Bienen, die sich im Inneren ihres Bienenstocks vollziehen, unseren Blicken entgehen; aber dies wäre es sehr wohl, wenn wir jene bei den Blattläusen nicht bemerkten, die sich auf Blättern und Schösslingen im Sichtbereich aufhalten, wo man sogar die Lupe benützen kann. Das ist der Grund, warum LEEUWENHOEK und CESTONI sie als Hermaphroditen betrachten, und zwar einer besonderen Sorte: Als Hermaphroditen, die sich genug sind für die Fortpflanzung.

Sicher ist, dass sie sich paaren, frühzeitig; und der Zeitpunkt ihrer Paarung wäre zumindest eine Besonderheit in der Naturgeschichte. Die Geflügelten würden sich vor ihrer letzten Umwandlung

paaren, sozusagen als Kinder. Hier der Beweis dafür. Ich habe eine einzige Blattlaus von einer Pappel-Blase in einem Glasbecher eingeschlossen. Diejenige, die ich gewählt hatte, schien mir bereit, ihre Hülle zu verlassen und sie war auch noch keine 24 Stunden eingeschlossen, als sie sie abtat. Was ich wissen wollte, war dies: Ob die Blattlaus, nachdem sie Flügel bekommen und seitdem noch keinen Verkehr mit anderen Blattläusen hatte, Junge zur Welt brächte wie es diejenigen tun, die in Gesellschaft leben. Sie gebar ein einziges, das während der Geburt einging und sie selbst starb bald darauf. Ich zerdrückte sie vorsichtig und beobachtete mit der Lupe die kleinen Körper, die ich hervorgequetscht hatte. Ich erkannte unzweifelhaft mehrere kleine Blattläuse mit sehr deutlich sichtbaren Augen. Hätte das Mutterinsekt keinen Unfall erlitten, hätte es alles gehabt, was es zum Lebensunterhalt braucht, so hätte es also mehrere Junge zur Welt gebracht, die zu dem Zeitpunkt schon wohlgestalt waren.

Sie hatte also anscheinend keine Paarung nötig und wenn doch, dann war diese, bevor sie Flügel bekam, da sie ja zuvor schon mit Föten angefüllt war, die dicht vor der Geburt standen. Noch einen mindestens so schlüssigen Versuch machte ich mit Pappel-Blattläusen. Ich drückte eine Mutter, die ich in einer Blase an diesem Baum gefunden hatte und beobachtete die Jungen, die ich durch dieses Drücken aus ihrem Hinterteil hatte herauskommen lassen. Die zuerst Gekommenen waren groß; die Späteren waren es immer weniger; sie waren aber immer (noch) an ihrer Gestalt und vor allem an ihren Augen zu erkennen. Ebenso habe ich danach mehrere Blattläuse gedrückt, die noch keine Flügel hatten, sie aber bald kommen mussten. Ich habe beobachtet: Was ich aus ihrem Leib herausdrückte und mit der Lupe untersuchen konnte, waren ebensolche Föten wie die aus dem Leib der ungeflügelten Mütter. Ihre Gestalt war die gleiche und die Augen waren ebenfalls deutlich ausgeprägt. Wenn es bei den Blattläusen eine Paarung gibt, vollzieht sie sich also lange vor dem vollendeten Stadium, was eine Ausnahme von der allgemeinen Regel ist.

Man kann experimentell entscheiden, ob es den Blattläusen zugestanden ist, sich ohne Paarung zu vermehren. Dieser Versuch besteht darin, eine Blattlausmutter zu beobachten, die ein Junges zur Welt bringt, und dafür zu sorgen, die neugeborene Blattlaus an einem Ort aufzuziehen, wo sie keinen Verkehr mit anderen Blattläusen haben kann. Mehrfach habe ich diesen Versuch ge-

macht; er ist mir aber noch nicht gelungen. Ich will jedoch berichten, was ich getan habe, weil die gleichen Versuche von anderen mit besserem Erfolg durchgeführt werden könnten. In die Erde einer großen Puderdose habe ich einen jungen Kohl gepflanzt, der erst zwei oder drei entstehende Blätter hatte. Auf eines dieser Blätter habe ich eine Blattlausmutter gebracht, die ich von einem großen Kohl geholt hatte. Sobald sie ein Junges geboren hatte, habe ich es oben vom Kohl heruntergenommen. Die Puderdose bedeckte ich mit feiner Gaze, damit der junge Kohl und die junge Blattlaus genug Luft bekamen und es trotzdem jeder anderen Blattlaus unmöglich war, in die Puderdose zu gelangen.

Ich habe diesen Versuch vier, fünfmal wiederholt und jedesmal hat sich ein Unfall ereignet, der die Blattlaus umkommen hat lassen, bevor sie zu dem Alter gelangt war, wo die anderen Junge bekommen. Diejenige, die in dieser großen Einsamkeit am längsten gelebt hat, brachte es nur auf neun Tage. Andere sind vom dritten oder vierten Tag an eingegangen. Eine, die am 17. Juni mittags geboren war, tat sich ihre Hülle ab am 20. um 7 Uhr früh. Also war ihre Haut in  $2\frac{1}{2}$  Tagen veraltet. Kurz nach der Häutung fiel sie auf die Erde der Puderdose und ging dort ein. Andere sind nach einer zweiten Häutung eingegangen. Man kann aber damit rechnen, sie aufzuziehen bis zu dem Alter, wo sie sich vermehren, wenn man diesen Versuch oft genug wiederholt. Falls eine so aufgezogene Blattlaus allein Blattläuse hervorbrächte, geschähe es ohne Paarung – oder sie hätte sich gleich im Leib ihrer Mutter paaren müssen.

## Von der männlichen Blattlaus.

Unter den Ulmen-Blattläusen hat Herr GEOFFROY ein Tierchen von etwa dreieckiger Gestalt beobachtet; es hatte einen sehr kleinen Kopf und ein stark verbreitertes Hinterteil, war schwarz und runzelig. Auf dem Rücken trug es ein kleines Flaumknäuel. Nachdem er dieses Insekt zerdrückt hatte, fand er an ihm weder Eier noch Junge, wie er sie nach seinen Worten in den Körpern aller anderen kleinen Fliegen in einem solchen Fall gefunden hatte. Deshalb meinte er, man könne vermuten, dass Blattläuse mit dieser Figur Männchen sind. Unter den Blattläusen in zusammengerollten Ulmenblättern habe auch ich Insekten gefunden, die ungefähr so aussahen. Ihr Hin-

terteil war breit und herzförmig ausgeschnitten. Wenn ich die Pappel-Blasen öffnete, fand ich in jeder eine große Menge grüner Blattläuse, die bereit waren, Flügel zu bekommen, und mehrere hatten sie schon bekommen. Dort habe ich auch ungeflügelte Blattlausmütter gesehen. Außerdem aber sah ich in jeder Blase eine dicke Blattlaus, deren Leib mit Baumwollflaum bedeckt war. Als ich den Flaum wegnahm, war das Insekt von einem ins Grau gehenden Grün. Es hatte weder Flügel, noch den Anschein von Flügeletuis. Die Segmente oben auf dem Körper waren deutlicher ausgeprägt als bei gewöhnlichen Blattläusen. Es sah runzlig aus. Alle diese so gerunzelten Blattläuse haben zur Zeit keine Eier oder Junge im Leib. Ich denke deswegen nicht, dass es Männchen sind; es ist eher wahrscheinlich, dass es Mütter sind, die sich von all den Jungen befreit haben, mit welchen sie vorher angefüllt waren.

Um herauszubekommen, ob man an dieser Idee festhalten sollte, habe ich Blattlausmütter vom Holunder aufbewahrt. Als sie all ihre Jungen geboren hatten, bekam ihr Leib nicht nur Runzeln; er flachte sich sogar ab und wurde dabei dreieckig wie bei den Ulmenblattläusen, von welchen gerade gesprochen wurde. Das heißt ihr Hinterteil wurde viel breiter als es war, breiter als jede andere Körperstelle. Die feinen Häute, welche in die Länge gezogen wurden und sich ausdehnten, als der Bauch des Insekts mit Jungen vollgestopft war, zogen sich zurück, als (nun) der Bauch geleert war. Man darf also diese runzligen Blattläuse nicht für Männchen halten, sondern für Mütter, die eine zahlreiche Nachkommenschaft auf die Welt gebracht haben.

## Larven, die Blattläuse fressen.

Unter den Blattlausarten, die nur eine Membran als Haut haben, trifft man manchmal eine oder zwei, deren Haut krustig wirkt – ähnlich wie bei jenen, die wie gefirnist sind. Solche habe ich an Johannisbeerstauden, Maulbeerfeigenbäumen etc. gesehen. Sie sind dicker und rundlicher als die Mehrzahl von jenen, unter welchen sie leben. Sie sehen lebendig aus und sind gewöhnlich tot. In ihrem Körper ist eine Larve gewachsen und hat sich dann einen Kokon gesponnen, worin sie sich in eine Fliege umwandelt.

Auf den Blättern oder Schösslingen bleiben oft die Hüllen geflügelter und ungeflügelter Blattläuse zurück in der Form des Tieres, welches sie be-

deckt haben. Sie sind weiß. Betrachtet man sie mit einiger Aufmerksamkeit, so unterscheidet man auf ihrer Oberseite den langen Spalt, der dem Insekt das Ausziehen ermöglicht hat. Man beobachtet aber (auch) andere Hüllen – weiß wie die vorigen –, die noch viel besser die Gestalt einer Blattlaus haben; die Oberseite ist schön rundlich und hochgereckt – und da erscheint kein Spalt. Hebt man eine dieser Hüllen mit einer feinen Nadel hoch, so sieht man, dass sie auf einem kleinen Körper von abgestumpfter Kegelform gelegen war, dessen Basis auf dem Blatt haftet und der umhüllt ist von einer Membran oder einem weißen Stoff. Dieser kleine zerdrückte Körper liefert eine Materie ähnlich der, die aus einem zerdrückten Insekt herauskommt. Er ist eine Art kleiner Kokon, der auch ein Insekt einschließt; aber dieses Insekt ist sicherlich keine Blattlaus. Eine Blattlaus kommt nicht unten aus ihrer Hülle, und sie zieht nicht aus, um sich in einen Kokon zu hüllen. Dies ist das Werk einer Larve, welche das gesamte Innere der Blattlaus aufgefressen hat, dann unten zum Bauch herausgekommen ist und sich für die Metamorphose eine Hülle gesponnen hat.

Diese Beobachtung ist LEEUWENHOEK nicht entgangen und ich habe zwei Dinge bemerkt, die mir die Wahrheit bewiesen haben. Erstens: Als ich den Leib einer geflügelten Blattlaus drückte, um Junge herauskommen zu lassen, drückte ich eine Larve mit heraus, die mehr als die Hälfte vom Bauch dieses Tierchens einnehmen musste. Zweitens: Als ich solche kleinen Kokons, auf denen man so vollständige Blattlauchüllen findet, in Flaschen tat, ist aus einigen eine ganz andere Fliegenart geschlüpft als die der Blattläuse. Diese kleinen Fliegen legen also Eier oder Larven, welche die Blattläuse fressen; aber das sind nicht ihre schlimmsten Feinde. Sie haben sehr viele weitere, die bedeutend kräftiger und gefräßiger sind; von ihnen sprechen wir bald in einer anderen Abhandlung.

Niemand hat besser als Herr CESTONI (Werkausgabe in folio von VALLISNIERI, *Venedig 1733*, Band I, Seite 375) die kleinsten Feinde unserer Blattläuse gesehen. Er berichtet uns auf eine äußerst interessante Weise: Nachdem er sich darauf versteift habe zu entdecken, warum bei einigen toten Blattläusen der Bauch so angeschwollen sei wie bei den größten lebenden, habe er kleine Fliegen um (die) Blattläuse herumfliegen sehen; jede Fliege habe sich einer der dickeren Blattläuse genähert, sich dabei auf ihren Beinen und lebhaft bewegten Flügeln gehalten und ihren Körper in

der Art zusammengeklappt, dass sie ihr Hinterteil unter den Bauch der Blattlaus schieben konnte. Nachdem er gesehen habe, wie sich dieses Benehmen bei derselben Fliege mehrfach wiederholte, nahm er eine von den Blattläusen, gegen deren Bauch das Hinterteil der Fliege gedrückt worden war und drehte sie um. Eine starke Lupe ließ ihn ein Ei entdecken, und das war zweifellos dasjenige, welches die Fliege soeben dort abgelegt hatte. Aus diesem Ei musste die Larve schlüpfen, welche dazu bestimmt war, die Blattlaus aufzufressen und sich hernach in oder unter ihrem Leib einen seidenen Kokon spinnen musste, um sich darin umzuwandeln.

## Verschiedene bemerkenswerte Blattlausarten.

Die Gänsedistel hat mich oft ein Gemenge von mattgrünen und bronzefarbenen Blattläusen sehen lassen. Es gab grüne und bronzierte jeden Alters, grüne und bronzierte ungeflügelte Mütter. Beide kamen mit Jungen nieder, welche die Färbung ihrer Mutter behielten. Vielleicht sind dies zwei Arten, die dieselbe Pflanze bevorzugen und sich nicht scheuen, sich zu vermischen. Diese Blattläuse tragen ein hautiges, nach oben gekrümmtes Schwänzchen, das länger ist als bei den meisten anderen Arten. Manche Rosen-Blattläuse haben ebenfalls diese Art Schwanz.

Nicht mit Stillschweigen übergehen dürfen wir einige Blattlausarten, die bemerkenswert sind durch die Orte, an welchen sie sich aufhalten. Im Stumpf einer fauligen Ulme, die ich während des Winters hatte schlagen lassen, fand ich diejenigen von der ersten der Arten, von denen ich sprechen will. Sie waren sehr weit in ihn eingedrungen. Die Strecke, die sie genommen hatten, um dorthin zu gelangen, konnte ich nicht verfolgen. Das Loch, wo sie waren, hatte ungefähr den Durchmesser einer mittelmäßig dicken Schreibfeder. Seine Länge betrug mehrere Zoll und verlief in einer Richtung parallel zur Höhe des Baumes. In diesem Loch waren sie derart aufgehäuft, als hätte man sie mit Gewalt hineingestopft. Es waren nichts als Ungeflügelte. Bei allen war der Bauch sehr gedehnt, – so angefüllt waren sie mit Jungen kurz vor der Geburt. Sie waren etwa so groß wie die am Holunder. Ihre Färbung war graubraun. Die Stelle, wo sie hausten und die Art, wie sie eingepfercht waren, erlaubte es nicht, sie zu verfolgen. Mehrere Stücke von dem Holz, in

welchem sie nisten, schnitt ich ab und nahm sie unter meine Augen mit in mein Arbeitszimmer; dort aber sind sie vertrocknet und eingegangen, ohne ihren Platz zu verlassen.

Dann gibt es noch an den Ästen größerer Bäume eine Art Blattläuse, die ist eigenartiger als die vorhergehende. An sehr gesunden Eichen fand ich sie das erste Mal. Es ist alltäglich, dass man an diesem Baum Rindenspalten sieht und Stellen, wo die abgespaltene Rinde sich ein wenig vom Holz löst. In diesen unterschiedlichen Spalten hausen die Blattläuse, von welchen ich sprechen will. Die Ameisen mögen sie, wie sie alle anderen Insekten dieser Gattung mögen. Sie sind es auch, die mich diese entdecken ließen. Ich sah Ameisen in wohlgeordneten Reihen an gewissen Eichen hinaufsteigen; manche hielten unterwegs an und drangen in die Risse ein. An einigen dieser Stellen hob ich die Rinde ab und sah, dass ich dort versteckte Blattläuse aufgedeckt hatte.

Manche waren für diese Insektengattungen ungeheuer groß; denn ich habe welche mit Flügeln beobachtet, sie waren beinahe so groß wie die gewöhnlichen kleinen Fliegen. Sie tragen auch ihre Flügel genauso wie die gewöhnlichen Fliegen, d. h. deren Ebene ist parallel zur derjenigen, auf welcher das Insekt läuft, während die Flügelebene anderer Blattläuse senkrecht zu der steht, auf welcher sie sich niederlassen. Sie sind ganz schwarz. Ich bezweifelte, ob es echte Blattläuse seien bis zu dem Moment, wo ich ihren Leib gedrückt hatte und wohlgestaltete Junge Herausschlüpfen ließ. Der Leib jeder Fliege schloss eine große Zahl davon ein.

Aber die Menge dieser geflügelten Blattläuse war klein im Vergleich zu der anderen ungeflügelter Blattläuse, mit welchen man sie fand. Diese sind weniger dick, obwohl dicker als die Blattläuse anderer Arten. Auch ihre Färbung ist anders. Sie sind kaffeebraun. Außerdem haben sie etwas Eigenartiges zu bieten: Sie haben vielleicht den längsten Rüssel, den ein Rüssel tragendes Insekt hat. Er hat zu gewissen Zeiten mindestens das Dreifache ihrer Körperlänge. Seine Basis ist nicht wie bei den meisten Insekten am Ende der Unterseite des Kopfes. Die Stelle, wo er herauskommt, ist näher am Ansatz der beiden Vorderbeine als am Kopf.

Dieser durch seine Länge erstaunliche Rüssel ist für unsere Tierchen anscheinend eine schwere Last, oder zumindest hinderlich. Er geht unter seinem Körper zwischen den Beinen hindurch und zeigt über sie hinaus, als ob er aus dem Hinterteil

käme, jenseits dessen er noch zweimal so lang weitergeht wie der gesamte Körper des Insekts. Man könnte ihn für einen sehr langen Schwanz halten. Manchmal lässt es ihn nachschleifen, aber dann wider trägt es ihn anscheinend leicht. Unter dieser letzteren Bedingung erhebt es ihn beinahe senkrecht am Ende seines Hinterteils. Ich will sagen, er bildet einen sehr wenig gekrümmten Bogen dessen konkave Seite der Oberseite des Rückens zugewandt ist. Dieser Rüssel, dessen Ende sich so hoch über das Insekt erhebt, wirkt eigenartig. Wenn er liegt oder nachschleift, ist sein Ende immer etwas nach oben gekrümmt, sodass die Spitze, in welcher er endet, sich an das Holz anlegen kann, das über dem Körper des Insekts ist. Dort wird sie auch in das Holz gestochen und hängt dort so fest, dass das Ende des Rüssels ein kleines Stückchen Holz mitnimmt, wenn ich das Insekt vom Baum herunterhole.

Man sieht jedoch keinen so langen Rüssel bei all den anderen Blattläusen dieser Art. Man findet darunter viele, d. h. ungefähr ebensoviele wie die anderen, bei welchen er nicht länger ist als der Körper. Diese stechen mit ihm nach vorne. Der kurze Rüssel der letzteren ist jedoch dasselbe wie der lange bei den anderen. Aber das Insekt verlängert und verkürzt ihn nach Belieben. Will es am Holz saugen, das vor ihm liegt, hält es ihn gewöhnlich verkürzt, während es ihn unter seinem Bauch durchgehen lässt und bis zum Äußersten verlängert, wenn es am Holz saugen will, das jenseits seines Hinterteils liegt. Diejenigen, die ihn (gerade) kurz trugen, habe ich genommen und zwischen zwei Fingern gedrückt. Der Druck hat ihn gezwungen, sich ebenso auszustrecken wie die längsten.

Der Rüssel besteht aus drei Stücken. Das mittlere verschwindet gänzlich oder fast ganz, wenn der Rüssel völlig verkürzt ist. Man sieht dann nur die Partie, welche die Basis bildet und das Endstück. Die Größe des letzteren ist feststehend; einzig die zwei anderen sind fähig, sich stark zu verlängern und zu verkürzen. Drückt man sanft den Bauch des Insekts, so verlängert sich das Basisteil und je mehr man es zur Verlängerung zwingt, desto mehr nötigt man die mittlere Partie, daraus hervorzutreten. Sie war anscheinend darin enthalten, wie bei den beiden Röhren eines Teleskops, das man verkürzt. Setzt man den Druck fort, geht es auch weiter mit dem Verlängern des Basisteils, dem Freimachen und gleichzeitig Verlängern der mittleren Partie. Ist die Verlängerung aufs Äußere getrieben, sind beide etwa gleich lang; aber die

mittlere Partie ist weniger dick als die andere. An der Stelle, wo die feststehende Partie, das Endstück des Rüssels, mit der mittleren verbunden ist, ist sie ebenfalls dicker als das Mittelstück. Aber die feststehende Partie, die letzte, ist nicht in ihrer ganzen Strecke gleich dick. Sie hat zwei etwa gleich lange Hälften; das Endstück ist im Vergleich zum vorhergehenden sehr dünn. Die Spitze, welche das Holz durchbohren muss, ist eine hohle Röhre und hat oben selbst eine Öffnung. Eine sehr starke Lupe hat nicht genügt, mich diese Öffnung wahrnehmen zu lassen, dieses Löchlein. Was sie aber so deutlich entdeckte, als hätte man es gesehen, das ist ein Tropfen Flüssigkeit, der aus dem Rüssel kommt, wenn man eine Zeitlang weiter drückt; er entspringt in einem sehr kleinen Abstand zur Spitze.

Die gesamte Substanz des Rüssels ist durchscheinend; man nimmt in seinem Inneren zwei braune Fäden wahr, welche als Kolben dienen können. Sie können auch dazu dienen, den Rüssel kurz zu halten. Aber die Vermutungen über die Verwendung von Partien, welche kaum die Lupe sichtbar macht, sind sehr unsicher.

Wenn unserem Insekt der soeben untersuchte Rüssel fehlte, gäbe man ihm einen anderen. Die Spitze seines Kopfes endet in einem dicken Faden, welcher durch seine Stellung ziemlich den gewöhnlichen Rüsseln ähnelt. Im Übrigen hat er sogar die Länge eines gewöhnlichen Rüssels; er ist mindestens so lang wie der halbe Körper des Insekts. Dieses Teil liegt auf der Rüsselbasis und die Seite, auf welcher es liegt, ist hohl wie eine Rinne – wie um es aufzunehmen. Wenn man will, kann man dieses Teil oben vom Rüssel wegnehmen. Sobald man es aber freilässt, legt es sich wieder dorthin.

Die Lage des großen Rüssels ist derart, dass er den Saft, mit dem er sich beladen hat, nur bis zu einem Punkt bringen kann, der ziemlich weit vom Kopf entfernt ist; denn er ist ja am Körper des Insekts dort angewachsen, wo das erste Paar der Vorderbeine ansetzt. Der Nährsaft würde also bei diesem Insekt woanders landen als bei anderen Tieren. Wird man nicht glauben, es sei eher wahrscheinlich, dass der große Rüssel nur dazu da ist, den Nährsaft weit weg zu suchen und dass das vom Kopf ausgehende Teil, das sich auf die Basis des großen Rüssels legt, selbst ein zweiter Rüssel ist, welcher den Saft aufsaugt, den der große in seine Reichweite bringt? Auf welche Weise auch immer, – die Mechanik, durch welche dieses Tier sich ernährt, muss anscheinend viele Beson-

derheiten haben und sie setzt eine sehr eigenartige Struktur voraus in den Partien, welche uns durch ihre Kleinheit entgehen.

Der Grund, der die Ameisen dazu bringt, die anderen Blattläuse zu suchen, bringt sie auch bei diesen hier dazu. Sie stoßen aus ihrem After eine offenbar süße Flüssigkeit aus. Sie ist sicherlich nach dem Geschmack der Ameisen. Ich habe eine Ameise einen Tropfen aufsaugen sehen, den das Insekt soeben ausgestoßen hatte und der noch an seinem Hinterteil hing. Die Ameise ließ nichts davon zurück.

Diese ungeflügelten Blattläuse mit großem Rüssel habe ich nicht gebären sehen; wenn ich sie aber zerdrückt habe, quetschte ich aus ihrem Leib sehr große Embryonen, die infolgedessen sehr deutlich erkennbar waren.

Diese Blattläuse gehören zu denen, die auf ihrem Hinterteil nicht diese hohlen hornförmigen Röhren tragen, welche (den) Blattläusen eigen sind. Beobachtet man aber mit einer starken Lupe die Körperstellen, welche denen entsprechen, wo die anderen die Röhren haben, so entdeckt man zwei kreisrunde Partien, die etwas erhaben sind und diese Stellen umgeben. Diese besonderen Blattläuse habe ich auch unter der Rinde von Maulbeerfeigenbäumen gefunden, und wieder waren es die Ameisen, die mir dabei geholfen haben.

Nachdem ich in den ersten Märztagen im Rasen kleine Erdhügel hatte aufhäufen lassen, um verschiedene Larven zu suchen, die sich unter der Erde aufhalten, fand ich unter einem dieser Hügel eine stattliche Zahl sehr kleiner roter Ameisen, die dort zusammengeschart waren. Außerdem fand ich in ihrer Mitte verschiedene graue ungeflügelte Blattläuse von mittlerer Größe. War das eine unterirdisch lebende Art oder hatten sie sich einfach dorthin zurückgezogen, um sich gegen den strengen Frost zu schützen? Zweifellos läßt der Frost eine große Zahl Blattläuse zugrundegehen. Manche jedoch halten stand, ohne allzu viele Vorkehrungen zu treffen.

Ende Dezember und Anfang Januar habe ich etliche Blattläuse gegen die Augen junger Triebe von Pfirsichbäumen gedrückt gesehen. Sie hatten Tage von starker Eiseskälte zu ertragen gehabt. Es waren indessen ungeflügelte Weibchen, sehr dickbäuchig und den Bauch voll Junge. Der Pfirsich gehört auch zu den Bäumen, auf welchen die Blattläuse zu günstigerer Zeit erscheinen. In den ersten Märztagen, wenn die Blüten dieser Baumarten erst anfangen, sich zu entwickeln, habe ich oft auf gewissen Pfirsichbäumen eine sehr große

Zahl verschiedener Haufen von Blattläusen beobachtet. In jedem Haufen gab es mehrere ungeflügelte Mütter und viele neugeborene Junge. Sie waren gegen das Holz gedrückt. Fasste man den Baum nur etwas hart an, brachte man sie zu Fall. Keine dieser Blattläuse hatte Flügel.

Die Blattlausarten, die wir genannt haben, genügen sicherlich, um ihre erstaunliche Zahl deutlich zu machen. Wenn jede Art, die man auf jederlei Pflanzen findet, eine eigene Art wäre, käme die Zahl der Blattlausarten mindestens jener der Pflanzenarten gleich; denn ich weiß nicht, ob es irgendeine Pflanze gibt, die da ausgenommen ist, und eine solche Pflanze ernährt mehrere verschiedener Arten. In Wahrheit ist es glaublich und mehr als wahrscheinlich, dass dieselben Blattläuse auf ganz verschiedenen Pflanzen leben können. Aber es bleibt nur noch ein Ausgleich zu machen, der die Zahl der Blattlausarten mindestens auf die der Pflanzenarten bringt. Wir haben welche gesehen, die auf ihren Blättern leben und auf ihren Schösslingen. Soeben haben wir welche gesehen, die sich im Inneren fauliger Baumstümpfe aufhalten und andere, die sich unter Baumrinde aufhalten. Zuletzt haben wir welche gesehen, die sich unter der Erde aufhalten und wir wissen nicht, wie viele Arten der letzteren es gibt. Wir können aber vermuten, dass ihre Zahl vielleicht nicht kleiner ist als die Zahl der Arten, die außerhalb des Erdbodens leben.

Herr Bernard de JUSSIEU hat mich bekanntgemacht mit einer Art, die sich an die Wurzeln einer Nelkenart klammert. Mehr war nicht nötig, um mich darauf aufmerksam zu machen, dass ich nachforschte, ob man nicht weitere Arten fände, die sich an die Wurzeln verschiedener anderer Pflanzen klammern. Ich fand welche, die sich ernähren von den Wurzeln der Schafgarbe, der Kamille, der Hundszunge, des Hafers, eines schmalblättrigen Sauerampfers und der Calla. Das reicht aus für die Beurteilung, dass es vielleicht keine Pflanze gibt, deren Wurzeln nicht irgendeiner Blattlausart Nahrung liefert. Obwohl die Blattläuse sich von Pflanzen einer bestimmten Art nähren, wird es oft vorkommen, dass unter tausenden Exemplaren dieser Pflanze keine einzige ist, wo diese Insekten hausen. Reißt man also blindlings Pflanzen aus, um an ihren Wurzeln Blattläuse zu finden, ist es nichts als ein großer Zufall, wenn eine darunter ist, die welche hat. Andererseits habe ich diese Suche nicht zu weit getrieben; ich hielt es für ziemlich unnütz, darauf viel Zeit zu verwenden; indessen sind ja hier bereits mehrere

Pflanzen ganz unterschiedlicher Arten, bei denen ich die Wurzeln von Blattläusen bevölkert gesehen habe. Je mehr man den Hervorbringungen der Natur nachgeht, desto mehr offenbart sich ihre Unermesslichkeit.

## Erklärungen zu den Abbildungen

### Tafel XXI

(Seite 85)

#### Abb.

- 1 Zeigt eine ungeflügelte Rosenblattlaus, mikroskopisch vergrößert, von oben und von der Seite. *t* ihr Rüssel in der Stellung des Saugens. *cc* die beiden hohlen Hörner oder Röhren am Hinterleib.
- 2 Dieselbe Blattlaus von unten. Der Rüssel *t* ist an ihrem Leib angelegt, der Stellung, wenn er nicht aktiv ist.
- 3 Eines der Hörner, stark vergrößert.
- 4 Geflügelte Rosenblattlaus unter dem Mikroskop. Die vier Flügel liegen auf dem Hinterleib zwischen den Hörnern einander gegenüber, und zwar senkrecht zur Ebene der Stellung. Eines der beiden Hörner liegt offen, das andere sieht man durch den Flügel durchscheinen. *q* eine Art Schwanz, wie ihn auch die ungeflügelten Blattläuse haben.
- 5 Holunderzweig, bei *p, q, r* ganz von Blattläusen bedeckt. Von *p* bis *q* sind diese kleiner: Neugeborene und Junge. Von *q* bis *r* sieht man größere: Mütter im Kindbett.
- 6 Ungeflügelte Holunderblattlaus von mittlerer Größe.
- 7/8 Weibliche Holunderblattlaus unter der Lupe. Abb. 7: Von hinten, Abb. 8: Von unten und von der Seite. Es ist eine Art Schwanz Abb. 9 zu bemerken, der sonst nicht zu sehen ist.
- 9 Gebärende Blattlaus. *o* das Junge, das fast vollständig geboren ist.
- 10 Noch eine Mutter, von hinten, beim Gebären; *p* das Neugeborene beginnt, seine Beine auszustrecken.
- 11 Eben geborene Blattlaus.
- 12 Der Zweig von Abb. 5 unter der Lupe. Zwei Blattlausmütter auf einer Schicht von Jungen, welche den Zweig unmittelbar umhüllt.
- 13 Eine Holunderblattlaus, die noch keine Flügel hat, sie aber noch bekommen muss.
- 14 Dieselbe vergrößert. *a, a* die beiden Packen,

in welchen die Flügel zusammengefaltet liegen.

15 Geflügelte Holunderblattlaus.

### Tafel XXII

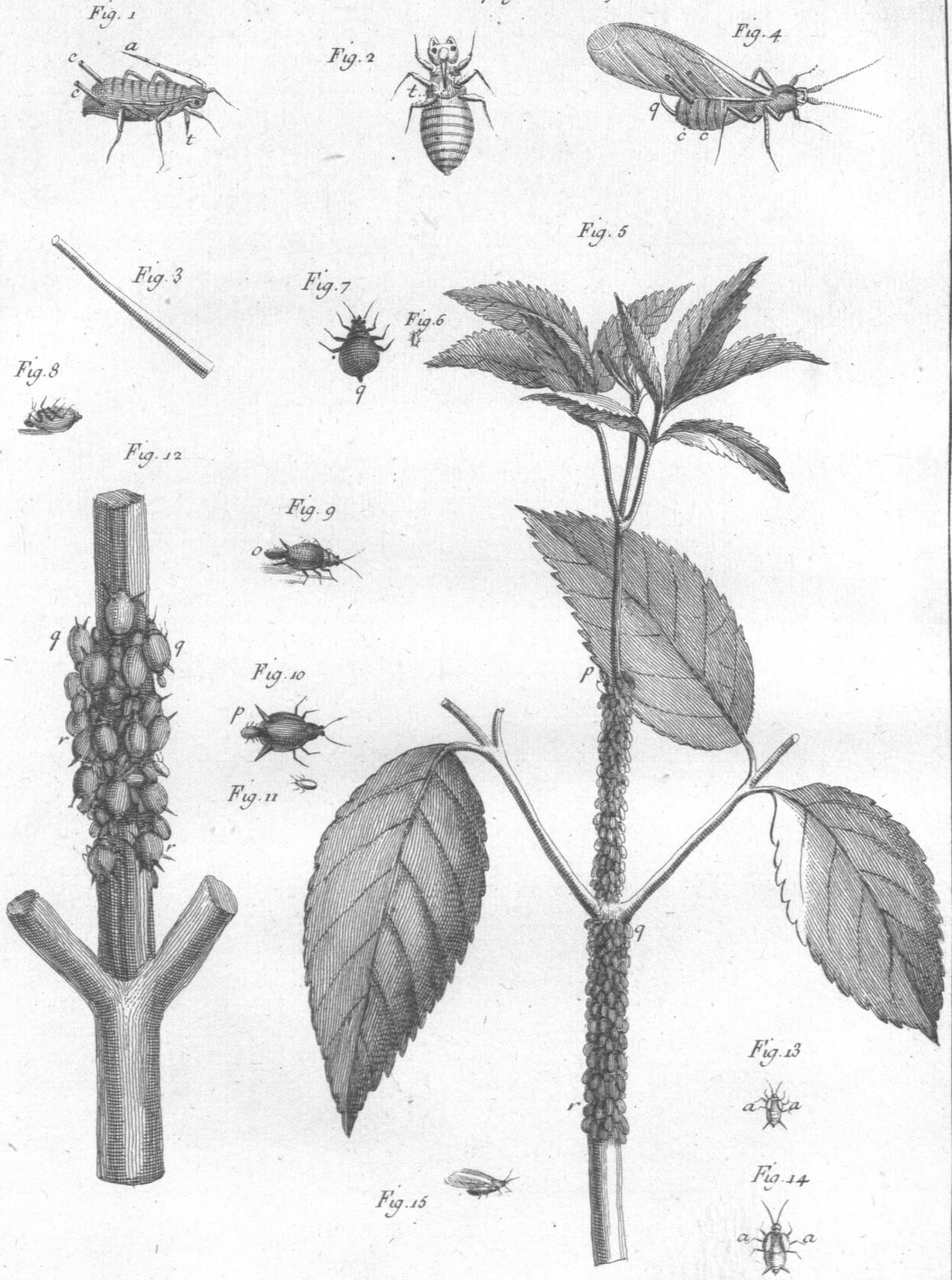
(Seite 86)

- 1 Salweidenzweig; die Partie *p q* von saugenden Blattläusen bedeckt.
- 2 Eine solche Blattlaus unter der Lupe. Sie ist bräunlich-grün mit weißen Flecken gesprenkelt; ihre Hörner *c, c* sind rot.
- 3 Gänsedistelblattlaus in natürlicher Größe.
- 4 Dieselbe, vergrößert. *c, c* ihr Körper, *q* eine Art Schwanz.
- 5 Gänsedistelstängel, von *p* bis *q* von Blattläusen bedeckt.
- 6 Teil eines Baumes, den wir in *Paris* als Maulbeerfeigenbaum bezeichnen, unter der Lupe, um den Fleck *g* genauer zu zeigen, der sich aus Blattläusen zusammensetzt; sie sind so angeordnet, dass ihre Köpfe alle zur Mitte hingewendet sind.
- 7 Maulbeerfeigenblatt mit verschiedenen solchen Flecken: *a, b, c*. Im Fleck *c* hebt sich eine größere Blattlaus ab, eine Mutter.
- 8 Eine Maulbeerfeigenblattlaus, geflügelt, leicht vergrößert.
- 9 Eine ungeflügelte Mutter dieser Art.
- 10 Eines der Jungen aus Abb. 6, unter der Lupe.

### Tafel XXIII

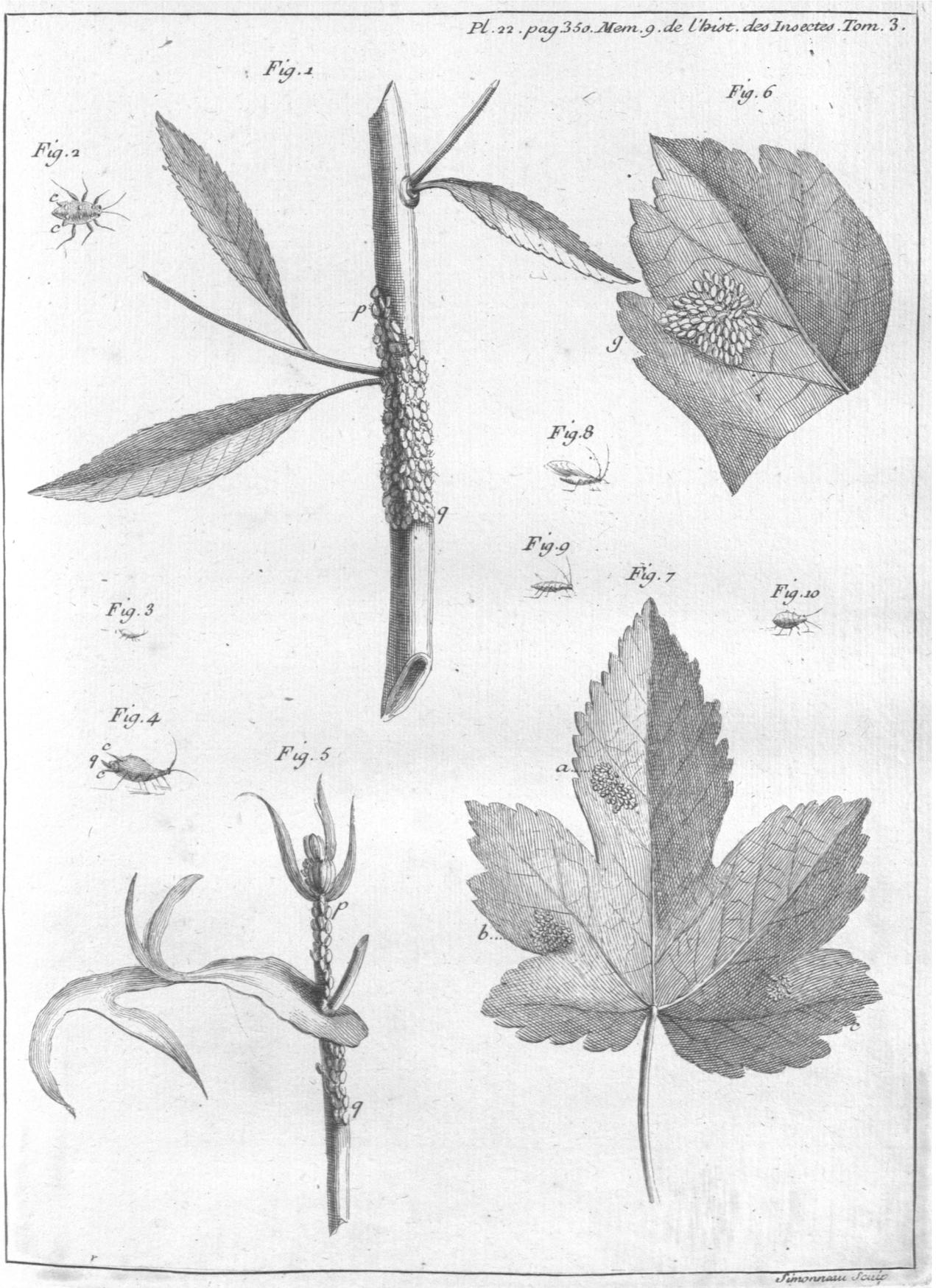
(Seite 87)

- 1 Ein Büschel von Lindenblättern; er verdankt seine Form den Blattläusen, welche sich an die jungen Austriebe hängen.
- 2 Ein Zweig wie in Abb. 1: Man hat den Büschel abgenommen, der die Stelle mit den Blattläusen bedeckt hatte. *a b c d e* Austrieb der Linde, den die Blattläuse gezwungen haben, eine Spirale zu bilden. Die Blattläuse hängen an den konkaven Flächen dieser Art Schraube.
- 3 Stellt eine Partie *a b c* des vorigen Triebes dar, vergrößert. *m m m* die rostroten Blattlausmütter, ungeflügelt. *n* schwarze oder braune Mütter. *p p* junge Blattläuse.
- 4/5 Geflügelte Blattlausmütter von oben und von der Seite, bzw. von unten, vergrößert. Man beachte, dass die Blattlaus in Abb. 4 keine Hörner in der Nähe des Hinterns hat wie die vorherigen.



Simoniani Sculp.

Tafel XXI



Tafel XXII

Fig. 1



Fig. 3

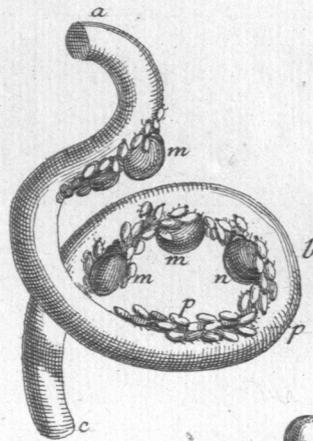


Fig. 4



Fig. 6



Fig. 5



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 2

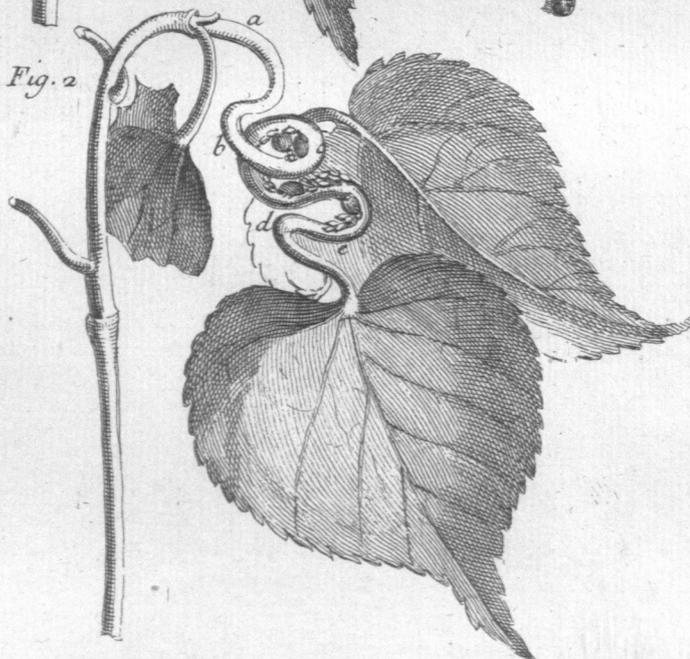


Fig. 10



Simoneau Sculp

- 6 Noch eine ungeflügelte Blattlausmutter ohne Hörner, die sich von den übrigen nur darin unterscheidet, dass sie fast schwarz ist.
- 7/8 Zwei Blattlausmütter, natürliche Größe, von oben bzw. von unten.
- 9 Pflaumenblatt, ganz von Blattläusen bedeckt.
- 10 Pflaumenblatt, von Blattläusen genötigt sich zu falten.

#### Tafel XXIV

(Seite 89)

- 1 Birnenzweig. Die Blätter *a d, f h i* sind gerollt durch die Blattläuse, die sich an ihrer Unterseite niedergelassen haben. Die Körnchen, die man bei *i* sieht, sind solche Insekten.
- 2 Ungeflügelte Birnbaumblattlaus-Mutter, stark vergrößert. *c c* die Hörner am Hinterteil; *q* eine Art Schwänzchen; *n* Neugeborenes.
- 3 Hier ist die Geburt fortgeschritten. Das Kleine ist fast gänzlich aus dem Leib der Mutter herausgekommen; es streckt seine Beine *i* aus und beginnt zu klettern.
- 4 Oberseite eines Johannisbeerblatts, voll von Knollen *t*. Jede Knolle ist auf der anderen Blattseite hohl und bildet eine Höhlung, worin eine Blattlausfamilie untergebracht ist.
- 5 Apfelbaumblatt, dessen Randpartie *b a c* aufgebläht ist; es ist genötigt, sich zu krümmen, um die Blattläuse zu bedecken, welche es ausgesaugt haben.
- 6 Strauch, in der Provence *petolin* genannt. Herr de JUSSIEU hält ihn für eine Art Pistazie. An seinen Blättern wachsen Gallen und Blasen, deren Ursache Blattläuse sind. *u* eine solche Blase. *q n m o* eine weitere Blase, die man bei *o m n* geöffnet hat, um die Höhlung sichtbar zu machen.

#### Tafel XXV

(Seite 90)

- 1 Zweig einer Terebinthe. In der Gegend von *Avignon* nennt man sie den Fliegenbaum, weil er auf den Blättern blasenartige Gallen treibt, voll von geflügelten Blattläusen. *c d c b* croissantförmige Gallen auf demselben Baum, verursacht von Blattläusen. Das Croissant *c d c* besteht aus der Blattpartie, welcher vorher durch den Hohlraum *c b s* ausgefüllt hat. Diese Partie wurde aufgebläht durch die Einstiche der Blattlaus, die in ih-

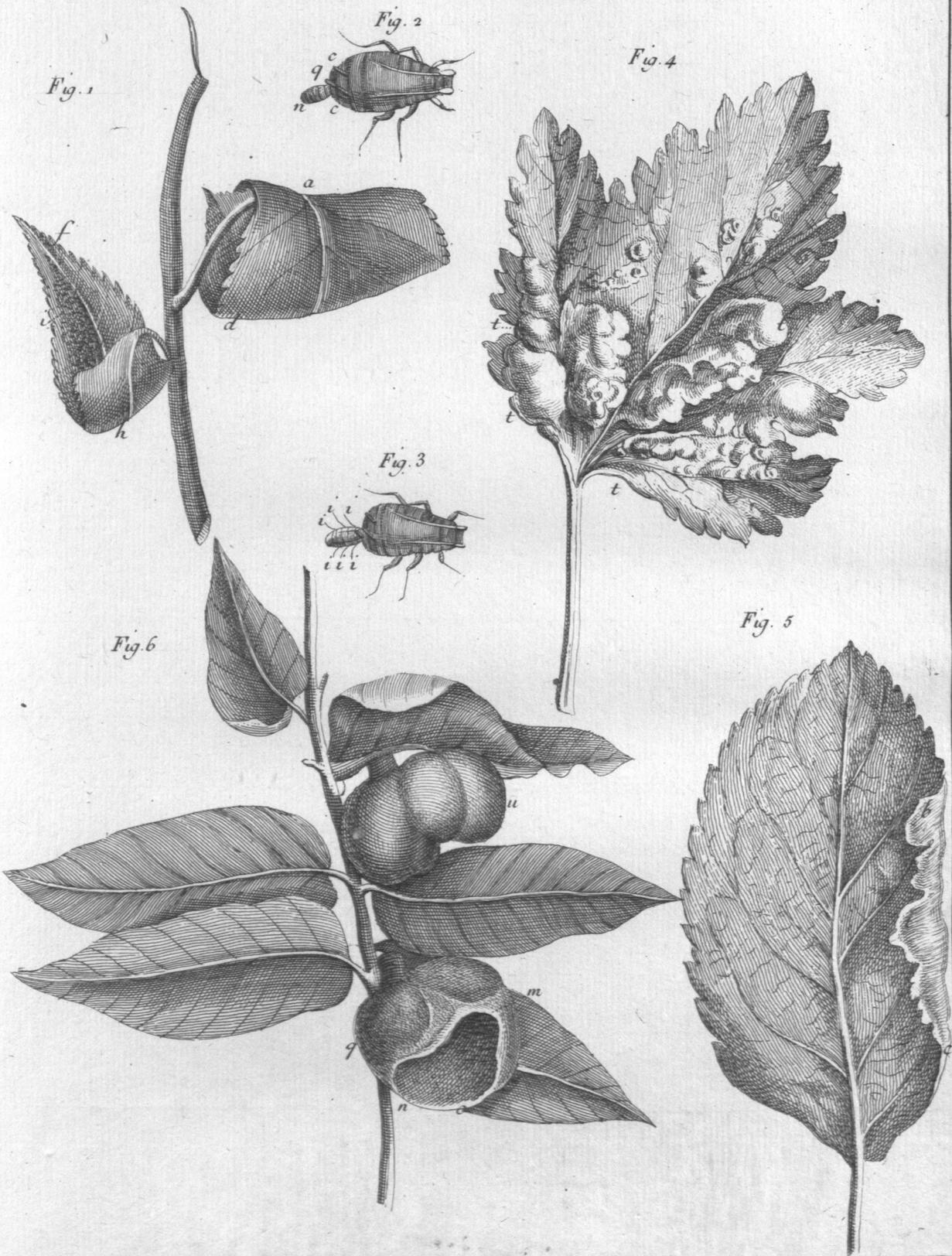
rem Inneren steckt; sie hat sich umgewendet und auf einen anderen Blattteil gelegt.

- 2/3 Partie einer Croissant-Galle von Abb. 1, auseinandergeschnitten. Die Partie *b d* in Abb. 2 zeigt die Höhlung der Galle.
- 4 Ulmenblatt mit einer gestielten Blasengalle. *u* Blase, *p* Stiel.
- 5 Mittlere Ulmengalle, von hinten. *f* Blatt, von welchem die Galle ausgeht.
- 6 Dieselbe Galle, von vorne; *u* Galle.
- 7 Blasenartige Ulmengalle in anderer Form, aber sehr häufig bei dieser Art von Auswüchsen. *u u u* die Galle. *p o r* geöffnet, um einen Teil der Höhlung freizulegen.

#### Tafel XXVI

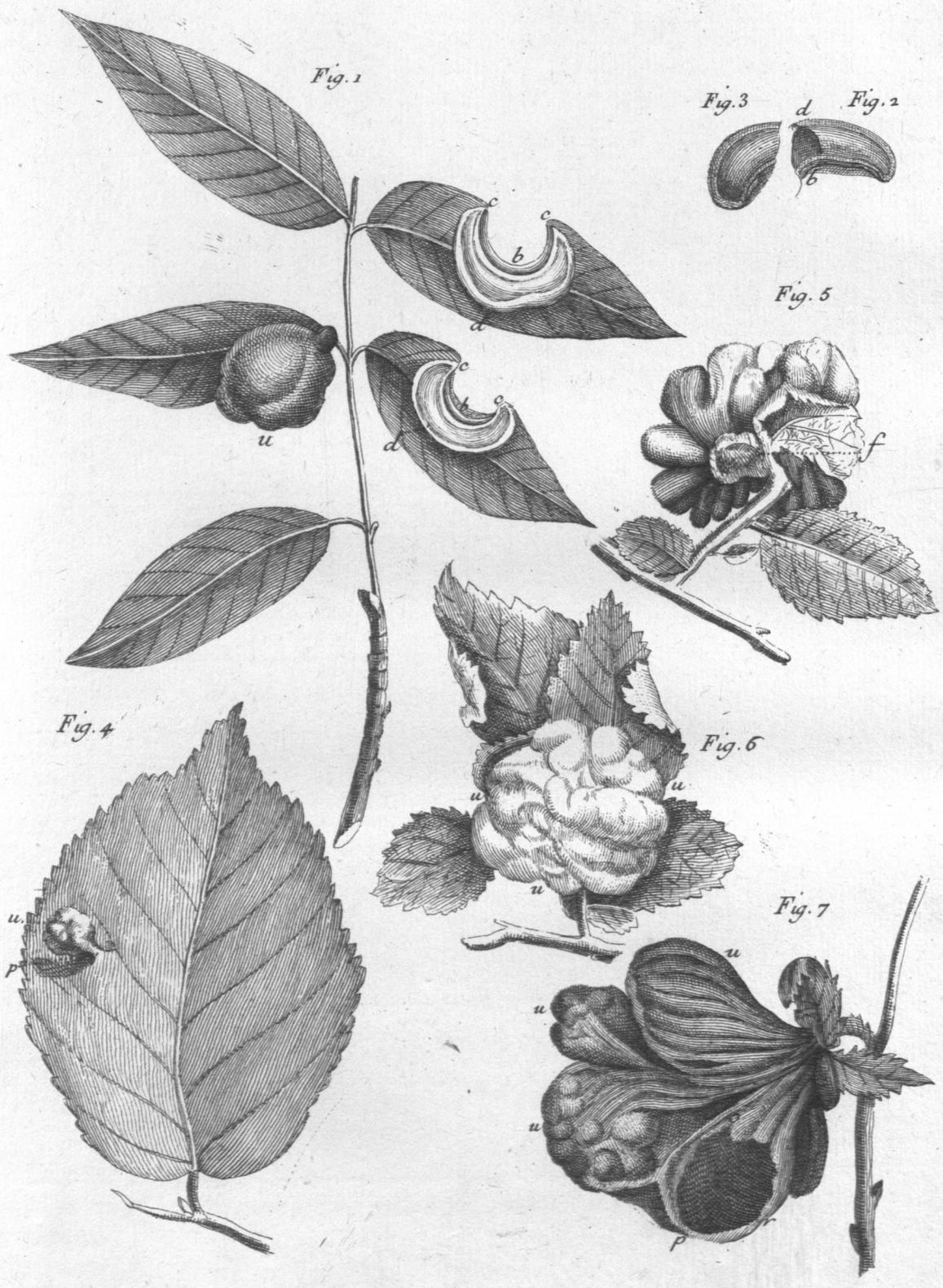
(Seite 91)

- 1 Drei Buchenblätter, von den Blattläusen mit hohem Baumwollflaum bedeckt. Die flaumige Masse verdeckt ganz die Blattseite *f*, auf welcher die Blattläuse sitzen. *d d d d* Spitzen der Baumwollmassen. *p* und *q* markieren auf zwei anderen Blättern Blattläuse, die sich unter dem Baumwollflaum verstecken.
- 2 Geflügelte Buchenblattlaus.
- 3 Dieselbe, der Flaum ist abgenommen.
- 4 Der Flaum unter der Lupe.
- 5/6 Zwei Blattläuse samt Flaum, unter der Lupe. *c c* natürlicherweise teilt sich die Baumwollmasse in zwei Teile, die Hörnern ähneln. *t* das Ende, wo der Kopf der Blattlaus ist.
- 7 Oberseite eines Pappelblatts mit blasenartiger Galle *u*, noch klein.
- 8 Ende eines Pappelzweigs. *g* Gallen mit Füßchen. *h* andere Gallen, die unmittelbar dem Zweig entspringen. *u* Blattgalle.
- 9 Oberseite eines Pappelblatts wie Abb. 7, aber diese Galle *u* hier ist fast ausgewachsen und viel größer als die andere.
- 10 Pappelblatt, Unterseite, welche auf der gegenüberliegenden Seite eine Galle wie in Abb. 7 und Abb. 9 hat. *n o* die Partie der Unterseite, welche jener der Oberseite mit der Mitte der Galle entspricht.
- 11 Das gleiche. *f k* kleiner Spalt, der sich öffnet, wenn man die beiden Blattpartien nach den entgegengesetzten Richtungen zieht, das heißt die eine in Richtung *r*, die andere auf *s* zu.



Simonneau Sculp.

Tafel XXIV



Tafel XXV



Fig. 1.

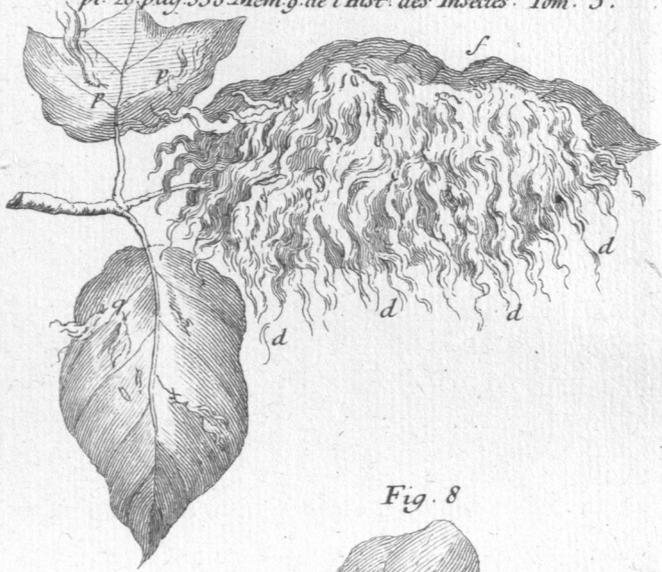


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 7.



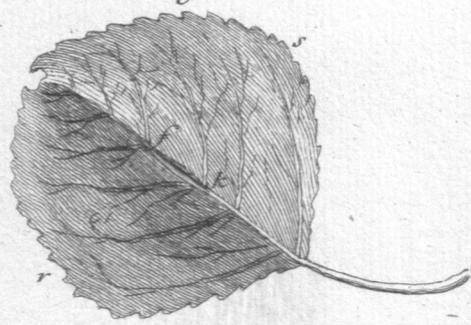
Fig. 8.



Fig. 10.



Fig. 11.



C. Lucas Sculp.

## Tafel XXVII

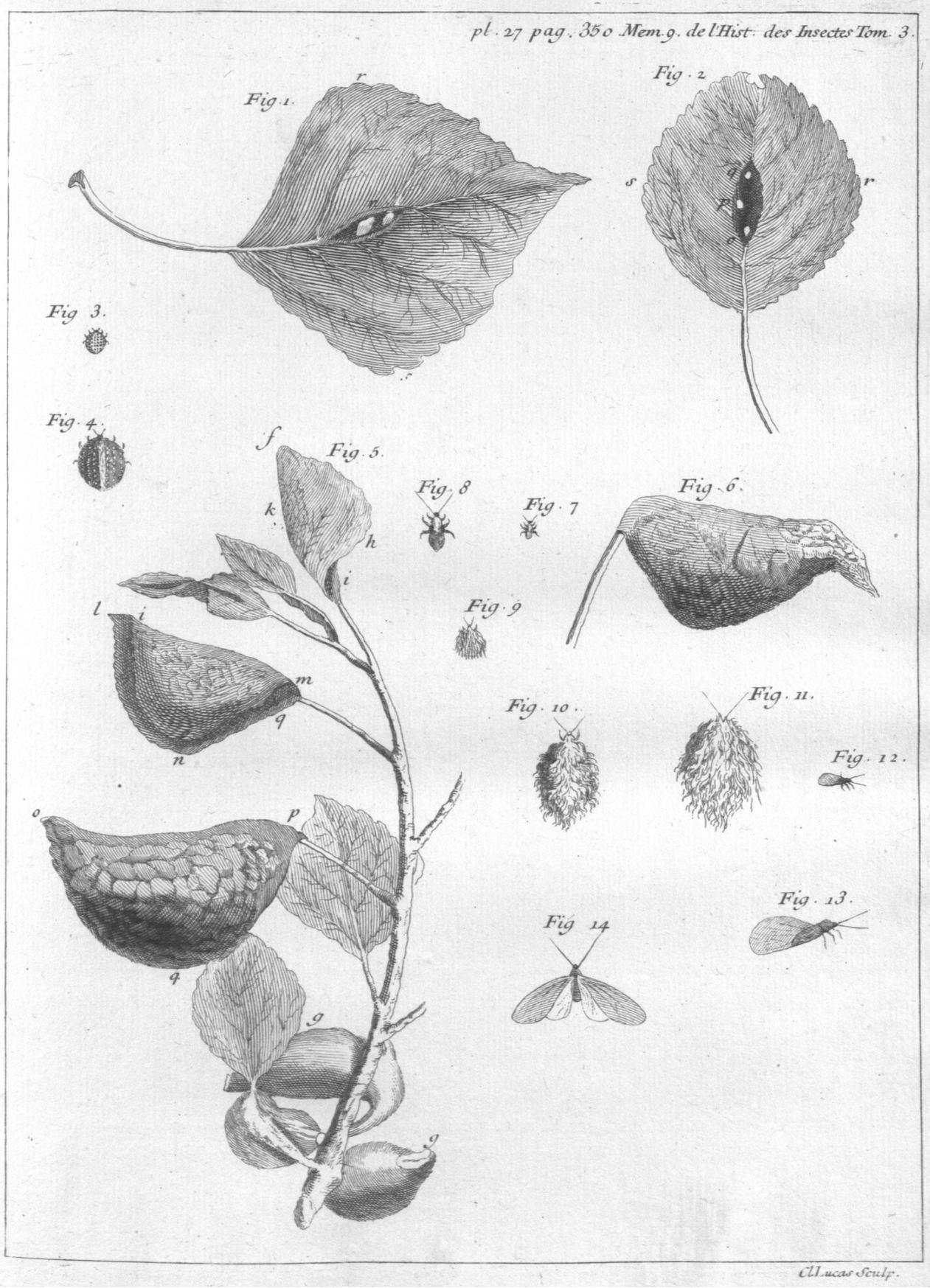
(Seite 93)

- 1/2 Zwei Pappelblätter von unten, die oben zwei Gallen haben wie in Abb. 7 und 9 der vorigen Tafel. Beide sind gezeichnet in dem Zustand, wenn sie nach beiden Richtungen zugleich auseinandergezogen sind. Dann öffnet sich der Spalt und lässt die Gallenhöhlung sehen. *opq* markieren drei Blattläuse in der Höhlung von Abb. 2. In Abb. 1 sieht man zwei davon. In dieser Abbildung zeigen *n* und *o* zwei Rippen, die durch ihre Spannung tendieren, sich einander zu nähern und sobald sie frei sind, sich derart genau aufeinanderzulegen, dass zwischen ihnen kaum ein merklicher Spalt bleibt.
- 3 Ungeflügelte Blattlaus, welche die Höhlungen der vorhergehenden Gallen bewohnt.
- 4 Dieselbe unter der Lupe.
- 5 Pappelzweig, wo mehrere Blätter zusammengefaltet sind, um Familien von Blattläusen aufzunehmen. *fkjh* zusammengefaltetes Blatt, das jedoch ziemlich flach erscheint, weil erst wenige oder junge Blattläuse zwischen den Hälften leben. *lmn* ein weiteres zusammengefaltetes Blatt, das nicht exakt gefaltet ist. Die Kante der Partie *lom* trifft nicht auf die von *lnq. opq* sehr regelmäßig gefaltetes Blatt, stark aufgebläht und außen mit dicken Höckern bedeckt, weil innen viele Blattläuse eingeschlossen sind. *g, g* zwei vom Zweig ausgehende Gallen.
- 6 Zusammengefaltetes Blatt, bewohnt. Es ist regelmäßig gefaltet, obwohl seine Form etwas abweicht von dem Blatt *opq* in Abb. 5.
- 7 Blattlaus in der durch Blatthälften gebildeten Höhlung, natürliche Größe.
- 8 Dieselbe vergrößert.
- 9 Dieselbe bedeckt mit Baumwollflaum, natürliche Größe.
- 10/11 Dieselbe unter dem Mikroskop.
- 12 Geflügelte Blattlaus der Pappel.
- 13/14 Dieselbe in groß. Abb. 13: Haltung der Flügel in Ruhe. Abb. 14: Im Flug; die Flügel sind parallel zur Ebene der Stellung, sodass die zwei oberen die beiden unteren teilweise sehen lassen.

## Tafel XXVIII

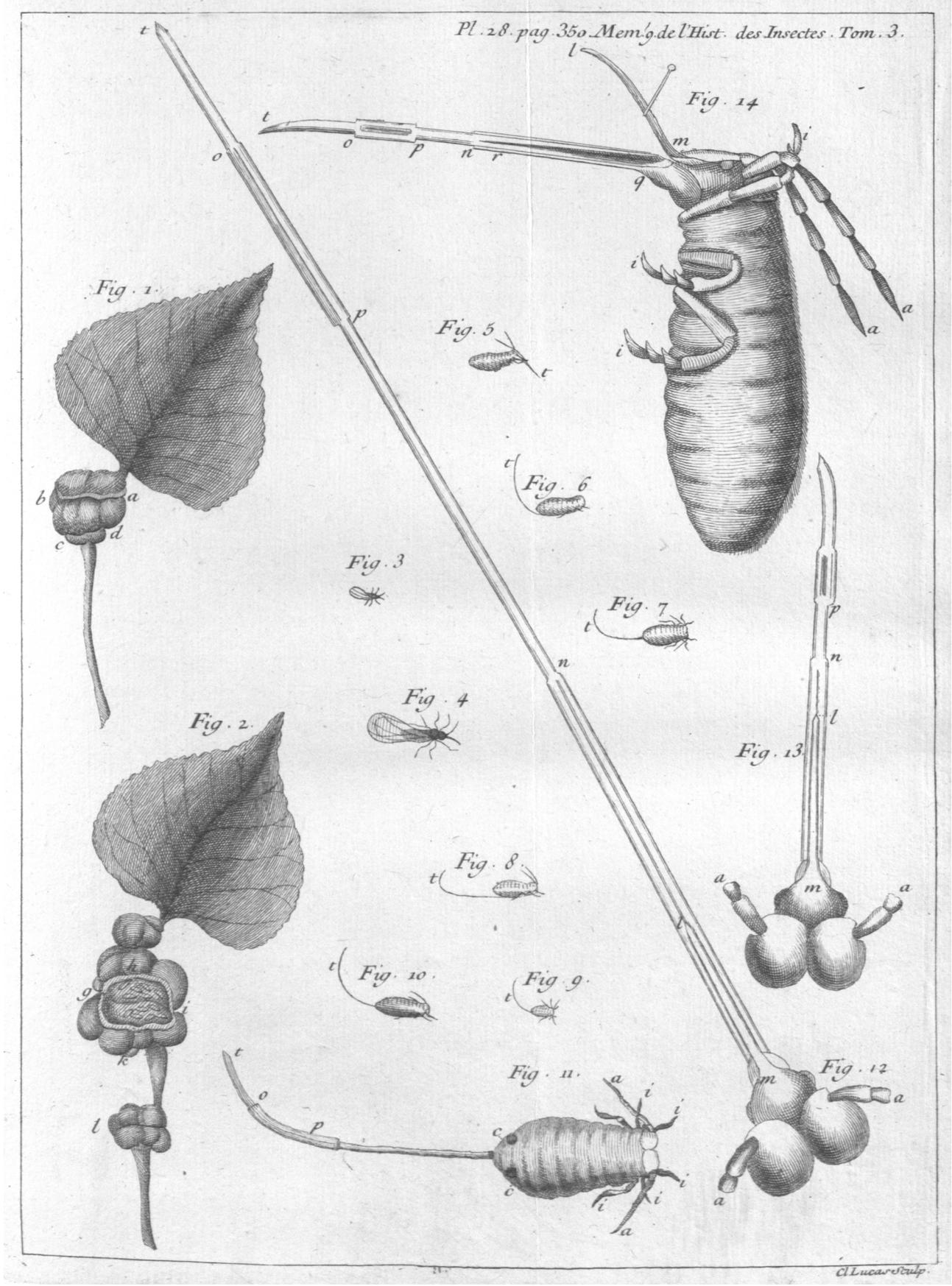
(Seite 94)

- 1 Pappelblatt, um dessen Stiel eine Galle sich spiralig windet und sich wie eine Schachtel öffnet, in welcher Blattläuse leben. Die Reihenfolge der Buchstaben *abcd* zeigt die Richtung, in welche die Galle sich schraubt. Dieselben Buchstaben *abcd* markieren ein Gesims, in dessen Mitte sich die Galle schachtelartig öffnet, um die Blattläuse hinauszulassen.
- 2 Pappelblatt, an dessen Stiel zwei Gallen sitzen: Die eine größer (*ghik*), die andere kleiner (*l*); beide spiralig gewunden. Die größere ist teilweise offen dargestellt, um sowohl zu zeigen, wie sie sich öffnet, als auch ihre innere Höhlung. Die beiden Kanten *ghikg* waren zunächst aufeinandergelegt und bildeten dann nur ein solches Gesims wie *ab* in Abb. 1. Hier, von einander entfernt, erlauben sie die Höhlung zu sehen.
- 3 Geflügelte Blattlaus aus den vorigen Gallen, natürliche Größe.
- 4 Dieselbe in groß.
- 5/6/7/8/9/10 bilden alle dieselbe Blattlaus ab, die sich unter Eichenrinde aufhält. Sie ist gleichermaßen merkwürdig durch die Länge ihres Rüssels, wie auch durch die Art, wie sie ihn trägt. In Abb. 5 trägt sie ihn *t* verkürzt und vorne spitz. In den Abbildungen 6, 7, 8, 9, 10 bildet der Rüssel – nachdem er unter den Bauch zwischen die Beine gegangen ist – für das Insekt eine Art Schwanz. In Abb. 6 erhebt er sich und richtet sich am Hinterteil auf. In den Abbildungen 7 und 8 strecken sich die Rüssel über das Hinterteil hinaus, bevor sie sich umbiegen. In den Abbildungen 9 und 10 erheben sie sich ganz nah am Hinterteil, krümmen sich aber sanft.
- 11 Dieselbe Blattlaus von oben unter dem Mikroskop. *a* die Fühler. *i* die Beine, *top* der Rüssel.
- 12 Rüssel unter dem Mikroskop, in die Länge gezogen, mitsamt der Kopfpartie, an der er hängt. *a* Fühler, abgeschnitten bei *a*. *ml* Zünglein in der Höhlung des Rüssels, die sie aufnimmt. *np* Rüsselpartie, die zu bestimmten Zeiten in die Partie *nl* zurückgeht.
- 13 Derselbe Rüssel zu der Zeit, wo er verkürzt ist. *a* die abgeschnittenen Fühler. *ml* Zünglein. *np* sehr verkürzte Partie, weil sie sich fast ganz in die Partie *ln* zurückgezogen hat.



Cl. Lucas Sculp.

Tafel XXVII



Cl. Lucas del.

Tafel XXVIII

14 Dieselbe Blattlaus. *a* Fühler, *i* Beine. *ml* Zünglein; dieses ist angehoben, um es so besser sichtbar zu machen und auch die Höhlung *qr* freizulegen, in welcher es untergebracht ist. *npot* der Rest des Rüssels, in dieser Abbildung stark verkürzt.



## VI Nachtrag zur Geschichte der Blattläuse.

Originalveröffentlichung: Addition a l'Histoire des Pucerons.

In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, VI; Paris 1742.

Link: [http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791\\_00705.html](http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791_00705.html)

Unter den Blattläusen, die von ein und derselben Mutter geboren werden, gibt es welche, die niemals Flügel bekommen und andere, die nach ihrer letzten Umwandlung vier sehr große haben im Verhältnis zur Größe ihrer kleinen Körper. Diese gehören unbestreitbar zur Klasse der vierflügeligen „Fliegen“ (jetzt: Hautflügler), und man kann es nicht unterlassen, auch die ungeflügelten Blattläuse mit ihr zu vereinigen – wie man gezwungen war zu tun bei den Weibchen mehrerer Schmetterlingsarten, welchen Flügel fehlten, während ihre Männchen große schöne haben.<sup>1</sup>

Wie sehr wir (auch) daran gewöhnt sind, die Bezeichnung „Fliege“ nur geflügelten Insekten zu geben, müssen wir (doch) in den Ungeflügelten echte Fliegen erkennen, und die Blattläuse zeigen uns diese in großer Zahl. Die Geschichte der Blattläuse ist infolgedessen ein Teil der allgemeinen Geschichte der Vierflügler und sie hätte natürlich ihren Platz gehabt im sechsten Band, wenn wir uns nicht entschlossen hätten, sie schon vorher, im dritten Band, erscheinen zu lassen, weil sie Fakten liefert, die geeignet sind, ein großes Licht auf die Bildung der Gallen zu werfen, um die es sich in der letzten Abhandlung des eben zitierten Bandes handelt.

Die durch uns veröffentlichte Geschichte der Blattläuse lehrt uns dann, welche die besonderen Kennzeichen dieser kleinen Insekten sind, die man nur allzu leicht und zwar in gar zu großer Menge findet auf Pflanzen, Sträuchern und Bäumen – sei es in unseren Gärten oder in der Flur. Sie gibt uns eine Vorstellung von ihrer erstaunlichen Artenzahl, die nicht nur auf den Teilen der Gewächse verbreitet sind, die sich über die Erdoberfläche erheben, sondern von denen sich mehrere beständig an ihren Wurzeln anklammern. Sie erzählt auch die beachtlichsten Eigenheiten, die uns mehrere Arten geboten haben.

<sup>1</sup>Zum Beispiel beim Frostspanner. [Anm. des Übersetzers]

Aber ein Teilstück ihres Lebens, das Wichtigste von allen, bei welchem wir nicht imstande waren, uns endgültig zu entscheiden, verlangt, dass wir auf sie zurückkommen. Wir haben deutlich bewiesen, dass sie lebendgebärend sind, – die Geflügelten und die Ungeflügelten. Wir haben erklärt, wie sie es erreichen, ihre Jungen auf die Welt zu bringen. Aber wir haben nichts hinlänglich Positives gesagt bezüglich der Art und Weise, wie sich ihre Befruchtung vollzieht. Dieser Punkt, über welchen wir gegenwärtig besser unterrichtet sind, ist vielleicht die größte Besonderheit, welche die Naturgeschichte uns bis jetzt gezeigt hat, – eine Besonderheit, die interessant ist für die Naturkundigen und sogar für die, die über das Sichtbare hinaus denken; sie ist auch sehr geeignet, den Zeitaufwand zu rechtfertigen für das Beobachten der kleinsten Insekten.

### Paaren sich die Blattläuse?

Man hätte erwartet, dass es dem Studium der Blattläuse zugestanden hätte uns zu lehren – wie es dies getan hat –, zurückhaltend zu sein mit dem Verkünden von allgemeingültigen Naturgesetzen. Wenn es darunter eines gibt, das anscheinend keiner Ausnahme unterworfen ist, dann ist es jenes, welches verlangt, dass zwei Tiere von jeder Art sich vereinigen müssen, um neue Individuen dieser Art hervorzubringen. Die Allgemeingültigkeit dieses Gesetzes war bis zur gegenwärtigen Stunde durch gemachte Beobachtungen bestätigt, sowohl bei den größten, als auch bei den kleinsten Tieren. Nachdem man lange Zeit hindurch unter den einen wie den anderen Männchen und Weibchen gefunden hat und seit man (auch) die Insekten besser studiert hat, als die Alten es getan hatten, hat man freilich erkannt, dass sämtliche Individuen von manchen ihrer Arten in sich die beiden Geschlechter vereinigen und dass Schnecken<sup>2</sup> mit und ohne Haus oder auch die Regenwürmer gleichzeitig männlich und weiblich sind.

Aber die Allgemeinheit des Gesetzes, welches

<sup>2</sup>Zu den „Insekten“ gehörten zur Zeit von Réaumur merkwürdigerweise auch Schnecken und andere Niedere Tiere. [Anm. des Übersetzers]

für die Hervorbringung die Vereinigung von zwei Individuen derselben Art erfordert, musste dadurch nur umso besser begründet und noch zwingender erscheinen, da man ja Tiere gesehen hat, die anscheinend dazu geschaffen waren, sich diesem Gesetz zu entziehen, ihm trotzdem untertan waren. Denn man hat sich vergewissern können, dass eine Hausschnecke – obwohl männlich und weiblich – und dass ein Regenwurm – in welchem sich ebenfalls findet, was die beiden Geschlechter konstituiert – nicht imstande waren, fruchtbare Eier zu Tage zu fördern, bevor die eine Schnecke sich mit einer zweiten Schnecke und der eine Regenwurm sich mit einem zweiten vereinigt hatte. Kurz, es war diesen Tieren nicht genehmigt, sich selbst zu befruchten. Zahllose Fakten haben also eine Regel bestätigt. Welche bis in unsere Tage anscheinend durch keine ausreichend positive Tatsache widerlegt worden ist.

Fähige Beobachter, LEEUWENHOEK und CESTONI, haben jedoch zu behaupten gewagt, dass eine jede Blattlaus sich selbst genüge und, ohne sich mit einer anderen Blattlaus zu vereinigen, Junge auf die Welt bringe, die ihr ähnlich würden. Nachdem sie Blattläuse zu jeder Stunde des Tages und vielleicht auch der Nacht beobachtet hatten, war es ihnen nie geglückt, sie gepaart zu sehen. Und von daher meinten sie im Recht zu sein mit der Schlussfolgerung, dass sie sich nicht paaren. Es ist wahr: Es erscheint schwierig, dass Insekten, welche sich ziemlich ruhig auf Blättern aufhalten, wo sie oft unbedeckt sind, ihre Paarung hätten verbergen können vor aufgeklärten Augen, die versucht hatten, sie zu sehen.

Man muss jedoch zugeben: Dieser Beweis hatte zu wenig Gewicht, um eine Ausnahme von einer Regel zu begründen, die so allgemein anerkannt war. Es war nicht genug, wenn man nie zwei Blattläuse miteinander vereinigt gesehen hatte unter den Bedingungen, wo man versucht hatte, sie in diesem Zustand zu ertappen; man musste beweisen, dass sie sich unter keinen Umständen vereinigen. Man konnte annehmen, es geschehe nur zu bestimmten Zeiten, zu bestimmten Stunden oder vielleicht Augenblicken in der Nacht, die günstig wären für eine so wichtige Operation. Man konnte annehmen, es dauere so kurz, dass es dem Beobachter nicht die nötige Zeit ließe, es zu bemerken. Schließlich sind die Blattläuse aneinandergedrückt, sie berühren sich an verschiedenen Körperteilen, sie laufen manchmal vorwärts und gehen dabei übereinander hinweg. Man könnte annehmen, dass ihnen dann die Gelegenheiten nicht

fehlen, sich wechselseitig zu befruchten. Vermutungen aber genügen nicht, um die Zustimmung zu einem Vorschlag zu verhindern, welcher eine Ausnahme von der allgemeinen Regel bildet. Ein derartiger Vorschlag erfordert, dass er mit der größten Strenge bewiesen wird.

Wenn es schließlich (noch) nötig wäre, würde uns Herr CESTONI selbst ein Beispiel liefern, und zwar in einem Fall, der genau jenem gleicht, um den es sich gegenwärtig handelt; er ist geeignet, uns zu lehren, dass man sich in Acht nehmen muss vor allgemeinen negativen Beweisen, deren man sich selten genügend sicher sein kann. Daraufhin, dass er niemals Gallinsekten in Paarung gesehen hat, behauptet er, sie wären ganz besonders eigenartige Zwitter und jedes hätte alles, was es braucht, um ohne fremde Hilfe befruchtet zu werden. Die vollkommene Reglosigkeit, in welcher sie den größten letzten Teil ihres Lebens verbringen, wäre für diese Meinung sehr günstig. Ich habe jedoch an anderer Stelle bewiesen, dass diese so reglosen Gallinsekten Männchen haben, welche viel kleiner sind als sie und sehr geschäftig, die sich aufmachen, um sie zu suchen und die sich mit ihnen vereinigen.

Manche Paarungen von Insekten können nicht wahrgenommen werden, obwohl sie tatsächlich geschehen. Von dieser Art sind jene der Bienenköniginnen, welche an Orten beginnen und sich vollziehen, die für unsere Blicke undurchdringlich sind. Es gibt welche, die noch nie beobachtet wurden, weil man die einzigen Bedingungen, unter denen sie sichtbar sind, nicht kennt. Obwohl diejenigen der Ameisen an sehr hellen Orten geschehen, weiß ich nicht, ob sie noch von anderen gesehen worden sind als von denjenigen, von welchen ich sie zu sehen gelernt habe.

Fakten, welche die Blattläuse mir ermöglicht haben, sie gut zu beobachten, hatten mich zumindest davon überzeugt, dass der göttliche Urheber der Natur sie von einem Gesetz ausgenommen habe, welches allgemein(gültig) schien für alle Insekten, deren Voraussetzung es ist, mehrere Metamorphosen zu durchlaufen, und die von SWAMMERDAM als gesichert dargestellt worden ist. Dieses Gesetz bestimmt, dass die Weibchen erst nach ihrer letzten Umwandlung befruchtet werden. Eine Raupe z. B. paart sich nicht mit einer anderen Raupe; es sind die männlichen Schmetterlinge, die sich mit den weiblichen paaren, wonach diese Eier legen, aus welchen Raupen schlüpfen. Ich hatte Anlass zu meinen, die Blattläuse seien diesem Gesetz nicht unterworfen; denn als ich die Kör-

per mehrerer dieser Insekten öffnete, welche ihre letzte Metamorphose noch nicht durchgemacht hatten, fand ich dort wohlgestaltete Föten, welche ich für lebendig halten musste.

Es war mir leicht, die Beweisführung bis zu diesem Punkt zu führen, bis zu einer mehr als wahrscheinlichen Vermutung. Ich schloss eine Blattlaus ein, die Flügel bekommen musste, deren Flügel aber verborgen und zusammengefaltet waren unter der Hülle, welche sie noch abzutun hatte – , ich schloss, sagte ich, diese Blattlaus in einem Glasgefäß ein, wo sie keine Verbindung mit irgendeiner Blattlaus haben konnte: Es war ihr unmöglich, da herauszukommen und es war jeder anderen unmöglich, einzudringen. Diese Blattlaus – in ihrer Einsamkeit, die nicht gestört werden konnte – hat sich umgewandelt. Sie hat Flügel bekommen und danach unverzüglich lebendige Junge zur Welt gebracht. Dieser Versuch, der mehrmals mit dem gleichen Erfolg wiederholt wurde, hat also unbestreitbar bewiesen, dass die Blattläuse um fruchtbar zu werden, nach ihrer letzten Umwandlung sich nicht mit anderen Blattläusen paaren müssen und dass – falls zwischen ihnen Paarungen nötig sind, sie ihr vorhergehen.

In welcher Zeit ihres Lebens also werden die Blattläuse befruchtet, da es nicht die Zeit ist, welche anderen Insekten vorgeschrieben ist? Da war man in Verlegenheit: Man wusste nicht, in welcher Wachstumsphase sie sind, wenn die Embryonen sich in ihnen entwickeln können und wurde zu der Vermutung geführt, sie seien nicht nur der Regel enthoben, die für die übrigen Insekten die Paarungszeit nach ihrer letzten Umwandlung festgelegt hat, sondern sogar derjenigen, welche bestimmt, dass kein bisher bekanntes Tier zur Vermehrung seiner Art beitragen kann ohne den Beistand eines anderen Tieres dieser Art. Schließlich war es eigentlich (ganz) natürlich zu vermuten, dass die neugeborene Blattlaus gar nicht nötig hat, befruchtet zu werden und dass sie nur noch mit ihrem Wachstum fertig werden muss, um Junge auf die Welt bringen zu können.

Es hatte zumindest den Anschein, man könne sich vergewissern, ob eine so seltsame, aber nicht der Wahrscheinlichkeit beraubte Vorstellung wahr oder falsch sei, und zwar mittels eines Versuchs ähnlich jenem, der mich gelehrt hatte, dass die Blattläuse nicht nötig hatten, sich nach ihrer letzten Umwandlung zu paaren, um imstande zu sein, Junge zu gebären. Alles, was der neue Versuch noch dazu verlangte, war, dass man zu früherer Stunde beginne. Es handelt sich darum,

den Augenblick abzapfen, wo eine Blattlaus den Leib ihrer Mutter verlassen würde – ein Augenblick, der ja nicht schwierig zu finden ist –, die Blattlaus zu ergreifen, sobald sie geboren war, sie von anderen zu isolieren und sie an einem Ort einzuschließen, wo ihr nichts Lebensnotwendiges fehlen würde, wo es ihr aber nicht möglich sei, mit einer Blattlaus ihrer oder sonst irgendeiner Art Umgang zu haben.

## Versuche von Herrn Bonnet aus *Genf*.

Im dritten Band habe ich die Versuche berichtet, die ich anstellte, um Kohl-Blattläuse in völliger Abgeschiedenheit aufzuziehen, von denen jede im Augenblick ihrer Geburt von ihrer Mutter und allen ihresgleichen getrennt worden war. Verschiedene Unfälle ließen die einen früher, die andere später zugrundegehen. Keine von ihnen wurde so alt, wie ich es gerne wollte, – nämlich dass sie nur noch ihre Haut abstreifen müssten. Ich hatte aber Anlass zu meinen und es auch gemeldet, die Aufzucht von völlig isolierten Blattläusen bis zu diesem Alter könne gelingen, wenn man den angezeigten Versuch oft genug wiederhole. Ich hatte sogar die Hoffnung, der Versuch würde bald wiederholt mit allen Vorsichtsmaßnahmen und aller geeigneten Fürsorge, um ihn zu einem glücklicheren Ende zu führen.

Die Insekten haben seit etlichen Jahren Beobachter bekommen, deren Eifer, Scharfblick und Geduld anscheinend nichts entgehen darf, was die Geschichte dieser kleinen Tiere Interessantes bieten kann. Sie sind immer darauf aus, ihre Aufmerksamkeit und ihre Forschungen in die Richtung zu lenken, wo anscheinend noch etwas zu entdecken bleibt und was mich betrifft, so schulde ich ihnen viel Dankbarkeit dafür, dass sie mich wohl versorgen mit den Neuigkeiten, die ihre Arbeit belohnen. Ich konnte mir also versprechen, dass allein (schon) die Anzeige des Blattlaus-Versuchs gute Arbeiter ins Werk setzen würde. Mehr war (auch) nicht nötig, um Herrn BONNET aus *Genf* einzuladen, den Versuch zu verfolgen. Jedoch ich ermahnte ihn noch dazu in einem meiner Briefe – als Antwort auf einen der seinen, in welchem er mich höflich gebeten hatte, ihm die Forschungen zu bezeichnen, wo mir seine Hilfe am liebsten wäre. Ihm war das Vergnügen vergönnt, als Erster den Erfolg eines sehr wichtigen Versuches zu sehen und er hatte sich dessen würdig gemacht durch seine flei-

ßige Sorgsamkeit und die gewissenhafte Genauigkeit, die zum guten Gelingen beigetragen hatte.

Es entschloss sich, für diesen merkwürdigen Versuch eine Blattlaus vom Spindelbaum (Pfaffenhütchen) zu nehmen, deren Mutter am 20. Mai 1740 abends um 5 Uhr am Gebären war. Denn die Geburtsstunde eines Insekts, das eine Kostbarkeit werden sollte, ist uns nicht gleichgültig; verdiente sie nicht, dass die Horoskopsteller das Zusammentreffen der Sterne prüften, die dabei den Vorsitz hatten? Ihre Einflüsse haben zweifellos soviel Macht über das Schicksal von Insekten wie über das von Menschen. Kaum war die Blattlaus geboren, als Herr BONNET einen kleinen Zweig von dem Strauch löste, auf welchem sie sich befand. Diesem Zweig ließ er nur fünf, sechs Blätter, die er auf allen Seiten mit der größten Aufmerksamkeit untersuchte. Nachdem er sich wohl vergewissert hatte, dass daran keine Blattlaus hing, auch am Trieb nicht, ließ er die eben geborene Blattlaus auf eines der Blätter krabbeln. Man hat sonst schon gesehen, dass die Blattläuse einen Rüssel haben, den sie meistens in die Pflanzen eingestochen halten und mit welchem sie den Saft herauspumpen, von dem sie sich nähren. Um das Neugeborene instandzusetzen, zu leben und zu wachsen, war es also wesentlich, die Blätter, die man ihm gab, frisch und saftig zu erhalten. Im Blick darauf ließ Herr BONNET den Trieb, der sie trug, in eine Flasche voll Wasser eintauchen; die Blätter blieben draußen.

Nachdem er sie mit Nahrung versorgt hatte, war hier außerdem wichtig, sichere Vorkehrungen zu treffen, um sie in völliger Abgeschlossenheit zu halten. Unter den verschiedenen möglichen Mitteln ist das, dessen Herr BONNET sich bedient, eines der besten. In einem Terrakotta-Gefäß, gefüllt mit gewöhnlicher Erde, versenkte er die Glasflasche bis zu ihrem Hals, sodass sie sicher gehalten war. Es handelte sich (dann) nur noch darum, jeden Eingang für Blattläuse zu schließen, von denen eine Lust bekommen könnte, derjenigen einen Besuch abzustatten, die auf einem der Blätter (gewesen) war. Bald war man sicher, dass die letztere ihr Leben in völliger Abgeschlossenheit verbringe dadurch, dass man sie mit einem Glasgefäß bedeckte, wie man Salat mit einer Glocke zudeckt. Man sorgte sehr dafür, die Ränder dieses Gefäßes genau auf die Erde aufzudrücken, die viel kleiner waren als bei einer Glocke; im Übrigen kann man sich vorstellen,

dass es leicht war zu verhindern, dass irgend ein freier Raum zwischen der Erde und ihnen blieb.

Hätte man die so eingeschlossene Blattlaus zu Füßen eines reichlich mit Blattläusen ihrer Art bevölkerten Spindelbaums gestellt, hätte man keineswegs zu befürchten gehabt, dass etliche von diesen hätte zu ihr gelangen können. Aber Herr BONNET stellte sie an einen Ort, wo man nicht einmal vermuten konnte, dass andere Blattläuse Versuche zum Besten der Einsiedlerin machen würden: Er brachte sie in sein Arbeitszimmer. Wenn man nun die Neigungen dieser kleinen Insekten kennt und weiß, wie wenig sie umherlaufen und dass nichts sie dazu bringt, in unsere Häuser einzudringen, wird man urteilen, dass keine sich die Mühe machen konnte – die im Übrigen sinnlos gewesen wäre – um die Gefangene aufzufinden.

Diese Blattlaus wurde beinahe das einzige Objekt der Aufmerksamkeit von Herrn BONNET. Er begnügte sich nicht damit, sie täglich zu beobachten; er beobachtete sie zu allen Stunden des Tages, und zwar oft mehrmals zur selben Stunde. Voll Besorgnis für dieses kleine Insekt, sah er alles voraus, was möglicherweise zu befürchten war für ein Leben, das ihm teuer geworden war. Er fürchtete, seine Gefangene sei nicht ganz gesund, sie befinde sich schlecht an einem Ort, wo die Luft zu sehr befeuchtet wurde durch die Dünste, die nicht abziehen könnten und sich nicht erneuere. Er fürchtete, die Blätter des kleinen Zweiges würden verderben und gelb geworden der Blattlaus nur (noch) einen Saft von übler Beschaffenheit liefern. Um allen Unfällen deren Folgen unheilvoll hätten sein können, zuvorzukommen, sorgte Herr BONNET dafür, seine Blattlaus mehrmals am Tag aufzudecken, sie durch frische und weniger feuchte Luft zu erquicken. Aber die ganze Zeit hindurch, wo er sie sich der guten Luft erfreuen ließ, wandte er kein Auge von ihr ab. Oft beobachtete er sie sogar mit der Lupe, um sich über ihre weniger interessanten Tätigkeiten zu unterrichten.

Eine derart wohl umsorgte Blattlaus musste ja unbedingt gedeihen. An anderer Stelle habe ich gesagt, dass sie alle mehrmals ihre Hülle verlassen müssen; erst, wenn sie die letzte hinter sich gelassen haben, sind sie ausgewachsen. Ich habe mich nicht allzusehr bemüht, geeignete Beobachtungen zu machen, um zu lernen, wie viele Hüllen sie sich abtun. Die Blattlaus von Herrn BONNET hatte vier (davon) zurückzulassen. Am 23. Mai abends zog sie sich das erste Mal aus einer altgewordenen Haut, das heißt als sie drei Tage alt

war. Nach drei weiteren Tagen am 26. Mai, zwei Uhr nachmittags, häutete sie sich zum zweiten Mal. Die dritte Hülle zog sie ab am 29. um 7 Uhr früh, die vierte und letzte tat sie sich ab am 31. um 7 Uhr abends. Es ist immer eine saure gefährliche Operation für ein Insekt, eine so vollständige und so genau an allen Körperteilen aufliegende Hülle zu verlassen, die sie bedeckt und mit welchen sie so verwachsen ist, dass sie ein Stück mit ihnen bildet. Herr BONNET wusste, dass zahlreiche Insekten bei ihren Häutungen eingehen; so konnte er nicht ruhig sein, wenn eine von ihnen seiner Blattlaus bevorstand. Die letzte aber versetzte ihn in den lebhaftesten Schrecken: In den Augenblicken kurz davor fand er sie bewegungslos und mit angeschwollenem glänzenden Körper. Dieser letzte Umstand war ziemlich beunruhigend für jemanden, der wusste: Manchmal kommt es vor, dass die Blattläuse bei lebendigem Leib aufgefressen werden von einer Larve, die in ihrem Inneren haust, und dass ihre Haut dann dadurch einen stärkeren Glanz bekommt.

Bald jedoch war Herr BONNET sicher in Bezug auf die gefährliche Krankheit, die er bei der Blattlaus vermutet hatte, welche ihm immer teurer wurde, je mehr sich der Zeitpunkt näherte, der die Lösung einer wichtigen Frage bringen musste. Sie fing an, ihre Hülle abzuziehen – aber auf eine Art und Weise, die geeignet war den Schrecken aufs Neue zu beschwören, denn es geschah nicht mit der gewohnten Geschicklichkeit. Sie legte sich auf die Seite; danach drehte sie sich sogar auf den Rücken, mit vier Beinen in der Luft. Als sie dann auf einem fast senkrecht hängenden Blatt stand, hätte sie unfehlbar einen verhängnisvollen Fall getan, wäre ihr Hinterteilsende nicht noch gehalten worden von der Hülle, die fest am Blatt verankert war. Nichtsdestoweniger ging das Ganze gut aus. Sie stellte sich wieder auf ihre Beine und zog sich vollends aus der letzten Hülle. Damit war sie in der Phase angekommen, zu welcher man sie mit soviel Fürsorge bringen wollte: Sie war eine erwachsene Blattlaus geworden.

Vom nächsten Tag, dem 1. Juni an wurde Herr BONNET entschädigt für all die Mühen, welche er sich mit diesem kleinen Insekt gemacht hatte. Abends um 7 Uhr sah er endlich mit großer Befriedigung, dass seine Blattlaus niedergekommen war. Da schien es ihm deutlich entschieden, dass eine Blattlaus, welche vom Augenblick ihrer Geburt an keinen Umgang mit ihren Artgenossen gehabt hatte, soweit kommt, lebendige Junge zur Welt zu bringen. Die seine kam weiterhin alle Ta-

ge nieder, und zwar oft mehrmals am selben Tag und unter seinen Augen. Herr BONNET blieb mit seiner Aufmerksamkeit bei dem Tierchen, das seinen Wünschen so gut entsprochen hatte. Er stellte ein Geburtsregister auf von einer bis dahin noch nie dagewesenen Art. Für jede neue Blattlaus, von der die Mutter sich befreite, verzeichnete er Tag und Stunde. Vom ersten Juni an bis zum 21. desselben Monats brachte sie 95 zur Welt, und zwar zu den in einem Register angemerkten Zeiten, welches durch seine Einmaligkeit eine Veröffentlichung zu verdienen schien.

Tage im Juni	Zahl der an jedem Tag geborenen Blattläuse	Zahl der an jedem Morgen geborenen Blattläuse und ihre Geburtsstunden	Zahl der jedes Mal geborenen während Geburt
1.	2 Blattläuse	0 Blattläuse	7 <sup>h</sup> 1 9 <sup>h</sup> 1
2.	10	5 <sup>h</sup> 2 6 <sup>h</sup> 1 6 <sup>h</sup> 1 7 <sup>h</sup> 1 8 <sup>h</sup> 1	mittags 1 1 <sup>h</sup> 1 6 <sup>h</sup> 1
3.	7	10 <sup>h</sup> 1 11 <sup>h</sup> 1	3 <sup>h</sup> 1 4 <sup>h</sup> 1* 4 <sup>h</sup> 1 6 <sup>h</sup> 1 9 <sup>h</sup> 1
4.	10	5 <sup>h</sup> 3* 6 <sup>h</sup> 1 6 <sup>h</sup> 1	12 <sup>h</sup> 1 1 <sup>h</sup> 1 6 <sup>h</sup> 1 9 <sup>h</sup> 2*
5.	8	5 <sup>h</sup> 4*	1 <sup>h</sup> 1 2 <sup>h</sup> 1 6 <sup>h</sup> 1 7 <sup>h</sup> 1*
6.	5	6 <sup>h</sup> 3	mittags 1 2 <sup>h</sup> 1
7.	4	5 <sup>h</sup> 1*	7 <sup>h</sup> 1 10 <sup>h</sup> 1*
8.	8	5 <sup>h</sup> 2* 9 <sup>h</sup> 1 9 <sup>h</sup> 1 10 <sup>h</sup> 1	mittags 1 2 <sup>h</sup> 1 abends 1
9.	4	6 <sup>h</sup> 1* 11 <sup>h</sup> 1	1 <sup>h</sup> 1 10 <sup>h</sup> 1*
10.	3	10 <sup>h</sup> 1	1 <sup>h</sup> 1* 4 <sup>h</sup> 1
11.	6	6 <sup>h</sup> 1 7 <sup>h</sup> 1 10 <sup>h</sup> 1	5 <sup>h</sup> 1 6 <sup>h</sup> 1 7 <sup>h</sup> 1

x) Nachmitag

Abbildung VI.1: Tafel der Tage und Stunden für die Blattläuse, welche vom 1. Juni an bis zum 11. desselben Monats einschließlich zur Welt gebracht wurden von derjenigen, die von ihrer Geburt an in völliger Abgeschlossenheit gehalten worden war. Da Herr BONNET beinahe den ganzen Tag über die Blattlausmutter nicht aus den Augen verlor, wurden die meisten Jungen unter seinen Augen geboren. Die mit einem Stern bezeichneten sind die einzigen, die auf die Welt kamen zu einer Zeit, wo es ihm nicht möglich gewesen war, die Beobachtungen fortzusetzen.

	insgesamt	vormittags		nachmittags	
12.	3 Blattläuse	6 <sup>h</sup>	2*	mittags	1
13.	1	11 <sup>h</sup>	1		0
14.	4	6 <sup>h</sup>	3*	10 <sup>h</sup>	1
15.	5	7 <sup>h</sup>	1	5 <sup>h</sup>	3*
		10 <sup>h</sup>	1*		
16.	6	5 <sup>h</sup>	3*	6 <sup>h</sup>	1*
		9 <sup>h</sup>	1		
		10 <sup>h</sup>	1		
17.	3	7 <sup>h</sup>	1	3 <sup>h</sup>	1
				9 <sup>h</sup>	1*
18.	2	6 <sup>h</sup>	1.		0
		10 <sup>h</sup>	1*		
19.	2	5 <sup>h</sup>	1*	4 <sup>h</sup>	1
20.	0		0		0
21.	2		0	7 <sup>h</sup>	2*
Gesamtsumme: 95 Blattläuse					

Abbildung VI.2: Tafel der Tage und Stunden für die Blattläuse, welche vom 12. Juni an bis zum 21. desselben Monats einschließlich zur Welt gebracht wurden von derjenigen, die von ihrer Geburt an in völliger Abgeschlossenheit gehalten worden war. Da Herr BONNET beinahe den ganzen Tag über die Blattlausmutter nicht aus den Augen verlor, wurden die meisten Jungen unter seinen Augen geboren. Die mit einem Stern bezeichneten sind die einzigen, die auf die Welt kamen zu einer Zeit, wo es ihm nicht möglich gewesen war, die Beobachtungen fortzusetzen.

Vielleicht war die Fruchtbarkeit der Blattlaus durch die 95 in dieser Liste aufgeführten Geburten erschöpft, die die Zahl derjenigen voll machten, die sie in ihrem Leben leisten musste und das war ja genug. In den ersten Tagen des Monats waren sie häufiger und wurden mehrere Tage vor dem 21. seltener. Am 22., 23., 24. und 25. fand Herr BONNET keine zum Aufschreiben in seiner Liste. Es ist jedoch ungewiss, ob diese Blattlaus nicht nach einer Ruhezeit wieder angefangen hätte, Junge auf die Welt zu bringen; er hörte erst am 26. um 6 Uhr früh auf, sie zu beobachten, weil er genötigt war, das flache Land zu verlassen und nach Genf zu gehen. Am Tag darauf wurde er um 5 Uhr früh wieder (dorthin) zurückgebracht, weil er sie wieder zu sehen wünschte. Aber seine Ungeduld wurde schlecht belohnt. Er meinte, einen beträchtlichen Verlust erlitten zu haben, als er bei seiner Rückkehr diese Blattlaus nicht mehr auf den Blättern fand, wo er sie zurückgelassen hatte; er habe vergeblich nachgeforscht, um zu entdecken, wohin sie gelaufen war.

Nach mehreren Tagen – seitdem Herr BONNET festgestellt hatte, dass sie keine Verbindung mit irgendeinem Artgenossen gehabt hatte – hatte sie wieder angefangen, mit dem Gebären weiterzumachen und Herr BONNET erachtete es nicht mehr für notwendig, sie unter einer Art Glasglocke eingesperrt zu halten, mit welcher sie in den Wochen vorher bedeckt gewesen war. Sie hielt sich derart ruhig auf den Blättern, die ihr zugestanden waren, als wäre sie eine Gefangene. Wenn sie lief, dann auf demselben Blatt oder nun von diesem zu einem anderen weiter zu gehen. Es gab sogar eines, auf welchem sie fortwährend, acht Tage lang, an derselben Stelle blieb. Am 26. aber wollte sie endlich von ihrer Freiheit Gebrauch zu machen, um neue Gegenden zu erkunden. Um nichtsdestoweniger die Wahrheit zu sagen: Die restlichen Fakten, welche ihr Leben geboten hätte, konnten nur wenig wichtig sein im Vergleich zu dem, was sie hatte wissen lassen. Hätte sie nur ein einziges Junges zur Welt gebracht, ohne Umgang mit irgendeiner anderen Blattlaus gehabt zu haben, wäre das wesentliche Faktum bewiesen gewesen: Es gibt in der Natur Tiere, die von Geburt an in der Lage sind, ihre Art zu vermehren, ohne eine Befruchtung durch andere nötig gehabt zu haben.

## Die Überprüfung des Versuchs von Herrn Bonnet.

In der Gewissheit, die Beobachtungen Herrn BONNETS würden der Akademie Vergnügen bereiten, zögerte ich nicht lange und las ihr am 13. Juli seinen Brief vor, worin sie im Einzelnen beschrieben waren. Es schien der gesamten Akademie, Herr BONNET habe sogar mehr Vorsichtsmaßnahmen und Sorgfalt angewandt, als man gewagt hätte, zu wünschen. Man war irgendwie überzeugt, er habe nichts verabsäumt, die ganze Entwicklung seiner Blattlaus zu beleuchten und er sei für sie ein Argus gewesen – schwieriger zu täuschen als jener in der Fabel. Nichtsdestoweniger kam sie zu dem Urteil: Ein einziges Experiment – obwohl sehr gut durchgeführt – reiche nicht aus, um jeden Zweifel auszuräumen in Bezug auf eine Tatsache, die einem Gesetz entgegenstehe, dessen Allgemeingültigkeit festgestellt zu sein schien durch das einheitliche Zusammentreffen sämtlicher bisher beobachteter Fakten. Man habe nur zu viele Beispiele für Umstände, welche scharfsichtigen und aufmerksamen Augen entgingen. Die Akademie konnte nicht den Wunsch unterdrücken, dass das gleiche Experiment ebenso oft von Herrn BONNET wiederholt werde, und zwar mit den meisten Blattläusen verschiedener Art, die er bekommen könne.

Ich wurde beauftragt, ihn darum zu bitten, und ich tat es. Ich wagte sogar zu sagen, ein derart seltsames Faktum verlange, von verschiedenen Beobachtern gesehen und bestätigt zu werden und ich hoffe, dass diejenigen, mit welchen ich das Vergnügen hatte, in Verbindung zu treten, alles tun würden, was an ihnen liegt, um sich seiner Tatsächlichkeit zu vergewissern. Es war eine große interessante Neuigkeit und ich versäumte nicht, sie davon zu benachrichtigen. Zunächst schrieb ich an Herrn BAZIN in *Straßburg* und ermunterte ihn zu einem Versuch, von dem ich wusste, er würde ihn gerne unternehmen. Herr TREMBLEY ist der erste, dem die Naturgeschichte noch erstaunlichere und wundersamere Tatsachen gezeigt hat als die eines Tieres, das sich selbst genug ist; er erfuhr diese hier durch Herrn BONNET und mich und er teilte sie in *Den Haag* – wo er wohnt – Herrn LYONET mit, einem der fleißigsten Insektenbeobachter.

Diese drei Herren machten – jeder für sich – Versuche und Herr BONNET wiederholte die seinen, um sich zu vergewissern, dass Blattläuse, die von Geburt an in völliger Abgeschlossenheit ge-

lebt haben, imstande sind, Junge auf die Welt zu bringen, sobald sie ganz ausgewachsen sind. Sie machten sie mit verschiedenen Arten und wandten verschiedene Mittel an – alle sehr gut –, um sich zu vergewissern, dass die Blattlaus, welche im Augenblick ihrer Geburt von ihrer Mutter getrennt worden war und ihr Leben verbracht hatte ohne jede Verbindung zu einer anderen Blattlaus, fruchtbar wurde. Schließlich haben alle Versuche gemacht, die den gewünschten Erfolg hatten. Immer wieder haben sie Blattläuse verschiedener Art Junge zur Welt bringen sehen, ohne dass sie seit ihrer Geburt mit irgendeinem Insekt ihrer Art zusammengekommen waren, ja sogar ohne dass sie sich in seiner Nähe befanden.

Die Auswahl der Blattlausart, welche Herr BAZIN für seinen ersten Versuch bestimmte, war glücklich. Sie fiel auf diejenige, die gern auf Mohn lebt; ihre Jungen haben ihr Wachstum in weniger als acht Tagen beendet, ja oft in (weniger als) sieben: Das heißt, in etwa vier Tagen weniger, als jene vom Spindelbaum braucht, mit welcher Herr BONNET experimentierte. Und das heißt (schon) etwas, wenn der Beobachter vier Tage voll Sorgen und Ungeduld einspart und die Zeit beschränkt, wo das Leben des kleinen Insekts Wagnissen ausgesetzt ist. Die ersten Versuche, die ich anstellte, um mich zu vergewissern, ob diese Insekten von selbst fruchtbar seien, hätten mich die Wahrheit dieser Tatsache gelehrt, wenn diejenigen, mit welchen ich sie unternahm, einer Art angehört hätten, bei welcher die sieben Tage alten Blattläuse imstande sind, niederzukommen. Denn eine der Kohl-Blattläuse, bei welchen ich jeden Umgang mit den anderen Blattläusen unterbunden hatte, war neun Tage alt, als sie einging.

Diejenigen vom Mohn verdienen auch deswegen der Vorzug vor vielen anderen, weil sie gerne längere Zeit an derselben Stelle bleiben. Obwohl die Blattläuse im Allgemeinen ziemlich sesshaft sind, laufen doch manche gerne herum und diese Ausflüge – sogar sehr kurze – sind oft unheilvoll für diejenigen, die eingeschlossen sind. Vielleicht sind sie schwächer als diejenigen, die sich der frischen Luft erfreuen; es passiert ihnen recht häufig, dass sie von ihrem Blatt herunterfallen und sie haben immer Mühe, sich von ihrem Fall wieder zu erheben. Falls sie ins Wasser fallen oder nur auf Gegenstände, die vom Wasser befeuchtet sind, das verwendet wird, um die Blätter – ihre Nahrung – frisch zu halten, gehen sie unfehlbar zugrunde.

Mit der Blattlaus vom Mohn also machte Herr BAZIN sein erstes Experiment. Am 29. Juli hatte er auf einem Blatt dieser Pflanze eine Mutter vor Augen, die er bereits mehrere Junge hatte bekommen sehen und er drückte eines aus ihrem Leib heraus. Sobald dieses geboren war und nicht mehr am Körper der Mutter hing, hob er es sanft ab und brachte es auf ein Blatt des Mohns – das er sorgfältig untersucht hatte, um sich zu vergewissern, dass keine andere Blattlaus sich daran klammerte. Er tauchte den Stiel dieses Blattes in das Wasser, welches eine Puderdose füllte; ein Teil des Blattes wurde vom Wasser selbst getragen. Schließlich ließ er die mittelgroße Puderdose in eine größere gleiten und bedeckte sie – wohlverschnürt um den Rand des Gefäßes herum – mit Papier. Er fürchtete nicht, die zu feuchten Dünste könnten seiner Blattlaus schaden, weil er in den Gärten solche Insekten gesehen hatte, die mehrere Tage lang starke Nebel aushielten, anscheinend ohne zu leiden. Die seine befand sich dort wohl, wohin er sie gebracht hatte; sie blieb fast immer an derselben Stelle. Sie wuchs täglich, und zwar mit solchem Erfolg, dass er am 7. August, als er sie früh untersuchen wollte, sah: Sie war bereits mit sieben kleinen Blattläusen niedergekommen. Seitdem hat er diesen Versuch wiederholt mit anderen Mohn-Blattläusen, auch mit Rosen etc. Mehrere dieser Versuche sind ihm gelungen.

Herr TREMBLEY ist anders vorgegangen als die Herren BONNET und BAZIN, um sich zu vergewissern, dass die Blattläuse fruchtbar werden, ohne sich gepaart zu haben. Seine ersten Versuche machte er mit zwei Holunder-Blattläusen. Die eine kam aus dem Leib der Mutter am 28. September, abends um 10 Uhr und die andere am Tag darauf um 8 Uhr früh. Er wandte bei beiden dieselbe Methode an. Sobald die erste geboren war, tat er sie auf eines der Blätter, das er dem Ende eines zarten Holundertriebes belassen hatte, den er sich beschafft hatte. Er war auch so vorsichtig gewesen, sich sogar mit der Lupe zu vergewissern, dass weder am Trieb, noch an den Blättern sich irgendeine Blattlaus fand. Darauf steckte er diesen Holunderschössling in eine an beiden Enden offene Glasröhre, die 5 Zoll lang war und die 5 Linien Durchmesser hatte. Er tauchte das eine Röhrenende in das Wasser, welches sich 1 Zoll über dem Boden eines Gefäßes erhob, und in folgedessen ebenso hoch in der Röhre. Schließlich verstopfte er das obere Röhrenende mit Baumwolle; dies genügte, um der neugeborenen Blattlaus die Freiheit zur Flucht zu nehmen

und die des Eindringens für diejenigen, denen er die Lust nehmen konnte, sich in ihre Nähe zu begeben.

Die Jahreszeit, wo er seine Versuche machte, war für ein Wachstum von Insekten nicht günstig. Er war genötigt, seine Blattläuse an den Zweigen mehrmals auszuwechseln. Erst am 25. November kam die erste der beiden nieder. Die zweite, welche nur zehn Stunden jünger war als die andere, begann erst am 29. desselben Monats niederzukommen. Beide brachten weiterhin Junge zur Welt, aber die Pausen zwischen den Geburten waren sehr ungleich, und zwar dauerten manche zehn Tage. Beide brachten keine Junge zur Welt an den Tagen, wo die Flüssigkeit in meinem Thermometer weniger als 5° über dem Gefrierpunkt hoch war. Und die ganze Zeit, wo Herr TREMBLEY sie hat niederkommen sehen, war die Flüssigkeit meines Thermometers nicht höher als höchstens 10°. Sie sind seltener niedergekommen, als sie es in einer milderen Jahreszeit getan hätten – im Frühjahr oder im Sommer.

Rosen- und Salweidenblattläuse wurden auch von Herrn LYONET abgeschlossen gehalten mittels eines Glasgefäßes, welches jenes bedeckte, wo der Zweig wässerte, auf dessen Blättern eine Blattlaus ihren Platz hatte. Dort hat sie lebendige Junge geboren.

## Eigene Versuche zur Bestätigung der Ergebnisse von Herrn Bonnet.

Wie seltsam es (auch) scheinen mag, dass es in der Natur Tiere gibt, von denen jedes aus sich selbst imstande ist, die Individuen seiner Art zu vermehren und seinen Beitrag hierzu zu leisten, ohne vom Augenblick seiner Geburt an mit einem anderen (Exemplar oder Art) Umgang gehabt zu haben, ist diese Tatsache (doch) unbedingt als sicher zu betrachten, wenn man weiß, dass so viele hervorragende Beobachter sie bestätigt haben, die sie wiederholt gesehen und denjenigen die Möglichkeiten, sie zu sehen, beigebracht haben, die es gerne wissen wollten. Nichts erscheint mir weniger notwendig, als meine Zeugenaussage den ihren hinzuzufügen. Ich würde jedoch Tadel verdienen, hätte ich nicht versucht, mich mit eigenen Augen zu vergewissern hinsichtlich einer Wahrheit, welche durch sorgfältige Versuche bewiesen worden war, welche andere auf mein Anstiften hin gerne auf sich nehmen wollten. Ich hielt mich also nicht davon entbunden, die glei-

chen Versuche auszuprobieren. Ich griff auf zwei verschiedene Mittel zurück, um es einer neugeborenen Blattlaus unmöglich zu machen, irgendwie mit Artgenossen zu verkehren.

Das erste war, eine mittelgroße Puderdose mit Wasser zu füllen. Dann bedeckte ich sie mit befeuchtetem Pergament, das ich straff spannte und rings um die Ränder des Gefäßes sicher befestigte. In diesem Deckel ließ ich ein Loch, um einen kleinen Schössling durchstecken zu können. Sein oberes Ende, das den Deckel überragte, trug etliche Blätter; sie sollten den Saft für das Wachstum der Blattlaus liefern. Danach nahm ich eine, die soeben vor meinen Augen aus dem Leib der Mutter gekommen war und brachte sie auf eines der Blätter. Die kleine Puderdose stellte ich dann mitten auf eine einen Zoll dicke Lage Baumwolle von viel größerem Durchmesser als die Puderdose. Dazu kam noch eine zweite Puderdose, größer als die erste. Diese große Dose wurde von oben nach unten umgekehrt und über die kleine gestülpt, die in der anderen eingeschlossen war. Die Ränder der großen waren auf die Lage Baumwolle gesetzt und fest darauf gedrückt.

Die Blattläuse, welche ich unter der großen Puderdose gefangen hielt, gehörten zu den Arten an Pfirsich, Holunder und Johannisbeere. Keine hat das gebärfähige Alter erreicht; sie sind früher oder später eingegangen und keine von ihnen hat mehr als fünf, sechs Tage gelebt. Sie fielen von den Blättern herab und konnten nicht wieder hinaufsteigen. Die Blattläuse, mit welchen ich so experimentierte, fürchten offenbar die feuchte Luft mehr als diejenigen vom Mohn, mit welchen Herr BAZIN mit seinen ersten Versuchen so vollen Erfolg hatte. Diese Methode ist sehr sicher und hält eine Blattlaus völlig allein; aber sie hätte verlangt, dass meine Beschäftigungen mir erlaubt hätten, jeder von mir in einer Puderdose eingeschlossenen Blattlaus soviel Zeit zu widmen, wie Herr BONNET es getan hat – dass ich mehrmals am Tag die große Puderdose abheben, das kleine Insekt sich einer weniger feuchten Luft zu erfreuen und dem Wasser, das sich an seine verschiedenen Körperteile angehängt hatte die Möglichkeit gegeben hätte, zu verdunsten.

Das zweite Mittel, dessen ich mich bediente, schickte sich mir besser und wird allen denen besser anstehen, die sich täglich mehrere Stunden hintereinander regelmäßig beschäftigen müssen. Dieses zweite Mittel fordert vom Beobachter weniger Dienstbeflissenheit und kommt wieder jenem nahe, das ich anderswo angegeben habe. Ich

füllte die kleine Puderdose mit Wasser und bedeckte sie – wie oben gesagt – mit Pergament; dann steckte ich einen Schössling der (betreffenden) Pflanze hinein samt der Blattlaus auf einem Blatt und ließ die kleine Dose in eine viel größere hineingleiten; auf deren Boden befestigte ich sie mit aufgehäufter Baumwolle, die ich gegen die innere Oberfläche der großen Dose und die äußere der kleinen drückte. Einige Male hängte ich die kleine Dose in der großen an drei Schnüren auf, welche mir die Bequemlichkeit schenkten, die kleine mühelos herauszuziehen, so oft ich wollte. Nachdem ich sie schließlich in der großen befestigt hatte, bedeckte ich letztere mit Gaze, die ich mit Hilfe eines Fadens rings um den Hals der Puderdose fest spannte und gut sicherte. Die Maschen dieser Gaze waren so klein, dass (auch) die kleinste neugeborene Blattlaus nicht hätte hindurchschlüpfen können. Im Übrigen habe ich niemals gesehen – und vielleicht hat überhaupt keiner eine Blattlaus gesehen –, die den Versuch gemacht hätte, durch diese Gaze hindurchzuschlüpfen.

In dem Fall, um welchen es sich handelt, ist der Vorteil eines durchbrochenen Deckels gegenüber einem vollen deutlich: Die Dünste haben die Freiheit, aus der großen Puderdose zu entweichen und die Blattlaus ist nicht ständig feuchter Luft ausgesetzt. Obwohl die ersten Versuchstiere von der Art waren, die anscheinend die Feuchtigkeit am wenigsten fürchten, wuchsen doch nicht alle gut heran und ich muss melden, dass vier oder fünf in ebensovielen Puderdosen eingingen – damit man weiß: Man darf sich nicht abschrecken lassen, wenn die ersten Versuche nicht glücklich enden. Ich habe aber Anlass, zufrieden zu sein mit einer Blattlaus vom Mohn. Sie wurde in meinem Beisein geboren am 12. Juni gegen Mittag und ich schloss sie sofort mit allen Vorsichtsmaßnahmen ein, die ich zuletzt erklärte. Sie wurde nach Wunsch täglich größer. Schließlich kam sie nieder, – im Alter von weniger als sieben Tagen am 19. desselben Monats um 10 Uhr früh, – vor meinen Augen mit einem lebendigen wohlbehaltenen Jungen. Im Lauf desselben Tages, vor 2 Uhr nachmittags, brachte sie noch zwei weitere Junge zur Welt. Am 20. gebar sie nur eines, und zwar in der Frühe. Am 21. aber hatte sie um 7 Uhr früh drei neue Junge geboren.

Übrigens vergaß ich, eine Liste dieser Geburten zu führen. Sollte man neugierig sein, mehr als eine dieser Art zu sehen, könnte ich noch zwei neue veröffentlichen, die Herr BONNET mit

der gleichen Genauigkeit wie die erste geführt hat, die man weiter oben gefunden hat. Die in diesen beiden letzten Listen berichteten Geburten sind auch solche für zwei Blattläuse vom Spindelbaum. Sie wurden vom Augenblick ihrer Geburt an eingeschlossen und Herr BONNET wiederholte mit ihnen sein erstes Experiment, um dem Wunsch der Akademie nachzukommen. Die eine von diesen Blattläusen wurde geboren am 20. Mai um 10 Uhr früh und die andere am selben Tag um 5 Uhr abends. Wir wollen sie die jüngere nennen, obwohl sie es nur um sieben Stunden war. Die ältere begann niederzukommen am 30. Mai im 9:30 Uhr abends und brachte bis zum 15. Juni einschließlich 90 Junge zur Welt. Die jüngere begann erst am 1. Juni um 4:30 Uhr abends niederzukommen und gebar bis zum 17. Juni einschließlich nur 49 Junge. Die jüngere war bei ihrer Geburt weniger dick und blieb immer weniger dick als die andere. Vielleicht war ihr Leib weniger angefüllt mit Föten und war so weniger fruchtbar.

Vielleicht hätten beide noch weitere Junge geboren; aber ein Fieber, von welchem Herr BONNET überfallen wurde, zwang ihn, mit der Sorge für sie aufzuhören und er vermutet, dass sie verhungerten. Es hat jedoch den Anschein, dass der Leib der alten von Föten entleert war; denn am 15. kam sie nicht nieder. Man muss dagegen annehmen, dass die jüngere noch geboren hätte, da sie am 17. sieben zur Welt brachte, obwohl sie am 10. nur zwei geboren hatte.

## Haben die Blattläuse zwei Geschlechter?

Die Blattläuse der größten bekannten Arten sind noch derart kleine Tiere, dass man nicht sicher sein kann, ob man beim Sezieren der Organe beider Geschlechter im Inneren findet, ob es da außer den eigentlichen weiblichen Organen, um lebende Junge zu gebären – die hier unbestreitbar sind – Teile gibt, die denjenigen entsprechen, mit deren Hilfe sich eine Vereinigung von männlichen und weiblichen Tieren vollzieht, nach welcher sich Embryonen entwickeln und in ihrem Körper wachsen. Im Übrigen wurde der Beitrag beider Geschlechter zur Erzeugung nur solange als unbedingt nötig erachtet, als man ihren Vollzug nur nach diesem Beitrag gesehen hat.

Aber die Gründe, aus welchen der göttliche Urheber so vieler bewundernswerter Organismen festgesetzt hat, dass die Organe, durch welche

täglich neue erscheinen, die die verbrauchten ersetzen, – die Gründe, sage ich, aus welchen er festgesetzt hat, dass diese Organe nicht im selben Individuum beisammen sind, gehören nicht zu denen, die wir erraten können. Wenn wir sagen würden, diese Aufteilung sei nötig, um die Tiere ein und derselben Art darauf einzustimmen, dass sie gerne beisammen sind und einander suchen, so hieße das, einen moralischen Grund anzuzeigen, der gut erscheinen würde im Bezug auf gesellschaftlich lebende Tiere. Was würde es aber für diejenigen ausmachen, die einander nicht bei ihren Arbeiten beistehen und die ein ganz einsiedlerisches Leben führen, wenn sie ein einziges Mal zu zweit verbunden bleiben müssen, und zwar nur für sehr kurze Zeit, nach welcher alle beiden sich trennen und einander nicht mehr kennen?

Noch viel schwieriger wäre es, einen physischen Grund dafür anzugeben, seit man weiß, dass die beiderlei Geschlechtsorgane sich bei ziemlich kleinen Tieren (in einem Tier) beisammen finden – wie bei den Regenwürmern oder den Schnecken mit und ohne Haus etc. Denn es geschieht ja nicht aus Platzmangel, dass die beiden Arten von Geschlechtsorganen nicht den Körpern viel größerer Tiere zugleich verliehen wurden. Es liegt auch an unseren Blicken, die nicht eindringen können; sondern die Vermehrung der Art verlangt, dass ein Individuum sich mit einem anderen vereinigt. Denn scheinbar bliebe nur sehr wenig zu tun, damit ein Zwitter instandgesetzt wird, sich selbst zu befruchten.

Aber die Frage, welche die Blattläuse entstehen lassen und die sie unlösbar machen, heißt: Haben sie die beiden Geschlechter und geht in ihrem Inneren eine Paarung vor sich zwischen ihrem weiblichen und ihrem männlichen Organ, analog zu derjenigen, welche sich vollzieht zwischen zwei Individuen verschiedenen Geschlechts oder zwischen Individuen, welche beide Geschlechter haben? Vielleicht ist es so. Man sieht jedoch keine unbedingte Notwendigkeit für diese innerliche Operation. Diese Notwendigkeit könnte nur durch Analogie gestützt werden. Nun handelt es sich gegenwärtig um Tiere, in Bezug auf welche (auch) die besonders konstante Analogie sich irrt. Wir sind zu der Erkenntnis verpflichtet, dass die Empfängnis – der Augenblick, wo die Zeugung beginnt, jener ist, wo ein Tier, ein Embryo von unbegrenzter Kleinheit, sich zu entwickeln beginnt und instandgesetzt wird, weiter zu wachsen. Denn wenn man Keime sich bilden lässt, wenn man sich vorstellen will, es gebe Möglichkeiten für Flüssig-

keiten oder festere Stoffe, einen Tierkörper zu organisieren, so wird man bald merken: Es ist unmöglich, ein solches Werk ausführen zu lassen durch die Körperteile, welche die Embryonen enthalten, wenn sie beginnen, empfindlich zu sein. Den Apparat, der nötig ist, um derart erstaunliche Organismen hervorzubringen, könnte man nicht finden. Das Geschöpf mit der größtmöglichen Intelligenz, das ständig damit beschäftigt wäre, hier Hand anzulegen, käme dabei zu keinem Ziel. Ein so großes Werk konnte nur geschaffen werden durch die Intelligenz schlechthin.

Entweder wir dürfen über die Zeugung nicht debattieren, oder wir müssen uns darauf beschränken, den Embryo in dem Augenblick zu betrachten, wo er instandgesetzt ist, mit dem Wachsen zu beginnen. Sollte dieser Embryo von Anfang an im Weibchen sein und das Männchen nur eine Flüssigkeit oder etwas Geistiges liefern, ohne das er nicht beginnen könnte, sich zu entwickeln? Oder bringt die Flüssigkeit, die das Männchen in die Organe des Weibchens einströmen lässt, tausende von Embryonen mit sich, unter welchen es einen oder mehrere gibt, die in Eier eindringen oder die – auf welche Weise auch immer – sich dann in einem Milieu finden, wo ihnen alles geliefert wird, was für ihre Entwicklung nötig ist? Die Gelehrten haben sich in diese zwei Systeme aufgespalten; aber sie müssen sich wieder vereinigen in der Erkenntnis, dass die in sich selbst fruchtbaren Tiere in ihrem Inneren Keime haben, Embryonen, die ihnen eines Tages ähneln müssen. Nun, welche Schwierigkeit kann man darin finden, zu begreifen, dass diese im Leib einer Blattlaus enthaltenen Embryonen sich zu entwickeln beginnen, sobald die Blattlaus zu wachsen anfängt? Was scheinen sie dafür nötig zu haben zusätzlich zu dem, was für die Körperteile der Blattlaus selbst nötig ist? Wenn der Nährsaft, der zu den Körperteilen der Blattlaus gebraucht wird, auch zu den Embryonen kommt, müssen diese zur selben Zeit wachsen wie jene Körperteile.

Wenn zahllose Fakten uns nicht gelehrt hätten, dass etwas Zusätzliches nötig ist, um in den anderen Tieren die Entwicklung der Embryonen in Gang zu bringen, – und wenn wir nicht Männchen und Weibchen gesehen hätten, hätten wir geurteilt, dass das Werk der Erzeugung sich bei allen auf so einfache Art vollziehe, wie wir es zu bedenken geben wollen, dass es sich bei den Blattläusen vollziehen kann. Solange ein Insekt, das zum Schmetterling werden muss, Raupe bleibt, sind ihm die Körperteile, die ihm erst als Schmetter-

ling eigentümlich sind – wie beispielsweise Flügel und Rüssel – so fremdartige Körperteile, wie es für die Blattlaus die Jungen sein können, die sie nach ihrer letzten Umwandlung zur Welt bringen wird. Da diese Flügel und dieser Rüssel des Schmetterlings in der Raupe wachsen, sobald sie selbst zu wachsen beginnt, ist der Gedanke ganz natürlich, dass die Embryonen sich ebenso im Leib der Blattlaus entwickeln, sobald sie anfängt, zu wachsen. Und genau dies scheinen die wohlgestalteten Föten zu beweisen, die man in Blattläusen findet, die noch weit entfernt sind von dem Zeitpunkt, wo sie ausgewachsen sind und sich umwandeln. Es erscheint mit abwegig, dass man irgendwie Mühe haben müsse mit der Zustimmung dazu, dass die Erzeugung von Blattläusen sich auf so einfache Weise vollziehen könne. Man darf nur darüber verwirrt sein, dass von Demjenigen – um die Erzeugung der anderen Tiere ins Werk zu setzen – ein umständlicherer Weg gewählt wurde, der doch ganz sicher die vollkommensten und passendsten Mittel zu wählen weiß.

## Kann eine Paarung für mehrere Generationen dienen?

Aber mehrere gelehrte Naturforscher – und zwar solche, die sich mit eigenen Augen vergewissert hatten, dass eine Blattlaus, der es vom Augenblick ihrer Geburt an unmöglich war, mit einer anderen zu verkehren, imstande war, lebende Junge zur Welt zu bringen – hatten dennoch nur schwer glauben können, was hinlänglich bewiesen war: Dass diese Insektenart sich ohne Paarung erhielt. Sie hatten eine Vermutung, die eigenartig erscheinen wird. Aber es ist erlaubt, sich Vorstellungen hinzugeben, die etwas Seltsames an sich haben, wenn es sich darum handelt, der Begründung einer Tatsache zuzustimmen, welche eine Ausnahme von den bekanntesten und allgemeinsten Gesetzen darstellt.

Sie haben gedacht, es gäbe vielleicht Paarungen unter den Blattläusen, und zwar viel wirksamere als bei anderen Tieren: Dass ein und dieselbe diene für mehr als eine Generation, – dass Paarungen nötig waren, aber dass sie erst nach einigen Generationen wiederholt werden mussten, – dass der Akt, welcher die Mutter befruchtete, (auch) das Junge befruchtete, welches dadurch geboren werden musste, sodass dieses – obwohl es von seiner Geburt an mit keiner anderen Blattlaus verkehrt hatte – in ausgewachsenem Zustand

Blattläuse zur Welt bringen konnte, die aber vielleicht eine Art Maulesel wären, unfähig, andere hervorzubringen oder dass sie nur unfruchtbare Junge gebären könnten, wenn sich die Wirkung der Paarung bis auf sie erstreckt hätte. Kurz: Die Paarung könnte wirksam sein für eine festgelegte Anzahl von Generationen und nicht darüber hinaus.

Die nötigen Versuche, um zu entscheiden, ob eine Vorstellung, die in ihrer Willkür ziemlich weitzugehen schien, richtig oder falsch ist, würden eher verdienen, unternommen zu werden, als nicht; aber sie würden Geduld erfordern. Herr BONNET hatte sie diesen kleinen Insekten gewidmet – und er ist ja so wohl versehen damit; er fürchtete nicht, sich mit einer Reihe von Beobachtungen zu belasten, die eine lange Beharrlichkeit erfordern müssten. Es handelte sich zunächst darum, eine Blattlaus vom Augenblick ihrer Geburt an völlig zu isolieren, bis sie ein Junges geboren hätte, das wie seine Mutter dazu verdammt sein würde, keinen Verkehr mit einer anderen Blattlaus zu haben. Falls es nach seiner letzten Metamorphose Junge zur Welt brächte, müsste man sich mit den gleichen Vorsichtsmaßnahmen wie bei den ersten zwei Generationen vergewissern, ob sie – ohne sich gepaart zu haben – imstande seien, Junge zur Welt zu bringen und so seien Versuche über mehrere aufeinanderfolgende Generationen hin fortzuführen.

Nach Versuchen mit Blattläusen von Rose, Holunder und Johannisbeere, welche verschiedene widrige Umstände vereitelten, begann Herr BONNET glücklichere mit einer Holunderblattlaus, die er am 12. Juni nachmittags um 3 Uhr auf seine gewohnte Art einschloss, das heißt sobald sie geboren war. Am 20. desselben Monats um 6 Uhr früh hatte sie bereits drei Junge geboren. Aber Herr BONNET wartete bis zum 22. gegen Mittag, bis er eine Blattlaus der zweiten Generation einschloss und zum Einsiedlerleben verurteilte, weil er nicht eher anwesend sein konnte bei der Geburt einer von denen, welche diese Mutter geboren hatte, der seit ihrer Geburt der Verkehr mit jeder anderen Blattlaus verwehrt worden war. In der Folge wandte er immer dieselbe Vorsichtsmaßnahme an. Er verurteilte nur Blattläuse zum Einsiedlerleben, die unter seinen Augen geboren und ihrer Mutter in dem Augenblick weggenommen worden waren, wo sie soeben das Licht der Welt erblickten. Eine dritte Generation – oder die zweite, von der man wusste, dass sie ohne Paarung zustande gekommen war – be-

gann am 1. August. An diesem Tag kam die Blattlaus nieder, die am 22. Juli eingeschlossen worden war. Am 4. August um 4 Uhr nachmittags sonderte Herr BONNET eine Blattlaus der dritten Generation vom Umgang mit anderen ab. Am 9. desselben Monats abends um 6 Uhr hatte bereits eine vierte Generation das Licht der Welt erblickt, welcher dieser letzteren zu verdanken war; sie hatte vier Junge geboren. Am selben Tag gegen Mitternacht wurde einer zu dieser Stunde geborenen Blattlaus der vierten Generation jeder Umgang mit ihren Artgenossen verwehrt. Diese letztere wurde am 18. desselben Monats vorgefunden zwischen 6 und 7 Uhr morgens mit vier Jungen, die sie zur Welt gebracht hatte; diese waren von der fünften Generation – oder der vierten, von welcher man sicher wusste, dass sie ohne Vereinigung hervorgebracht worden waren. Am nächsten Tag schloss Herr BONNET eine Blattlaus der fünften Generation ein. Da er ihr aber nur Holunderschösslinge bieten konnte, die – obwohl jung – zu hart geworden waren, starb sie, ohne das Alter erreicht zu haben, wo sie Nachkommenschaft hätte erbringen können.

## Vom Beweis der Paarung bei Blattläusen.

Es erscheint gut genug, Beobachtungen zu haben, die beweisen, dass vier aufeinanderfolgende Blattlausgenerationen fruchtbar sein konnten, obwohl die Blattläuse jeder dieser Generationen jungfräulich geblieben waren. Diese fortdauernde Fruchtbarkeit war noch bestätigt worden durch Herrn LYONET, und ich glaube sogar mit einer größeren Anzahl von Generationen und mit verschiedenen Arten dieser kleinen Insekten, unter anderem mit einer ziemlich kleinen Art an der Salweide. Die Ungeflügelten dieser letzteren Art sind grün und haben schwarze Augen. Ihr Hinterteil endet in einem sehr kurzen Schwanz; an dessen beiden Seiten ist ein nach innen gekrümmtes Horn; es sitzt tiefer als gewöhnlich bei Blattläusen. Ihre Flügel sind schwärzlich.

Von einer Generation zur anderen nahm Herr LYONET einer ungeflügelten Mutter das Junge weg, das sie soeben geboren hatte – und zwar oft, um noch vorsichtiger zu sein, eines, von welchem sie sich noch gar nicht ganz befreit hatte. Er schloss es an einem für jede andere Blattlaus so unzugänglichen Ort ein, wie bei der Mutter, das heißt unter einem Glasgefäß, welches ein zweites

bedeckte. In diesem wässerte ein Salweidenzweig, auf dessen eines Blatt die Blattlaus gebracht wurde, die zum Einsiedlerleben verurteilt war. Alle acht bis zehn Tage sah er eine neue Generation erscheinen, und so bekam er eine Folge von Generationen, ohne dass eine Paarung dazu beigetragen hätte. Er hat versäumt, mir die Anzahl dieser Generationen zu bezeichnen, da er sich hauptsächlich vorgenommen hatte, mich eine Tatsache wissen zu lassen, welche trotz aller vorangegangener Versuch Anlass zu Zweifeln gibt: Ob die Blattlausarten ohne Paarung weiter verbreitet werden können und sich ihre Fruchtbarkeit nicht erschöpft nach einer Anzahl von Generationen, die größer ist als die Zahl derer, die man beobachtet hat.

Herr LYONET richtete eine Kolonie dieser kleinen Insekten ein: Frei auf einem Salweidenzweig, der aber im Wasser steckte, um die Blätter länger frisch zu halten. Diese Kolonie bestand aus unzähligen Blattläusen, welche von Müttern stammten, die gezwungenermaßen in vollkommener Einsamkeit lebten. Alle neuerdings geborenen Blattläuse, die zu viel waren für seine Versuche, brachte er auf die Blätter des Weidenzweigs. Als er sie eines Tages prüfte, sah er überrascht eine geflügelte Blattlaus in der Stellung, wie die männlichen Fliegen gewöhnlich Weibchen befruchten. Bald hatte er Grund zu denken, es sei kein Zufall, der die geflügelte Blattlaus auf die ungeflügelte gebracht hatte. Die erstere hielt sich anscheinend ruhig auf der zweiten angekrallt, während diese unruhig wirkte und bald nach der einen, bald nach der anderen Seite lief. Herr LYONET suchte dieses Paar von nahe zu beobachten und es gelang ihm so nahe zu kommen, dass er es durch die Lupe prüfen konnte. Er sah, dass das Hinterteil der geflügelten Blattlaus sich von oben über dasjenige der anderen krümmte und sich von unten eng dagegen drücken wollte. Diese Verbindung dauerte beinahe eine Stunde und schließlich flog die geflügelte Blattlaus davon.

Die Kolonie, welche Herr LYONET auf dem Salweidenzweig eingerichtet hatte, lieferte ihm mehrere Gelegenheiten, weitere Blattläuse in Paarungs-Stellung zu sehen. Was ihn aber vollends überzeugte, dass er tatsächlich Paarungen gesehen hatte, war Folgendes: Als er aus Versehen zwei vereinigte Blattläuse zerquetschte, während er seine Aufmerksamkeit auf ein anderes Paar richtete, fand er das Hinterteil eines der getöteten angeklammert an das Hinterleibsende der anderen.

Es gibt also tatsächlich Paarungen bei einer Insektenart, wo es schien, man könne sie sich so wenig natürlich vorstellen. Falls das ein großes Wunder ist – und zwar eines, welches um glaublich zu sein, einen Beweis durch ebenso lange genaue Versuchsreihen verlangte wie diejenigen, die wir berichtet haben –, falls das ein großes Wunder ist, dass manche Tiere fruchtbar sind, ohne dass sie sich seit ihrer Geburt miteinander vereinigt haben, dann ist es ein ebenso großes, dass manche von eben diesen Tieren genötigt sind, sich miteinander zu paaren. Denn sobald es unter ihnen Paarungen gibt, sind sie nicht unnütz, sondern sogar notwendig. Aber wozu müssen sie dienen? Deswegen, um die erschöpfte Fruchtbarkeit wiederherzustellen bei Insekten, welche von einer Mutter zur anderen mehrere Generationen hindurch jungfräulich gewesen sind?

Wir müssen bedauern, dass Herr LYONET seine seltsamen Beobachtungen nicht so weit vorantreiben hat können, wie er gewünscht hätte. Sie hätten uns unterrichtet über zwei wichtige Fakten, in Bezug auf welche es unangenehm ist, dass wir ungewiss bleiben. 1. Ob die Fruchtbarkeit bei den Blattläusen jener Generationen, die er hatte, erschöpft war,– ob Blattläuse jener Generation, welche diejenigen geliefert hat, die sich gepaart hätten, wenn sie sich in Gesellschaft befunden hätten,– ob, sage ich Blattläuse derselben Generation – von jedem Verkehr ausgeschlossen – unfruchtbar gewesen wären oder ob sie Junge zur Welt gebracht hätten. 2. Ob Blattläuse, welche von anderen abstammen, die sich gepaart hatten, in allem denjenigen gleich wären, an deren Geburt keine Paarung Anteil gehabt hatte.

Unglücklicherweise vertrockneten die Salweidenblätter, auf welchen die Blattläuse untergebracht waren, welche Herr LYONET ein Phänomen mit interessanten Folgen boten,– und das in einer Jahreszeit, wo es nicht möglich war, sie durch frische zu ersetzen. Die Blattläuse, die sich gepaart hatten, lieferten keine Nachkommenschaft; mehrere gingen ein auf dem Zweig und diejenigen, die ihn verlassen wollten, ertranken. Aus eben diesem Grund konnte er sich nicht vergewissern, ob die Fruchtbarkeit erschöpft war bei den Blattläusen, welche seit ihrer Geburt jede einzeln in einem Glasgefäß eingeschlossen waren.

Wir müssen zugeben: Nur die entschiedensten Beweise können darin zusammenwirken, dass man gezwungen ist, zuzustimmen, dass Tiere, welche vier bis fünf Generationen lang – und vielleicht noch während einer viel größeren Anzahl

von Generationen – sich selbst genug waren, um ihre Art zu erhalten, (auf einmal) nötig haben, nach einer bestimmten Zahl von Generationen für mehrere weitere befruchtet zu werden. Das Alter, wo eine weibliche Blattlaus soweit ist, die Annäherungen des Männchens auszuhalten, und wo sie es nötig hätte, sie zu ertragen, ließe sich nicht einfach – wie bei den übrigen Tieren – nach der Zeit berechnen, die seit ihrer Geburt verflossen ist. Dieses Alter würde hauptsächlich berechnet nach der Zahl der Generationen, denen ihre Geburt vorausgegangen war.

Leichter könnte man zugestehen, dass die Blattläuse sich paaren, bevor sie geboren werden – im Leib der Mutter selbst –, als zu begreifen, dass sich die Wirksamkeit einer Paarung so weit erstreckt. Herr TREMBLEY hat aufmerksam untersucht, ob die Beobachtungen nicht diese Vorstellungen begünstigen, dass sich die Paarungen sozusagen vor der Kindheit vollzögen. Falls die Blattläuse sich miteinander paarten kurz vor der Geburt, müsste die Mutter mit zweien nacheinander niederkommen; aber Herr TREMBLEY hat bei den Zwischenräumen der Geburten nichts von einer Regel entdeckt.

Sicher ist: Es gibt Paarungen zwischen ausgewachsenen Blattläusen, und zwar zwischen Blattläusen, die von Müttern stammen, welche sich nicht gepaart hatten. Die Ungewissheit, in der wir uns befinden über den Zweck, wozu sie dies tun und die Forschungen, die noch zu unternehmen sind, um uns darüber klar zu werden, bringen uns wenigstens bei, wie sehr die kleinsten Insekten unsere Beachtung wert sind und wie sehr sie erfordern, dass wir Versuche und Beobachtungen machen, wenn wir unterrichtet sein wollen über die Mittel, die ihr göttlicher Urheber ausgewählt hat, um ihre Arten zu erhalten. Einige berichtenswerte Fakten der Geschichte der Blattläuse können in uns eine sehr eigenartige Vorstellung entstehen lassen über die Wirkung, welche die Paarung in ihnen hervorbringt, die nicht jeder Wahrscheinlichkeit beraubt ist.

Herr LYONET hat schwarze ungeflügelte Blattläuse, die an Gras leben. sich miteinander paaren sehen. Herr BONNET hat oft eine Blattlausart an der Eiche beobachtet, und zwar eine der größeren; bei ihr gab es gewöhnlich geflügelte und ungeflügelte. Das obere Teil des Körpers bei den ungeflügelten ist braun und matt, das ebenso gefärbte Unterteil mehr glänzend. Ihre Fühler, ihr Rüssel und ihre Beine sind rötlich-kastanienbraun. Nahe ihrem Hinterteil habe sie anstatt Hörner nur zwei

rundliche Warzen. Wichtiger zu wissen aber – und worauf man bei anderen Blattlausarten (noch) nicht genügend geachtet hat, obwohl es sich dort (auch) findet – ist, dass es bei diesen hier Geflügelte von unterschiedlicher Größe gibt. Die Kleinsten sind im Verhältnis zu den übrigen sehr klein.

Herr BONNET hat gesehen, wie diese sehr kleinen geflügelten Blattläuse sich mit ungeflügelten paarten. Es sind Männchen, und zwar sehr leidenschaftliche Männchen. Jenes, das sich nahe bei einem Weibchen befindet, besteigt es – bevor er sich Zeit genommen hätte, sich umzudrehen, wie er es tun müsste. Obwohl sein Kopf auf ihr Hinterteil hin zeigt, dreht er sich erst Hintern gegen Hintern um, wenn er auf ihrem Rücken ist. Herr BONNET hat dasselbe Männchen sich an einem einzigen Vormittag mehr als zwölfmal mit verschiedenen Weibchen vereinigen sehen. Er hat nicht nur alles gesehen, was bei Insekten zu einer vollkommenen Paarung gehört; sondern sowohl am lebenden wie auch am toten Männchen hat er das Teil gesehen, das es ins Innere des Weibchens einführen muss: Ein kleines längliches Ding, weiß und zum Rücken hin sichelförmig gekrümmt. Er entdeckte am Hinterteil der kleinen geflügelten Blattlaus zwei braune Anhängsel, entsprechend den Haken, welche den Insektenmännchen verschiedener Gattungen gegeben sind, damit sie ihr Weibchen festhalten können. Schließlich hat er aus dem Leib derjenigen, die er als Männchen bezeichnen musste, nie Embryonen herausdrücken können, wie er sie immer herausdrücken konnte aus dem Leib der ungeflügelten und der dicken geflügelten Weibchen.

Wir müssen bitten zu beachten, dass die Paarungen der verschiedenen Blattlausarten, von denen wir gerade sprachen, nur gesehen wurden, als der Winter herankam und dass die Beobachter, welche die Blattläuse aufs aufmerksamste verfolgt hatten in den Jahreszeiten, wo sie sich stark vermehrten und wo sie die Pflanzentriebe und -blätter bedeckten, niemals Blattläuse bei der Paarung gesehen haben.

## Legen die Blattläuse Eier?

Eine weitere Beobachtung, die auch wesentlich ist, und noch merkwürdiger: Die ungeflügelten Blattläuse, bei welchen Herr BONNET das sich paarende Männchen gesehen hatte, legten – anstatt lebendige Junge zur Welt zu bringen – eine Art Eier, oder genauer: Sie lieferten längliche Dinger,

kleiner als eine neugeborene Blattlaus hätte sein dürfen. Diese Dinger waren umhüllt von einem dehnbaren Häutchen und als dieses zerriss, ließ es eine dickliche Flüssigkeit ausfließen, welche Herr BONNET mit dem Fettkörper von Raupen vergleicht. Diejenigen, die schon seit einigen Tagen abgesetzt waren, lieferten eine grüne Flüssigkeit. Herr LYONET machte mehrmals Beobachtungen der gleichen Art. Er schrieb mir, er habe mehrere lebendgebärende Arten von Blattläusen gesehen, bei denen die letzte Generation eines jeden Jahres längliche Dinger lieferte, die nach Eiern aussahen.

Aber sind diese Dinger, bei welchen man nicht die Körperteile einer neugeborenen Blattlaus unterschieden kann, tatsächlich Eier? Sind es nicht eher falsche Keime, abgegangene Föten? Diesen letzten Gedanken möchte ich am ehesten zustimmen, und zwar deswegen, weil ich zur schönsten Jahreszeit aus dem Leib einer Blattlaus – und zwar unter anderem aus dem Leib mehrerer Johannisbeerblattläuse – statt einer kleinen Blattlaus eine kleine längliche Masse habe herauskommen sehen; sie war unfähig, sich zu bewegen und ich konnte an ihr weder Beine, noch Fühler, noch Segmente unterscheiden. Diese kleinen Gegenstände waren unbestreitbar abgegangene Föten. Das schien doch zu beweisen, dass die länglichen Dinger, deren sich die Blattläuse von Herrn BONNET entledigten, auch nichts anderes waren; das heißt sie waren schwarz geworden und sind nach einigen Tagen vertrocknet – trotz aller Sorgfalt, die er angewandt hat, sie zu erhalten. Er hat solche sehr zahlreich in der freien Flur liegen gesehen, auf Eichenästen, und bei keinem hat er eine Blattlaus herauskommen sehen.

Man hat also zumindest Anlass zu bezweifeln, dass die kleinen länglichen Dinger, um die es sich handelt, Eier sind; es scheint sogar viel wahrscheinlicher, dass es abgegangene Föten sind. Die mir bekannten Blattlausarten erhalten sich über den Winter nicht als Eier. Etliche Blattläuse von jeder Art, die auf Pflanzen oder Bäumen bleiben, widerstehen der großen Kälte – so zart sie uns erscheinen – und wenn auf den Winter milde Zeit folgt, sind sie bald imstande, die Individuen ihrer Art zu vermehren.

Sobald aber der Frost sich spüren lässt und solange er andauert, sind sie nicht im Stande, niederzukommen. Die Föten, die eine Mutter zur Welt brächte, könnten nicht wachsen, wahrscheinlich nicht einmal in ihrem Leib leben. Solange der Frost streng wäre, würden sie eingehen und

durch ihr Verwesen die Mutter selbst zugrunde-  
richten. Das Leben der Blattläuse scheint also  
während der strengen Jahreszeit weniger Gefah-  
ren ausgesetzt zu sein, wenn sie sich vor ihrem  
Kommen aller Föten entledigen konnten, mit de-  
nen ihre Leib ausgefüllt war und wenn darin nur  
Keime übrigbleiben, deren Entwicklung erst be-  
ginnt, wenn eine mildere Zeit zurückkehrt. Wenn  
es also in ihrer Macht stünde – sobald die Frös-  
te beginnen, sich bemerkbar zu machen –, sich  
all ihrer Föten zu entledigen, die nicht rechtzei-  
tig daran sind, müssten sie diese verspäteten Fö-  
ten opfern, die nicht imstande sind, dem Frost zu  
trotzen und deren Ende nur unheilvoll sein kann,  
und sich selbst am Leben erhalten für eine Nach-  
kommenschaft, die sie in glücklicheren Zeiten zur  
Welt bringen würden.

Die Insekten, welche die größte Zärtlichkeit  
aufbringen für ihre Jungen, die ihre Fürsorge ver-  
dienen, hören damit auf bei denjenigen, denen es  
nicht gut gehen kann. Dafür hat dieser Band in  
der Geschichte der Wespen beachtliche Beispiele  
geliefert. Wenn die Nähe des Winters sich spüren  
lässt, töten sie mitleidlos – oder vielleicht liebeich  
– alle Larven und Nymphen, für welche sie so-  
viel Zuneigung gezeigt hatten. Sie wissen anschei-  
nend, dass sie durch Verkürzung ihrer Tage ihre  
Leiden verkürzen. Wenn es aber den Blattläusen  
sozusagen persönlich wichtig ist, ihre Föten da-  
durch umzubringen, dass sie sie gebären, – dann  
kann man nur vermuten, dass die Natur sie dazu  
gebracht hat, es zu tun.

Es hat also sehr den Anschein, dass diese klei-  
nen länglichen Körper, welche Herr LYONET – als  
der Winter sich näherte – von Blattläusen meh-  
rerer lebendgebärender Arten auf die Welt hat  
bringen sehen, nichts anderes waren als abgegan-  
gene Föten, deren man sich entledigt hatte zu ei-  
ner Zeit, wo man ihnen nichts zu ihrem vollstän-  
digen Heranwachsen hätte liefern können. Ebenso  
hat es den Anschein, dass die ähnlichen Körper,  
welche Eichenblattläuse im November vor den Au-  
gen von Herrn BONNET zur Welt gebracht haben,  
nichts als (solche) Fehlgeburten waren. Sie waren  
tatsächlich kleiner als voll entwickelte Föten.

Aber die Blattläuse, welche sich von diesen übel  
beschaffenen kleinen Körpern befreien, hatten  
sich mit einem Männchen gepaart. Da nun die  
Folge dieser Vereinigung die Geburt von fehlge-  
borenen Föten gewesen war und da die Blattläuse,  
welche keinen Umgang mit anderen hatten, sol-  
che Junge zur Welt bringen, denen nichts fehlt,  
werden wir zu einer seltsamen Schlussfolgerung

geführt –: Nämlich, dass bei den Blattläusen die  
Paarungen anscheinend keinen anderen Zweck  
haben, als den Müttern die Möglichkeit zu geben,  
sich derjenigen Föten zu entledigen, die nicht zur  
rechten Zeit fertig sind.

Diese Schlussfolgerung darf jedoch nur den  
Rang einer Vermutung haben, bis sie durch neue  
und noch genauere Beobachtungen erhärtet ist.  
Falls diese in Zukunft getätigten beweisen wür-  
den, dass die kleinen Körper – die wir als Fehlge-  
burten betrachtet wissen wollten – eine Art von  
Eiern sind oder mit Häutchen umhüllte Föten, –  
falls man aus diesen kleinen Körpern Blattläu-  
se schlüpfen sähe, so hätte diese Insektengattung  
uns noch eine große Besonderheit zu bieten. Wäh-  
rend der Jahreszeit, wo sie an ihrer Vermehrung  
arbeiten, brächten dann die Individuen ein und  
derselben Art lebendige Junge zur Welt, legten Ei-  
er ab oder Föten; letztere wären in Hüllen einge-  
schlossen, unter welchen sie den Frost im Winter  
ertragen könnten. Ihm hätten sie (jedoch) nicht  
standhalten können, wenn sie ohne diese Hüllen  
geboren wären, als er darüber war, anzubrechen.  
Obwohl man diese kleinen Insekten schon gut stu-  
diert hat, verdienen sie also noch mehr Studium.

Herr BONNET wäre sehr geneigt, diese kleinen,  
soeben besprochenen Körper als eine Art Sack  
zu betrachten, worin ein Embryo eingeschlossen  
ist, bis er imstande ist, im Licht zu erscheinen –  
oder sie zu vergleichen mit jenen Eiern falscher  
Raupen, die wir an anderer Stelle erwähnt haben,  
welche sich ernähren und wachsen müssen. Ihre  
Menge die er in der Flur gefunden hat an gewis-  
sen Zweigen, wo er manchmal mehr als sechzig  
beisammen gesehen hat und ihre Anordnung –  
ähnlich wie bei gewissen Schmetterlingseiern –  
machen es ihm schwer, sie als Fehlgeburten zu  
betrachten, welche der Aufmerksamkeit von Müt-  
tern nicht würdig gewesen wären. Im Übrigen ha-  
ben ihm viele derjenigen, die er beobachtete, als  
sie sich dieser kleinen Körper entledigten, so aus-  
gesehen, als träfen sie die nötigen Vorkehrungen,  
um sie instanzzusetzen, dass sie durch die Flüssig-  
keit, mit der sie benetzt sind, an der Baumrinde  
ankleben und an ihrer Gestalt keine Unordnung  
verursachen. Sie hätten es jedoch (auch) einfach  
tun können, um sich ihrer leichter zu entledigen.

Er hat bemerkt und es mir in einem seiner Brie-  
fe mitgeteilt, wie sehr anscheinend die lebendge-  
bärende Blattlaus darauf geachtet hat, zu verhin-  
dern, dass das aus ihrem Leib schlüpfende Jun-  
ge nicht einem zu frühen und zu rauen Reiben  
ausgesetzt sei an dem Blatt, auf welchem es ge-

boren werden sollte: Die Mutter sucht das Kleine solange in der Luft zu halten, bis es imstande ist, sich selbst auf den Beinen zu halten. Dazu hebt sie nach und nach ihr Hinterteil in dem Maß, wie das Kleine weiter herauskommt. Die Eichenblattläuse (dagegen), die sich eines kleinen eiförmigen Körpers entledigen, heben durchaus nicht ihr Hinterteil; sie hängen das Junge an den Zweig, wo es ankleben soll. Daraus folgt zumindest, dass die Mütter anscheinend wissen, sie bringen einen lebenden Fötus oder einen leblosen Körper zur Welt.

Die kleinen Blattläuse, die von ihrer Mutter geboren werden, kommen aus ihrem Leib mit dem Hinterteil voran heraus. Herr BONNET hat jedoch ein Junges gesehen, das aus dem Leib einer geflügelten Rosenblattlaus mit dem Kopf zuerst herauskam; es fuhr damit gut, denn sobald es geboren war, kletterte es auf den Leib seiner Mutter. Es bleibt (noch) zu wissen, ob diese Ausnahme allgemein gilt für alle Jungen, die von geflügelten Rosenblattläusen stammen, oder ob dieser Fall bei ihnen eine Seltenheit ist.

## **Können die geflügelten Blattläuse geflügelte und ungeflügelte (Junge) gebären?**

Die Geschichte der Blattläuse hat offenbar noch mehrere Besonderheiten, die verdienen, bekannt zu werden und über die wir erst mit der Zeit informiert sein werden. Eine ihrer Arten, die man am häufigsten findet, besteht aus Blattläusen, die Flügel bekommen und anderen, welche nie Flügel bekommen. Beide bringen lebendige Junge zur Welt. Und an anderer Stelle habe ich gesagt, dass die Ungeflügelten welche gebären, die wie ihre Mütter immer der Flügel beraubt sind und andere, die Flügel bekommen. Aber ich habe es damals unentschieden gelassen, ob andererseits die geflügelten Blattläuse (auch) geflügelte und ungeflügelte gebären. Einige seitdem von mir unternommene Versuche setzen mich in Stand, mehr positiv zu sprechen.

Am 20. Mai schloss ich in einer sehr großen Puderdose eine andere, kleinere und mit Wasser gefüllte ein, in welcher der Teil eines beblätterten Holunderschösslings wässerte. Als ich mich, so gut es mir möglich war, versichert hatte, dass auf den Blättern keine Blattlaus war, brachte ich mehrere von denen, die diesen Strauch mögen, dort-

hin – aber nur geflügelte. Zum Schluss bedeckte ich die Öffnung der Dose mit Gaze. Mit der gleichen Vorsicht schloss ich in einer anderen großen Puderdose geflügelte Johannisbeerblattläuse ein. Am 9. Juni fand ich die kleinen Zweige jeder Dose gut bevölkert mit ungeflügelten Müttern sowie kleineren Blattläusen, von denen die einen ohne Flügel bleiben (mussten) und die anderen einige Tage später welche bekommen mussten. Außer den lebenden Blattläusen waren auf dem Boden jeder Dose Tote in Mengen. Und zwar gab es unter den Holunderblattläusen mindestens so viele Ungeflügelte wie Geflügelte, die alle ihre Herkunft geflügelten Müttern verdankten. Aber unter jenen von der Johannisbeere gab es viel mehr Geflügelte als Ungeflügelte.

Wir sehen deutlich: Die Geflügelten können, obwohl sie ziemlich selten fliegen, Familien gründen an Stellen, welche die Ungeflügelten erst nach sehr langer Zeit erreichen könnten. Aber ist dies der einzige Grund, warum ein und dieselbe Mutter – ob geflügelt oder nicht – geflügelte und ungeflügelte Blattläuse gebiert? Wahrscheinlich gibt es (noch) einen weiteren, der (aber) vielleicht nicht zu denjenigen gehört, welche Beobachtungen uns aufdecken (können).

## **Von der Häutung der Blattläuse.**

Wir haben bereits gesagt: Diejenigen von mehreren Arten, die mit Flügeln erscheinen müssen, kommen erst dann so weit, wenn sie vier Hüllen zurückgelassen haben. Auch die Ungeflügelten derselben Arten haben ihr Wachstum erst beendet und sind gebärfähig, nachdem sie eine gleiche Zahl zurückgelassen haben. Dies hat Herr BONNET ständig bemerkt bei den Blattläusen des Spindelbaums und der Johannisbeere. Er hat aber andere Blattläuse gesehen – diejenigen des Holunders z. B. –, welche eine von diesen rauen Operationen weniger zu erleiden haben. Sie legen nur drei Hüllen ab.

Er hat auch welche beobachtet, die ihre soeben ausgezogenen Häute nicht gerne hinter sich liegen lassen; sobald sie aus ihnen herausgeschlüpft sind, geben sie sich Mühe, sie hinunterfallen zu lassen. Mit den Spitzen am Ende der Füße sind sie angekrallt an das Blatt, auf welchem die Blattlaus sich befindet. Die Blattlaus, der es missfällt, diese Hülle hinter sich liegen zu sehen, hebt sie mit den Hinterbeinen hoch und sobald sie einen Fuß aus dem Etui losgehakt hat, gelingt es ihr, die übrigen

nach und nach freizumachen. Diese Arbeit hat etwas Hartes für eine Blattlaus, deren Beine noch nicht Zeit hatten, sich zu festigen; mehrere verzichten auch drauf. Die Individuen verschiedener Arten und sogar die derselben Art unterscheiden sich bisweilen voneinander in Vorgehensweisen, die nicht so wichtig sind. Herr BONNET hat z. B. eine Eichenblattlaus beobachtet, die sich beinahe gerade aufgerichtet hat auf der Hülle, die sie gerade vollends ausgezogen hatte – ein wenig ähnlich, wie wir es an anderer Stelle von den Schnaken dargelegt haben, allerdings unter Umständen, wo sie es nicht anders machen konnten.

### **Vom Rüssel der Blattläuse.**

Alle Blattläuse ernähren sich von dem Saft, den sie mit ihrem Rüssel aus den Pflanzen herauspumpen. Sie tauchen ihn manchmal so weit vorne in die Baumrinde, dass es ihnen nicht leichtfällt, ihn plötzlich zurückzuziehen. Herr BONNET hat mit Vergnügen bemerkt, wie Eichenblattläuse manchmal einige Zeit brauchten, ihn frei zu bekommen und welches Mittels sie sich dazu bedienten. Nachdem er sie durch Berührungen beunruhigt hatte, sah er: Sie waren nicht Herren darüber, ihre Stelle zu verlassen, sobald sie es gewollt hätten; ihr Rüssel hielt sie zurück. Um ihn herauszuziehen, schwankte sie abwechselnd von rechts nach links und von links nach rechts und dieses Hin und Her dauerte zuweilen lange.

Bei einer anderen Gelegenheit sah er eine Blattlaus, für welche er sich interessierte; die war noch mehr in Verlegenheit, wie sie ihren Rüssel losmachen sollte. Es war eine vom Spindelbaum und sie hatte begonnen, sich aus ihrer Hülle herauszuziehen. Sie bewegte sich nicht allein heftig von rechts nach links, sie drehte sich in unterschiedlichen Wiederholungen beinahe drei Viertelstunden um sich selbst. Mit einer Schnelligkeit, die man ihr nicht zugetraut hätte, beschrieb sie Kreise, deren Mittelpunkt der Rüssel war und diese Drehungen versuchten nichts anderes, als ihn aus dem Punkt herauszuziehen, an welchem er zu weit vorne eingestochen war.

An anderer Stelle haben wir welche dargestellt, deren Rüssel so übermäßig lang ist, dass er unter ihrem Bauch durch geht und seine Spitze weit über ihr Hinterteil hinausreicht. Er bildet bei ihnen einen Schwanz, dessen Länge ein oder zweimal jene des Körpers übersteigt. Die Rüssel der allgemein häufigsten Blattlausarten sind bei wei-

tem nicht so lang. Wenn sie sie liegend halten, reichen sie kaum über den Anfang oder die Mitte des Körpers hinaus; Herr BONNET aber vermutet, dass sie ihn verlängern können.

Als ich vom Niederkommen der Holunderblattläuse sprach, sagte ich: Auf der Schicht dieser kleinen Insekten, die unmittelbar einen Schössling dieses Strauchs bedeckten, sieht man oft gebärende Mütter, die anscheinend nichts anderes zu tun haben, als niederzukommen und nicht daran denken, sich selbst zu ernähren. Auch auf dieser Schicht von Müttern gibt es oft welche, die Junge zur Welt bringen und die hier nur dies tun. Herrn BONNET aber haben aufmerksame Beobachtungen gelehrt, dass manche unter den Müttern, die ihren Platz auf einer Lage Blattläuse haben, ihren Rüssel zwischen diesen hindurchstrecken und denen es gelingt, bis zur Rinde zu gelangen, in welche sie ihn gesteckt halten.

Diese kleinen Tiere, die sich nur von einem sehr flüssigen Saft ernähren, geben auch durch den After Ausscheidungen von sich, die wenig Festes haben. Sie haben auf dem Hinterteil zwei eigenartige Hörner; aus jedem von ihnen stoßen sie eine andere Art von Ausscheidungen aus, die oft nichts ist als eine durchsichtige Flüssigkeit. Herr BONNET, der fast alles gesehen hat, was man betreffs der Blattläuse sehen kann und der die Gründe für all ihre Bewegungen erraten hat wollen, hat danach gesucht, warum die sonst so ruhigen, fortwährend saugenden Blattläuse von Zeit zu Zeit das Hinterteil in die Luft heben und er hat zu bemerken geglaubt, dass sie dabei jedesmal einen Tropfen Flüssigkeit aus einem der nahe beisammen stehenden hohlen Hörner quellen ließen.

### **Von der Vermehrung der Blattläuse.**

Die Art und Weise, wie sich diese kleinen Insekten vermehren, ist nach alledem das größte Wunder, das sie uns zu bieten haben, und so ist es tatsächlich. Aber wir möchten sehr gerne weniger Gelegenheit haben, ihre erstaunliche Fruchtbarkeit zu bewundern. So wird man nicht verdrießlich sein, wenn man weiß, dass strenge Winter ihnen äußerst zu wider sind. Während man durch unmäßig lange Fröste daheim zurückgehalten wird, ist es ein kleiner Trost, daran zu denken, dass man im Frühling nicht die Blätter seiner Pflirsich- und Aprikosenbäume von Blattläusen gekräuselt sehen wird, – dass man das Vergnügen

haben wird, die Blätter und vor allem die Blüten des Geißblatts sauber und in voller Schönheit zu sehen, ohne dass sie weder beschmutzt noch bedeckt sind von diesen kleinen Insekten.

Der Winter von 1740, welcher wegen seiner Länge noch lange berühmt sein wird, hatte anscheinend die Blattlausart beinahe ausgerottet, welche einem das Geißblatt zum Ekel macht, – sogar denjenigen, welchen diese Sträucher am meisten gefallen. Kaum, dass ich, und zwar erst sehr spät, einige wenige auf dem Geißblatt in meinem Garten sah, welchen ich in den Jahren zuvor nur mit Kummer anschaute, – so unansehnlich hatten die Blattläuse das Geißblatt gemacht. Auch diejenigen von anderen Arten – die an Pfirsich-, Aprikosen- und Pflaumenbäumen waren ziemlich selten (geworden). Das Frühjahr und der nächste Sommer dieses Jahres 1742 wird uns lehren, ob ein strengerer aber kürzerer Frost für diese kleinen Insekten auch so verhängnisvoll ist wie ein weniger heftiger, aber längerer Frost, – wie es der von 1742 gewesen war.

Im Übrigen ist es nicht zu fassen, in welchem Maß sich die Blattläuse im Lauf eines gewöhnlichen Jahres vermehren würden, wenn nicht solche aufgestellt wären, denen sie zur Weide dienen: Einer großen Zahl anderer, äußerst gefräßiger Insektenarten. Die Blätter unserer Pflanzen, unserer Sträucher und unserer Bäume wären sämtlich von ihnen bedeckt. Davon wird man überzeugt sein, wenn man die Anzahl der Blattläuse ungefähr zu schätzen versuchen möchte, die in einem Jahr ihren Ursprung einer einzigen verdanken. Vom 12. Juli an bis zum 18. August hat Herr BONNET fünf Generationen dieser Insekten entstehen sehen. Diesen fünf waren andere Generationen vorausgegangen und weitere konnten ihnen folgen, da ja Herr TREMBLEY Holunderblattläuse gehabt hat, die im November (noch) niederkamen.

Wenn man eine grobe Berechnung aller Blattläuse macht, die im Lauf eines Jahres von einer einzigen abstammen können, dann sieht es so aus: Wenn jeden Winter im Garten nur eine einzige entkommt, würden sämtliche Blätter an den Bäumen dieses Gartens nicht ausreichen, um denjenigen Platz zu geben, die geboren würden. Sogar die Erde müsste (dann) davon bedeckt sein. Wenn man nämlich jeder dieser Holunderblattläuse eine Fruchtbarkeit gleich der der Spindelbaumblattläuse unterstellt, wo jede am Tag 90 bis 95 Junge gebiert, besteht die erste Generation einer Blattlaus aus mindestens 90 Jungen. Falls

jedes von diesen seinerseits 90 hervorbringt, beträgt die zweite (Generation) 8 100 Blattläuse. Die dritte wird multipliziert:  $8\,100 \times 90 = 729\,000$  Blattläuse. Diese letzte Zahl muss wieder mit 90 multipliziert werden, um die Tiere der vierten Generation zu ergeben, nämlich 65 610 000; und wenn man diese Zahl noch einmal mit 90 multipliziert, um die Blattläuse der fünften Generation zu bekommen, so beläuft sich diese auf 5 904 900 000. Jetzt sind wir erst noch bei der fünften Generation.

Nähmen wir alle diejenigen, die von einer Blattlaus abstammen, welche vom April an niedergekommen ist und erst im November damit aufhört, – wieviele Generationen könnte das im Lauf des Jahres ergeben oder auch nur in sechs Monaten? Niedrig angesetzt gäbe das mehr als 20. Wenn nun fünf Generationen 5 904 900 000 hervorgebracht haben, welche unzählbare Menge dieser kleinen Insekten müssten aus 20 Generationen kommen? Aber man beruhigt sich bald gegenüber den Besorgnissen, welche eine so große Fruchtbarkeit verursachen könnte, wenn man weiß, wieviele andere Insekten jeden Tag damit beschäftigt sind, sie zu vernichten, um sich von ihnen zu ernähren.

## Erklärungen zu den Abbildungen

### Tafel XLVII

(Seite 116)

#### Abb.

Die Abbildungen dieser Tafel wurden hauptsächlich gezeichnet, um die verschiedenen Mittel zu zeigen, deren man sich bediente, um einer Blattlaus jede Verbindung zu anderen abzuschneiden – vom Augenblick ihrer Geburt bis sie selbst Junge geboren hat. Wenn man die Abbildung 7 ausnimmt, die eine ungeflügelte Blattlaus in natürlicher Größe darstellt, und die Abbildungen 8 bis 10, die sie vergrößert abbilden, sind alle anderen kleiner als in natura.

- 1 Blumentopf.
- 2 Glasflasche, wird in den Blumentopf gestellt.
- 3 Flasche im Topf, größtenteils mit Erde bedeckt. Auf einem Blatt am Pflanzenstängel befindet sich eine neugeborene Blattlaus.
- 4 Ein zusätzliches Gefäß oder eine Puderdose aus Glas, worin Blätter eingeschlossen sind. Diese müssen der Blattlaus Nahrungssäfte lie-

Fig. 7.



Fig. 3.

Fig. 2.



Fig. 1.

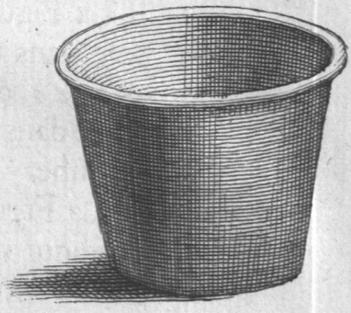


Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

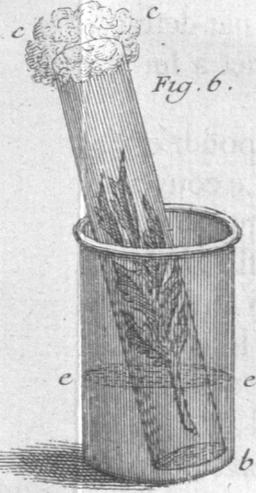


Fig. 6.

Fig. 5.



Fig. 4.

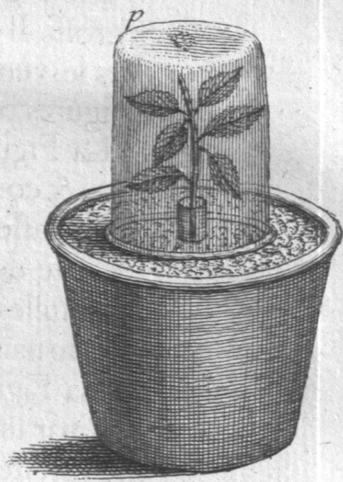


Fig. 13.

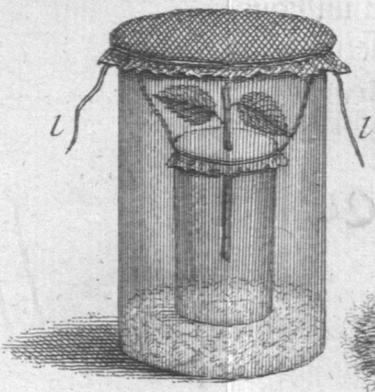


Fig. 12.

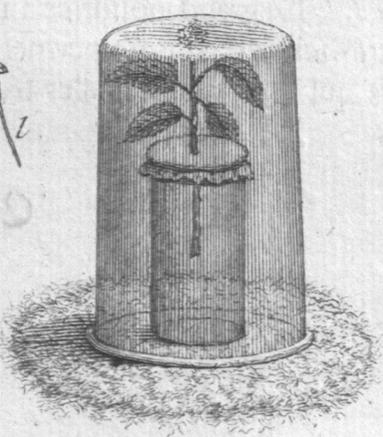
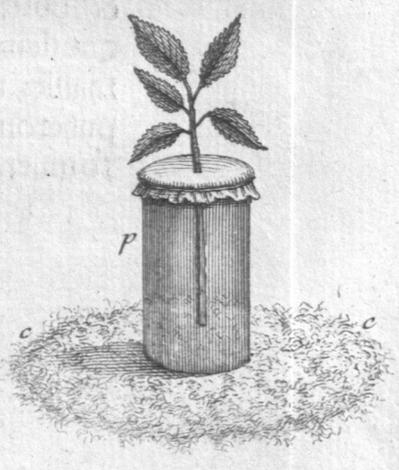


Fig. 11.



Hauvsard Sculp.

Tafel XLVII

fern, die dazu verdammt ist, in völliger Einsamkeit zu leben.<sup>3</sup> Die Ränder der Puderdose sind genau auf die Erde gesetzt und sind davon bedeckt. Dieses Mittel, einer Blattlaus jeden Umgang mit anderen zu verbieten, wurde von Herrn BONNET angewandt.

- 5 Glasröhre, an zwei Enden offen, *t* und *b*. Einer solchen Röhre hat sich Herr TREMBLEY bedient, um eine Blattlaus in völliger Einsamkeit zu halten. Auf die Blätter des Zweigs wurde eine Blattlaus gesetzt, die man im Augenblick der Geburt von ihrer Mutter trennte.
- 6 Nochmals die Glasröhre, in ein Gefäß gesetzt das bis in Höhe von *ee* Wasser enthält; in dieses ist das Ende des Stängels eingetaucht. *cc* Baumwolle, welche das obere Röhrenende verstopft.
- 7 Ungeflügelte Blattlaus von einer Art, die auf der Salweide lebt. Herr LYONET hat Paarungen gesehen zwischen den ungeflügelten und den geflügelten Blattläusen dieser Art.
- 8-10 Dieselbe Blattlaus, vergrößert. *Abb. 8* von der Seite; *Abb. 9* Rücken-Ansicht; *Abb. 10* von unten. Dieser vier letzteren Abbildungen hat Herr LYONET selbst gezeichnet.
- 11 Eine gläserne Puderdose *p*, voll Wasser und mit Pergament bedeckt. Der Deckel ist durchbohrt, um das Stück eines Stängels durchzulassen, der ins Wasser getaucht sein muss. Der Rest des Stängels erhebt sich über den Deckel. Auf eines seiner Blätter hat man eine soeben geborene Blattlaus gesetzt. *c c* Lage Baumwolle, auf welcher die Puderdose steht.
- 12 Die Puderdose von *Abb. 11*, bedeckt von einer größeren, deren Ränder fest gegen die Baumwolle gedrückt und die sogar davon bedeckt sind.
- 13 Eine Puderdose wie in *Abb. 11*, auf einer Lage Baumwolle in eine größere getan und noch dazu von drei Schnüren gehalten; hier erscheinen davon nur zwei *l, l*. Die große Puderdose hat einen Deckel von sehr engmaschiger Gaze, die keiner Blattlaus erlaubt, durchzuschlüpfen, welche versuchen möchte, die Gefangene zu besuchen.



---

<sup>3</sup>Er fühlt sogar mit der Blattlaus! [Anm. des Übersetzers]

*Die Reihe wird fortgesetzt.*