

GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN

„Mich mit der Natur einmal näher zu beschäftigen, war der Traum meiner Jugend“ – Untersuchungen zur Reformpädagogik und zum Naturverständnis im botanischen Schrifttum von OTTO SCHMEIL (1860–1943)

Von NICOLE HOPPE & VOLKER WISSEMAN, Jena

ZUSAMMENFASSUNG

OTTO SCHMEIL (1860–1943) war einer der bedeutendsten Naturkundler des ausgehenden 19. und 20. Jhds, der in zahlreichen Veröffentlichungen wissenschaftlich korrekt aber populär Naturkenntnis vermittelte. Bis heute sind es neben den Schulbüchern vor allem die auf ihn zurückgehenden Bestimmungsbücher zur Flora Deutschlands, die seinen Namen lebendig halten. Weitaus weniger bekannt ist jedoch, dass SCHMEIL diese Werke schuf, um seinen theoretischen reformpädagogischen Ansätzen zur Veränderung des schulischen Naturkundeunterrichts die geeigneten Lehrbücher mitzugeben, da die existierenden Schulbücher seinen Ansprüchen nicht genügten. Im Vergleich mit AUGUST LÜBENS 1851 erschienen „Anweisungen zu einem methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde“ und FRIEDRICH JUNGES 1885 ebenfalls unter reformpädagogischer Absicht erschienen Buch: „Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft nebst einer Abhandlung über Ziel und Verfahren des naturgeschichtlichen Unterrichts“ wird das Schaffen OTTO SCHMEILS untersucht. Dabei wird vor dem Hintergrund seiner Biographie sein Naturverständnis untersucht und damit seine Bedeutung für die Biologiedidaktik aber auch die Naturkunde allgemein gewürdigt.

SUMMARY

OTTO SCHMEIL (1860–1943) was one of the most outstanding naturalist of the late 19th and 20th century who published numerous popular but scientifically correct articles and textbooks on natural history. Today these books are still vivid references of his personality as textbooks in schools or identification literature on the flora of Germany. It is less known, that these books originated as a logic consequence of SCHMEILS pedagogic efforts to reform the traditional teaching of natural history at schools. The existing textbooks did not fulfill his needs. In comparison with AUGUST LÜBENS 1851 published „Anweisungen zu einem methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde“ and FRIEDRICH JUNGES „Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft nebst einer Abhandlung über Ziel und Verfahren des naturgeschichtlichen Unterrichts“ (published in 1885 with the scope to reform teaching of natural history) the work of OTTO SCHMEILS is examined. Against the background of SCHMEILS biography we look for his understanding of nature to dignify his importance for didactics of biological sciences in particular and for natural history in general.

Key words: OTTO SCHMEIL, natural history, didactics, 19th century, plant biology, history of biology.

EINLEITUNG

OTTO SCHMEIL (1860–1943) war nicht nur ein guter Lehrer und interessierter Naturforscher seiner Zeit, er hatte auch maßgeblichen Einfluss auf das botanische Schrifttum und damit auf das Naturverständnis des 20. Jahrhunderts. Seine Bedeutung und seinen Verdienst deutlich zu machen, ist das Ziel dieser Arbeit. Um dies zu erreichen, wird als erstes SCHMEIL als Person vorgestellt und versucht herauszukristallisieren, was ihn in seinem Leben beeinflusst hat, sich so für die Biologie zu engagieren. Sein persönlicher Werdegang und seine Wesenszüge, insbesondere seine Empfindungen und Vorstellungen zur Natur und sein Verständnis vom Erleben und Entdecken von Natur, sind dabei zu berücksichtigen. Hierbei stützt sich die Arbeit hauptsächlich auf die Autobiographie SCHMEILS und die von A. SEYBOLD ausgewerteten Quellen aus SCHMEILS Archiv, sowie auf die Fakten, die ANETTE SCHENK – nicht zuletzt aus Informationen der Familie SCHMEIL selbst – in ihrem Buch: „OTTO SCHMEIL, Leben und Werk“ zusammengetragen hat.

Seine Einstellungen zur Natur und seine Erfahrungen mit dem Naturkundeunterricht seiner Zeit veranlassten SCHMEIL zu seinem Reformwerk: „Über die Reformbestrebungen auf dem Gebiet des naturgeschichtlichen Unterrichts“, wobei den gegebenen Ausführungen die 4. verbesserte und vermehrte Ausgabe von 1900 zu Grunde liegt. Dieses Reformwerk näher vorzustellen, umfasst einen weiteren Teil dieser Arbeit. Des Weiteren wird auf die Bedeutung und die Wirkung seiner Reformschrift eingegangen. Otto SCHMEIL hat diesen Reformgedanken anschließend in seinen Schulbüchern umgesetzt, denn er wusste, dass er nur so eine Wirkung erzielen konnte. Wie er diese Umsetzung realisierte wird anhand seiner beiden botanischen Hauptwerke, dem „Lehrbuch der Botanik“ und dem „Leitfaden der Botanik“ gezeigt. In diesem Zusammenhang ist es unverzichtbar, auch die „Pflanzen der Heimat“, sowie die „Flora von Deutschland“ vorzustellen, die er in Zusammenarbeit mit JOST FITSCHEN erarbeitet hat.

OTTO SCHMEIL war vielleicht der Erfolgreichste, jedoch nicht der Einzige, der versuchte, das Naturverständnis zu reformieren. So stützt sich SCHMEIL in seiner Reformschrift auf FRIEDRICH JUNGE, der in seinem Buch: „Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft“ die Ideen SCHMEILS auf zoologischer Seite vorwegnahm. Nach einer knappen Vorstellung dieses Werkes wird geprüft, inwieweit JUNGE die Bedingungen erfüllt, die SCHMEIL an einen zeitgemäßen naturgeschichtlichen Unterricht stellt. Auch AUGUST LÜBEN hat in seinem Lehrbuch: „Anweisung zu einem methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde“ erste reformatorische Ansätze gezeigt, auf die – wiederum im Hinblick auf die Kriterien, die SCHMEIL an ein Lehrbuch stellt – kurz eingegangen wird. Um die Bedeutung der Ideen SCHMEILS würdigen zu können, sind in einem letzten Teil Vergleiche erarbeiten, zwischen den botanischen Schulbüchern SCHMEILS und den Werken JUNGES und LÜBENS. Diese Vergleiche werden in der Art gehalten sein, wie sie SCHMEIL in sei-

ner Reformschrift S. 32/33 für die Salweide angestellt hat. Damit soll das spezifisch ökologisch, ganzheitliche Denken SCHMEILS herausarbeitet werden.

Durch diese Vorgehensweise wird eine Vorstellung davon geliefert, was OTTO SCHMEIL für das botanische Schrifttum und das Naturverständnis des 20. Jahrhunderts getan hat, wie nachhaltig er dieses beeinflusste und welche Auswirkungen sein Engagement auf dem Gebiet der Botanik bis heute hat.

LEBEN UND WERK

OTTO SCHMEIL wurde am 3. Februar 1860 als viertes Kind des Dorfschullehrers EDUARD HEINRICH SCHMEIL und seiner Frau AMALIE KAROLINE SCHMEIL, geborene HEISE geboren. Sein Heimatort war Großkugel, ein Dorf an der Landstraße zwischen Halle und Leipzig. Hier verbrachte SCHMEIL seine früheste Kindheit. Er wuchs in sehr bescheidenen Verhältnissen auf, denn das karge Gehalt des Vaters musste für acht Personen reichen, weil auch eine Tante und die Großmutter mit im Haus lebten.¹ Die finanziellen Verhältnisse der Familie verschlechterten sich drastisch 1865, als der Vater bei einem Sturz im Sommer ums Leben kam. Die Vormundschaft der halbweisen Kinder übernahm der Lehrer FELBER aus dem Nachbarort.² Der Mutter fiel es schwer, ihre Kinder zu ernähren, und so kam Otto 1870 als jüngstes der noch lebenden Kinder im Alter von 10 Jahren in das Waisenhaus der Frankeschen Stiftung zu Halle, wo er die Bürgerschule für Knaben besuchte. Die Zeit im Waisenhaus hat auf SCHMEIL eine nachhaltige Wirkung hinterlassen. So widmete er der Schilderung dieses Lebensabschnittes auch einen beträchtlichen Teil seiner Autobiographie.³ Zu Ostern 1874 verlässt SCHMEIL das Waisenhaus mit dem Abschluss der ersten Klasse und mit dem Wunsch, Lehrer zu werden.⁴ Damit stellte er sich in die Tradition seiner Familie, denn neben dem Vater waren bereits beide Großväter Lehrer gewesen.⁵ Den Sommer verbrachte SCHMEIL dann bei seinem Vormund in Osmünde als dessen Gehilfe. Hier machte er erste Erfahrungen mit den Unterrichtsmethoden eines Dorfschullehrers, die er stark kritisierte.⁶ Das sture Auswendiglernen, was den Kindern auferlegt wurde, missfiel ihm sehr. Am 1. Oktober 1874 trat OTTO SCHMEIL in die Königliche Präparanten-Anstalt in Quedlinburg, einer Vorbereitungsschule für Lehrerseminare, ein,⁷ wo er sich auf ein Schullehrerseminar in Eisleben vorbereitete, dass er zu Ostern 1877 begann.⁸ Den drei Jahren, die SCHMEIL hier verbrachte, widmete er in seiner Autobiographie umfangreiche Ausführungen.

¹ Vgl. SCHENK (2000: 15f.) .

² Vgl. SCHMEIL (1986: 134).

³ Vgl. a. a. O.: 78–134.

⁴ Vgl. a. a. O.: 20f.

⁵ Vgl. SCHMEIL (1986: 44ff).

⁶ Vgl. a. a. O.: 135ff.

⁷ Vgl. a. a. O.: 144.

⁸ Vgl. a. a. O.: 153.

Nicht nur, weil er zu dieser Zeit teure Freunde fand, sondern besonders, weil er der Biologie, seinem „Steckenpferd“⁹, vor allem der Botanik ein ganzes Stück näher kam.¹⁰ Sein erstes Examen legte SCHMEIL mit sehr guten Noten ab, und begann im April 1880 in Zörbig seinen Schuldienst als Schulamts-Candidat. Hier blieb er auch nach dem Bestehen seiner zweiten Lehramtsprüfung noch bis 1883 im Schuldienst.¹¹ Zu dieser Zeit lernte er auch seine spätere Ehefrau Friedericke Bertha Denck kennen und lieben. Das Paar heiratete am 27. März 1886 in Zörbig. Aus der Ehe gingen drei Kinder hervor¹². Bereits im April 1883 hatte SCHMEIL eine Stellung an der städtischen Schule Halle angenommen. Hier trat er dem „Halleschen Lehrer-Verein“ bei¹³, den er seit 1893 als Vorsitzender verwaltete.¹⁴ Mit seiner Stellung als Volksschullehrer gab sich SCHMEIL jedoch nicht zufrieden. So legte er 1887 die Mittelschullehrerprüfung für die Fächer Mathematik und Naturwissenschaften ab und schloss ein Jahr später die Rektorenprüfung für Mittel- und höhere Mädchenschulen an.¹⁵ In Halle schrieb sich SCHMEIL an der Universität für das Studium der Naturwissenschaften ein¹⁶, hier begann er 1889 mit einer wissenschaftlichen Arbeit über die Krebstiere der Halleschen Gegend.¹⁷ SCHMEIL war bei seinen Studien so erfolgreich, dass ihm die Promotion angeboten wurde. 1891 schrieb er seine Dissertation mit dem Titel: „Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Copepoden Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Cyclopiden“¹⁸. SCHMEIL promovierte am 24. Februar 1891 mit dem Prädikat *summa cum laude*.¹⁹ 1894 nahm er die Rektorenstelle an der Wilhelmstädter Volksschule in Magdeburg an, der er bis 1904 vorstand. In diesem Jahr schied SCHMEIL endgültig aus dem Schuldienst aus, um sich ausschließlich als Autor und Herausgeber zu betätigen. Anlässlich seines Ausscheidens wurde ihm der Professorentitel verliehen.²⁰ Doch auch schon während seiner Zeit im Schuldienst schrieb Otto SCHMEIL zahlreiche seiner Bücher und gab diese heraus. So erschien sein bekanntes Reformwerk: „Über die Reformbestrebungen auf dem Gebiet des naturgeschichtlichen Unterrichts“²¹ erstmals im Jahre 1897.²² In diesem Buch kritisiert SCHMEIL die gängigen Praktiken und das Vorgehen der Leh-

⁹ a. a. O.: 147.

¹⁰ Vgl. a. a. O.: 153–172.

¹¹ SCHENK (2000: 25ff).

¹² Vgl. a. a. O.: 29.

¹³ Vgl. SCHMEIL (1986: 183).

¹⁴ Vgl. a. a. O.

¹⁵ Vgl. a. a. O.: 186.

¹⁶ Vgl. SCHENK (2000: 30).

¹⁷ Vgl. SCHMEIL (1986: 189).

¹⁸ a. a. O.: 193.

¹⁹ Vgl. a. a. O.: 194.

²⁰ Vgl. a. a. O.: 214.

²¹ SCHMEIL (1897).

²² Vgl. SCHENK (2000: 199).

rer im naturgeschichtlichen Unterricht seiner Zeit und gibt Vorschläge einer, seiner Meinung nach zeitgemäßen und dem Forschungsstand angemessenen Unterrichtsmethode. Dem theoretischen Reformwerk lieferte SCHMEIL in der Folge das Handwerkszeug für die Praxis nach, indem er Schulbücher verfasste. 1899 wurde erstmals sein „Lehrbuch der Zoologie“²³ verlegt, 1903 folgte das „Lehrbuch der Botanik“^{24,25}. SCHMEIL wirkte an der Herausgabe verschiedener Zeitschriften mit und überarbeitete die zahlreichen Neuauflagen seiner Bücher. Eine genaue und ausführliche Auflistung seiner Tätigkeit als Autor und Herausgeber findet sich im Anhang bei ANETTE SCHENK.²⁶ Über Marburg und Wiesbaden führte SCHMEILS Weg nach Heidelberg, wo er sich 1909 mit seiner Familie niederließ.²⁷ In Heidelberg fand OTTO SCHMEIL auch seine letzte Ruhe, nachdem er am 3. Februar 1943, an seinem 83. Geburtstag verstarb.²⁸ Die Urne SCHMEILS ist in der Familiengruft auf dem Gelände seines Anwesens, das sich heute noch in Familienbesitz befindet, beigesetzt.²⁹

SCHMEILS EINSTELLUNG ZUR NATUR UND ZUM ERLEBEN VON NATUR

Die Liebe zur Natur und sein Gefühl für alles Lebendige zieht sich wie ein roter Faden durch die Autobiographie SCHMEILS. Schon in frühester Kindheit machte er Beobachtungen in der Tier- und Pflanzenwelt, die einen „dauernden Eindruck“³⁰ bei ihm hinterließen. Wie z. B. das „sich abspielende Drama“³¹ zwischen einem gefangenen Hecht und einem Karpfen, den dieser zu verschlingen versuchte.³² Bereits im Alter von 12 Jahren interessierte er sich lebhaft für die Schönheit der Natur. So bestaunte er bei den alljährlichen Spaziergängen mit der Familie die Laubwälder der Elsteraue, besonders hatte es ihm allerdings ein wilder Apfelbaum angetan.³³ Schon zu dieser Zeit hatte er größte Hochachtung vor der Leistung der Züchter, die aus der Wildform die edlen Obstsorten gewannen. Allergrößte Begeisterung zeigt der junge SCHMEIL bei der Betrachtung der zoologischen Sammlung eines Bekannten. Nach eigenen Angaben erhielt er „... durch die Betrachtung der wertvollen Sammlung doch einen nachhaltigen Ansporn, weiter in die Natur einzudringen, und ebenso blieb mir die Sammlung, die in allen ihren Teilen die größte Akkuratesse erkennen ließ, ein dauerndes Vorbild für die eigenen kleinen Versuche. Die herrliche Sammlung zu betrachten, war eines

²³ SCHMEIL (1899).

²⁴ SCHMEIL (1903a).

²⁵ Vgl. SCHENK (2000: 200f.).

²⁶ Vgl. a. a. O.: SCHMEIL als Autor und Herausgeber, 198–212.

²⁷ Vgl. SCHMEIL (1986: 220).

²⁸ Vgl. a. a. O.: 521.

²⁹ Vgl. SCHENK (2000: 44).

³⁰ SCHMEIL (1986: 349).

³¹ a. a. O. 34.

³² Vgl. a. a. O.: 34

³³ Vgl. a. a. O.: 73.

der größten Gnadengeschenke, die mir das Leben in jener damals recht armen Zeit bot. Mich mit der Natur einmal näher zu beschäftigen, war der Traum meiner Jugend.“³⁴ In seiner Biographie führt er weiterhin aus, welche Vorteile er im Sammeln von Naturobjekten sieht. So lernt man dadurch das Leben der Objekte wohl am ehesten kennen und auch ihre Stellung im Haushalt der Natur. Ebenso erlangt man Kenntnisse über die Bedeutung des Objekts für den Menschen. Man eignet sich also auf diesem Wege ein umfangreiches Naturwissen an. Für SCHMEIL ist das Sammeln von Naturobjekten ein Erziehungsziel ersten Ranges, und nicht zuletzt ist in seinen Augen jeder Sammler auch ein Naturschützer.³⁵ Auch er sammelte, und so gab der begeisterte Naturfreund einen beträchtlichen Teil seines ihm zur Verfügung stehenden Geldes für seine Insektensammlung aus.³⁶ Durch dieses Sammeln eignete er sich im Laufe der Zeit bestimmte Kenntnisse über die Tiere seiner Heimat an.³⁷ Dem gegenüber stand der naturkundliche Unterricht, der SCHMEIL geboten wurde. Nach seinen Ausführungen bekam er hier nur wenige Anregungen, da Anschauungsmaterial fehlte und der Lehrer nur wenig Disziplin in die Klasse bringen konnte. In der Oberstufe wurde der naturkundliche Unterricht zu SCHMEILS Bedauern dann ganz eingestellt.³⁸ Mit einer für SCHMEIL typischen Begeisterung machte er seine eigenen Erfahrungen in der Natur und an Naturkörpern, so erkannte er am Beispiel eines ausgestopften Grünspechts die auffallenden Übereinstimmungen in Lebensweise und Körperbau des Tieres.³⁹ „Dies war der Anfang der Betrachtungsweise, die in erster Linie durch meine Arbeiten heute in den Schulen allgemein gehandhabt wird, sowie bei Groß und Klein tiefgehendes Interesse erweckt. Bau und Funktion – so nennt es heute die Wissenschaft!“⁴⁰, schrieb SCHMEIL. Da SCHMEIL ein Kind vom Lande war, kannte er sich von jeher mit den Pflanzen im Garten und auf dem Feld aus, jedoch räumte er Mängel in den Kenntnissen um die Wildpflanzen ein. Aus diesem Grund begann er 1878 mit großer Freude die Pflanzen der Umgebung zu bestimmen, um so seine Wissenslücken zu schließen.⁴¹

Im Zuge seiner Promotion wurde es SCHMEIL ermöglicht, eine Studienreise an die Küste von Istrien zu unternehmen. Diese Reise war für ihn von großer Bedeutung, lernte er doch so die Flora und Fauna ferner Länder zum ersten, jedoch nicht zu letzten Mal kennen.⁴² Ein weiteres Beispiel dafür, wie naturverbunden OTTO SCHMEIL war, bietet der Garten, den er mit großer Sorgfalt und viel Liebe in Heidelberg anlegte. „So lange Temperatur und Wetter es erlauben, bildet der

³⁴ a. a. O.: 76.

³⁵ Vgl. a. a. O.

³⁶ Vgl. a. a. O.: 117

³⁷ Vgl. a. a. O.: 169.

³⁸ Vgl. a. a. O.: 121 f.

³⁹ Vgl. a. a. O.: 122.

⁴⁰ a. a. O.: 123.

⁴¹ Vgl. a. a. O.: 169.

⁴² Vgl. a. a. O.: 198.

Garten gewissermaßen die erweiterte Wohnung der Familie und den Ort, an dem die Freunde empfangen werden. Bei dieser Gelegenheit wird stets der Teil aufgesucht, an dem die Natur am schönsten ist. Von fast allen Stellen aus kann der Blick in das abwechslungsreiche Neckartal mit seinen malerischen Bergen schweifen, ohne daß zwischen beiden eine Grenze zu erkennen wäre. Und da auch keines der Nachbarhäuser zu erblicken ist, erscheint der uns allen so lieb gewordene Garten wie ein Stück der lachenden Landschaft selbst, in die er übergeht.“⁴³ Die ausführliche Schilderung des Gartens in seiner Autobiographie scheint SCHMEIL so notwendig, „... da er wie meine Bücher ein Teil meines Wesens ist.“⁴⁴

Dieser tiefen Liebe zur Natur und seinem Verständnis von Naturempfinden stehen die Erfahrungen gegenüber, die OTTO SCHMEIL als Schüler und später als Lehrer mit naturkundlichem Unterricht macht. Als Lehrer versuchte er selbst die Situation für seine Schüler zu verbessern. Damit sie die Natur begreifen lernten, legte er einen Schulgarten an.⁴⁵ Weitere Probleme im Schulalltag SCHMEILS hinsichtlich des Naturkundeunterrichts fasst ANETTE SCHENK wie folgt zusammen: „Auch an der von ihm geleiteten Schule sah sich Schmeil täglich mit den seiner Ansicht nach nicht kindgerecht aufgearbeiteten Lehrbüchern konfrontiert, die zudem häufig nur in unzureichender Anzahl zur Verfügung standen.“⁴⁶ Die Gegensätze zwischen dem Naturempfinden SCHMEILS und dem naturkundlichem Unterricht jener Zeit klafften so weit auseinander, dass sich SCHMEIL gezwungen sah, an dieser Situation etwas zu ändern. Er hatte den Anspruch sein Gefühl zur Natur und sein Naturverständnis auch an zukünftige Generationen weiterzugeben. Doch dazu musste sich der naturgeschichtliche Unterricht wandeln. Darüber hatte SCHMEIL genaue Vorstellungen, die er in seinem Reformwerk zum Ausdruck brachte.

ÜBER DIE REFORMBESTREBUNGEN AUF DEM GEBIET DES NATURGESCHICHTLICHEN UNTERRICHTS VON OTTO SCHMEIL⁴⁷

Warum Otto SCHMEIL die Reformbestrebungen schrieb, ist in den vorangegangenen Abschnitten deutlich gemacht worden. SCHMEIL beginnt seine Reformvorstellungen mit der Aufforderung, dass der Lehrer als „Handlanger der Wissenschaft“ sich über den Stand der Wissenschaft informieren muss⁴⁸, denn „Stillstand ist stets – Rückgang“⁴⁹.

Er führt die Nachteile der Inhalte und Methoden des bisherigen naturgeschichtlichen Unterrichts auf, indem er feststellt, dass zu Beginn die biologische

⁴³ a. a. O.: 227.

⁴⁴ a. a. O.

⁴⁵ Vgl. SCHENK (2000: 38).

⁴⁶ a. a. O.: 39.

⁴⁷ Vgl. SCHMEIL (1900).

⁴⁸ Vgl. a. a. O.: 7.

⁴⁹ a. a. O.: 8

Naturwissenschaft als eine beschreibende aufgefasst wurde, deren einziges Ziel im „Beschreiben und Klassifizieren“ liegt.⁵⁰ Einen ersten Fortschritt in der Methodik schreibt SCHMEIL AUGUST LÜBEN zu, der die Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts erstmals auf psychologische Grundlagen gestellt hatte.⁵¹ Aber auch inhaltlich musste sich einiges ändern und so verlangt SCHMEIL, dass man von der Naturbeschreibung zur Naturforschung kommen muss⁵², was aus der beschreibenden Naturwissenschaft eine exakte machen würde.⁵³ In den Mittelpunkt dieser Betrachtungsweise stellt er den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion, sowie das allseitige Verstehen der Naturkörper.⁵⁴ „Nachdenken lernen müssen unsere Schüler auch im naturgeschichtlichen Unterrichte, und das ist nur möglich, wenn sie konsequent angehalten werden, den kausalen Zusammenhang zwischen Bau und Leben der Naturkörper zu ergründen.“⁵⁵ Und für den Schüler gilt es: „... selbständig elementar zu forschen ...“⁵⁶. Kurz gesagt legt SCHMEIL größten Wert auf eine morphologisch-physiologische, bzw. eine biologische Betrachtungsweise⁵⁷, weshalb er seine Forderungen auch mit dem Aufruf: „Der naturgeschichtliche Unterricht hat ein biologischer zu werden“⁵⁸ überschreibt. Er hebt deutlich hervor, dass er „... Morphologie, Physiologie, Biologie i. e. S. und Systematik im Unterrichte gleichmäßig beachtet wissen möchte“⁵⁹.

OTTO SCHMEIL geht aber auch auf seine Vorstreiter ein und rühmt die reformatorischen Ansätze von ROSSMÄSSLER, H. MÜLLER und LEUCKART, jedoch konnte „... eine wirkliche Reform [...] erst durch einen Mann eingeleitet werden, der eine tiefgehende Bildung in den modernen Naturwissenschaften mit der notwendigen pädagogischen Einsicht verband“⁶⁰. Mit diesen Worten versuchte SCHMEIL seiner großen Anerkennung für die Leistung von FRIEDRICH JUNGE Ausdruck zu verleihen, der in seinem „Dorfteich“⁶¹ die Ideen SCHMEILS für den zoologischen Bereich vielfach vorwegnahm.

Um seinen Forderungen Nachdruck zu verleihen und um seine Verbesserungsvorschläge deutlich zu machen, bringt SCHMEIL Vergleiche, z. B. über die behandelnde Darstellung der Salweide in dem Schulbuch von ROTHE, und auf der

⁵⁰ Vgl. a. a. O.: 11.

⁵¹ Vgl. a. a. O.: 12.

⁵² Vgl. a. a. O.: 17.

⁵³ Vgl. a. a. O.: 20.

⁵⁴ Vgl. a. a. O.

⁵⁵ a. a. O.: 37

⁵⁶ a. a. O.

⁵⁷ Vgl. a. a. O.: 21.

⁵⁸ a. a. O.: 7.

⁵⁹ a. a. O.: 21.

⁶⁰ a. a. O.: 23.

⁶¹ JUNGE (1885).

anderen Seite, eine Darstellung derselben, wie er sie im Unterricht behandelt wissen möchte⁶². Ein weiterer derartiger Vergleich ist am Ende dieser Arbeit angefügt sein, um die reformerischen Leistungen SCHMEILS auf das Deutlichste hervorzuheben. Selber fasst SCHMEIL die Forderungen im ersten Teil seines Werkes wie folgt zusammen: „Wir hätten wohl somit erkannt, daß erstlich sowohl aus naturwissenschaftlichen, als auch aus pädagogischen Gründen eine Reform des naturgeschichtlichen Unterrichts ein unabweisbares Bedürfnis ist, und zweitens, daß diese Reform sich in einer weit stärkeren Betonung des biologischen Moments geltend machen muß, denn die biologische Betrachtungsweise ist (meiner Ansicht nach) allein imstande, den Unterricht zu einer Disziplin auszugestalten, die erstlich an Bildungswert keiner anderen nachsteht, die ferner dem Schüler [...] ein wirkliches Verständnis der Natur und ihrer Erscheinungen zu erschließen vermag, und die endlich dem Natursinne der Jugend eine kräftige und nachhaltige Anregung zu geben imstande ist“⁶³.

In einem zweiten Abschnitt äußert sich OTTO SCHMEIL über Lebensgemeinschaften im Sinne einer Biozönose und über die Tauglichkeit deren Behandlung im naturgeschichtlichen Unterricht.

Sein Hauptvorwurf hierbei ist, dass dem Schüler vieles unter dem Begriff der Lebensgemeinschaft gelehrt wird, was jedoch deren Definition nicht standhält aus dem einfachen Grund, dass sich der Lehrende selbst nicht im Klaren darüber ist, was eine Lebensgemeinschaft ausmacht. Um dieses Dilemma zu verdeutlichen, führt SCHMEIL einige „Negativbeispiele“ aus verbreiteten Lehrbüchern auf.⁶⁴ Das unzureichende Wissen über Lebensgemeinschaften macht SCHMEIL schon dadurch deutlich, dass er unterschiedliche Definitionen aufzeigt. So stellt er die seiner Meinung nach gelungenen Definition von MÖBIUS die von JUNGE gegenüber, der es nach SCHMEILS Ansicht an wesentlichen Elementen fehlt.⁶⁵ In einem dritten Kapitel äußert sich SCHMEIL „Über Gesetze des organischen Lebens“⁶⁶, die er auch als biologische Gesetze und Naturgesetze bezeichnet. Als Kriterium solcher Gesetze führt er auf, dass der Mensch darauf keinerlei Einfluss hat, und dass es bei Naturgesetzen keine Ausnahme geben darf.⁶⁷ Nachdem SCHMEIL die Gesetze, die JUNGE in seinem „Dorfteich“ formulierte einer genauen Prüfung unterzogen hatte – die sich in Folge dessen als biologische Sätze herausstellten – warnt er davor, Halbwahrheiten zu lehren. Denn die Aufgabe der Schule, „... kann doch nur sein: unwiderleglich feststehende Thatsachen zu lehren“⁶⁸. Und so stellt er über die Formulierung solcher Sätze die Tatsachen, welche ihnen zu Grunde liegen. Er ist somit der Ansicht, „... dass diese That-

⁶² Vgl. SCHMEIL (1900: 33 ff.).

⁶³ a. a. O.: 39.

⁶⁴ Vgl. a. a. O.: 52 f.

⁶⁵ Vgl. a. a. O.: 45 ff.

⁶⁶ a. a. O.: 54.

⁶⁷ Vgl. a. a. O.: 56.

⁶⁸ a. a. O.: 66.

sachen im Unterrichte verwertet und ausgenützt werden müssen“⁶⁹. Deshalb macht er noch einmal deutlich: „... dass nämlich Erkenntnis der Kausalität in Bezug auf die Einzelwesen und die gesamte Natur als Leitmotiv für den Unterricht gelten muss“⁷⁰. „Über allgemeine biologische Sätze“⁷¹ wiederum meint SCHMEIL, dass sie das Gesetzmäßige im organischen Leben mit der notwendigen Deutlichkeit erkennen lassen, und dass sie für Schule und das Verständnis von Kindern besser geeignet seien.⁷² Ihre Vorteile liegen darin, dass sie ein geringeres Wissen voraussetzen als Gesetze, und dass sie sich nur auf ein eng begrenztes, leicht zu überblickendes Gebiet beziehen, also real, konkret sind. Sie eignen sich daher für die Anwendung in der Schule besser als die Gesetze.⁷³ Für SCHMEIL stellen die „... allgemeinen biologischen Sätze einen geeigneten Übungsstoff für alle Stufen“ dar⁷⁴. Doch macht er auch hier wieder deutlich, dass das Erkennen und Verstehen der den Sätzen zu Grunde liegenden Tatsachen wichtiger ist, als das Formulieren der Sätze.⁷⁵ Den fünften Abschnitt widmet SCHMEIL dem Beobachten. Dies stellt in seinen Augen die Basis des modernen Unterrichts dar⁷⁶, denn im Interesse einer gesunden Entwicklung ist es notwendig, dass der Lehrer die Kinder mit der Natur in Berührung bringt.⁷⁷ Daher darf ein Schulgarten an keiner Schule fehlen.⁷⁸ „Nur durch fleißiges Beobachten, durch Selbstschauen und Selbstuntersuchen ist es möglich, den schlimmsten Feind alles geistbildenden Unterrichts aus der Schule zu verbannen: den Verbalismus“⁷⁹. In dem letzten Abschnitt seiner Reformbestrebungen, der mit „Über die Konzentration und Konzentrationsversuche“⁸⁰ überschrieben ist, stellt SCHMEIL Kriterien für die Stoffauswahl im naturgeschichtlichen Unterricht zusammen, die wie folgt zusammengefasst werden können: Zugänglichkeit der Objekte für den Beobachter, Wichtigkeit der Wesen im Naturganzen und für den Menschen und der hervorstechende typische Bau derselben.⁸¹ Des Weiteren macht er deutlich, dass er gegen das Einbringen und Vermischen anderer Fächer, wie Kunst oder der Geisteswissenschaften in den naturgeschichtlichen Unterricht ist, da dies keinen Nutzen hat und es keine sinnvollen und für das Verständnis notwendigen

⁶⁹ a. a. O.: 65.

⁷⁰ a. a. O.

⁷¹ a. a. O.: 67.

⁷² Vgl. a. a. O.: 69.

⁷³ Vgl. a. a. O.: 71.

⁷⁴ a. a. O.

⁷⁵ Vgl. a. a. O.: 72.

⁷⁶ Vgl. a. a. O.: 73.

⁷⁷ Vgl. a. a. O.: 75.

⁷⁸ Vgl. a. a. O.: 76.

⁷⁹ a. a. O.

⁸⁰ a. a. O.: 76.

⁸¹ Vgl. a. a. O.: 82.

Verbindungen gibt. Und so „ist der Ausschluss solch heterogener Stoffe aus dem naturgeschichtlichen Unterricht eine unserer Meinung nach unbestreitbare pädagogische Forderung“⁸². Eine Ausnahme macht er bei den Stoffen aus der Physik und Chemie, „... die imstande sind, eine Erscheinung im Bau oder Leben organischer Naturkörper verständlich machen zu helfen“⁸³. Seine Forderung ist aber ganz klar die Naturgeschichte als eigenständiges Fach.⁸⁴

DIE BOTANISCHEN LEHRBÜCHER SCHMEILS

Otto Schmeil wusste, und auch heute ist unbestritten, „... dass diese noch heute lesenswerte Schrift nicht die große Wirkung ausgelöst hätte, wenn nicht den Reformvorschlägen des Biologieunterrichtes seine neuartigen Lehrbücher anschließend gefolgt wären“⁸⁵. Denn bislang gab es kein Werk, das der Schule hinsichtlich des Erkennens zwischen Bau und Leben der Naturkörper dienen konnte⁸⁶. Und so musste er, um möglichst schnell eine Wirkung herbeizuführen, seine Lehrbücher schreiben. Damit „... gab SCHMEIL den Lehrern Arbeitsmaterialien in die Hand, die die Durchführung eines im Sinne der Reformbestrebungen“ gestalteten Unterrichts erleichterte“⁸⁷. Dabei orientierte er sich sehr an dem Kenntnisstand der Lehrerschaft, und versuchte, die Gegensätze zwischen der Wissenschaft Biologie und dem naturgeschichtlichen Unterricht abzubauen.⁸⁸ 1899 entstand als erstes das „Lehrbuch der Zoologie“⁸⁹ und als dessen „botanisches Seitenstück“⁹⁰ schrieb er 1903 das „Lehrbuch der Botanik“⁹¹, ein Grund dafür war, dass immer nur Bücher von einem Autor in den Schulen genutzt wurden. Die Lehrbücher, die wie der ausführliche Titel schon sagt, für höhere Lehranstalten und die Hand des Lehrers bestimmt sind, waren für den Schulunterricht zu umfangreich. Und so entstanden sowohl aus dem „Lehrbuch der Zoologie“, als auch aus dem „Lehrbuch der Botanik“ jeweils ein gekürzter „Leitfaden“ für höhere Schulen und noch kürzer und stark vereinfacht ein „Grundriss“ für Schulen, mit weniger weitgehenden Lernzielen.⁹² „Seine Lehrbücher belegten beispielhaft die von ihm entwickelte neue, spezielle biologische Methodik. Er gilt seither als Begründer der Fachdidaktik Biologie in Deutschland.“⁹³ Das

⁸² a. a. O.: 92.

⁸³ a. a. O.

⁸⁴ Vgl. a. a. O.: 76 ff.

⁸⁵ A. SEYBOLD (1985).

⁸⁶ Vgl. SCHMEIL (1986: 205).

⁸⁷ SCHENK (2000: 115).

⁸⁸ Vgl. a. a. O.

⁸⁹ SCHMEIL (1899).

⁹⁰ Vgl. SCHMEIL (1986: 210).

⁹¹ SCHMEIL (1903).

⁹² Vgl. SCHMEIL (1986: 209).

⁹³ SCHENK (2000: 116).

Neue an seinen Lehrbüchern war die Methodik und weniger der Wandel in den Themengebieten.⁹⁴ Um SCHMEILS Anliegen noch deutlicher hervorzuheben, soll im Folgenden zusammenfassend dargestellt werden, was er in dem Vorwort zu seinem „Lehrbuch der Botanik“, sowie dem „Leitfaden der Botanik“ – jeweils die erste Auflage – als reformpädagogisch relevant hervorhebt.

LEHRBUCH DER BOTANIK

SCHMEIL strebt einen Unterricht an, wie er vom gegenwärtigen Stand der Naturwissenschaften und der Pädagogik gefordert wird. Einen Unterricht, der das Verständnis zur Natur zu öffnen vermag, den Natursinn der Jugend kräftigt und nachhaltig beeinflusst. Er fordert einen Unterricht, der sich im Bildungswert mit anderen Unterrichtszweigen messen kann. Sein Ziel war es, morphologischen Stoffen durch Hinzufügen physiologischer Momente einen höheren Wert zu verleihen. Dabei versuchte er Pflanzen und Tiere als lebende Wesen darzustellen. Die Systematik, die er benutzt, beschreibt er als vereinfacht, nicht vollständig, beschränkt, jedoch nicht vernachlässigt. Bei der Terminologie beschränkte er sich auf das Notwendigste. Über Bestimmungsübungen meint er, dass sie hohen formalbildenden Wert haben, und dass er eine gewisse Artkenntnis als Grundbildung ansieht. Zu den im Buch dargestellten Abbildungen hält SCHMEIL fest, dass sie integrierter Bestandteil des Buches sind, da sie mit dem Text in enger Verbindung stehen und im Text berührte Erscheinungen zu Darstellung bringen. Und so erhoffte er sich von seinem Buch: „Möge es Gutes stiften in Schule und Familie! Möge es dem Lehrer die Arbeit leicht machen, der Jugend Sinn und Herz für des Verständnis und die Schönheit der Natur zu öffnen, und möge es alle, die Kleinen und Großen, hinführen zu dem ewig frischen Quelle der Natur, aus dem es selbst geschöpft ist!“⁹⁵

LEITFADEN DER BOTANIK⁹⁶

Dieses Buch stellt die gekürzte Ausgabe des „Lehrbuches der Botanik“ dar und ist ein Seitenstück zum „Leitfaden der Zoologie“. Die Darstellungsweise ist im Gegensatz zum Lehrbuch einfacher. Die Heimat wurde noch mehr in den Vordergrund gerückt und die Masse des gebotenen Stoffes beschränkt. Nach der Ansicht von SCHMEIL liegt das Wesen des naturgeschichtlichen Unterrichts nicht darin, dass der Schüler möglichst viele Formen kennt, sondern dass er die wenigen, genau betrachtet und typische Erscheinungen verstehen lernt.

Das Schulbuch ist für den Unterricht an höheren Lehranstalten gedacht und entspricht den Bestimmungen der geltenden Lehrpläne. Im Anhang finden sich Tabellen, die zur Bestimmung der Pflanzen gedacht sind. Von diesem Buch erhoffte sich SCHMEIL: „Möge es dem Lehrer helfen, seinen Schülern ein Verständ-

⁹⁴ Vgl. a. a. O.: 117.

⁹⁵ SCHMEIL (1903a: Vorwort VI).

⁹⁶ SCHMEIL (1903b).

nis der Natur zu erschließen, von der wir selbst nur ein Glied sind, und möge es der blühenden Jugend die heimatliche Natur und damit die Heimat selbst lieb und wert machen.“⁹⁷

FLORA VON DEUTSCHLAND⁹⁸

„Da selbst im „Lehrbuch“ nur relativ wenig Pflanzen berücksichtigt werden konnten, erschien es mir wichtig, ein kleines, möglichst einfaches Buch zum Bestimmen aller in unserer Heimat vorkommenden höheren Pflanzen zu schaffen“⁹⁹. So entstand in Zusammenarbeit mit dem Botaniker FITSCHEN 1903 das Buch „SCHMEIL und FITSCHEN: Flora von Deutschland“. Dieses Werk soll eine Ergänzung zu den Lehrbüchern darstellen und dient der Pflanzenbestimmung. Um das Anliegen, das SCHMEIL und FITSCHEN mit diesem Buch verbinden, zu verdeutlichen, wird auch hier den Inhalt des Vorwortes der ersten Auflage wiedergegeben sein: „Will die Schule einen zeitgemäßen Unterricht erteilen, so muss sie der Jugend die Pflanzen als lebende Wesen vorführen. Biologie und Physiologie würden aber ohne Morphologie und Artenkenntnis in der Luft schweben! Daher ist der Schüler auch mit den wichtigsten Formen der heimatlichen Flora bekannt zu machen. Das botanische Lehrbuch vermag aber dieser Aufgabe nicht zu dienen.“¹⁰⁰ Eine solche Flora darf aber nicht, wie ein Lehrbuch nur eine Auswahl von Pflanzen enthalten. Ein Bestimmungsbuch muss alle Glieder des in Betracht kommenden Pflanzengebietes berücksichtigen.¹⁰¹ In diesem Buch meint das Gebiet ganz Deutschland, und alle im Gebiet wildwachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen, nebst ihren wichtigsten Varianten haben darin Aufnahme gefunden.¹⁰² Das angewandte System, die Nomenklatur, die Kunstausdrücke etc. entsprechen denen im Lehrbuch und denen im Leitfaden der Botanik.¹⁰³ Die Tabelle zum Bestimmen der Gattungen ist nach dem Linnéschen System eingerichtet, weil dieses am leichtesten und sichersten zu bestimmen ist.¹⁰⁴ Die Tabellen sind mit größter Einfachheit und Übersichtlichkeit gestaltet, damit es auch einem Unkundigen leicht fällt, zu bestimmen. Diesem Zweck sollen auch die Abbildungen unterstützend dienen.¹⁰⁵ Zuletzt ist das Format so gewählt, dass es leicht auf Exkursionen mitgeführt werden kann.¹⁰⁶ Und so schließen die Autoren: „Mit dem herzlichen Wunsch, dass die kleine, aber nicht mühelose Arbeit

⁹⁷ a.a.O., Vorwort, IV

⁹⁸ SCHMEIL und FITSCHEN (1903).

⁹⁹ SCHMEIL (1986: 213).

¹⁰⁰ SCHMEIL und FITSCHEN (1905: V).

¹⁰¹ Vgl. a. a. O.

¹⁰² Vgl. a. a. O.: VI

¹⁰³ Vgl. a. a. O.

¹⁰⁴ Vgl. a. a. O.: VI f.

¹⁰⁵ Vgl. a. a. O.: VII f.

¹⁰⁶ Vgl. a. a. O.: VIII

der stillen, schönen Welt der Pflanzen zahlreiche neue Freunde zuführen möge, senden wir sie hinaus in die Öffentlichkeit!¹⁰⁷

Noch kurz erwähnt werden muss ein Werk SCHMEILS, dass mit dem Ziel entstanden ist, dem unkundigen Naturfreund die Natur nahe zu bringen und leicht zugänglich zu machen. Die „Pflanzen der Heimat“¹⁰⁸ geben eine Auswahl der verbreitetsten Pflanzen der Heimat in zahlreichen Tafeln – zumeist in Farbe – mit einer knappen Beschreibung wieder. Das bereits 1896 erstmalig erschienene Buch macht SCHMEILS Anliegen deutlich, vielen Menschen die Schönheiten der Natur, und somit die Natur selbst nahe zu bringen, so wie auch er sich der Natur verbunden fühlte. Auch dieses Buch wurde ab der zweiten Auflage von 1913 in Zusammenarbeit mit J. FITSCHEN bearbeitet und herausgegeben.¹⁰⁹

AUGUST LÜBEN UND SEINE EINSTELLUNG ZUR NATUR

„Die Methode, nach der in den Schulen naturgeschichtlicher Unterricht erteilt wurde, lag vollkommen im Argen [...]. Sie auf psychologische Grundlage gestellt zu haben, ist das unsterbliche Verdienst Lübens, der im Jahre 1832 zum ersten Mal mit Reformvorschlägen hervortrat.“¹¹⁰ So sieht SCHMEIL LÜBEN als einen Mitstreiter seiner Sache und als einen Wegbereiter. Im Folgenden werden LÜBENS Ideen verdeutlicht, um sie hinterher aus SCHMEILS Sicht zu diskutieren. Dabei wird Bezug genommen auf die Äußerungen, die LÜBEN in seinem Buch: „Anweisungen zu einem methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde“¹¹¹ im Vorwort „Über den Unterricht in der Pflanzenkunde“¹¹² bringt.

ANWEISUNGEN ZU EINEM METHODISCHEN UNTERRICHT IN DER PFLANZENKUNDE VON AUGUST LÜBEN

Über den Wert und Nutzen des naturgeschichtlichen Unterrichts meint LÜBEN, dass er großen Einfluss auf die Bildung der Sinne, des Verstandes und Gemütes der Jugend hat. Des Weiteren fördern genaue Kenntnisse der Naturkörper das leibliche Wohl der menschlichen Gesellschaft.¹¹³ LÜBEN geht ausführlich auf seine Methoden ein, zuerst erläutert er die Anordnung des Stoffes. Er teilt den Unterrichtsstoff in einen allgemeinen und einen besonderen Teil ein, wobei der allgemeine Teil, wie schon der Name sagt, sich mit den allgemeinen Verhältnissen der Pflanze befasst, wie den Organen, der Lebensweise und der Einteilung. Wohingegen sich der besondere Teil der Beschreibung einzelner Arten und Gruppen widmet. LÜBENS Ansicht nach ist die richtige Methode der Weg vom Be-

¹⁰⁷ a. a. O.

¹⁰⁸ SCHMEIL (1896).

¹⁰⁹ SCHMEIL und FITSCHEN (1913).

¹¹⁰ SCHMEIL (1900: 11f).

¹¹¹ LÜBEN (1851).

¹¹² a. a. O.: XV-XXVIII

¹¹³ Vgl. a. a. O.: XV

sonderen zum Allgemeinen.¹¹⁴ Der Unterricht in der Pflanzenkunde muss so eingerichtet sein, dass er der Natur des Kindes entspricht, beginnend mit der Betrachtung einzelner Pflanzen.¹¹⁵ Er teilt den Unterrichtsstoff der Pflanzenkunde in vier Kurse ein, die jeweils im Sommerhalbjahr stattfinden und den Umfang von zwei Wochenstunden umfassen. Im zweiten Schulhalbjahr wird dann jeweils die Tierkunde und Mineralogie behandelt.¹¹⁶ Der 1. Kurs ist für die Schüler ab 8 Jahren. Die hier verwendeten Pflanzen sollten allgemein bekannt und weit verbreitet sein. Der 2. Kurs ist ein neuer Kurs der Anschauung. Das aus der Anschauung und dem Gedächtnis Entschwundene soll nun wieder zurückgeführt und eingepägt werden. Fast alles im 1. Kurs Dagewesene kehrt dabei in etwas anderer Weise wieder und alles neu Hinzukommende tritt in irgendeine Beziehung zu dem Bekannten. Diese Vorgehensweise zielt auf Festigkeit im Wissen. Dem Vorlegen von Arten einer Gattung schreibt LÜBEN folgende Vorteile zu: das Fördern von Sehen und Beobachten sowie die Unterscheidung der wesentlichen von den zufälligen Merkmalen. Des Weiteren werden die Schüler durch das Bilden von Gattungen mit einem wesentlichen Teil der Systematik bekannt gemacht, ebenso wie mit der Terminologie.¹¹⁷ Dabei sollte der Lehrer Arten nutzen, deren Unterschiede mit Leichtigkeit aufzufassen sind.¹¹⁸ Der allgemeine Teil sollte in diesem 2. Kurs wiederholt und gefestigt werden, und das natürliche und Linnésche System sollte bei Gelegenheit weitergeführt werden. Am Schluss des Kurses gibt der Lehrer eine geordnete Zusammenstellung.¹¹⁹ Der 3. Kurs beinhaltet wissenschaftlichen Unterricht. Die gesamte Pflanzenwelt wird als ein wohlgegliedertes Ganzes vorgestellt, dessen Teile untereinander zusammenhängen. Dies wird durch möglichst genaue Kenntnis der Familien und deren Verbindung zu natürlichen Ordnungen und Klassen erreicht. Wobei nicht nur die Pflanzen der Heimat, sondern auch ausländische Exemplare betrachtet werden.¹²⁰ Das Behandeln der natürlichen Familien und das Bestimmen einzelner Pflanzen sollte dabei stets nebeneinander betrieben werden.¹²¹ Im 4. Kurs erlangt der Schüler Kenntnisse über den inneren Bau und die verschiedenen Lebenserscheinungen der Pflanzen. Des Weiteren findet eine nochmalige Berücksichtigung des 3. Kurses statt.¹²²

In einem zweiten Abschnitt gibt LÜBEN Anweisungen über das Verfahren im Unterricht.

¹¹⁴ Vgl. a. a. O.: XVI

¹¹⁵ Vgl. a. a. O.: XVIII

¹¹⁶ Vgl. a. a. O.: XXI

¹¹⁷ Vgl. a. a. O.: XXII

¹¹⁸ Vgl. a. a. O.: XXIII

¹¹⁹ Vgl. a. a. O.

¹²⁰ Vgl. a. a. O.: XXIII, f.

¹²¹ Vgl. a. a. O.: XXVII

¹²² Vgl. a. a. O.: XXV

Kenntnis über die Pflanzen wird am besten durch das Vorlegen lebender Pflanzen erreicht. Auf Abbildungen sollte verzichtet werden. Dies hat aber nur Sinn, wenn mindestens ein Exemplar auf höchstens drei Schüler kommt. Zur Wiederholung empfiehlt LÜBEN getrocknete Pflanzen. Der Lehrer muss das Kind zum eigenen Auffinden und Beschreiben der Merkmale der Pflanzen anleiten, mit dem Ziel, dass der Schüler eine Pflanze selbst bestimmen können muss.¹²³

SCHMEILS KRITIK

Otto SCHMEIL respektierte, wie schon angedeutet, LÜBENS Leistungen auf dem methodischen Gebiet für den naturgeschichtlichen Unterricht sehr, und so rühmt er dessen „Grundsätze für den Unterricht in der Naturgeschichte“¹²⁴ und fast sie wie folgt in seinem Reformwerk als Auszug aus LÜBENS Leitfaden¹²⁵ zusammen: „1. Beginne mit den Naturkörpern der Heimat und schließe an diese die der fernen Länder! 2. Beachte vorzüglich solche Naturkörper, welche durch ihre Gestalt oder andere Eigentümlichkeiten ausgezeichnet sind; Sorge aber auch dafür, daß das Kind diejenigen kennen lernt, welche auf das Wohl und Wehe der Menschen einen bedeutenden Einfluss ausüben! 3. Mache mit den Naturkörpern den Anfang, welche das Kind am leichtesten auffaßt! 4. Wähle die Naturkörper so aus, daß der Schüler in jedem Kursus ein abgeschlossenes Ganzes und in jedem folgenden eine Erweiterung des Vorhergehenden erhält! 5. Beginne mit dem Betrachten einzelner Naturkörper und laß in denselben das Allgemeine erkennen! 6. Führe dem Schüler die Naturkörper so viel als möglich selbst vor, und laß sie ihn mit eigenen Augen betrachten, selbst beschreiben und anordnen! 7. Erneure die gehabten Anschauungen öfters! 8. Befähige die Kinder zum selbständigen Untersuchen und Beobachten von Naturkörpern!“¹²⁶

Über den Inhalt des Stoffes, den LÜBEN vertritt, hält SCHMEIL berücksichtigend fest: „... dass sich LÜBEN [...] noch vollkommen im Banne Linnés befand, daß er also ein genaues Beschreiben und sorgfältiges Klassifizieren der Naturkörper von der Art zur Gattung, zur Familie, zur Ordnung etc. als einen geeigneten Unterrichtsstoff bezeichnete, daraus kann ihm kein Vorwurf gemacht werden; denn der „Wissenschaft“ konnte der rüstig vorwärts Strebende etwas Besseres ja nicht entnehmen.“¹²⁷ Die Ziele des Unterrichts von LÜBEN zieht SCHMEIL aus dessen „Anweisungen zu einem methodischem Unterricht“¹²⁸. Dies seien „Kenntnisse der Natur als ein großes Ganzes“ und „Erkenntnisse des Lebens, der Kräfte und der Einheit, welche sich in der Natur kundgeben“, wobei man berücksichtigen

¹²³ Vgl. a. a. O.: XXVII

¹²⁴ SCHMEIL (1900: 12).

¹²⁵ Vgl. LÜBEN (1832).

¹²⁶ LÜBEN (1832): Grundsätze für den Unterricht in der Naturgeschichte. In: Diesterwegs Wegweiser. – Zitiert nach: Schmeil (1900): Über die Reformbestrebungen, 12.

¹²⁷ SCHMEIL (1900: 12).

¹²⁸ LÜBEN (1865: VII und XIII).

muss, dass für LÜBEN das „Einheitliche“ im System begründet war.¹²⁹ Abschließend hält SCHMEIL bedauernd fest, dass die Lehr- und Lernbücher, die zu seiner Zeit – also 70 Jahre nach dem Erscheinen LÜBENS Leitfadens – in den Schulen gebräuchlich sind, kaum Fortschritte gemacht haben, vielfach sogar noch hinter LÜBEN zurückstehen.¹³⁰

FRIEDRICH JUNGE UND SEINE EINSTELLUNG ZUR NATUR

Der Kieler Lehrer Friedrich JUNGE „erkannte nicht nur die Schäden an der herrschenden Unterrichtsweise, sondern vermochte auch, an Stelle des Veralteten, das bessere Neue zu setzen. Sein Name bezeichnet den Anfang einer neuen Epoche in der Methode des naturgeschichtlichen Unterrichts.“¹³¹ Und SCHMEIL stützt sich in seiner Reformschrift vielfach auf dessen Werk „Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft“.

„DER DORFTEICH ALS LEBENSGEMEINSCHAFT“ VON FRIEDRICH JUNGE

Das Buch ist inhaltlich in zwei Teile gegliedert. Der erste behandelt die „Ziele und Verfahren des naturgeschichtlichen Unterrichts“¹³² und der zweite, weit umfangreichere Teil, stellt den Dorfteich als Lebensgemeinschaft vor¹³³, so wie ihn JUNGE im Unterricht behandeln wissen möchte. Wobei der Dorfteich hier nur als ein Beispiel zur Anschauung dient. In der vorliegenden Studie wird ausschließlich der erste Teil behandelt, da JUNGES Einstellung zur Natur und zum naturgeschichtlichen Unterricht dort sehr deutlich werden. Schon im Vorwort macht JUNGE seine Einstellung zur Naturgeschichte deutlich: Den Inhalt des Unterrichts gibt die Fachwissenschaft vor, die Methodik ergibt sich aus der Art und Weise, wie der Mensch denkt.¹³⁴ Erkenntnis der Gesetzmäßigkeiten aufgrund der Anschauung muss ein Ziel des naturgeschichtlichen Unterrichts sein.¹³⁵ Die Lebensgemeinschaft dient als Stoff im Unterricht, wobei die Erde die größte Lebensgemeinschaft darstellt.¹³⁶ Die Erde ist als ein organisches Ganzes zu betrachten und der Mensch ist ein Glied in diesem Ganzen.¹³⁷ Der Lehrer muss aus der Natur unterrichten.¹³⁸ Das Beobachten des Seins und Leben des Wesens sieht JUNGE als Grundlage an. Daher soll der Lehrer die Schüler zum Beobachten und Experimentieren anweisen.¹³⁹ Dies sind die Prämissen, die er setzt und so eröffnet er

¹²⁹ Vgl. a. a. O.: In: SCHMEIL (1900: 13).

¹³⁰ Vgl. SCHMEIL (1900: 13).

¹³¹ SCHMEIL (1900: 23).

¹³² Vgl. JUNGE (1885: 1–45).

¹³³ Vgl. a. a. O.: 47–235).

¹³⁴ Vgl. a. a. O.: VII.

¹³⁵ Vgl. a. a. O.

¹³⁶ Vgl. a. a. O.

¹³⁷ Vgl. a. a. O.: VI.

¹³⁸ Vgl. a. a. O.: VIII.

¹³⁹ Vgl. a. a. O.

den ersten Teil seines Werkes auch mit der Aussage: „Die Natur ist die erste Lehrmeisterin des Menschen“¹⁴⁰. Im Folgenden äußert sich JUNGE ausführlich über die Ansätze von LÜBEN. Er bewertet dessen Prinzip der Anschauung und seine Unterrichtsziele – wie die Erkenntnisse der Einheit der Natur, die Erkenntnisse des Lebens, die Erkenntnisse der Mannigfaltigkeit innerhalb der Einheit sowie die Kenntnisse der Stoffe und Kräfte, welche dieses mannigfaltige Leben hervorrufen – als positiv. Er kritisiert nur die Art und Weise, mit der er die Ziele zu Erreichen sucht, nämlich die systematischen Kenntnisse in den Mittelpunkt zu rücken.¹⁴¹

Daher lautet seine Kritik an LÜBENS Methoden: Der Lehrer muss die Wissenschaft beherrschen, dem Schüler jedoch müssen lediglich dessen Resultate populär erläutert und begründet werden.¹⁴² Er wirft ihm einseitiges Verfahren hinsichtlich der Inanspruchnahme der intellektuellen Kraft und hinsichtlich der Betrachtung der Dinge, nach ihrer Bedeutung für das körperliche Wohlergehen des Menschen, sowie eine oberflächliche Behandlungsweise des Stoffes vor. Des Weiteren findet er, dass LÜBENS Methode nicht naturgemäß ist, in Bezug auf die Wesen der Natur und mit Rücksicht auf das Kind.¹⁴³ Doch JUNGE kritisiert nicht nur, er bringt auch Verbesserungsvorschläge: „Die Beachtung der Gesetze bei der Betrachtung der Individuen und ähnliche Behandlung von Lebensgemeinschaften bildet den Schwer- und Angelpunkt meines naturgeschichtlichen Unterrichts“¹⁴⁴

Die erwähnten Gesetze – auf die JUNGE nun weiteren Bezug nimmt – sind:

Gesetz der Erhaltungsmäßigkeit, Gesetz der organischen Harmonie, Gesetz der Anbequemung, der Anpassung, Gesetz der Arbeitsteilung, Gesetz der Entwicklung, Gesetz der Gestaltenbildung, Zusammenhangs- und Konnexionsgesetz, Gesetz der Sparsamkeit.¹⁴⁵

JUNGE legt auf die Formulierung dieser Gesetze im Unterricht nicht den Hauptwert, sondern darauf, dass der Schüler durch Beobachten und Durchdenken des Beobachteten solche Gedankengänge selbst findet.¹⁴⁶ Der Schüler soll so ein derartiges Verständnis für die Natur erlangen, dass er Beziehungen auf sich selbst machen kann.¹⁴⁷ In einem weiteren Abschnitt gibt JUNGE Methoden vor. Dazu gehört die Betrachtung der Einzeldinge und die Erkenntnis der in ihnen waltenden Gesetze, das Wiedererkennen des Gefundenen in kleinen, dem Blick des Kindes zugänglichen Lebensgemeinschaften, das Anwenden der Gesetze auf un-

¹⁴⁰ Vgl. a. a. O.: 1.

¹⁴¹ Vgl. a. a. O.: 3.

¹⁴² Vgl. a. a. O.: 4.

¹⁴³ Vgl. a. a. O.: 6 f.

¹⁴⁴ a. a. O.: 9.

¹⁴⁵ Vgl. a. a. O.: 10 ff.

¹⁴⁶ Vgl. SCHEELE (1981:175).

¹⁴⁷ JUNGE (1885: 14).

bekannte Wesen und Lebensgemeinschaften sowie das Anwenden und Wiederfinden in dem Gesamtleben der Erde.¹⁴⁸

SCHMEILS KRITIK

Die Kernpunkte der JUNGESchen Vorschläge sind die Lebensgemeinschaften und die Gesetze des organischen Lebens.¹⁴⁹ JUNGE war es, der nach Ansicht SCHMEILS den Unterricht nach biologischen Prinzipien umgestaltet hat.¹⁵⁰ Dabei macht SCHMEIL deutlich, dass JUNGES Vorschläge nur zum Teil Produkt seines eigenen Nachdenkens sind, dass er also schon Vordenker hatte. Und dass dessen Errungenschaften auch nicht ausreichen, um den naturgeschichtlichen Unterricht in allen Bereichen dem Stand der Naturwissenschaften anzugleichen, da seine Darstellungen nur fragmentarisch sind.¹⁵¹ Und so hält er es für falsch, die biologische Betrachtungsweise, die sich im Laufe eines Jahrhundert entwickelt hat als JUNGESche Methode zu bezeichnen.¹⁵² „Die von ihm eingeleitete Bewegung ist aber nicht mehr aufzuhalten.“¹⁵³ SCHMEIL schließt sich der JUNGESchen Forderung an, welche besagt, dass bei dem Kind ein klares, gemütvolltes Verständnis des einheitlichen Lebens in der Natur angestrebt wird, denn „... wenn wir unsere Schüler anleiten, die Natur von diesem Gesichtspunkte aus betrachten zu lernen, so haben wir gethan, was sich überhaupt nur thun läßt.“¹⁵⁴ Um dieses Ziel zu erreichen, will JUNGE von dem Erkennen des einheitlichen Lebens an einem kleinen Ganzen der heimatlichen Natur, der so genannten Lebensgemeinschaft zu einem Verständnis des einheitlichen Lebens der Erde als das einer Lebensgemeinschaft kommen.¹⁵⁵ Beide stützen sich dabei auf die Definition von MÖBIUS, der die Lebensgemeinschaft als „... eine den durchschnittlichen äußern Lebensverhältnissen entsprechende Anzahl und Zahl von Arten und Individuen, welche sich gegenseitig bedingen und durch Fortpflanzung in einem abgemessenen Gebiet dauernd erhalten“¹⁵⁶ sieht. JUNGE legt großen Wert auf den Einfluss chemischer und physikalischer Kräfte auf eine Lebensgemeinschaft und formuliert daher: „Eine Lebensgemeinschaft ist eine Gesamtheit von Wesen, die sich nach dem innern Gesetze der Erhaltungsmäßigkeit zusammengefunden haben, weil sie unter denselben chemischphysikalischen Einflüssen existieren und außerdem vielfach von einander, jedenfalls von dem Ganzen, abhängig sind, resp. auf einander und das Ganze wirken.“¹⁵⁷ SCHMEIL weigert sich, diese Darstel-

¹⁴⁸ Vgl. a. a. O.: 14 f.

¹⁴⁹ Vgl. SCHMEIL (1900: 24).

¹⁵⁰ Vgl. a. a. O.: 25.

¹⁵¹ Vgl. a. a. O.: 24.

¹⁵² Vgl. a. a. O.

¹⁵³ a. a. O.: 25.

¹⁵⁴ a. a. O.: 46.

¹⁵⁵ Vgl. a. a. O.

¹⁵⁶ MÖBIUS (1877: 46).

¹⁵⁷ JUNGE (1885: 32).

lung noch als eine Lebensgemeinschaft in dem ursprünglichem Sinne anzuerkennen, da JUNGE unbeachtet lässt, „1) daß in einer Lebensgemeinschaft die Zahl der Individuen eine den äußeren Lebensverhältnissen entsprechende (proportionale) ist, und 2) daß sich die Wesen durch Fortpflanzung in dem (abgemessenen) Gebiet dauernd erhalten.“¹⁵⁸ Beide Momente sind für SCHMEIL aber sehr wesentlich und so hält er sich an die Definition von MÖBIUS.¹⁵⁹ SCHMEIL teilt aber auch JUNGES Ansichten hinsichtlich der Bedeutung der Lebensgemeinschaften im Unterricht nicht. Für ihn sind „Lebensgemeinschaften im weiteren Sinne“ nur Mittel zum Zweck, da diese „... darauf hindrängen, daß die Natur nicht als ein Konglomerat, sondern als ein Organismus erfaßt werde.“¹⁶⁰ Für JUNGE hingegen bildet, wie schon erwähnt, die Behandlung von Lebensgemeinschaften den Schwer- und Angelpunkt seines naturgeschichtlichen Unterrichts.¹⁶¹ OTTO SCHMEIL stimmt JUNGE zu, wenn dieser behauptet, „... daß die Lebensäußerungen der verschiedenen Naturdinge bei aller Mannigfaltigkeit doch nach gewissen, in der Natur gegebenen Normen geschehen.“¹⁶² Jedoch schließt er sich nicht ohne weiteres der Meinung Junges an, wenn es um die Verwendbarkeit der Gesetze in der Schule geht. Die acht, von JUNGE für Schulzwecke geeignet befundenen Gesetze, beleuchtet SCHMEIL näher und entkräftet sie vielfach, da sie der Definition von Gesetzen nicht standhalten und so keine Gesetze, sondern nur Regeln sind.¹⁶³ Die Definition enthält, wie oben schon genannt, zwei Punkte „... erstens: daß der Mensch auf die Vorgänge, die einem Naturgesetze zu Grunde liegen, keinen Einfluß auszuüben imstande ist, und zweitens: dass ein Naturgesetz keine Ausnahmen haben kann.“¹⁶⁴ Mit Bezug auf diese zwei Grundlagen entwertet er die Gesetze JUNGES.

„Das Gesetz der Erhaltungsmäßigkeit: Aufenthalt, Lebensweise und Einrichtung entsprechen einander.“¹⁶⁵ Für dieses „Gesetz“ bringt SCHMEIL einige Ausnahmen, zum Beispiel den Wal, der mit seiner Lungenatmung eben nicht im idealen Maße seiner Lebensweise im Wasser entspricht.¹⁶⁶ „Darum bedarf das „Gesetz“ eben des Zusatzes „in der Regel“ oder „zumeist“. Ist es unter Berücksichtigung dieser Einschränkung aber noch ein wirkliches – Naturgesetz?“¹⁶⁷

„Das Gesetz der organischen Harmonie. Jedes Wesen ist ein Glied des Ganzen.“¹⁶⁸ „... ist weder Gesetz noch Regel, sondern eine Hypothese [...]. Ha-

¹⁵⁸ Vgl. SCHMEIL (1900: 48).

¹⁵⁹ Vgl. a. a. O.

¹⁶⁰ Vgl. a. a. O.: 52.

¹⁶¹ Vgl. JUNGE (1885: 9).

¹⁶² a. a. O.

¹⁶³ Vgl. SCHMEIL (1900: 56).

¹⁶⁴ a. a. O.

¹⁶⁵ JUNGE (1885:10).

¹⁶⁶ SCHMEIL (1900:56).

¹⁶⁷ a. a. O.: 58.

¹⁶⁸ JUNGE (1885:10).

ben wir [...] die Natur [...] in allen ihren Teilen [erkennt], dann ist erst aus dieser Hypothese ein wirkliches Gesetz geworden.“¹⁶⁹

„Das Gesetz der Anbequemung, [...] Anpassung: Lebensweise und Einrichtung passen sich (bis zu einem gewissen Grade) einem veränderten Aufenthalte (veränderten Verhältnissen) an, und umgekehrt.“¹⁷⁰ Mit dem Zusatz „bis zu einem gewissen Grade“ kennzeichnet JUNGE dieses „Gesetz“ selbst schon als Regel, denn ein Gesetz muss eben ohne jede Einschränkung Gültigkeit haben.¹⁷¹ „Das Gesetz der Arbeitsteilung – der Differenzierung der Organe. [...] Je mehr die Gesamtarbeit auf einzelne Organe verteilt ist, desto vollkommener wird sie ausgeführt.“¹⁷² Dieses „Gesetz“ ist nach SCHMEILS Ansicht nicht aufrecht zu erhalten. Dafür bringt er wiederum verdeutlichende Beispiele, wie die Verdauung des Bandwurmes, der keinen Darm besitzt, und trotzdem ebenso vollkommen ist, wie die Verdauung des Menschen mit all seinen Verdauungsorganen.¹⁷³ „Das Gesetz der Entwicklung: Jeder Organismus entwickelt sich, und zwar aus dem Einfachen heraus zur Stufe der (immerhin relativen) Vollendung.“¹⁷⁴ SCHMEIL nennt einige Beispiele für eine rückschreitende Metamorphose und somit Ausnahmen für diese Regel.¹⁷⁵ „Das Gestaltungsgesetz oder das Gesetz der Gestaltenbildung: Die vorhandenen Teile üben auf die hinzukommenden einen Einfluss aus – derart, daß ein Körper von bestimmter Form entsteht.“¹⁷⁶ Dies ist eines von zwei Gesetzen, das SCHMEIL auch als solches ansieht, allerdings unter der Voraussetzung, dass JUNGE mit diesem Gesetz das Vererbungsgesetz gemeint hat.¹⁷⁷ Zu dieser Vermutung kommt SCHMEIL auf Grund der Fragen, die JUNGE in diesem Zusammenhang stellt: „Warum gruppieren sich die Teile in der Keimzelle der Birnblüte so, daß der Keim zu einen Birnbaum und nicht etwa zu einer Roggenpflanze gebildet wird? Warum entsteht aus dem Ei des Frosches nicht ein Salamander?“¹⁷⁸ „Das Zusammenhanges- oder Konnexionsgesetz: Die einzelnen Organe sind von der Gesamtheit und von einander abhängig.“¹⁷⁹ Dies ist das von CUVIER aufgestellte „Korrelationsgesetz“ und neben dem Gesetz des Zusammenhanges das einzig wirkliche Gesetz in den Augen SCHMEILS, da es keine Ausnahme hat.¹⁸⁰ „Das Gesetz der Sparsamkeit – Sparsamkeit im Raum und in der Zahl.“¹⁸¹ Auch

¹⁶⁹ Schmeil (1900:61).

¹⁷⁰ JUNGE (1885:10).

¹⁷¹ Vgl. SCHMEIL (1900:56).

¹⁷² JUNGE (1885:11).

¹⁷³ Vgl. SCHMEIL (1900:61).

¹⁷⁴ JUNGE (1885:12).

¹⁷⁵ SCHMEIL (1900:58).

¹⁷⁶ JUNGE (1885:12).

¹⁷⁷ Vgl. SCHMEIL (1900:61).

¹⁷⁸ JUNGE (1885:12).

¹⁷⁹ a. a. O.

¹⁸⁰ Vgl. SCHMEIL (1900: 60).

¹⁸¹ JUNGE (1885:12).

für diese letzte Regel fallen SCHMEIL zahlreiche Beispiele für Ausnahmen ein. Wie zum Beispiel die verschwenderische Anzahl der Eier bei vielen Schmarotzern, eine riesige aber durchaus notwendige „Vergeudung“ oder die Oberflächenvergrößerung bei der Lunge. „Von einem biologischen Gesetze der Sparsamkeit kann man also unmöglich reden.“¹⁸²

Die aufgeführten Stellungnahmen SCHMEILS zu JUNGES Dorfteich und den darin vertretenen Ansätzen für den naturgeschichtlichen Unterricht machen deutlich, wie umfassend sich SCHMEIL mit dieser Thematik, mit seinen Vordenkern und den Möglichkeiten zur Verbesserung in diesem Unterrichtszweig auseinandergesetzt hat. Wie erfolgreich er dabei war, zeigt der Vergleich von Pflanzendarstellungen in den Werken von LÜBEN, JUNGE und SCHMEIL.

LÜBEN – JUNGE – SCHMEIL: PFLANZENBETRACHTUNGEN IM VERGLEICH: DIE SEEROSE

FRIEDRICH JUNGE hat in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen die Lebensgemeinschaft gestellt und in seinem Buch speziell den Dorfteich als Lebensgemeinschaft. Eine Folge daraus ist, dass es sich nicht um ein rein botanisches Schulbuch handelt und so den Pflanzen nur ein Teil der Aufmerksamkeit zukommt. JUNGE spricht in seinem „Dorfteich“ lediglich 19 Pflanzen an, die eben in dieser Lebensgemeinschaft Dorfteich eine Rolle spielen. Diese 19 Pflanzen werden aber von SCHMEIL und LÜBEN nicht gleichfalls alle eingehend behandelt, so dass ein ausführlicher dreigliedriger Vergleich zwischen den drei Autoren nicht komplett möglich ist. In seiner Reformschrift stellt SCHMEIL an Hand der Salweide einen zweigliedrigen Vergleich an, ähnliches lässt sich für die Schlüsselblume oder Schwertlilie durchführen. Wir wollen hier jedoch einen dreigliedrigen Vergleich aufzeigen bei der Seerose, *Nymphaea alba*, obwohl die Seerose bei LÜBEN nicht zu den Pflanzen gehört, die er im Ersten Kurs genauer behandelt, sondern erst im Dritten Kurs im Zusammenhang mit der Systematik der Pflanzen durchnimmt. Diese direkte Gegenüberstellung der drei Autoren macht den Fortschritt im naturgeschichtlichen Unterricht des 19. und frühen 20. Jahrhunderts deutlich.

DIE SEEROSE BEI AUGUST LÜBEN, EINE MORPHOLOGISCH-SYSTEMATISCHE BETRACHTUNG

„Seerosenartige, Nymphaeaceae, BARTL.

Der Fruchtknoten ist vielfächerig; die Narben sind in eine vielstrahlige Scheibe verwachsen. Die Frucht ist eine zuletzt trockene Beere. – Pflanzen mit schwimmenden, schildförmigen Blättern, welche die ganze nördliche Halbkugel bewohnen, in Südamerika aber ganz fehlen. Es sind gegen 30 Arten bekannt. (13. Klasse). Gattung. *Seerose*, *Nymphaea*, L. Kelch 4blättrig. Blumenbl. zahlreich, ohne Honiggrübchen. Narbe vielstrahlig. Gattung. *Teichrose* ...“¹⁸³

¹⁸² Vgl. SCHMEIL (1900:59).

¹⁸³ LÜBEN (1851: 318).

DIE SEEROSE BEI FRIEDRICH JUNGE, EIN GLIED DER LEBENSGEMEINSCHAFT DORFTEICH

„Die *Seerose* (*Nymphaea alba*). In ihrer vollen landschaftlichen Bedeutung erscheint die weiße Seerose in den Seen des östlichen Teils unserer engern Heimat. Kannst du dir einen solchen See vorstellen, wie er zwischen Hügeln, die mit Wald gekrönt oder von Kornfeldern umgürtet sind, eingebettet ruht, einem tiefblauen Auge gleich, das im Anschauen des die Unendlichkeit verschleiernden Himmelsgewölbe selbst Himmelsfrieden wiederstrahlt? Von dem Ufer her aus Wald und Schilf erschallen tausend Lockstimmen der nistenden Vögel; auf der fetten Weide grasen behaglich die Rinder und aus dem Walde tritt, die angeborne Scheu vergessend, leichten Schrittes das Reh und äst von den saftigen Kräutern der Wiese. Und gleichsam als Mittelpunkt dieser friedonatmenden Einsamkeit wiegt sich auf der leicht bewegten dunkeln Oberfläche des Sees die fleckenlos weiße Seerose, umgeben von ihren großen bräunlich-grünen Blättern. Jene Esche dort, deren Wurzeln teilweise durch Wellenschlag entblößt sind, neigt sich über den See, als ob sie ihr näher ins Auge schauen wollte; die Weide sendet ihre Zweige hinab auf den Wasserspiegel, und dort die hoch aufgerichteten majestätischen Eichen und Buchen, hier das schlanke Rohrschilf, die strahlende Schwertlilie, das niedliche Weidenröschen legen wenigstens ihr Bild im Wasser der Seerose zu Füßen, als ob sie derselben ihre Huldigung darbringen wollen. – Und wiederum finden wir die Seerose, ihrem Heim entrissen, in dem Kranze, den die Hand der Liebe einem Dahingeschiedenen als Abschiedsgruß auf sein letztes Heim gelegt hat. „Friede dem Herzen“, spricht sie, „das so schmerz erfüllt oder unruhig klopft! Friede auch euch, die ihr noch länger in der Welt des Kampfes weilt!“ Indessen auch in unseren Mühlenteich, deren Wasser die klappernden Mühlen in nicht ermüdender Tätigkeit erhält, und in unsern Wassergräben, welche das Feld der friedlichen Beschäftigung des Landbauers eingrenzen, finden wir die weiße Seerose oder ihre Schwester, die gelbe Teichrose. Aber sind sie denn wirklich Rosen? Nun, wer die Königin unserer Gärten kennt, wird antworten „Nein; aber die weiße Seerose kann mit Recht die Königin unserer Gewässer genannt werden.“ Betrachten wir die Blume nur genauer! Da ist durchaus nichts Flatterhaftes in ihrem Wesen; die rein weißen, am Grunde etwas gelblichen Blumenblätter stehen regelmäßig angeordnet in einer Schraubenlinie immer höher gestellt (Längsdurchschnitt!); je weiter nach innen, desto schmaler werden sie. Doch was ist das? Nun werden sie oben auch gelb gefärbt? Nein, sie tragen einen gelben Winkel, dessen Spitze nach oben liegt. Immer schmaler werden sie. Die Schenkel des Winkels nähern sich immer mehr und in der Mitte werden die Blätter zu – Staubfäden, denn jener gelber Winkel erscheint als Staubbeutel. So können wir uns also vorstellen, daß Blumenblätter zu Staubgefäßen werden können, oder daß letztere umgewandelte Blumenblätter sind. Umgekehrt könnte es vielleicht auch geschehen, daß die Staubgefäße einer Blume sich ausbreiten – was wird aus ihnen entstehen? (Vergleiche die Zahl der Staubgefäße in einer einfachen und die in einer gefüllten Mohnblume mit einander – und daneben die Zahl der Blumenblätter! In ähnlicher Weise betrachte

Päonien, Rosen und suche, ob noch Reste der Staubbeutel zu finden sind!) – Ganz in der Mitte finden wir den topfförmigen Fruchtknoten, aber trichterförmig vertieft, der am Rande die hakenförmig gebogenen Griffel trägt und auf dem Querschnitt eine hübsche Zeichnung von eben so vielen Samenfächern zeigt. (Ein Längsschnitt und durch das eine Stück ein Querschnitt!) Der Kelch der weißen Seerose besteht aus vier Blättern, welche außen grün, am Rande und auf der Innenfläche weißlich sind (die Blätter der gelben Teichrose sind außen ebenfalls grünlich). Also die Farbe des Kelches an der Innenseite nähert sich der Farbe der Blumenblätter, als ob er von außen angesehen Kelch, von innen gesehen Blumenkrone wäre. Es wäre sehr wohl denkbar, daß der weiße Rand der Kelchblätter von beiden Seiten immer breiter würde, so daß das Kelchblatt auch von außen weiß erschiene; dann wäre gar kein Unterschied zwischen Kelch- und Blumenblatt zu machen. In der Tat ist doch auch ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden nicht zu finden. Beide umschließen die innern Teile (Staubgefäße und Fruchtknoten) der Blume und schützen dieselben, so weit es nötig ist, hier, so lange die Blume unter Wasser ist – die innern Teile werden nicht naß (in dessen nimmt auch die aufgebrochene Blüte im Innern kein Wasser an, vgl. Ente); weiter leisten beide und manchmal grade die Kelchblätter in hervorragender Weise der Pflanze den Dienst, daß sie durch ihre Farbe Insekten für die Befruchtung heranlocken – man denke nur an Fuchsien, auch an die Schwertlilien und Tulpen – und was ist hier Kelch oder Blumenkrone?

Gewiß hat schon mancher bedauert, daß die weiße Seerose nicht im Hause neben andern Blumen uns mit ihrer Prachtblüte längere Zeit erfreut; haben wir sie gepflückt, so schließt sie ihre Krone um sie trotz denkbar bester Pflege nie wieder zu öffnen, wenn sie nicht gewaltsam aufgesperrt wird. Es ist, als ob sie trauerte, daß sie ihre Heimat entrissen ist, aber wohl gemerkt: „es ist, als ob“ – ich sage aber nicht, daß sie trauert. Denn die Blume kann ja nicht trauern wie ein Mensch. Wenn wir Menschen indes etwas Verwandtes im Blumenleben finden, dann übertragen wir unsere Gefühle, die wir bei dem Anblick empfinden, gerne in die Natur, als ob sie daßelbe fühlte – und das ist eben sehr schön und auch recht, wenn wir nur nicht vergessen, nach der eigentlichen Ursache zu fragen. Für unsern Fall ist doch bemerkenswert, daß nicht alle Blumen, die ihren heimatlichen Boden entnommen sind, im Wasser welk werden – bei weitem nicht die meisten (vgl. beispielsweise Iris, Vergißmeinnicht); da muß doch, weil die Lebensäußerung der Seerose eine andere ist, auch ihre Einrichtung eine andere, als die solcher Blumen sein, welche abgeschnitten noch fortlebt. Zu demselben Resultat kommen wir, wenn wir bedenken, daß diese Blume ganz im Wasser lebt und nur ihre Blumenblätter (und was mehr?) in der Luft entfaltet, während andere nur ihre Wurzeln auch nicht einmal im Wasser, sondern nur in feuchtem Gebiet, die übrigen Teile dagegen in der Luft entwickeln. Worin besteht nun das Verwelken? Offenbar verlieren die Blumen Wasser (ähnlich wie trocknende Wäsche): das Wasser verdunstet. Welche Teile der im Teich wachsenden Seerose können nun Wasser an die Luft abgeben? Warum beispielsweise der Kelch nicht? Steht nun aber die Seerose mit einem Ende des Stengels im Wasser, so kann der übrige

ge Teil desselben, somit die Unterseite des Kelches Wasser ausdunsten, und dann verdunstet mehr, als zugeführt wird. Denn der Blumenstiel, der für eine so ausgedehnte Verdunstung nicht eingerichtet ist, kann nicht schnell genug die ausgeschiedene Wassermasse ersetzen. Im Teich nimmt die Seerose natürlich sehr wenig Wasser in sich auf, weil ihr sehr wenig entzogen wird. Die Blütenstiele (und auch der Blattstiel) sind von verschiedener Länge (wie man sie erhält – s. Laichkraut, Anm.!). Sie können 2m und selbst länger werden – wie lang, das richtet sich nach der Tiefe des Wassers. Jedenfalls muß die Knospe die Oberfläche des Wassers erreichen, damit sie an der Luft aufbrechen kann, oder sie verkommt unter Wasser. Würde der Blütenstiel sich nicht verlängern bis an die Oberfläche, so würde die Pflanze (weil nicht blühen) auch keinen Samen erzeugen können. Für die Erhaltung der ganzen Art ist also die erforderliche Länge des Blütenstiels notwendig. Wiederum aber auch ist die Natur in der Pflanze sparsam genug, daß der Blütenstiel nicht länger getrieben wird, als zur Erreichung der Oberfläche erforderlich ist. Dann wird der hinzugeführte Nahrungsstoff nicht mehr zur Verlängerung des Stiels, sondern allein zur Ausbildung und Entfaltung der Knospe verwendet. Daß der Stiel bei großer Länge dennoch senkrecht nach oben kommt, wird befördert durch die vielen Luftbehälter desselben (die ein Quer- und Längsschnitt zeigt). Die Blätter sind teils untergetaucht (aber auch dann nicht, wie beim Froschkraut und der Sumpfprimel, gefiedert), teils schwimmen sie auf der Oberfläche und haben oft an der Unterseite eine bräunliche Farbe. Die jungen Blätter sind von beiden Rändern aus nach der Mittelrippe hin zusammengerollt. An der Unterseite der schwimmenden Blätter bemerken wir eine große Zahl kleinerer und größerer gallertartiger Klümpchen von verschiedener, rundlicher oder länglicher Gestalt, ferner allerlei kleines Getier, das kriecht und krabbelt und windet sich, was besonders bemerkbar wird, wenn man das Blatt in einen Teller mit Wasser legt. Die Gallertklümpchen sind meist Eier oder Laich von Schnecken und anderen Wassertieren, welche an der Unterseite der Blätter einen passenden Ort für die Entwicklung ihrer Brut gefunden haben. Denn teils sind die Eier hier an der Oberfläche der Einwirkung der Luft, welche zur Entwicklung der jungen Tierchen unbedingt erforderlich ist, am meisten ausgesetzt, teils ist das zweite Haupterfordernis zur Entwicklung, genügend Wärme, an der Oberfläche in höherem Maße, als in der Tiefe, vorhanden, wie man beim Baden in stehendem Wasser oder durch Hilfe eines Thermometers erfahren kann. Andere kleine, nadelknopfgroße Gallertklümpchen dehnen sich im Wasser vielleicht aus, werden lang und entwickeln wohl gar dünne Fäden von der Stärke eines Spinnenfadens; es sind Polypen. Eine Seerose wurzelt am Grunde im Schlamm. Wir finden zunächst eine 2–6 cm starken auf dem Boden liegenden Teil, der nach dem Herausnehmen recht viele Ähnlichkeit mit einem langen Stamm des Grünkohls zeigt, denn er ist ebenso höckerig (knopperig), wie dieser. An dem einen Ende ist er dünn, nach dem anderen Ende zu wird er immer dicker und hier treibt er eine Anzahl Blattstiele (und auch Blattknospen). Reißen wir einen Blattstiel ab, so hinterbleibt eine Narbe und es wird uns klar, woher das Ganze so knopperig ist: durch die Blattstielnarben. Sie sitzen in mehreren Schraubenlinien rund herum. In je-

dem Herbste lösen sich die Blattstiele natürlich (wie bei den Bäumen) los; nur die polsterartige Erhöhung läßt erkennen, wo sie gesessen haben. Im nächsten Frühjahr entwickeln sich neue Blätter an der Spitze und die ganze Pflanze wird größer. Wir werden demnach nicht fehl schließen, wenn wir den ganzen liegenden Teil, ähnlich dem Kohlstrunk, als einen Stamm, aber als wagerecht liegenden, ansehen. (Welche Ähnlichkeiten sind vorhanden?) Mit dieser Annahme stimmt auch der Umstand, daß er nicht in dem Grunde, sondern auf demselben liegt (vgl. Ried). Und die Wurzeln? Wie beim Ried sich Wurzeln aus den Knoten entwickeln, wo auch Halme entspringen können, so bilden sich hier Wurzeln in der Zahl von 1–3 an den Stellen, wo Blätter gesessen haben. Mittels dieser Wurzeln ernährt sich der Stamm und wird er auch am Grund festgehalten. Seitwärts kann er Knospen treiben, wie Ried; dieselben wachsen in ähnlicher Weise, wie der Stamm selbst, und werden sie von ihm abgerissen, so bilden sie eine eigene Pflanze, wie ein Versuch lehren kann. Die Seerosen können sich als nicht bloß durch Samen, sondern auch durch Ableger vermehren.

Auch fehlender Wurzeldruck könnte in Betracht kommen.

Versuch mit Schneckeneiern in einem mit Wasser ganz gefüllten und dicht verstopferten Glase und in einem flachen offenen Gefäße.

Man tauche eine offene, leere, umgekehrte Flasche unter stilles, den Sonnenstrahlen ausgesetztes Wasser so tief, als man kann, kehre dieselbe um, daß sie sich füllt und messe die Temperatur! Eine andere Weise, die Wassertemperatur zu messen, s. später!

Den Wurzelstock mittels einer Sense oder einer hakenförmigen Stange losreißen, wenn man ihn nicht zufällig erhält.“¹⁸⁴

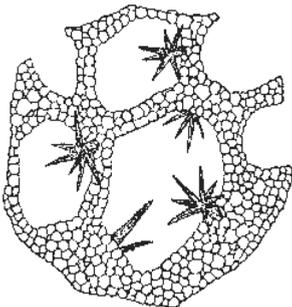
DIE SEEROSE BEI OTTO SCHMEIL: EINE GANZHEITLICHE BETRACHTUNG EINER LEBENDEN PFLANZE NACH MORPHOLOGISCH-PHYSIOLOGISCHEN GESICHTSPUNKTEN

„*Seerosen* (Nymphaeaceae). Die weiße Seerose (*Nymphaea alba*) Taf. 3. Der stille Weiher, der schilfumkränzte Teich, der blinkende See, alle erhalten erst durch die Seerose ihre schönste Zier. Die riesigen Blätter, die sich gleich schwimmenden Schilden auf dem Wasserspiegel ausbreiten, und die wunderbar zarten Blüten, die gefüllten Rosen ähneln (See-, Teich- und Wasserrose), erhöhen mächtig den geheimnisvollen Zauber, den das Wasser auf den Menschen ausübt (vgl. Goethes „Fischer“!). Darum ist auch die prächtige Pflanze schon seit uralten Zeiten durch Sage und Märchen verklärt: Auf den Blättern schaukeln sich im Mondenscheine die Elfen und Nymphen (*Nymphaea*!), und unter ihnen lauert die Nixe, um denjenigen zu sich in die Tiefe zu ziehen, der die herrliche Blüte brechen will („Nixblume“ – Die Nixe heisst auch „Wassermuhme“, die Pflanze daher „Mummel“). Während die meisten Pflanzen (Beispiele!) bald zu Grunde gehen, wenn sie längere Zeit überflutet werden, spielt sich das Leben der Seerose (mit Aus-

¹⁸⁴ JUNGE (1885: 180–183).

nahme des Blühens!) im Wasser ab: sie ist eine Wasserpflanze. *Ihr Stamm* ist ein armdickes Gebilde, das mit vielen Blattnarben bedeckt und im schlammigen Grunde der Gewässer eingebettet ist. Da er durch zahlreiche Wurzeln, die sich tief in den Boden senken, verankert wird, vermag die Pflanze nur Gewässer mit lockerem Untergrunde und im Gegensatz zu den nichtwurzelnenden Wasserpflanzen (z. B. der Wasserprimel) auch langsam fließende Gewässer zu bewohnen. Da die Wurzeln aber auch Werkzeuge der Nahrungsaufnahme sind, kann die Seerose nur auf schlammigem Untergrunde gedeihen, nicht etwa auch auf nahrungsarmem Sand- oder Geröllboden. Am Ende des Stammes erheben sich die Stiele der Blüten und *Blätter*. So lange sich die wachsenden Blätter unter Wasser befinden, sind ihre jetzt noch sehr zarten Blattflächen so von beiden Seiten nach innen gerollt, dass man die Unterseite sehen kann. Wären sie ausgebreitet, so würden sie sicher in noch weit höherem Grade der Gefahr ausgesetzt sein, durch Wellen und Strömung zerrissen zu werden, als sie es jetzt schon sind. Sobald die Blätter die Wasseroberfläche erreicht haben, stellt der Stiel das Wachstum ein, und die grossen, am Grunde tief herzförmigen Blattflächen breiten sich auf dem Wasserspiegel aus, in vollem Genusse von Licht und Luft. Je nach der Tiefe des Wassers sind daher die Stiele von sehr verschiedener Länge. Ins Ungemessene können sie natürlich nicht wachsen; denn der Pflanze steht ja nur eine gewisse Menge von Baustoffen zur Verfügung. Diese Thatsache macht es verständlich, dass die Seerose nur in verhältnismässig flachen Gewässern oder in der Uferzone tiefer Gewässer lebt. Hat das Wasser seinen höchsten Stand inne, so stehen die Stiele fast senkrecht; sinkt es, so rücken die Blattflächen weiter auseinander, und die Stiele bewegen sich nach aussen (etwa wie Stäbe eines Schirmes, den man mit der Spitze auf den Erdboden stellt und öffnet). Reisst man einen Blattstiel vom Stamme los, so schwimmt er samt seiner Blattfläche auf dem Wasser. Dies ist eine Folge zahlreicher, grosser, luftgefüllter Zwischenzellräume, die auf zarten Querschnitten schon mit blossem Auge deutlich zu sehen sind. (Vgl. mit einem Schwimmgürtel!) Der schwimmenden Blätter wegen zählt die Seerose zu den „Schwimmpflanzen“.

Querschnitt aus dem Blattstiele der weissen Seerose mit großen Lufträumen und sternförmigen Haaren (etwa 50 mal nat. Gr.)



Auf den Querschnitten bemerkt man, falls man sie gegen das Licht hält, wie von den Zellwänden der Lufträume sternförmige Haare ausstrahlen, die mit körnigen Rauheiten versehen sind. In diesen Gebilden glaubt man ein Schutzmittel der Pflanze besonders gegen Schnecken zu erkennen; denn wenn den gefräßigen Tieren beim Benagen der Stiele beständig jene scharfen Spitzen in den weichen Körper dringen – und das ist unausbleiblich! – so werden sie das Zerstörungswerk wohl bald aufgeben müssen. Da das Blatt in (Stiel) oder auf dem Wasser (Blattfläche) schwimmt, also von ihm getragen wird, so werden uns die auffallende Schlawheit und Biagsamkeit des Stieles (der bei den Luftpflanzen bekanntlich die Blattfläche und sein eigenes Gewicht zu tragen hat) wohl verständlich. Und solch ein seilartiger Stiel ist andererseits durchaus notwendig; denn er ist allein imstande, den Bewegungen der Blattfläche (Wellen, Wind!) leicht und schnell zu folgen. (Was würde im anderen Falle geschehen?) Versiegt das Gewässer, dann sinken freilich die langgestielten Blätter in den Schlamm und gehen bald zu Grunde. Die Seerose stirbt aber nicht, falls nur der Boden feucht bleibt. Sie treibt kleinere Blätter, deren (kurze) kräftige Stiele die (kleinere) Blattfläche wohl zu tragen vermögen; man sagt: sie wird zur Landform. (Häufiger als die Landform der wessen Seerose ist die der gelben Teichrose zu beobachten. Warum kann man diese Pflanzen als „amphibische“ Gewächse bezeichnen?) Schwimmende Blattflächen haben durch die auf- und absteigenden Wellen mehr oder minder heftige Erschütterungen auszuhalten, und niederfallende Regentropfen treffen sie mit voller Kraft. (Durch welche Mittel geht bei den Luftpflanzen ein Teil der Kraft des Windes und der Regentropfen verloren? Vgl. z. B. Birnbaum.) Zarte Blätter würden daher bald von den Wellen zerrissen und von grösseren Regentropfen durchlöchert sein: Die starke, lederartige Beschaffenheit der Blätter erscheint uns daher als ein wichtiges Schutzmittel gegen jene Kräfte. Hält man ein abgeschnittenes Seerosenblatt unter Wasser und bläst durch den Stiel kräftig Luft ein, so sieht man, wie sie von der Oberseite der Blattfläche in Form glänzender Perlen wieder emporsteigt (vgl. Absch. 2 a). Im Gegensatz zu den Blättern der Landpflanzen, bei denen die Spaltöffnungen zumeist an der Unterseite liegen, finden sich die Spaltöffnungen hier also an der Oberseite, die ja allein von Luft umspült wird. – Da der Seerose Wasser im Überfluss zur Verfügung steht, so finden wir bei ihr auch keines der Mittel, die bei zahlreichen Landpflanzen eine allzu starke Ausscheidung von Wasserdampf verhindern (s. z. B. S. 7, 4 c). Im Gegenteil, je mehr Wasser durch die Blätter verdampft, desto besser ist es für die Pflanze; denn desto mehr Nahrungsstoffe werden ja mit dem Wasser durch die Wurzeln eingesaugt. Daher besitzt das Seerosenblatt nicht nur eine sehr grosse Menge von Spaltöffnungen (etwa zehn Millionen), sondern auch mehrere Einrichtungen, die ein Verstopfen dieser Öffnungen durch Wasser verhindern: Die Oberseite ist mit einem Wachüberzuge versehen. Ein Versuch zeigt, dass Wasser von ihr abrollt wie von dem eingefetteten Gefieder der Ente oder Gans. Und dies geschieht umso leichter, als die Blattfläche an der Verwachsungsstelle mit dem Stiele meist etwas erhöht ist, und als der Blattrand wellenartige Krümmungen zeigt, also zahlreiche Rinnen für das abfließende Wasser bildet. Im

Gegensatz zu der grünen Oberseite ist die Unterseite des Blattes meist violett gefärbt. Das Licht, welches die Blattmasse durchleuchtet, würde, wenn der violette Farbstoff fehlte, durch das Blatt hindurch nutzlos in das Wasser fallen. Durch ihn aber wird es wie von jedem dunklen Farbstoffe aufgefangen und – wie wir aus Erfahrung wissen – in Wärme umgesetzt (so sind z.B. dunkle Kleider im Sommer wärmer als helle). Eine Erhöhung der Temperatur hat aber stets auch eine Erhöhung der Verdunstung im Gefolge. Die violette Färbung, die sich zumeist auch an dem Blattstiele findet, giebt sich demnach als ein Förderungsmittel der Wasserdampfausscheidung zu erkennen. *Überwinterung.* Auch die Weise, in der die Seerose den Winter übersteht, hängt mit ihrer Natur als Schwimmpflanze innig zusammen. Die auf dem Wasserspiegel schwimmenden Blätter würden durch die Winterkälte umso sicherer zerstört werden, als sich ja das Wasser mit einer Eisdecke überzieht. Die Blätter sterben daher im Herbst ab. Am Grunde der Gewässer dagegen sinkt selbst im kältesten Winter die Temperatur nicht bis auf den Nullpunkt, also so tief, dass sie das dort herrschende Pflanzenleben vernichtete. Dort können demnach Gewächse überwintern, und dort vermag auch der Stamm der Seerose seinen „Winterschlaf“ zu halten. Die Seerose zählt daher wie alle Wasserpflanzen (mit Ausnahme einiger Uferbewohner) zu den ausdauernden Gewächsen. Die *Blüte* steht am Ende eines langen Stiels, der alle Eigenschaften der Blattstiele besitzt (wieso? warum nötig?). So lange sich die Blüte unter Wasser befindet, bilden die 4 Kelchblätter für das Blüteninnere einen festschliessenden Mantel; an der geöffneten Blüte dagegen stellen sie gleichsam kleine, auf dem Wasser schwimmende Boote dar (Bedeutung?). Da sie innen weiss gefärbt sind, helfen sie die Augenfälligkeit der Blüte (Insekten!) erhöhen. Die zahlreichen, schneeweissen Blumenblätter werden nach innen zu beständig kleiner (Bedeutung?) und gehen allmählich in Staubblätter über, ein Zeichen, dass auch diese Blütenteile nichts weiter wie (umgewandelte) Blätter sind. Der Fruchtknoten, der oben die strahlig-schildförmige Narbe trägt, ist einer Mohnkapsel sehr ähnlich. Seiner Aussenwand sind die Blumen- und Staubblätter in einer Spirale angeheftet (Fruchtwand daher mit zahlreichen Blattnarben). Wenn die Morgensonne goldig am Himmel steht, öffnen sich die weithin leuchtenden, schwach duftenden Blüten. Fliegen und Käfer, die sich aber mit Blütenstaub (zahlreiche Staubblätter!) begnügen müssen, kommen bei ihnen zum Mahle. Gegen Abend schliessen sich die Blumen wieder, so dass der leicht verderbende Blütenstaub gegen den Tau der Nacht und die aus den Gewässern aufsteigenden Nebel wohl geschützt ist. Die *Frucht* reift im Schutze des Wassers. Sie ist ein beerenartiges Gebilde, das im Innern mehrere Fächer mit zahlreichen Samen enthält. Jeder Same ist von einer weissen, schleimigen Hülle, einem Samenmantel, umgeben. Platzt die Frucht bei der Reife, so werden die Samen frei. Da sich aber unter ihrem Mantel je eine grosse Luftblase bildet, so steigen sie zur Oberfläche empor, schwimmen dort umher und werden von der Strömung oder von Wind und Wellen oft weithin verschlagen. Entweicht die Luft, so sinken die Samen zu Boden und können an einer anderen Stelle des Wohngewässers eine neue Pflanze ins Dasein rufen. Da die Hülle klebrig ist, so kann es

ferner auch nicht ausbleiben, dass die Samen am Schnabel oder Gefieder der Wasservögel haften und zu anderen Gewässern getragen werden: die Seerose giebt sich also auch durch die Verbreitung ihrer Samen als eine echte Wasserpflanze zu erkennen.“¹⁸⁵



Tafel 1: Weisse Seerose (*Nymphaea alba*) aus SCHMEIL (1903a: Tafel 3).

¹⁸⁵ SCHMEIL (1903a: 12–16).

LITERATURVERZEICHNIS

JUNGE, F. (1885): Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft nebst einer Abhandlung über Ziel und Verfahren des naturgeschichtlichen Unterrichts. Kiel.

LÜBEN, A. (1832): Leitfaden zu einem methodischen Unterricht in der Naturgeschichte in Bürgerschulen, Realschulen, Gymnasien und Seminarien. Halle a. S.

LÜBEN, A. (1851): Anweisungen zu einem methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde. Für den Schul- und Selbstunterricht. Halle a. S.

LÜBEN, A. (1865): Anweisungen zu einem methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde. 4. Auflage, 1865, VII und XIII

MÖBIUS, K.A. (1877): Die Auster und die Austernwirtschaft. Berlin 1877, Abschnitt 10: Eine Austernbank ist eine Biocönose oder Lebensgemeinde. – Zitiert nach: **OTTO SCHMEIL** (1900): Über die Reformbestrebungen, 46.

SCHEELE, I. (1981): Von **LÜBEN** bis **SCHMEIL**. Die Entwicklung von der Schulnaturgeschichte zum Biologieunterricht zwischen 1830 und 1933. Berlin (Dietrich Reimer Verlag).

SCHENK, A. (2000): **OTTO SCHMEIL**, Leben und Werk. Heidelberg.

SCHMEIL, O. (1896): Pflanzen der Heimat biologisch betrachtet. Eine Einführung in die verbreitetsten Gewächse und eine Anleitung zum selbständigen und aufmerksamen Betrachten der Pflanzenwelt bearbeitet für Schule und Haus. Stuttgart.

SCHMEIL, O. (1897): Über die Reformbestrebungen auf dem Gebiet des naturgeschichtlichen Unterrichts. Stuttgart.

SCHMEIL, O. (1899): Lehrbuch der Zoologie für höhere Lehranstalten und die Hand des Lehrers. Von biologischen Gesichtspunkten aus bearbeitet. Stuttgart, Leipzig.

SCHMEIL, O. (1900): Über die Reformbestrebungen auf dem Gebiet des naturgeschichtlichen Unterrichts. Stuttgart (Verlag von Erwin Nägele) 4. Auflage.

SCHMEIL, O. (1903a): Lehrbuch der Botanik für höhere Lehranstalten und die Hand des Lehrers. Stuttgart, Leipzig (Verlag von Erwin Nägele).

SCHMEIL, O. (1903b): Leitfaden der Botanik. Ein Hilfsbuch für den Unterricht der Pflanzenkunde an höheren Lehranstalten, Stuttgart (Verlag von Erwin Nägele).

SCHMEIL, O. (1986): **OTTO SCHMEIL**, Leben und Werke eines Biologen – Lebenserinnerungen. Heidelberg, Wiesbaden (Verlag Quelle und Meyer).

SCHMEIL, O. u. **J. FITSCHEN** (1905): Flora von Deutschland. Ein Hilfsbuch zum Bestimmen der in dem Gebiet wildwachsenden und angebauten Pflanzen. Stuttgart u. Leipzig (Verlag von Erwin Nägele), 2. Auflage.

SCHMEIL, O. u. **J. FITSCHEN** (1913): Pflanzen der Heimat. Schmeil's naturwissenschaftliche Atlanten. Leipzig (Verlag Quelle und Meyer).

SEYBOLD, A. (Hrsg.): **OTTO SCHMEIL** zum Gedächtnis. Heidelberg (Verlag Quelle und Meyer).

Anschriften der Autoren:

NICOLE HOPPE, VOLKER WISSEMANN, Friedrich Schiller-Universität, Institut für Spezielle Botanik, Philosophenweg 16, D-07743 Jena, e-mail: volker.wissemann@uni-jena.de.