



9118

SSW K 36

## Das Schweizerische Schulwandbilderwerk (SSW)

wird mit Unterstützung des Eidgenössischen Departements des Innern und unter Mitwirkung einer Delegation der Eidgenössischen Kunstkommission, der Pädagogischen Kommission für das SSW und der Kommission für interkantonale Schulfragen vom Schweizerischen Lehrerverein herausgegeben

Der Bund finanziert die Entwürfe der Maler und honoriert die druckfertigen Bilder, welche die von der Eidgenössischen Jury für das SSW beauftragten Künstler abliefern.

Die erwähnte, vom Eidgenössischen Departement des Innern ernannte Jury besteht aus 4 Mitgliedern aus der Eidgenössischen Kunstkommission oder anderer Vertreter der Maler und aus 4 Pädagogen, welche von der Kommission für interkantonale Schulfragen der Wahlbehörde vorgeschlagen werden. Die Jury bestimmt unter der Ober-Leitung des Sekretärs des Departements des Innern die definitiv zur Ausschreibung gelangenden Bildmotive, die Liste der einzuladenden Künstler und schliesslich die zur Ausführung freigegebenen Entwürfe.

Eine aus einer grösseren Zahl namhafter Pädagogen aus allen Landesteilen und Fuchexperten bestehende Pädagogische Kommission für das Schulwandbilderwerk prüft die prämierten Entwürfe auf ihre pädagogische Verwertbarkeit und stellt eventuell Abänderungsanträge. Nach Eingang der definitiv bereinigten Originale nimmt die Pädagogische Kommission für das SSW die Wahl der Jahresbildfolgen vor und stellt dafür in der Regel auch das Druckverfahren fest.

Den rein geschäftlichen Teil, d. h. die Druckverträge und den Vertrieb, besorgt die Firma E. Ingold & Co. in Herzogenbuchsee auf eigene Rechnung und Gefahr. Sie wird von oben genannten Instanzen in bezug auf die Preisbestimmung, die Auswahl der Offizinen und die Druckausführung kontrolliert. Die Ausarbeitung der Bildbeschriebe für das planvoll angelegte Anschauungswerk, die Pressepropaganda und die Herstellung der Kommentare ist Aufgabe der Kommission für interkantonale Schulfragen und ihrer Organe.

Das Werk will den schweizerischen Schülern das mannigfache Bild der Heimat vermitteln und dem Lehrer dazu die geeigneten anschaulichen, einheimischen, von Schweizer Künstlern geschaffenen, würdigen Lehrmittel wohlfeil zur Verfügung stellen.

Kommentare zum Schweizerischen Schulwandbilderwerk  
VII. Bildfolge 1942

Redaktion der Kommentare:

**Dr. Martin Simmen**

Seminarlehrer, Luzern

Redaktor der Schweiz. Lehrerzeitung

# Vegetation an einem Seeufer

Bearbeitet von

Dr. phil. h. c. Walter Höhn, Sekundarlehrer, Zürich  
Hans Zollinger, Lehrer, Zürich

Unveränderte Auflageergänzung 1948



SSW 36

Verlag: Schweiz. Lehrerverein, Beckenhof, Zürich 6

Postfach Zürich 35 (Unterstrass)

Weitere Bezugsstelle: Ernst Ingold & Co., Herzogenbuchsee

Vertriebsstelle des Schweiz. Schulwandbilderwerkes

Preis Fr. 1.50

Schweizerische Pädagogische Schriften  
XXIII. Heft  
17. der Reihe Methodik

---

Herausgegeben von der  
Studiengruppe für die Schweiz. Pädagogischen Schriften  
im Auftrage der  
Kommission für interkantonale Schulfragen  
des Schweizerischen Lehrervereins  
unter Mitwirkung der  
Stiftung Lucerna



Alle Rechte vorbehalten

---

Druck: A.-G. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Zürich

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>I. Der See als Lebensraum . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>II. Die Pflanzengesellschaften des Seeufers . . . . .</b>	<b>9</b>
1. Der Armleuchteralgengürtel . . . . .	10
2. Der Laichkraut-Tausendblattgürtel . . . . .	12
3. Der Seerosengürtel . . . . .	16
4. Der Binsen- und Schilfgürtel . . . . .	20
5. Die Pflanzengesellschaften der Grenzzone . . . . .	24
a) Der Gürtel der Gross-Seggen . . . . .	24
b) Der Steinstrand . . . . .	27
6. Die Gebüschformationen des Seeufers . . . . .	27
<b>III. Aus der Biologie der Wasser- und Sumpfpflanzen</b>	<b>31</b>
1. Das Wasser beeinflusst den anatomischen Bau . . . . .	31
2. Die amphibische Lebensweise von Wasser- und Sumpfpflanzen und die damit verbundene Formumwandlung . . . . .	34
3. Das Wasser bedingt die Vorherrschaft der ungeschlechtlichen, rein vegetativen Vermehrung . . . . .	35
4. Die Rolle der Ufervegetation bei der Verlandung unserer Seen . . . . .	W. Höhn 37
<b>Das Blesshuhn, Blässhuhn oder Wasserhuhn . H. Zollinger</b>	<b>41</b>
<b>Der Eisvogel . . . . .</b>	<b>H. Zollinger 51</b>

## Es sind bisher folgende 56 Schulwandbilder erschienen:

### Landschaftstypen.

- Nr. 12: Faltenjura. Maler: Carl Bieri, Bern.  
» 24: Rhonetal bei Siders. Maler: Théodore Pasche, Oron-la-Ville.  
» 29: Gletscher (Tschierva-Roseg). Maler: Viktor Surbek, Bern.  
» 37: Bergsturzgebiet von Goldau. Maler: Carl Bieri, Bern.  
» 46: Pferdeweide (Landschaft der Freiberge). Maler: Carl Bieri, Bern.

### Pflanzen und Tiere in ihrem Lebensraum.

- Nr. 6: Bergdohlen. Maler: Fred Stauffer, Wabern.  
» 7: Mummeltiere. Maler: Robert Hainard, Genf.  
» 9: Igelfamilie. Maler: Robert Hainard, Genf.  
» 17: Arven in der Kampzone. Maler: Fred Stauffer, Wabern.  
» 22: Bergwiese. Maler: Hans Schwarzenbach, Bern.  
» 26: Juraviper. Maler: Paul André Robert, Le Jorat-Orvin.  
» 36: Vegetation an einem Seeufer. Maler: P. A. Robert, Orvin.  
» 38: Ringelnattern. Maler: Walter Linsenmaier, Ebikon bei Luzern.  
» 50: Gemen. Maler: Robert Hainard, Genf.

### Mensch — Boden — Arbeit.

- Nr. 1: Obsternte. Maler: Erik Bohny, Dornach.  
» 10: Alphahrt. Maler: Alois Carigiet, Zürich.  
» 11: Traubenernte am Genfersee. Maler: René Martin, Perroy-Rolle.  
» 18: Fischerei am Bodensee. Maler: Hans Haefliger, Oberwil (Baselland).  
» 19: In einer Alphütte. Maler: Arnold Brügger, Meiringen.  
» 39: Auszug des Geisshirten. Maler: Alois Carigiet, Zürich.  
» 41: Kornernte. Maler: Ed. Boss, Bern. (*Jahreszeitenbild: Sommer.*)  
» 42: Kartoffelernte. Maler: Traugott Senn, Bern.  
» 47: Holzfäller. Maler: Reinhold Kündig, Horgen.  
» 49: Kind und Tier. Malerin: Rosetta Leins, Ascona.  
» 56: Frühling. Maler: Wilh. Hartung, jun., Zürich. (*Jahreszeitenbild.*)

### Kampf gegen die Naturgewalten.

- Nr. 3: Lawine und Steinschlag. Maler: Viktor Surbek, Bern.  
» 20: Wildbachverbauung. Maler: Viktor Surbek, Bern.

### Das Schweizerhaus in der Landschaft.

- Nr. 2: Südtessiner Dorfbild. Maler: Niklaus Stoecklin, Riehen.  
» 25: Bauernhof (Nordostschweiz). Maler: Reinhold Kündig, Horgen.  
» 33: Berner Bauernhof. Maler: Viktor Surbek, Bern.  
» 43: Engadinerhäuser. Malerin: Maria Bass, Celerina.  
» 52: Alte Mühle. Maler: Reinhold Kündig, Horgen.

### Baustile.

- Nr. 4: Romanischer Baustil. Maler: Louis Vonlanthen †, Freiburg.  
» 16: Gotischer Baustil (Kathedrale Lausanne). Maler: Karl Peterli, Wil (St. Gallen).  
» 28: Barock (Klosterkirche Einsiedeln). Maler: A. Schenker, St. Gallen.

### Handwerk, Technik, industrielle Werke.

- Nr. 8: Hochdruckkraftwerk. Maler: Hans Erni, Luzern.  
» 13: Rheinhafen (Basel). Maler: Martin A. Christ, Basel.  
» 14: Saline. Maler: Hans Erni, Luzern.  
» 15: Gaswerk (Schlieren bei Zürich). Maler: Otto Baumberger, Unterengstringen (Zürich).  
» 31: Verkehrsflugzeug. Maler: Hans Erni, Luzern.  
» 34: Heimweberei. Malerin: Anne Marie v. Matt-Gunz, Stans.  
» 48: Giesserei. Maler: Hans Erni, Luzern.  
» 55: Schuhmacherwerkstatt. Maler: Theo Glinz, Horn.

### Ur- und Frühgeschichte der Schweiz.

- Nr. 30: Höhlenbewohner. Maler: Ernst Hodel, Luzern.  
» 40: Römischer Gutshof. Maler: Fritz Deringer, Uetikon am See.  
» 51: Pfahlbauer. Maler: Paul Eichenberger, Beinwil am See.

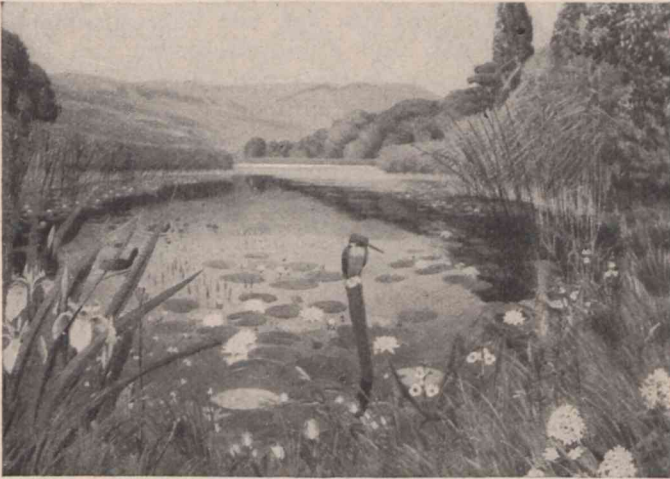
### Schweizergeschichte und -Kultur.

- Nr. 5: Söldnerzug. Maler: Burkhard Mangold, Basel.  
» 23: Murten 1476. Maler: Otto Baumberger, Unterengstringen (Zürich).  
» 27: Glarner Landsgemeinde. Maler: Burkhard Mangold, Basel.  
» 32: Grenzwacht (Mitrailleure). Maler: Willi Koch, St. Gallen.  
» 35: Handel in einer mittelalterlichen Stadt. Maler: Paul Boesch, Bern.  
» 44: Die Schlacht bei Sempach. Maler: Otto Baumberger, Unterengstringen (Zürich).  
» 45: St. Jakob a. d. Birs. Maler: Otto Baumberger, Unterengstringen.  
» 53: Alte Tagsatzung. Maler: Otto Kälin, Brugg.  
» 54: Bundesversammlung 1848. Maler: Werner Weiskönig, St. Gallen.

### Märchen.

- Nr. 21: Rumpelstilzchen. Maler: Fritz Deringer, Uetikon am See.

# Vegetation an einem Seeufer



*Serie: Pflanzen und Tiere in ihrem Lebensraum*

*Maler: Paul André Robert, Evillard*

Bürger von Neuenburg und Le Locle, geb. 1901.

## I. Der See als Lebensraum

Unser Bild versetzt den Beschauer an einen stillen Winkel des Bielersees. Es ist ein Stück einer noch unberührten Urlandschaft. Der Blick gleitet über die pflanzenumkränzte Wasserfläche einer seitlichen Bucht westwärts gegen die von zartem Dunst umwobenen Jurahöhen. Diese bezaubernden Uferlandschaften waren einst charakteristisch für alle stehenden Gewässer des schweizerischen Mittellandes. Mit der immer dichter werdenden Besiedelung der Seeufer durch den Menschen sind weit ausgedehnte Streifen des natürlichen Strandes unserer Seen ihrer ursprünglichen Vegetation und Tierwelt beraubt worden. An ihre Stelle traten kahle Ufermauern mit Landauffül-

lungen, Strandbäder, Fabrikanlagen, Landungsplätze mit Gebäulichkeiten und Einrichtungen aller Art.

Jeder See stellt einen nach aussen scharf abgegrenzten Lebensraum dar. Die Lebensbedingungen, die er bietet, sind grundverschieden von denjenigen des umliegenden trockenen Landes. Trotzdem ist er selbst nicht ein einheitliches Gebilde, sondern zerfällt in eine Anzahl von besondern Lebensbezirken. Innerhalb derselben stehen die in denselben lebenden Organismen in einer gesetzmässigen Abhängigkeit von einander und von ihrem Milieu. Sie bilden eine Lebensgemeinschaft oder Biozönose.

Zu den drei Hauptlebensbezirken eines Sees gehören:

1. das offene Wasser oder das Pelagial. Es ist die für das Auge des Laien scheinbar leere Wasserfläche und die darunter liegende Hauptwassermasse des Sees, von der man sich wiederum höchstens vorstellt, sie diene einer grössern oder kleinern Zahl von Fischen als Tummelplatz. In Wirklichkeit enthält dieser Teil des Sees Millionen von mikroskopischen Lebewesen aus der Pflanzen- und Tierwelt, die in schwebendem Zustande, gewissermassen durch die ganze Wassermasse zerstäubt, sich vorfinden, und die man in ihrer Gesamtheit als Plankton oder Geschwebe bezeichnet.

2. Die Tiefenzone oder das Profundal findet sich nur in tieferen Seen charakteristisch ausgebildet. Dieser Lebensbezirk umfasst den Schlammgrund des tiefsten Seebeckens mit der direkt darüberliegenden Wasserschicht. Die obere Grenze wird bestimmt durch das Aufhören des höhern Pflanzenwuchses infolge von Lichtmangel. Als weitere Merkmale dieser Biozönose wären zu nennen die während des ganzen Jahres herrschende tiefe Temperatur und der verhältnismässig geringe Sauerstoffgehalt des Wassers.

3. Die Uferzone oder das Litoral, deren wesentliches Gepräge auf unserem Schulwandbild zur



Darstellung gelangt, umfasst den üppigen Vegetationsgürtel, der zwischen das offene Wasser des Sees und das dahinterliegende trockene Land eingeschaltet liegt. Mit seinen mannigfaltigen Lebensformen, seiner reichen Tierwelt und seiner Farbenpracht verkörpert er denjenigen Teil des Sees, der diesem nach aussen hin den landschaftlichen Charakter verleiht.

Als nur untergeordnete Biozönosen eines Sees mögen der Vollständigkeit halber noch genannt sein: die Lebewelt des Oberflächenhäutchens, in der Seenkunde als Neuston bezeichnet, sowie das Pleuston, welches die auf dem Wasserhäutchen lebenden Organismen und die an der Wasseroberfläche frei schwimmenden Pflanzen umfasst.

## II. Die Pflanzengesellschaften des Seeufers

Ueberblicken wir die Gesamtvegetation der Ufer unserer Seen, so fällt uns sofort auf, dass in der räumlichen Verteilung der verschiedenen Gewächse eine gewisse Ordnung herrscht, die sich immer wiederholt beim Uebergang vom offenen Wasser zum trockenen Land. Die Wasser- und Sumpfpflanzen gruppieren sich zu deutlichen Gürteln. Das rührt davon her, dass innerhalb der gesamten Uferflora diejenigen Arten sich vergesellschaften, die gleiche Ansprüche an ihren Lebensraum stellen. Die räumliche Lage der sich bildenden *Assoziationen* (Pflanzengesellschaften) hängt im vorliegenden Falle in erster Linie von der Tiefe des Wassers und von der Beschaffenheit des Untergrundes ab. Es ist für ein bestimmtes Wassergewächs nicht gleichgültig, ob der Seeboden aus weichem, fruchtbarem Schlamm oder aus sandigem Geröll besteht. Ebenso wichtig ist die Frage, ob eine am Seegrunde auskeimende Pflanze genügend Licht empfängt und sich zur Wasseroberfläche zu strecken vermag, sofern dies für ihr Fortkommen erforderlich ist.

Das vorliegende Schulwandbild vermittelt uns nun eine klare Vorstellung von der Anordnung der wichtigsten Vegetationsgürtel, wie sie sich dem Auge an

den meisten unserer Seen und grösseren Teiche unmittelbar darbieten. Was aus technischen und rein künstlerischen Gründen nicht im selben Bilde dargestellt werden kann, das ist die dem Auge auch sonst meist verborgene, auf dem Schlammgrund wuchernde, ganz untergetauchte Wasservegetation. Um ein vollständiges Bild der einzelnen Pflanzenzonen des Seeuferes zu gewinnen, denken wir uns im Geiste in einen Kahn versetzt, mit dem wir langsam vom offenen Wasser der Seemitte her gegen das Ufer rudern. Ein Blick in die Tiefe und auf die Wasserfläche ermöglicht uns dann, die aufeinanderfolgenden Pflanzengesellschaften eingehend kennen zu lernen.

### 1. Der Armleuchteralgengürtel.

Die Zone der völlig untergetauchten Gewächse des am weitesten gegen die Seewanne vordringenden Gürtels wird meistens von unterseeischen Wiesen oder Miniaturwäldern eingenommen, die sich vorwiegend aus Armleuchteralgen (*Chara* und *Nitella*) zusammensetzen. Diese starren, stark verzweigten, blütenlosen Pflanzen (Abb. 1), die leuchtend orangefarbene Geschlechtsorgane auf ihren wirtelig angeordneten Seitenästchen tragen — daher der Name — vermögen bis in grosse Tiefen vorzudringen, oft weit über 10 m. Landeinwärts mischen sie sich gerne mit andern Pflanzengesellschaften bis hinein ins Seichtwasser. Wegen der durch starke Planktonentwicklung im Sommer erzeugten Wassertrübung werden diese Chara-Wiesen in der Regel erst gegen den Winter hin gut sichtbar. Da sie dann häufig von schleimigen Kieselalgenüberzügen bekleidet sind, schimmern sie wie gelbgrüne Vliese aus der dämmerigen Tiefe herauf.

Recht häufig sind die Aeste und Zweige dieser Armleuchteralgen von einer Kalkkruste überzogen. Diese kommt dadurch zustande, dass bei der Assimilation den benachbarten Wasserschichten Kohlendioxyd entzogen wird, wobei dann infolge Mangels an überschüssigem  $\text{CO}_2$  der im Seewasser gelöste doppeltkohlensäure Kalk in den unlöslichen kohlen-

sauren Kalk übergeführt wird. Dieser setzt sich teilweise als feste Kruste an den benachbarten Pflanzenteilen fest. Beim Zerfall des Pflanzenkörpers fällt der Kalk als krümelige Seekreide auf den Grund des Gewässers und erzeugt mit der Zeit lokale Untiefen,

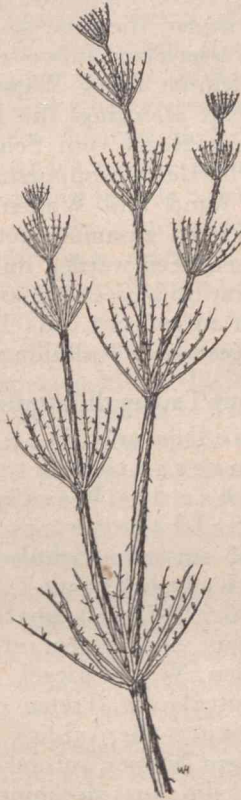


Abb. 1. Armluchteralge (Chara).

auf denen sich dann höhere Pflanzen der innern Gürtel anzusiedeln vermögen.

Der Chara-Gürtel beherbergt eine reiche Wasserfauna: Schnecken, Milben, Krebschen, Fadenwürmer, Strudelwürmer, Süßwasserschwämme, Moostierchen und Urtierchen.

Während an einem Standort die Armleuchteralgen ausschliesslich diese submersen Teppiche erzeugen, gesellen sich ihnen an andern Stellen noch Blütenpflanzen bei, die samt Stengel, Blättern und Blüten ebenfalls völlig untergetaucht sind. Dahin gehören das Nixkraut (*Najas*), «Dörnlichrud», sowie das Hornkraut (*Ceratophyllum*), die eine so weitgehende Anpassung an das Wasserleben aufweisen, dass selbst die Bestäubung der Blüten unter Wasser sich vollzieht. Das Hornkraut zeigt allerdings die Eigentümlichkeit, dass es sich in der Regel vom Schlammgrunde losreisst, an die Oberfläche emporsteigt, dort weiter wächst und von Wind und Wellen oft zu grössern schwimmenden Wiesen zusammengetrieben wird.

An verschiedenen Seen werden im Herbst die Armleuchteralgen — am Bodensee «Müss» geheissen — mit besondern Rechen aufgefischt, aufs Trockene getragen und hernach als gesuchter Kalkdünger verwertet.

## 2. Der Laichkraut-Tausendblattgürtel.

Beider Zone der mit Stengel und Blättern noch untergetauchten, aber mit den Blüten über die Wasserfläche auftauchenden Schlammwurzeln handelt es sich um den auf unserem Schulwandbild zu äusserst dargestellten Laichkraut-Tausendblattgürtel. Während der Blütezeit im Hochsommer sind die Bestände schon von weitem erkennbar an den 2—4 cm über den Wasserspiegel emporgehobenen unscheinbaren Blütenähren. Treten diese in grösserer Zahl auf, dann erinnert ihr Anblick an eine Art Stoppelfeld, das aus dem Wasser auftaucht, umgeben von gelben Bordüren, die aus zusammengeschwemmtem Blütenstaub bestehen.

Die im Bilde dargestellte Wasserpflanze dieser Gesellschaft ist das krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) (1), dessen fein gezähnelte, durchscheinende Laubblätter vollständig untergetaucht sind und eine wellig krause Gestalt besitzen. Die ganze Pflanze ist rötlich überlaufen. Wie beim Hornkraut lösen sich ihre krautigen, spröden Stengel leicht vom

Grunde los, steigen an die Oberfläche und erzeugen dort mit ihren vielfach verschlungenen Verzweigungen ein für Badende recht gefährliches Hindernis (Abb. 4).

In den meisten grösseren Seen werden jedoch die unterirdischen Wiesen der Laichkräuter durch zwei andere Arten als die obengenannte vorherrschend zusammengesetzt, nämlich durch das glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*). Die Blätter dieser Wasserpflanze weisen infolge des Oelgehaltes ihrer Epidermiszellen einen eigenartigen Fettglanz auf. Die zweite, ebenso häufige Art ist das durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Unser Volksmund hat als Sammelname für diese Gewächse, die ausgedehnte unterirdische Dschungel an der Halde unserer Seen erzeugen, trübe Namen erfunden: «Haldechrud», «Windle», «Chrüb», «Haag-gemanne».

Die meist mit Rhizomen im Schlamm wurzelnden Laichkräuter vermögen bis in Tiefen von 6 und 7 m vorzudringen. Ihre optimale Entwicklung erlangen sie allerdings nur in Tiefen von 2—4 m auf nährstoffreichem Schlamm. Gegen den Spätherbst hin sterben die meisten von ihnen bis auf die Grundachsen ab oder überstehen den Winter in irgend einer andern Dauerform, von denen später die Rede sein wird.

Die Laichkrautgesellschaft beherbergt noch eine Anzahl anderer Wasserpflanzen, die systematisch in keiner verwandtschaftlichen Beziehung zu den Laichkräutern selbst stehen, sondern nur biologisch und oekologisch dieselben Ansprüche an ihren Standort stellen. Wohl die regelmässigsten Begleiter bilden zwei Tausendblatt-Arten. Die eine davon, *Myriophyllum spicatum*, tritt nur in grössern Tiefen auf, während die andere, *Myriophyllum verticillatum*, mehr eine Seichtwasserform ruhiger Buchten darstellt. Der Name ist abgeleitet von den kammförmig fiederschnittigen Blättern, die bei der erstgenannten Art in Wirteln von je 4, bei der letztern in Wirteln von 5—6 Stück auftreten. Recht häufig gesellt sich als weiteres Glied des Laichkrautgürtels der Tannwedel

(*Hippuris vulgaris*) (2) hinzu. Seine schmal linealen Blättchen sind zu dicht geschlossenen Wirteln in regelmässigen Abständen längs des Stengels angeordnet. In den Achseln des aus dem Wasser auftauchenden Sprosssteiles entwickeln sich die unscheinbaren, kronenlosen Blütchen, die meist zwitterig sind, aber nur ein Staubblatt besitzen. Nach der alten Systematik von Linné finden wir daher dieses Gewächs in der 1. Klasse der Blütenpflanzen. Hebt man die je nach der Wassertiefe bis zu zwei Meter lange, mit kräftiger Grundachse im Schlamm kriechende Pflanze aus dem Nass empor, dann überrascht uns vor allem der auffällige Unterschied zwischen den schlaff herabhängenden, flutenden Blättern und den starren, bedeutend kürzern Blättern am emporstehenden Stengelteil. Wir haben hier eine der charakteristischen Anpassungserscheinungen vor uns, die wir noch bei zahlreichen andern Wasserpflanzen treffen, und auf die wir im biologischen Teil zurückkommen.

Endlich haben wir hier noch einer ganz besonders interessanten Pflanze zu gedenken, die vor etwas mehr als hundert Jahren vermutlich als «blinder Passagier» durch den Schiffsverkehr von Nordamerika nach Europa eingeschleppt worden ist. Es handelt sich um die Wasserpflanze (*Elodea canadensis*). Als ausgesprochene Wasserpflanze mit einem Vermehrungsvermögen, das die Menschen oft in Schrecken setzte, eroberte sie vom britischen Inselreich aus, wo sie zwischen 1836 und 1842 zum erstenmal gesichtet wurde, invasionsartig die Gewässer des europäischen Kontinentes. Auf zahlreichen Flüssen Deutschlands musste die Schifffahrt infolge ihres Massenauftretens zeitweise eingestellt werden. In ebenso ungeheurer Zahl trat sie in den Achtzigerjahren des vorigen Jahrhunderts in unseren Seen auf. Sie nistete sich dabei im Laichkrautgürtel ein und verdrängte vielerorts die einheimischen Laichkrautgewächse zum grossen Verdruss der Fischer. Die Abneigung dieser Berufsgilde gegenüber dieser Pflanze kommt daher auch im Volksnamen «Seetüfel», wie er im Bodenseegebiet gebräuchlich ist,

stark zum Ausdruck. Aber die Natur hat auch hier dafür gesorgt, dass die Wasserpest «nicht in den Himmel wächst». Ihre Herrschaft ist längst gebrochen und sie muss sich heute in allen unsern Gewässern im allgemeinen mit einer mehr untergeordneten Stellung begnügen. Die Ursache dieses Rückganges restlos aufzuklären, bleibt uns die Wissenschaft noch schuldig. Wahrscheinlich haben mehrere Faktoren zusammengewirkt bei der auffälligen Schwächung der Lebenskraft dieser Art. Ein Umstand mag dabei ausschlaggebend gewesen sein, indem nämlich nur die weibliche Pflanze nach Europa verschleppt wurde, so dass eine geschlechtliche Vermehrung auf unserem Kontinent ausgeschlossen ist.

Im Frühling und Herbst schwimmen häufig grössere und kleinere grüne bis braune Fladen im Bereich der Laichkrautzone an der Wasseroberfläche. Es handelt sich um Massenansammlungen von Fadenalgen aus der Gruppe der Joch- und Grünalgen. Diese *Algenwatten* setzen sich zusammen aus Fäden von folgenden Gattungen: *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mugeotia*. Sie stammen meistens vom Grunde des Gewässers, wo sie durch den Auftrieb der bei der Assimilation entstandenen Sauerstoffbläschen vom Schlamm losgerissen werden.

In der Fischereiwirtschaft spielen diese untergetauchten Haldenkrautwiesen eine ganz hervorragende Rolle. Für eine ganze Reihe von Fischarten bilden diese Dickichte ein vorzügliches Versteck und zugleich Futter- und Laichplatz. Jeder Fischer weiss, dass er vor allem in der Nähe solcher Laichkrautwälder auf einen erfolgreichen Fang hoffen darf. Hier halten sich mit Vorliebe der räuberische Hecht und Barsch auf, sowie die begehrten Schleien und Karpfen. An den krautigen Blättern dieser Pflanzengesellschaft wimmelt es oft von Insektenlarven aller Art, besonders von denjenigen der Zuckmücken (Chironomiden), die ein besonders begehrtes Fischfutter darstellen. Wo also diese Laichkrautbestände zerstört werden durch Uferbauten aller Art, da geht gleichzeitig der Fisch-

bestand zurück. Auch für zahlreiche tauchende Wasservögel geht damit eine unerschöpfliche Nahrungsquelle dahin; denn viele Enten und Wasserhühner lieben die krautigen Blätter und verschlingen auch mit Vorliebe die Samen der genannten Wasserpflanzen.

Die Laichkrautgesellschaft übt jedoch im Verein mit dem Armleuchtergürtel noch eine viel bedeutendere Funktion im Gesamtleben des Sees aus. Sie beteiligen sich in einem ungeahnten Ausmass an der biologischen Selbstreinigung des stehenden Gewässers. Sie übernehmen bei der Assimilation, die in den grünen Pflanzenteilen stattfindet, die Rolle von Sauerstofflieferanten an das umgebende Seewasser. Der Sauerstoff ist aber notwendig nicht nur für die Atmung der im Wasser lebenden Organismen, sondern ebenso sehr für den Abbau der verwesenden organischen Stoffe und deren Ueberführung in lösliche Mineralsalze, die wieder in den Kreislauf des Sees eingeschaltet werden. Die Vernichtung der ausgedehnten Laichkrautgesellschaft stört daher das biologische Gleichgewicht eines Sees, was für die Gesamtlebewelt unabsehbare Folgen nach sich ziehen kann.

Auch die Laichkräuter beteiligen sich wie die Armleuchtergewächse an der biogenen Ausscheidung des Kalkes aus dem Seewasser. Ihre Blätter sind oft mit dicken Krusten von kohlen-saurem Kalk überzogen, der beim Absterben der Kräuter zu Boden sinkt und im Laufe der Jahre an der langsamen, aber stetigen Auffüllung unserer Seen mitwirkt.

### 3. Der Seerosengürtel.

Die Zone der im Schlamm wurzelnden, aber mit auftauchenden Schwimmblättern und Luftblüten versehenen Wasserpflanzen, die auf die Assoziation der Laichkräuter landwärts folgt, ist allgemein unter dem Namen Seerosengürtel bekannt. Wessen Auge ist nicht entzückt, wessen Herz schlägt nicht höher, wenn wir unvermutet an ein stilles Seegestade vorge-dungen sind, von dessen Wasserfläche uns Hunderte von weitgeöffneten, leuchtenden Wassersternen der weis-



sen Seerose (3) (*Nymphaea alba*) entgegenstrahlen. Wahrlich, sie verdient den Namen «Königin unserer Seen»! Mit ihrer Schwester, der gelben Teichrose (*Nuphar luteum*) (4), bevorzugt sie ruhige Buchten und sucht den Schutz hoher Schilfwände. Beide scheuen den Wellenschlag des offenen Strandes. Daraus erklärt sich auch die merkwürdige Tatsache, dass bei Seerosen, die in der Nähe von Dampfschiffstegen wurzeln, die Ausbildung von Schwimmblättern infolge der unausgesetzten Wellenstörungen unterbleibt.

Beide Seerosen lieben tiefen Schlammgrund, in welchem die weisse Art einen kurzen, aufrechten, die Teichrose einen bis 2 m langen und oft armdicken, wagrecht kriechenden Wurzelstock besitzt, der über und über mit grossen Blattnarben bedeckt ist. Die ersten Blätter, welche aus diesem Rhizom hervorbrechen, sind ausgesprochene Wasserblätter, welche nicht an die Oberfläche empor wachsen. Am besten bekannt sind diese Primärblätter bei der Teichrose, wo sie infolge ihrer krautigen, hellgrünen und gekräuselten Blattfläche als «Schmalz- oder Salatblätter» bezeichnet werden. Die jungen, auftauchenden Schwimmblätter der weissen Seerose sind zunächst dütenförmig eingerollt, solange sie noch unter Wasser liegen und infolge starken Gehaltes an Anthozyan, einem Schutzfarbstoff, rotbraun überlaufen. Sobald das Blatt die Wasseroberfläche berührt, rollt es sich auf und legt sich breit herztellerförmig auf den Wasserspiegel. Da sich die Länge des Blattstieles nach der Tiefe zu richten hat, muss eine Art Reguliervorrichtung für das Längenwachstum desselben vorhanden sein. Diese Stielwachstumstelle befindet sich am Uebergang des Blattstieles in die Blattspreite. Wahrscheinlich wird im Augenblick, da die Blattoberfläche mit der Luft in Berührung kommt, durch diese ein Reiz ausgeübt, welcher eine Hemmung des Stielwachstums hervorruft. Blüten- und Blattstiele sind charakteristisch durch die weiten Luftkanäle, deren biologische Bedeutung später erörtert wird. Ein dünner Wachsüberzug schützt die Blattoberfläche vor Benetzung mit Wasser, so dass

solches, wenn es bei Regen oder Wellengang darauf gelangt, zu Perlen gekugelt, wegrollt.

Während Wasserschnecken sich niemals an den Frass von Seerosenblättern wagen, werden diejenigen der weissen Art oft von den Larven des Seerosenblattkäfers (*Galerucella nymphaeae*) total zerstückelt, während auf den Schwimmblättern der Teichrose die Larven der blaubereiften Wasserfliege (*Hydromyza livens*) bogenförmige Fraßspuren erzeugen.

Die Blüte der weissen Seerose bildet eines der schönsten Beispiele, welche den allmählichen Uebergang der Staubblätter in die spiralig gestellten Kronblätter aufweisen. Die Blüte öffnet sich nur bei Sonnenschein und zeigt gegenüber Aenderungen der Beleuchtung eine so hohe Reizempfindlichkeit, dass sich beispielsweise die Blütenhülle zu schliessen beginnt, wenn etwa eine grössere Wolke die Sonne verdunkelt. Die Blüte entwickelt grosse Pollenmengen, besitzt aber keine Honigdrüsen, während die gelbe Teichrose wohl ausgebildete Nektarien enthält und daher als Insektenblütler angesprochen werden muss. Als häufigste Blütenbesucher können wir neben zahlreichen Fliegenarten besonders Vertreter von pollenfressenden Blütenkäfern und die an den Ufergürtel gebundenen Schilfkäfer feststellen. Bei der gelben Teichrose übernehmen die Kelchblätter die Rolle des insektenanlockenden Schauapparates, während die eigentlichen Kronblätter als unscheinbare Gebilde im Grunde der Blüte halb verborgen liegen.

Als weitere Begleiter des Seerosengürtels treffen wir in einigen moorigen Seen unseres Landes das seltene kleine Teichröslein (*Nuphar pumilum*), das in allen Teilen zarter gebaut ist als seine Verwandten. Es vermag in sehr grosse Tiefen vorzudringen, bis an den Rand der Laichkrautzone. In grossen Herden tritt in dieser Assoziation hin und wieder der Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*) (5) auf, leicht kenntlich an seinen länglich lanzettlichen Schwimmblättern und den rosafarbenen Blütenähren, die er über die Wasseroberfläche erhebt. Sein

lateinischer Name kündigt deutlich an, dass er, wie wohl keine andere Wasserpflanze, befähigt ist, je nach örtlichen Verhältnissen sich jedem Milieu, ob trockener oder nasser, durch wechselnde Umgestaltung der verschiedenen Organe desselben Individuums anzupassen. Wir sind daher erstaunt, wenn wir dieselbe Pflanze an einen Ort als ausgesprochene Wasserpflanze, am andern als Sumpfgewächs im Seggengürtel oder gar an einem dritten Standort auf einem Schutthaufen als Glied der Ruderalflora treffen.

In sehr geschützten Buchten grösserer stehender Gewässer, dann aber besonders in Teichen vermag das schwimmende Laichkraut (*Potamo-*

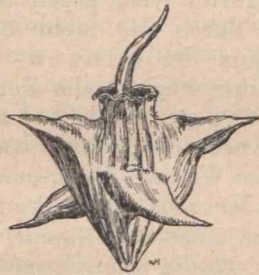


Abb. 2. Keimende Wassernuss (*Trapa natans*).  
Natürliche Grösse.

*ton natans*) innerhalb des Seerosengürtels eine vorherrschende Rolle zu spielen. Oft erscheint die Wasseroberfläche dann förmlich zugedeckt von den vielen Hunderten der schön ovalen Schwimmblätter. Dieselben werden häufig von den Larven der Zuckmücken (Chironomiden) befallen, deren mäanderartig verschlungene Minengänge dann das Blattgewebe durchziehen. Die zahlreich auftretenden, regelmässig ovalen Blattauschnitte rühren von der Larve des Seerosenzünlers (*Nymphula nymphaeata*), einem Kleinschmetterling, her.

Gedenken wir am Schlusse dieses Abschnittes auch noch der eigenartigen Wassernuss (*Trapa natans*), welche einst, wie Funde von Früchten in den Pfahlbauten belegen, auch in den Gewässern der Nord-

schweiz zu Hause war. Heute ist ihr Vorkommen in der Schweiz auf den südlichen Tessin beschränkt. Auch sie gehört zu den echten Schlammwurzlern, entwickelt am aufsteigenden Stengel fein zerschlitzte Wasserblätter und entfaltet an der Wasseroberfläche eine herrliche Rosette von kleinen, gezackten Schwimmblättern, in deren Mitte die weissen Blütensternchen emporstreben. Die durch 2—4 Dornfortsätze ausgezeichnete Nuss wurde im Gebiet der insubrischen Seen den fremden Besuchern, zu Rosenkränzen vereinigt, feilgeböten. (Abb. 2).

#### 4. Der Binsen- und Schilfgürtel.

Der Seerosengürtel wird gegen das Ufer hin oft scharf begrenzt durch die mehr oder weniger geschlossene Phalanx des Binsen- und Schilfgürtels. Mit ihm beginnt die Zone der Sumpfpflanzen: Stengel, Blätter und Blüten sind ganz dem Luftleben angepasst, nur noch «die Füße im Wasser». Die grosse Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*) (6) geht niemals über die Hochwassergrenze eines Sees hinauf, sondern ist ganz an die Zone des ständig überschwemmten Hanges gebunden. Die kräftigen, reich bewurzelten Rhizome dieser Pflanze kriechen in netzigen Verzweigungen durch den Schlamm und senden meist zu Ketten gereihte, bis 4 m lange, rutenförmige, grüne Halme über das Wasser empor. Da Blätter in der Regel fehlen, müssen die Stengel die Assimilationstätigkeit übernehmen. Allerdings in sehr tiefem oder bewegtem Wasser können sich an Stelle der zylindrischen Halme bandartige, untergetauchte Blätter entwickeln. Die scheinbar zur Seite gedrängten Blütenstände stellen eine reichverzweigte Spirre dar mit vielblütigen Aehrchen und borstenartigem Perigon und bilden den Lieblingsaufenthalt der schönen Quadratspinne, die mit besonderer Vorliebe ihr Radnetz zwischen den Halmen der Binsichte ausspannt. Jedes Jahr sterben die Binsenhalme gegen den Winter hin bis zu den Rhizomen hinunter ab. Wenn schon die ausgerissenen, grünen Halme infolge ihrer zahlreichen Luftkanäle gut

schwimmen, so ist das bei den dünnen noch viel mehr der Fall. Vom Volksmund werden daher die Binsen als «Schwummele» bezeichnet. Von Wind und Wellen werden schliesslich die zerbrochenen Stengelstücke zusammengehäuft und als langgestreckte Strandwälle ans Ufer geworfen, vermischt mit den Schalenresten der im See lebenden Mollusken.

In viel höherem Masse als die Binse ist das Schilfrohr (*Phragmites communis*) (7) dem Luftleben angepasst. Zwar entwickeln sich die Röhrichte ebenfalls aus kräftigen, reichverzweigten und dicht bewurzelten Rhizomen, die den Schlamm durchkriechen, aber die untere Verbreitungsgrenze wird schon durch eine Wassertiefe von rund 1,5 m bestimmt. Daher werden bei langanhaltendem Hochwasser die Schilfbestände reduziert. Wasserblätter werden eben bei dieser Pflanze nicht mehr ausgebildet. Durch die Bildung dichter Ausläufernetze besitzt sie die Fähigkeit, dichte Reinbestände zu erzeugen mit üppigen Halmen von 4—5 m Höhe. Diese Pflanzengesellschaft ist daher oft von einer solchen Vitalität, dass manchmal auf weite Strecken keine einzige andere Art aufzukommen vermag mit Ausnahme von zwei Kletterpflanzen, der grossen Winde (*Convolvulus sepium*) und dem Bittersüss (*Solanum dulcamara*), die in diesem Schilfwald die Rolle von Lianen übernehmen. Im Gegensatz zur Binse vermag das Schilf auch steinigen Grund zu besiedeln. In diesem Falle entstehen dann allerdings mehr offene Assoziationen, in welche andere Sumpfpflanzen als Begleiter eindringen. Die Jungspresse des Schilfs stellen infolge der fest zusammengerollten Blattscheiden dolchähnliche Bohrinstrumente dar, die selbst im Wasser liegende Holzbretter zu durchdringen vermögen. Das Schilf ist unser grösstes Gras, dessen Halme biegungsfeste Hohlzylinder darstellen, in regelmässigen Abständen von Querwänden unterbrochen. Die an diesen Knoten entspringenden Blattscheiden, die den Stengel hülsenförmig umschliessen, sind drehbar. Dadurch können sich die Blätter in die Richtung der stärksten Luftströmung einstellen, sodass die Gefahr des Knickens

herabgesetzt wird. Wie wir später ausführen werden, stellt der Schilfgürtel die Hauptverlandungszone unserer Seen dar und damit die Kampfzone zwischen dem offenen Wasser und dem festen Boden.

Trotzdem das Schilf reichlich jene weithin sichtbaren, braunen Rispenblütenstände entwickelt, gelangen nur wenige Samen zur Ausreifung. Die Hauptvermehrung erfolgt auch hier vorherrschend durch Ausläufer. Die Schilfbestände werden im Herbst, soweit sie zugänglich sind, zur Gewinnung von «Röhrlistreue» gemäht. Quantitativ ist diese sehr ergiebig, aber die grobe Qualität derselben ist wenig beliebt. Dafür werden ihre Halme als Matten in Gärtnereien verwertet. In früheren Zeiten, da jeder Bauer noch vollständiger Selbstversorger war, wurden am Spulrad die verschiedenen Garne auf die zurechtgeschnittenen Halmröhrchen gewickelt («Lärli»).

Als dritte Charakterpflanze im Schilfgürtel entdecken wir den R o h r k o l b e n (*Typha latifolia* (8) und *angustifolia*), «Sammetgüggel», «Kanunebutzer», wie der Volksmund sie treffend bezeichnet. Im Standort ist sie wählerischer als das Schilf. Sie entwickelt sich nur dort in üppigen Beständen, wo Gräben oder Bäche einmünden, die kalkreichen Schlamm in den See einschwemmen. Aus dem fingerdicken, horizontal im Untergrund kriechenden Rhizom entwickeln sich 2—3 m hohe Stengel, die am Grunde in den Scheiden von zweizeilig gestellten, schwertförmigen Blättern stecken. Der an der Spitze sich entwickelnde Blütenkolben ist getrenntgeschlechtig, indem der untere, später bleibende und sich braun verfärbende Kolbenteil weiblich, der obere, hinfällige, männlich ist. Sämtliche Teile dieser stattlichen Pflanze finden irgendwie Verwendung: die ganzen Pflanzen als Deck- und Brennmaterial, für Flechtwerk, die unter Wasser liegenden schwammigen, gelben Blätter werden getrocknet und in der Kuferei als «Chnosp» zum Verlieschen der Fässer gebraucht. Aus dem stärkereichen Rhizom kann ein geniessbares Mehl hergestellt werden.

Im nicht zu tiefen, jedoch gelichteten Schilfgürtel gesellen sich gerne einige Seichtwasserpflanzen bei,

deren Blüten viel dazu beitragen, in das sonst eintönige Röhricht eine farbige Note zu tragen. Vor allem geschieht dies durch die grossblütige gelbe Wasser-Schwertlilie (*Iris Pseudacorus*) (9), die ihren Namen den schwertförmig nach aussen gebogenen Blättern und der herrlichen Blüte verdankt. Letztere stellt eine ausgesprochene Insektenblüte dar, indem ohne fremde Insektenhilfe keine Bestäubung erfolgen kann. Sämtliche sechs Perigonblätter sind nach unten in eine Röhre verwachsen, an deren Grund die Honigdrüsen liegen. Der Griffel teilt sich oben in drei Narbenblätter, von denen jedes über die Mittelrippe eines äussern Perigonblattes zu liegen kommt und je ein Staubblatt bedeckt. Eine Bestäubung findet nur statt beim Besuch eines ziemlich grossen Insektes, dessen Rücken mit den Pollen einer vorher besuchten Blüte beladen ist. Nur beim Eintritt in die Blüte kann die empfängnisfähige Stelle der Narbe mit Pollen belegt werden. Hummeln, die ein äusseres Perigonblatt anfliegen, auf welchem ein braunes Saftmal als Wegweiser dient, kommen beim Vordringen in die Blüte immer zuerst mit dem Narbenläppchen in Berührung, erst nachher mit dem Staubbeutel. Beim Hinauskriechen wird die Empfängnisstelle stets so zugeklappt, dass eine Bestäubung mit eigenem Pollen ausgeschlossen wird. Die ausgereiften plättchenförmigen Samen besitzen ein Schwimmgewebe, sodass dieselben längere Zeit auf dem Wasser forttransportiert werden können.

Eine etwas seltenere, aber typische Seichtwasserpflanze auf nährstoffreichem, schlammigem Grund tritt uns im Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) (10) entgegen. Das nur schwach entwickelte Rhizom erzeugt kriechende Ausläufer, an deren Ende sich im Spätsommer überwinternde Dauerknollen entwickeln, während die Mutterpflanze abstirbt. Bemerkenswert ist der Umstand, dass an derselben Pflanze dauernd drei Blatttypen auftreten: bandförmige Primärblätter ganz am Grunde, dann schmal lineale flutende Blätter und schliesslich pfeilförmige Luftblätter. Trotzdem die dreizähligen, quirlig angeordneten Blüten ziemlich

auffällig erscheinen, werden sie nur selten von Insekten besucht.

Viel häufiger als die vorige Art erscheint der Froschlöffel (*Alisma Plantago aquatica*) (11) am Ufer unserer Seen. Seinen Namen verdankt er den langgestielten, ei-herzförmigen Luftblättern, die steif aus dem Wasser ragen. Die zierlichen, dreizähligen Blüten sitzen an quirlig-rispig verästelten Stielen. Wie der Wasserknöterich zeigt auch diese Pflanze eine ganz ausserordentliche Anpassungsfähigkeit an das Wasser- oder Luftleben.

Noch zweier Sumpfpflanzen wollen wir am Schlusse dieses Kapitels gedenken, die als Glieder des Schilfgürtels gewertet werden müssen. Das Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), das mitten im Schilf drin grössere oder kleinere Herden zu erzeugen vermag. Der stattliche, gelbblütige Zungen-Hahnenfuss (*Ranunculus Lingua*) dagegen tritt in der Regel mehr vereinzelt auf.

Bildet der Binsen-Schilfgürtel ganz allgemein das Wahrzeichen eines natürlichen, von menschlichen Eingriffen noch verschonten Seeufers, so spielt diese Pflanzengesellschaft im besondern für unsere einheimische Vogelwelt eine ganz wichtige Rolle. Der schwer zugängliche Schilfwald stellt das einzig sichere Brutgebiet unserer Wasservögel und eines Teils der am Wasser hausenden Singvögel dar. Vernichtet der Mensch diese von der Natur geschaffenen Lebensräume, so vertreibt er eine grosse Zahl unserer schönsten und interessantesten einheimischen Tiere und führt dadurch eine allgemeine Verarmung der Lebewelt unserer Heimat herbei.

## 5. Die Pflanzengesellschaften der Grenzzone.

### a) Der Gürtel der Gross-Seggen.

Mit der Schilderung des Schilfgürtels sind wir in eine Zone unserer Seen eingedrungen, die sich gegenüber dem offenen Wasser durch ganz besondere Lebensbedingungen auszeichnet, indem hier der Boden zu Zeiten des Hochwassers überflutet, bei niedrigem



Wasserstand trocken liegt. Diesen Uferstreifen, der durch die Grenzlinien des Hoch- und Niederwasserstandes eines stehenden Gewässers eingeschlossen wird, bezeichnet man in der Seenkunde als *Grenzzone*. Dass der Wasserspiegel schwankt, hat auch der Schöpfer des vorliegenden Schulwandbildes sehr schön zum Ausdruck gebracht. Die geschlossenen Schilfwände sind nämlich nicht bis zur Wasserfläche grün gefärbt, sondern zeigen an der Basis einen auffälligen Farbenwechsel in ein schmutziges Braungelb. Auch fehlen diesen Stengelteilen die Blätter. Dieser Umstand beweist, dass das Seeniveau vorher längere Zeit an der Trennungslinie zwischen Grün und Braun gelegen haben muss.

Die häufigste Pflanzengesellschaft, die im Hinterreffen des Schilfröhrichts an unsern Seeufern sich einstellt, wird von *Gross-Seggen* geschaffen. Unter diesen spielt die *steife Segge* (*Carex elata*) (12) die weitaus bedeutendste Rolle. Wie keine andere Pflanze ist sie durch ihre ganz besondere vegetative Vermehrungsart befähigt, durch Horstbildung Reinbestände zu erzeugen, welche die Konkurrenz anderer Arten vollständig ausschliessen. Für den Landwirt stellt diese Assoziation einen ausserordentlich wertvollen Streuelieferanten dar. Im Gegensatz zur «Röhrlistreue» bezeichnet er diese als «Spaltstreue» oder einfach Böschenspalt. Ueberblickt man nämlich im Spätherbst einen solchen Seggenbestand nach der Mahd, so hat man eine ausgedehnte Landschaft aus Miniaturhügeln vor sich, säulenartige Polster, bis zu 1 m Höhe, die durch schlammige Mulden von einander getrennt werden. Im Volksmund bezeichnet man diese Gebilde als «Pöschchen», welches Wort in der Folge auch häufig für Flur- und Gehöftnamen verwendet wird. Jedes Hochwasser überflutet die Mulden, und nur die Oberfläche der Horste ragt dann noch heraus. Bei Niederwasser jedoch liegen die Mulden im Trockenem. Durch fortgesetzte Bildung neuer Seitensprosse wachsen die Horste in die Breite, die Tälchen schliessen sich, wodurch dauernd fester Bo-

den entstanden ist, der nicht mehr überflutet wird und daher neue Lebensbedingungen schafft.

Die Seggen werden wegen ihrer schmallealen Blätter leicht mit Gräsern verwechselt, daher bezeichnet man sie als Scheingräser. Ihre Blattränder sind infolge einer scharfen, feinen Bezahnung schneidend wie eine Messerklinge. Die Blüten unterscheiden sich von denjenigen der Gräser hauptsächlich durch das Fehlen der Hüllspelzen. Bei den Gross-Seggen stehen die Blüten meist in stattlichen Aehren, die nach Geschlechtern so getrennt sind, dass die männlichen, vorherrschend braungefärbten Aehren oben, die weiblichen weiter unten am Stengel sich befinden. Es sind ausgesprochene Windblüten.

Die übrigen Gross-Seggen, welche nicht selten einzelt oder auch in Herden sich in dieser Horstlandschaft einfinden, gehören den folgenden Arten an: aufgeblasene Segge (*Carex inflata*), Blasen-Segge (*C. vesicaria*), scharfkantige Segge (*C. acutiformis*) und die durch unterirdische Ausläufer sich vermehrende zierliche Segge (*C. gracilis*).

Die sommerliche Eintönigkeit der Spaltstreueflächen wird durch eine Anzahl von Blütenpflanzen belebt, welche als Charakterarten meist in geringer Zahl eingestreut sind. Dahin gehören das gelbblütige Sumpfkreuzkraut (*Senecio paludosus*), als Vertreter der Doldengewächse gedeiht hier der Sumpfhaarstrang (*Peucedanum palustre*), mehr im Verborgenen das zierliche blaublütige Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), der im Schlamm kriechende, durch schildförmige Blättchen ausgezeichnete Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*). Während länger andauernden Trockenzeiten vermögen sich jedoch auch Gewächse anzusiedeln, die keine zu grossen Ansprüche mehr an hohen Grundwasserstand stellen. Dahin gehört z. B. der Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) (13), eine Primulazee, deren pyramidenförmig aufgebauten Blütenrispen in leuchtendem Gelb erstrahlen. In auffälligem Farbenkontrast hierzu treten sodann die Purpursträusse des Blutweiderichs (*Lythrum salicaria*).

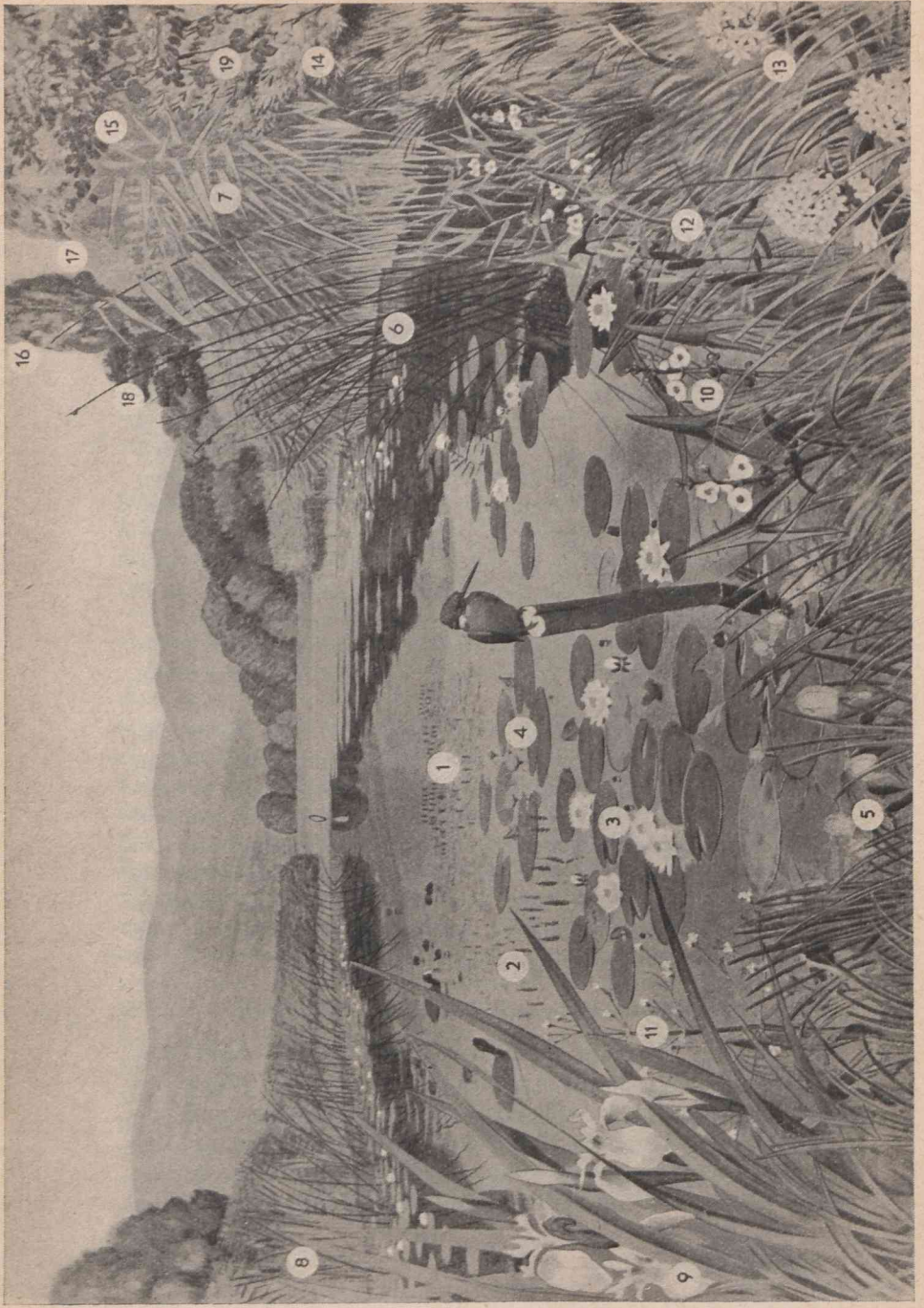
## b) Der Steinstrand.

Eine recht unauffällige, aber biologisch höchst eigenartige Pflanzengesellschaft vermag den sandig kiesigen Steinstrand innerhalb der Grenzzone zu besiedeln. Es sind nur wenige Arten, die sich hier zusammenfinden und bei einigermaßen günstigen Verhältnissen kurzrasige, grüne Filze inselartig zwischen dem Gröll zu bilden vermögen. Die führende Rolle bei dieser Assoziation übernimmt der Strandling (*Litorella uniflora*), ein Verwandter der Wegeriche. Ihm gesellen sich die nadelförmige Zwergbinse (*Eleocharis acicularis*) und der kriechende Strandhahnenfuss (*Ranunculus reptans*) bei. Trotzdem die drei Arten ganz verschiedenen Familien angehören, hat sie das Wasser in ihrem biologischen Verhalten gleichgeschaltet. Zum Blühen und Fruchten gelangen sie nur ausnahmsweise in Jahren, wo der Niederwasserstand des Frühjahres besonders lange anhält. Sonst sind sie gezwungen, sich in sterilem Zustande unter Wasser durch Ausläufer rein vegetativ zu vermehren. Gegen den Wellenschlag sind sie durch die zahlreichen Adventivwurzeln an den Ausläufern gut verankert.

Reiner Felsstrand oder Ufer, die sich durch Anhäufungen von grossen Gesteinsblöcken auszeichnen, besitzen eine besondere Spritzzone, die ausserhalb des Seewassers liegt, aber durch den starken Wellengang beständig benetzt wird. Diese Standorte beherbergen eine Gesellschaft von sehr sauerstoffbedürftigen Grün- und Blaualgen und eine niedere Tierwelt, die gleichfalls solche Anforderungen an die Sauerstoffversorgung stellt.

## 6. Die Gebüschformationen des Seeufers.

Das Uferbild eines Sees erreicht erst dann eine volle malerische Auswirkung, wenn der bisher geschilderte Pflanzengürtel von Gebüsch und im Winde bewegten Baumkronen überragt wird. Infolge des zeitweise sehr hohen Grundwasserstandes, der im Bereiche eines stehenden Gewässers herrscht, können



Nr. 1.	<i>Potamogeton crispus</i> . . . . .	=	krauses Laichkraut
Nr. 2.	<i>Hippuris vulgaris</i> . . . . .	=	Tannwedel
Nr. 3.	<i>Nymphaea alba</i> . . . . .	=	weisse Seerose
Nr. 4.	<i>Nuphar luteum</i> . . . . .	=	gelbe Teichrose
Nr. 5.	<i>Polygonum amphibium</i> . . . . .	=	Wasserknöterich
Nr. 6.	<i>Schoenoplectus lacustris</i> . . . . .	=	Teichbinse
Nr. 7.	<i>Phragmites communis</i> . . . . .	=	Schilf
Nr. 8.	<i>Typha latifolia</i> . . . . .	=	Rohrkolben
Nr. 9.	<i>Iris Pseudacorus</i> . . . . .	=	Schwertlilie
Nr. 10.	<i>Sagittaria sagittifolia</i> . . . . .	=	Pfeilkraut
Nr. 11.	<i>Alisma Plantago aquatica</i> . . . . .	=	Froschlöffel
Nr. 12.	<i>Carex elata</i> . . . . .	=	steife Segge
Nr. 13.	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .	=	Gilbweiderich
Nr. 14.	<i>Salix cinerea</i> . . . . .	=	Aschweide
Nr. 15.	<i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	=	Schwarzerle
Nr. 16.	<i>Populus italica</i> . . . . .	=	Pyramidenpappel
Nr. 17.	<i>Populus alba</i> . . . . .	=	Silberpappel
Nr. 18.	<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	=	Waldföhre
Nr. 19.	<i>Humulus lupulus</i> . . . . .	=	Hopfen

nur solche Holzgewächse in Ufernähe fortkommen, die grosse Nässe ertragen. Denn das Ansteigen des Wassers bedeutet für die Wurzeln eine Abdrosselung der Luftzufuhr. Da solch starke Schwankungen des Grundwasserstandes charakteristisch sind für die periodisch überschwemmten Flussauen, sind wir nicht erstaunt, am Seeufer ungefähr dieselben Holzpflanzen wieder zu finden, wie sie der Auenwald aufweist: Weiden, Erlen und Pappeln. Zu den gemeinsten Arten, denen wir hier immer wieder begegnen, gehören die *Aschweide* (*Salix cinerea*) (14) mit ihren graufilzig behaarten Knospenschuppen, Zweigen und Blättern, die *Ohrweide* (*Salix aurita*) mit den auffälligen, gehörnten Nebenblättern, und die herrliche *Silberweide* (*S. alba*), die als Baum eine Höhe von 30 m erreichen kann und in ihrem Silbergrau an den Oelbaum erinnert.

Die *Schwarzerle* (*Alnus glutinosa*) (15) vermag ebenso nassen Boden zu ertragen. Sie erzeugt bei hohem Wasserstand besondere Luftwurzeln und zahlreiche Lentizellen, d. h. kleine Oeffnungen in der Rinde, die mit zartem, lockerem Gewebe ausgefüllt sind, die das Eindringen des Wassers verhindern, aber zur Sauerstoffaufnahme befähigt sind. Als weitere Eigentümlichkeit sei noch erwähnt, dass es in den Wurzeln unter Bildung von Wurzelknöllchen zu einer Symbiose zwischen Erle und einem Pilz kommt, welcher wahrscheinlich die direkte Verwertung des Luftstickstoffes zum Aufbau von Eiweisskörpern ermöglicht.

Von Pappelarten dürften wohl nur etwa kleine Wäldchen von *Schwarzpappeln* (*Populus nigra*) als natürliche Bestände unserer einheimischen Flora in der Nähe von Seeufern angesprochen werden. Die stolze *Pyramidenpappel* (*Populus nigra* var. *italica*) (16), die als Einzelbaum oder in Gruppen und Alleen stets einen bestimmenden Einfluss im Antlitz einer Landschaft auszuüben vermag, ist meist vom Menschen angepflanzt worden. Das Gleiche ist der Fall bei der *Silberpappel* (*Populus alba*) (17), die mit ihrer weissgrauen Rinde und ihren unterseits weissfilzigen Blättern einen eigentümlich

fremdartigen Zug im Bild unserer Heimat erzeugt. Die beiden letztgenannten Bäume stammen aus den Mittelmeerländern.

In den hinter dem Ufergürtel liegenden Mooren vermag sich auch noch die *Waldföhre* (*Pinus silvestris*) (18) auf Torfboden anzusiedeln, wenn der Grundwasserspiegel tief genug liegt. Dieser Baum ist vielmehr ein Element von warmen und trockenen Standorten und tritt nur zufällig an Seeufern auf.

Zum Schlusse der Vegetationsschilderung sei noch des *Hopfens* gedacht (*Humulus lupulus*) (19), der die Uferbäume überklettert. Er ist eine ausgesprochene Auenwaldpflanze, ein echter Stengelkletterer, der sich mit seinen Klimmhaken an die Rinde der Erlen und Weiden klammert und dabei sich in Uhrzeigerrichtung, also rechts emporwindet. Er ist eine unserer wenigen Waldlianen, die in eindrucksvoller Weise den Kampf ums Licht vor Augen führen.

### III. Aus der Biologie der Wasser- und Sumpfpflanzen

#### 1. Das Wasser beeinflusst den anatomischen Bau.

Pflanzen, die beständig vom Wasser umspült werden, unterliegen ganz andern Lebensbedingungen als solche des trockenen Landes. Als Folge hievon weisen Wasser und Landgewächse nicht nur tiefgreifende Unterschiede in der äussern Gestalt auf, sondern zeigen namentlich auch in ihrem feinern anatomischen Bau grosse Abweichungen. Am stärksten treten dieselben bei vollständig untergetauchten Wasserpflanzen in Erscheinung, z. B. beim Hornkraut (*Ceratophyllum*). Das Fehlen einer Lufthülle unterdrückt die Bildung von Spaltöffnungen, erst bei Schwimmblättern finden wir solche an deren Oberseite. Die Oberhautzellen entbehren einer verdickten Aussenhaut (Kutikula), und ihr Zellinneres ist im Gegensatz zu den Landpflanzen mit Chlorophyll versehen. Da das Wasser zum Träger der ganzen Pflanze wird, unterbleibt die Entwicklung eines mechanischen Stützgewebes, im besondern eines peripheren, verholzenden Zylinders,

der auf Biegungsfestigkeit gebaut ist. Höchstens treten mechanische Elemente im zentralen Teil der Stengel auf, die der Wasserpflanze einige Zugfestigkeit verleihen gegen Wellenwirkung und fliessendes Wasser. Aus diesem Grunde ist auch kein Unterschied zwischen Haupt- und Seitenzweigen vorhanden, alle sind gleich dick.

Da alle Teile der Wasserpflanze unbegrenzt mit Wasser und Nährsalzen versorgt werden können, indem dieselben einfach durch die dünnen Zellwände hindurch diffundieren, sind die Leitbündel stark zurückgebildet. Immerhin ist auch bei Wasserpflanzen ein Saftstrom vom Grunde zur Spitze nachweisbar. Da keine Verdunstung möglich ist, sind auch keinerlei Vorrichtungen zu ihrer Verhinderung notwendig, wie Wachsüberzüge oder Haarbildungen.

Da die Gasversorgung und damit die Atmung bei den Wassergewächsen erschwert wird, sind die Stengel von oben bis unten von Luftkanälen durchzogen. Es handelt sich um weite Interzellularräume, die die innere Oberfläche der Pflanze vergrössern und zugleich Raum für eine innere Atmosphäre schaffen. Selbst die in der Schlammfinsternis ruhenden Rhizome sind derart dicht von diesen Lufträumen durchwoben, dass sie eine lockere, schwammige Struktur annehmen. Losgerissene Rhizome und Stengel schwimmen daher an der Wasseroberfläche. Diese innere Atmosphäre ist reich an Sauerstoff, den die Wasserpflanze bei der Assimilation direkt in diese Räume abscheidet. Dieser Umstand ermöglicht daher gewissen, auf Luftatmung angewiesenen Insektenlarven (Schilfkäfer) den dauernden Aufenthalt tief unter dem Wasserspiegel, indem sie mittels eines hohlen Stachelorgans diese Luftkanäle anbohren. Bei Wasserpflanzen mit auftauchenden Schwimmblättern stehen die unter den Spaltöffnungen liegenden Atemhöhlen mit diesen Luftkanälen in direkter Verbindung, was man leicht zeigen kann, wenn man z. B. das Ende eines abgerissenen Seerosenstiels in den Mund nimmt, während die Blattfläche unter Wasser gedrückt wird. Bläst man jetzt kräftig durch den Stiel, so entweichen



aus den Spaltöffnungen der Blattoberfläche kleine Luftblasen. Mikroskopische Querschnitte durch die Stengel verschiedener Wasserpflanzen bilden wahre Wunderwerke der Natur. (Abb. 3.) Diejenigen der Seerosen sind charakteristisch durch das Auftreten von eigenartig verzweigten Haargebilden, die in die

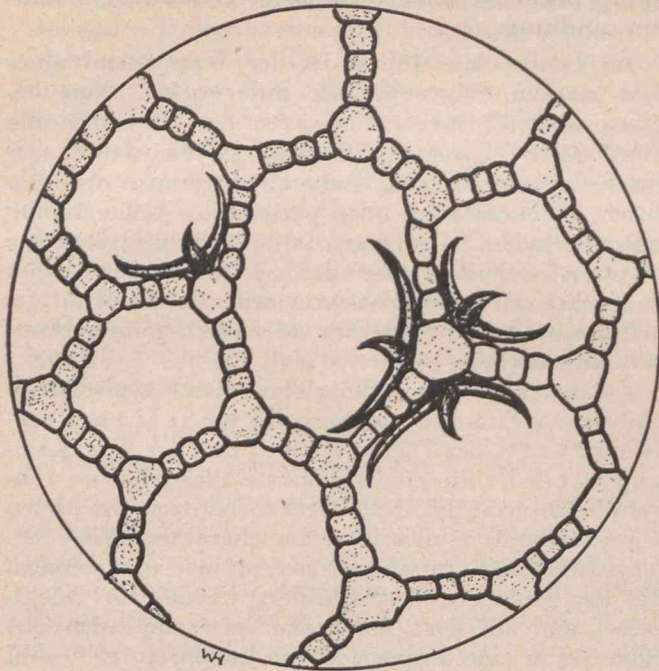


Abb. 3. Querschnitt durch einen Seerosenstengel mit grossen Luftkanälen und verzweigten Haargebilden (Idioblasten).

Lufträume hineinragen und als Idioblasten bezeichnet werden.

Als eine ausgezeichnete Einrichtung, die wir an zahlreichen Wasserpflanzen verfolgen können und die den Gasaustausch bedeutend erleichtert, muss die Ausbildung von fein zerschlitzten Blättern beurteilt werden. Wir beobachten diese Einrichtung beim Tausendblatt, beim Hornblatt und bei verschiedenen Wasserhahnenfuss-Arten (*Ranunculus fluitans*, *circinatus*,

*flaccidus*). Durch diese Teilung tritt eine starke Vergrößerung der Blattoberfläche ein, die an die feine Zerteilung der Kiemenblättchen bei zahlreichen wasseratmenden Tieren erinnert.

## 2. Die amphibische Lebensweise von Wasser- und Sumpfpflanzen und die damit verbundene Formumwandlung.

Im Laufe eines Jahres ist der Wasserstand eines Sees starken Schwankungen unterworfen. Nun besitzen aber die meisten Pflanzen der Uferzone eine wunderbare Anpassungsfähigkeit an die damit verbundenen, wechselnden Lebensbedingungen, wie sie durch Trockenlegung oder periodische Ueberflutung erzeugt werden. So gelangen fast völlig untergetauchte Pflanzen ins Seichtwasser oder gar aufs trockene Land. Dadurch werden sie gewissermassen vor die Wahl gestellt, entweder zu verderben oder ihren ganzen Haushalt umzustellen.

Zu den klassischen Beispielen dieser typisch amphibischen Pflanzen gehören das *quirilige Tausendblatt*, der *Tannwedel* und der *Wasserknöterich*, die eine vollendete Plastizität im Umwandlungsvermögen ihrer Organe besitzen. Im tiefen Wasser vermögen dieselben die charakteristische Organisation einer typischen Wasserpflanze anzunehmen, wie sie vorangehend geschildert wurde. Im Seichtwasser und auf dem Trockenen verwandelt sich dieselbe Art in eine ausgesprochene Landpflanze, sowohl in ihrem anatomischen als äussern morphologischen Bau, mit starrem Habitus durch Verkürzung der Stengelglieder und Blätter, Erzeugung von mechanischem Gewebe mit starken Leitbündeln, Ausbildung von Spaltöffnungen, die jetzt nicht mehr notwendigen Luftkanäle werden vollständig unterdrückt.

Wie dieser Umwandlungsprozess auch auf die *blütenbiologischen Verhältnisse* übergreift, soll nur an einem Beispiel erörtert werden. Bei der im tiefen Wasser sich entwickelnden Schwimmform des *Wasserknöterich* kann die Bestäubung der Blüten nur durch fliegende Insekten ausgeführt werden,

weil das umgebende Wasser alle unerwünschten Blütenbesucher fernhält. Die Blütenstange sind bei dieser Wasserform vollkommen kahl. Bei der Landform würden aber auch nichtfliegende Tiere aller Art den Stengel emporklettern, um zu den Nektarien zu gelangen. Die Landpflanze erwehrt sich nun dieser unberufenen Gäste, indem sie eine Masse von gedrängt stehenden Drüsenhaaren ausbildet. Diese sondern eine klebrige Masse ab, die für kriechende Honigräuber unpassierbar ist. Die Schutzhaare der Pflanze treten so an die Stelle des fehlenden Wasserspiegels.

Am eindruckvollsten tritt die Formumwandlung im Bau der Blätter in Erscheinung. Dieselbe Pflanze erzeugt je nach Standort flutende Bandblätter, gestielte Schwimmblätter mit einseitig sich entwickelnden Spaltöffnungen und ganz anders geformte Luftblätter. Stets muss man aber vor Augen haben, dass es sich nicht um Verschiedenheiten von systematischem Werte handelt, wir haben stets nur biologisch bedingte Standortformen vor uns.

### **3. Das Wasser bedingt die Vorherrschaft der ungeschlechtlichen, rein vegetativen Vermehrung.**

Starke Wasserstandsschwankungen unterdrücken häufig die Ausbildung von Blüten und verunmöglichen damit die Produktion von Samen. Dagegen beobachten wir eine riesenhafte Entfaltung der ungeschlechtlichen Vermehrung, die durch die Anwesenheit des Wassers in seiner Rolle als unerschöpflichem Nahrungsreservoir gewährleistet wird. Die leicht zerbrechlichen Zweigstücke vieler Wasserpflanzen werden als Ableger durch Wasserströmungen, Wasservögel weithin verschleppt. Wenn günstige Lebensbedingungen vorhanden sind, beginnen sich dieselben rasch zu bewurzeln und zu verzweigen.

Auch Rhizomstücke zeigen ein ähnliches Verhalten. Für die Wasserpest, viele Laichkrautarten, das Tausendblatt ist diese Fortpflanzungsart die vorherrschende. Beim Pfeilkraut entwickeln sich im Schlammgrund zahlreiche Tochterknollen, während die Mutterpflanze abstirbt. Zahlreiche Schlammwurzler er-

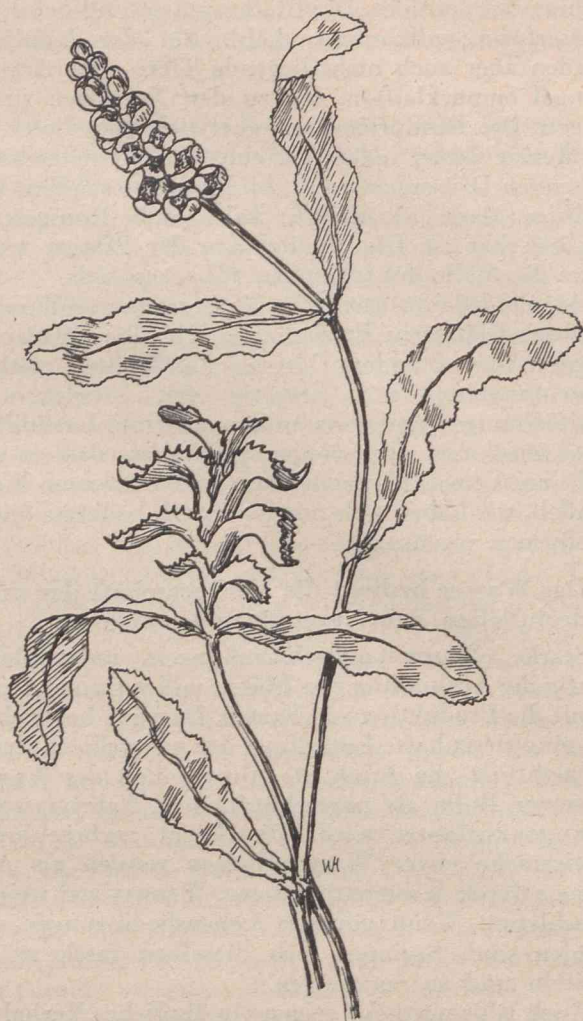


Abb. 4. Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) mit Blütenähre. Zweig mit Winterknospe (Turione). — Natürliche Grösse.

zeugen lange und oft dicht verflochtene Ausläufer, so Binsen und Schilf.

Eine Besonderheit der vegetativen Vermehrung, die wir nur bei Wasserpflanzen beobachten, ist die Ausbildung von überdauernden Winterknospen oder *Turionen*. Es handelt sich dabei um die Anlage von kurzgliedrigen Sprossen am Ende der Zweige, deren Blätter in halbentwickeltem Zustande fest und dicht aufeinander gelagert sind. Dieselben sind mit Reservestärke versehen, sinken beim Verfaulen der Mutterpflanze im Spätherbst zu Boden. (Abb. 4.) Mit steigender Wassertemperatur im Frühjahr fangen sie an auszutreiben, sich zu bewurzeln und zu verzweigen zu einem neuen Individuum. Diese periodischen Bildungen finden wir bei der Wasserpest, dem Hornkraut, dem wirteligen Tausendblatt, dem krausen Laichkraut und beim Wasserschlauch (*Utricularia*).

Bei der Verbreitung von Früchten und Samen durch das Wasser spielt die Schwimmfähigkeit der letztern eine grosse Rolle. Es kommt hier zur Ausbildung besonderer, lufthaltiger Schwimmgewebe, die vielfach aber nur vorübergehend funktionieren. Nach einiger Zeit beginnen dieselben zu faulen (Seerosen), so dass dann die Samen untersinken. Wind und Wellen, dann auch die Wasservögel spielen bei der Verbreitung dieser Art eine grosse Rolle.

#### **4. Die Rolle der Ufervegetation bei der Verlandung unserer Seen.**

Im Ablauf des Erdgeschehens stellt jeder See nur ein Augenblicksbild dar. Er ist geworden, er lebt, er stirbt und verschwindet wieder. Er unterliegt wie ein Lebewesen dem Gesetz des Werdens, Seins und Vergehens. So liefert uns die Karte des Kantons Zürich von Johannes Gyger aus dem Jahre 1667 den Beweis, dass allein auf Zürcherboden seit dem genannten Zeitpunkt etwa 70 Kleingewässer aus dem Landschaftsbild verschwunden sind. Oder auf dem engbeschränkten Raume des Moränenplateaus zwischen Zürichsee und Sihl konnten durch Moorbohrungen 10 schon prähistorisch erloschene Gewässer nachgewiesen wer-

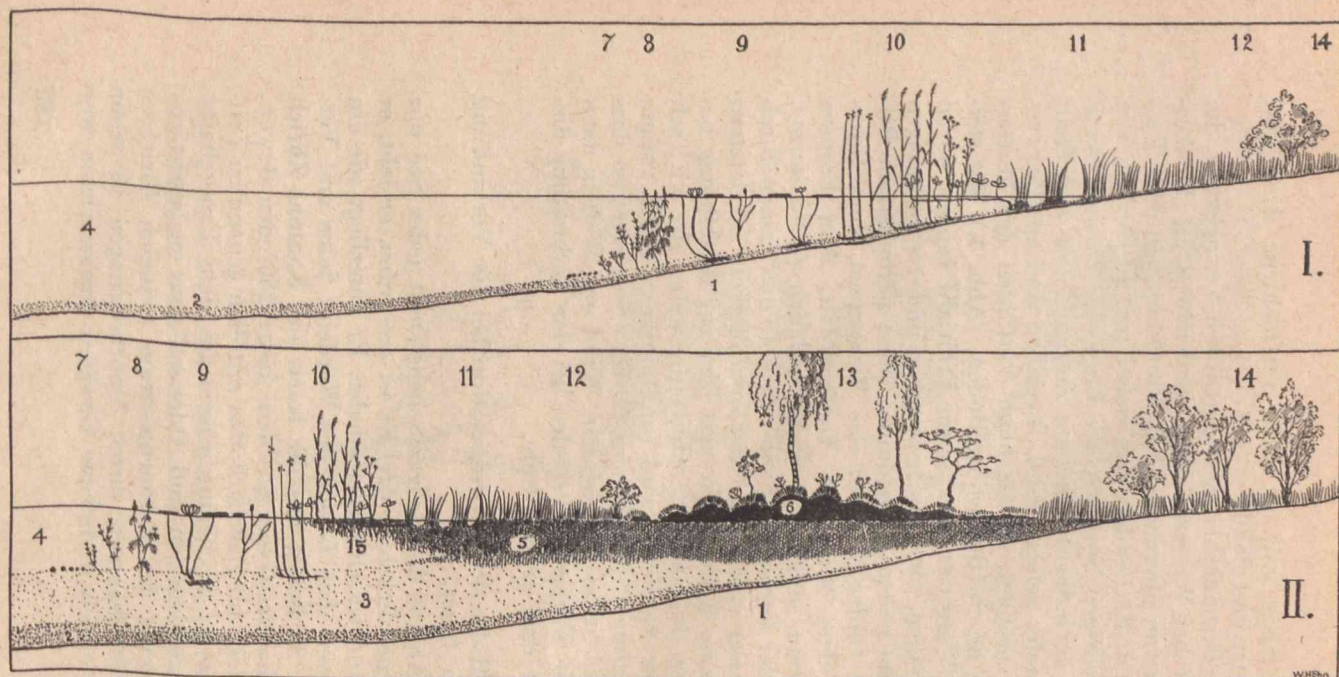


Abb. 5. *Wie ein See allmählich verlandet.* I. Beginnende Verlandung. — II. Dieselbe Stelle mehrere Jahrhunderte später. 1) Ursprünglicher Seeboden. 2) Seeton. 3) Seekreide. 4) Offenes Wasser. 5) Fasertorf = Flachmoortorf. 6) Hochmoortorf = Sphagnumtorf. 7) Gürtel der Grundalgen und Armeleuchtergewächse. 8) Laichkrautgürtel mit Tausendblatt. 9) Seerosengürtel mit schwimmendem Laichkraut. 10) Binsen- und Schilfgürtel mit Fieberklee und Sumpfschneide. 11) Gross-Seggenürtel. 12) Flachmoorgesellschaften. 13) Hochmoor mit Torfmoosbülten, Erikazeengebüschen und Birken. 14) Erlen-Weidenbruch. 15) Schwingrasen, die Wasserfläche überwachend.

den. Den Vorgang, welcher zum Verschwinden eines Sees führt, bezeichnen wir als Verlandung. Dies bedeutet im engern Sinne: Ueberführung offenen Wassers in festen Boden. (Abb. 5.)

Bei diesem Prozess spielen zwei Faktoren eine ausschlaggebende Rolle. Der erste besteht in einem Seichterwerden des Seebeckens durch Sedimentation von Seeschlamm, also eine Auffüllung von unten her. Diese begann in der frühen Nacheiszeit zunächst durch Einschwemmung gewaltiger Tonmengen, die das Liegende der heutigen Seeablagerungen bilden. Dann setzte der Vorgang der Seekreideablagerung ein. Durch oberirdische Zuflüsse und verborgene Grundwasserquellen gelangen grosse Mengen von gelöstem, doppelkohlensaurem Kalk ins Seewasser. Dieser wird z. T. durch thermische Vorgänge ausgeschieden und in unlöslichen kohlensauren Kalk übergeführt, teils durch die schon erwähnte biogene Ausscheidung. Beim letztgenannten Vorgang spielen das pflanzliche Plankton und die Uferflora eine Hauptrolle.

Hand in Hand mit der Schlammauffüllung vom Grunde der Seewanne aus geht eine Zurückdrängung der Wasserfläche vom Ufer her durch das langsame Vorrücken der Pflanzenwelt der Uferzone. Je stärker die Schlammauffüllung sich auswirkt, umso rascher rückt die Ufervegetation auf dem seichter werdenden Seegrund vor, die Rhizome des Laichkraut-, Seerosen- und Binsengürtels zunächst als Schlammfestiger, das nachdrängende Schilf jedoch als Hauptverlander mit seinem dichten Flechtwerk von unterirdischen Ausläufern. Neben den im Schlamm kriechenden Rhizomen erzeugen die Schilfröhrichte auch solche, die auf der Wasseroberfläche schwimmend seewärts wachsen. Durch ihre netzartigen Verzweigungen entstehen dichte Geflechte aus solch liegenden Sprossen, die durch die Massenentwicklung von Wurzelbüscheln an den Knoten dicht verfilzt werden. So entsteht ein schwimmender Pflanzenteppich, ein echter Schwimmgrasen. An vielen Seen gesellen sich die ebenfalls schwimmenden Ausläufer des Fieberklees (*Me-*

*nyanthes trifoliata*) hinzu, sodass die Tragfähigkeit der schwimmenden Pflanzendecke sich rasch vergrößert. Bald folgen andere Sumpfgewächse nach, vor allem die Horste der steifen Segge und ihre Verwandten. Aus den absterbenden untern Teilen all dieser Pflanzen bildet sich Schilf- und Rasentorf. Durch das Weiterwachstum erhöht sich die Torfschicht, der Schwingrasen wird allmählich zum festen Boden, der mit der Zeit immer mehr über den Grundwasserspiegel emporwächst. So dehnt sich schliesslich nach Jahrhunderten eine weite Moorfläche aus, wo früher noch offenes Wasser lag.

*Walter Höhn-Ochsner.*

#### Literatur.

*Baumann E.*, Die Vegetation des Untersees (Bodensee).

*Bally W.*, Der obere Zürichsee.

*Brutschy A.*, Vegetation und Zooplankton des Hallwylersees.

*Forel A.F.*, Le Léman.

*Gamma H.*, Die makrophytische Uferflora des Vierwaldstättersees und ihre Veränderungen in den letzten 20 Jahren.

*Höhn W.*, Die stehenden Gewässer und Moore der Herrschaft Wädenswil. 1. Teil: der Hüttnersee.

*Höhn W.*, Der Katzensee.

*Magnin A.*, Recherches sur la végétation des Lacs du Jura.

*Messikommer E.*, Verlandungserscheinungen und Pflanzensukzessionen im Gebiete des Pfäffikersees.

*Schröter und Kirchner*, Die Vegetation des Bodensees.

*Schröter C.*, Die Flora des Zürichsees und seiner Ufergelände.

*Waldvogel E.*, Der Lützelsee und das Lautikerried.



## Das Blesshuhn, Blässhuhn oder Wasserhuhn<sup>1)</sup>

Lateinisch: *Fulica atra* L. Französisch: Foulque macroule. Italienisch: Folaga. Romanisch: kein Name; im Sprachgebiet sehr selten anzutreffen.

### 1. Gefieder und Grösse.

Das Blesshuhn ist ein allbekannter Vogel. Seine leuchtend weisse Stirnblässe (Name!) ist bezeichnend. Das schieferschwarze Gefieder ist aber nur den Alten eigen; die Jungen sind eine Zeitlang olivenbraun. Tiefschwarz ist das Wasserhuhn eigentlich nur am Kopf. Das Kleingefieder ist sehr weich und dicht, fast pelzig und an den untern Rumpfteilen ungemein dick: ein ausgezeichnete Wärmeschutz! — Das Weibchen ist gewöhnlich etwas kleiner, und auch seine Stirnblässe ist weniger breit.

### 2. Füsse.

Die Systematik weist das Blesshuhn den Rallen zu. Als einziger Vogel seiner Verwandtschaft besitzt es grosse, doppelseitige Lappenhäute an den Zehen, die seinen Fuss geradezu unförmlich erscheinen lassen. Es ist daher der bedeutend bessere Schwimmer als das etwas kleinere, rothblässige Teichhuhn, das an den selben Oertlichkeiten lebt, ohne mit Lappen ausgestattet zu sein.

---

<sup>1)</sup> In allen ornithologischen Werken wird Blässhuhn geschrieben. Die Herkunft des Begriffs von *blass* ist selbstverständlich. Der neue Duden setzt aber die Schreibung Blässhuhn in die Winkelzeichen < >, welche bedeuten, dass die eingewinkelte Form zu vermeiden und anders zu schreiben sei. Im vorliegenden Falle gilt demnach **Blesshuhn** als richtig. Grund dafür ist, dass die *Blesse* einen weissen Stirnfleck oder ein Tier mit einem solchen bezeichnet, indessen *die Blässe* den Sinn von *Blassheit* hat. Da wir im Schweizerdeutschen «Bläss» mit männlichem Artikel aussprechen, wäre bei Annahme unserer Geschlechtsbezeichnung für die Schriftsprache die orthographische Aenderung nicht nötig gewesen.

Der Verfasser der obigen Beschreibung hatte, dem bisherigen Gebrauch in der Fachliteratur entsprechend, zuerst Blässhuhn geschrieben, aber nachträglich die Anpassung an die neue Rechtschreibung, wenn auch ohne Begeisterung dafür, durchgeführt.

Red.

### 3. Schnabel.

Der weisse, harte, seitlich zusammengedrückte Schnabel geht in der Stirngegend in die sogenannte Blesse (Platte) über, die sich schwammig weich anfühlt. Sie ist bei jungen Vögeln im Spätsommer noch sehr klein und fängt sich erst mit der Herbstmauser auszubilden an.

### 4. Farbe der Jungen.

Sie tragen ein dichthaariges Dunenpelzchen, wenn sie dem Ei entschlüpfen. Die schwarzen Dunen haben silbrige Spitzen, Kopf und Hals prangen in Rot, ebenso das winzige Blesschen und das Schnäbelchen, das aber mit einer weissen Spitze geziert ist. Schon mit 12 Tagen verschwindet das Rot, indem die ordentlichen Federn die Dunen zu verdrängen anfangen. Im Jugendkleid lassen sich Männchen und Weibchen noch nicht unterscheiden. Alte und Junge sind im Herbst ein paar Wochen flugunfähig, weil ihnen in der Mauser fast alle Schwungfedern zugleich ausfallen. Nach dem ersten Herbst-Federwechsel unterscheiden sich die Jungen nicht mehr von den Eltern, nur haben sie die volle Grösse noch nicht erreicht, und die Blesse ist schmutzigweiss.

### 5. Aufenthalt.

Das Blesshuhn besiedelt am liebsten schilfbestandene Weiher und Landseen. Es verlangt aber neben dem Röhricht grössere freie Wasserflächen zum Schwimmen und Tauchen. Da es starkem Wind und Wellenschlag gerne ausweicht, hält es sich an den Seeufern in geschützten Winkeln auf. Das Schilf bietet ihm Deckung und Nistgelegenheit, während es die Nahrung in den untergetauchten Wiesen der schilffreien Stellen sucht.

### 6. Verbreitung und Zug.

Sein Verbreitungsgebiet dehnt sich über Europa und Asien bis China und Japan aus. Es brütet auch in Nord- und Nordwest-Afrika. Man zählt auf der Erde etwa ein Dutzend Formen, welche sich meistens nur durch die verschiedene Färbung und Gestalt der Stirnplatte unterscheiden sollen.

Wenn es die klimatischen Verhältnisse der Brutheimat gestatten, die Gewässer also nicht zufrieren, überwintert das Blesshuhn dort. Manche streichen aber südwärts, und ein Teil begibt sich auf Wanderungen, die den Vogel bis an den blauen Nil und zu den Sundainseln führen können. Die irrtümliche Ansicht Brehms, dass das Wasserhuhn seine Reise zum Teil auch laufend unternahme, wird heute von niemandem mehr geteilt. Das Ringexperiment hat folgende Beispiele ausgedehnten Zuges ergeben: Zwei Blesshühner von Schleswig zogen nach Holland und an die französische Nordküste.; drei böhmische überwinterten in Oberitalien. Ein am 31.10.1917 in Mähren beringtes wurde nach zwei Tagen 525 km südöstlich in Ungarn geschossen. Der Reise-Tagesdurchschnitt beträgt also für diesen Vogel 262 km, falls er nicht die ganze Strecke in einem Tag zurücklegte, worüber das Experiment keine Klarheit schaffen kann. — Das Wasserhuhn reist in der Nacht.

Von den vielen Wintergästen auf den Schweizer Seen machen unsere einheimischen Brutvögel wohl nur einen sehr geringen Prozentsatz, besser gesagt Promillesatz, aus.

Aus den Beringungsergebnissen an schweizerischen Blesshühnern, die der Leiter der Vogelwarte Sem-pach, A. Schifferli, im Märzheft 1937 des Ornithologischen Beobachters veröffentlichte, geht folgendes hervor: Unsere Brutvögel sind in der grossen Mehrzahl standorttreu. Die zahlreichen Wintergäste kommen von Norden bis Osten, wobei u. a. Entfernungen bis zu 2000 km festgestellt wurden. Der Herbstzug scheint sich zeitlich ziemlich unregelmässig abzuwickeln. Die ersten Zuzüger werden Ende September beobachtet, während der Hauptzug um Mitte November abgeschlossen ist. Das Blesshuhn hält im allgemeinen treu an seinem Winterquartier fest, wechselt aber etwa ab in der Wahl des Schweizersees.

Der Frühlingszug geht viel rascher vor sich. Ende Februar beginnen sich die Scharen zu lichten, und Mitte März sind alle Zugvögel abgereist.

83 auf dem Zürich- und Vierwaldstättersee überwinterte Blesshühner wurden in der Zeit vom 28. 9. bis 31. 12. 1935 gefangen, nach Berlin verschickt und dort wieder freigelassen. Von 31 Zürcher Vögeln kehrten nachweislich 6, von 52 Luzerner Vögeln nur 1 zurück. Ein am 24. 12., 9 Uhr, in Berlin freigelassenes Blesshuhn wurde bereits am 28. 12., 10 Uhr, in Zürich wieder beobachtet. Tagesdurchschnitt der Reisegeschwindigkeit 165 km, Distanz 655 km. Aus diesem interessanten Versuch ist zu ersehen, dass für Zugvögel infolge Gewöhnung eine Bindung an einen Winteraufenthaltort entstehen kann, die bei Versetzung eine Rückkehr bewirkt.

#### 7. Benahmen.

Das Blesshuhn wirkt auf dem Lande merkwürdig plump. Die unwahrscheinlich grossen Füsse sind so weit hinten angesetzt, dass ein unbeholfener Gang und im Stehen eine etwas steife, aufrechte Haltung zustande kommen, ähnlich wie bei den Steissfüssen. Es betritt das Land nur, wenn ihm an übersichtlicher Stelle ein leichter Ausstieg möglich ist, und es sich dort sicher glaubt. Ueberhaupt ist es auf seine Sicherheit wohlbedacht, besonders im Brutgebiet, und weiss genau, wo Vorsicht geboten und Zutrauen möglich ist. Auf der Flucht läuft es mit geöffneten Flügeln zum Wasser oder fliegt sogar. Es begibt sich an Land, um das Gefieder einzufetten oder das kurze Gras abzuweiden.

#### 8. Schwimmen und Tauchen.

Im Wasser ist das Blesshuhn wie verwandelt. Da fühlt es sich in seinem Element. In diesem bringt es wohl den grössten Teil seines Lebens zu. Obschon es kein eigentlicher Schwimmvogel ist (sondern eine dem Schwimmen angepasste Ralle), gleitet es hier unter ständigem Kopfnicken leicht und elegant hin und her. Vor einem Angriff oder um sich zu verbergen, legt es seinen sonst in S-Form getragenen Hals ausgestreckt aufs Wasser. Ueberrascht, flattert es mit geräuschvollem Wasserschlagen der Zehen und mit raschen

Flügelschlägen dicht über den Wasserspiegel dahin. Das tut es auch, um schnell an einen bestimmten Punkt seines Brutgewässers zu gelangen. Wird es verfolgt, so schwimmt es unter Wasser fort, klammert sich an eine Wasserpflanze, wenn es sich gegen Sicht geschützt glaubt und streckt den Kopf bis zu den Augen hinaus. Auf freier Fläche taucht es so lange als möglich, und holt dazwischen immer wieder schnell Atem, bis sich die Gefahr verzogen hat oder es dem Verfolger (Raubvogel) vor Erschöpfung erliegt.

Man hält das Blesshuhn allgemein für einen guten Taucher. Das ist ein Irrtum. Beim Tauchen ist es genötigt, sich mit einem Sprung ins nasse Element zu stürzen, und korkähnlich schnellt sein Körper nachher wieder an die Oberfläche. Die Bewegung unter Wasser strengt den Vogel sichtlich an. Die Tauchzeit ist eine kurze, nämlich selten über 15 Sekunden. Dies alles ist bedingt durch den grossen Luftgehalt des pelzigen Kleingefieders. — Zum Tauchen werden bloss die Füsse gebraucht.

#### 9. Flug.

Ausser der Paarungszeit oder bei Gefahr fliegt das Blesshuhn nicht gerne. Im letzteren Falle weicht es, wenn immer möglich, schwimmend aus, indem es ständig zurückblickt. Es benötigt beim Start eine kleine Anlaufstrecke zum Wasserschlagen. Ist es einmal in der Luft, so kommt es ganz leidlich vorwärts, wenn auch im mässigen Tempo und ohne gewandte Schwenkungen. Es streckt dabei seine Beine waagrecht über den kurzen Schwanz hinaus, so dass ein Flugbild entsteht, das dem eines Birkhahns ganz ähnlich ist. Das Landen erfolgt durch Auffallen mit dem ganzen Rumpf.

#### 10. Gesellschaft.

Das Blesshuhn ist ein geselliger Vogel. Es scheut auch das Zusammenleben mit Schwänen, Enten und Tauchern nicht. Zur Fortpflanzungszeit ändert sich allerdings sein Benehmen. Da wird es unleidig und bissig und weicht nur einem Stärkern. Insbesondere ist es gegen Artgenossen äusserst raufsüchtig. In ge-

bückter Stellung, den Hals auf dem Wasser, so schwimmt es auf seinen Widersacher zu. Dann lüften beide die Flügel und fahren plötzlich aufeinander los. Sie kämpfen mit Schnabel und Krallen und springen sich kratzend an wie Hühner. Der Kampf dauert so lange, bis eines die Flucht ergreift. Oft drückt der Sieger den Gegner unter Wasser. Auf einem Weiher mit mehreren Brutpaaren geht es also sehr lebhaft zu, bis die Nistreviere abgegrenzt sind, und auch dann noch gibt es reichlich Grund zu fortgesetzten lärmigen Grenzhändeln.



Gemischte Gesellschaft (Schwan, Stockente, Tafelente, Lachmöve, Blesshuhn). Phot. Hs. Zollinger

Mit dem Ablauf der Fortpflanzungszeit werden die Wasserhühner ruhiger, und später macht sie die gemeinsame Wintersnot sogar recht verträglich.

#### 11. Stimme.

Der am häufigsten zu hörende Ton ist ein durchdringendes, etwas rauhes köw oder kröw. Er wird einzeln oder auch mehrmals hintereinander gebracht und gilt als Lockton. Wenn er eifrig wiederholt wird, kann er sich zu einem köwöwöwöw entwickeln, das dem fernen Bellen eines kleinen Hundes ähnelt. Dieses Bellen ist von den nächtlich ziehenden Vögeln zu vernehmen und hat Anlass zur Entstehung des Lokalnamens «Bellhenne» gegeben. (Siehe Konrad Gessner

1557: Bollhinen oder Belchinen. Heute am Untersee: Belchen.) Ein anderer Ruf klingt wie kjau.

Ausser dem erwähnten Lockton ruft das Blesshuhn oft ein kurzes, hartes und helltönendes pix, pix. Dies ist mehr ein Kampfsignal, zu dem sich dann noch ein dumpfes Knappen mit dem Schnabel gesellt.

Die Jungen piepen, bis sie das Dunenkleid abgelegt haben.

## 12. Nahrung.

Als verhältnismässig schlechter Taucher ist das Blesshuhn nicht, wie oft angenommen wird, zum Fischfang befähigt. Es hält sich in der Hauptsache an pflanzliche Kost, die es schwimmend und bis in eine Tiefe von höchstens zwei Meter tauchend, zusammensucht. Die Unterwasserpflanzen, aus Laichkräutern, Tausendblättern und Wasserpest, Hornblättern und Nixenkräutern bestehend, bilden seine Weide. An schwimmenden Pflanzen verzehrt es mit Vorliebe: Weisse und gelbe Seerose, Wasserlilie und seerosenähnliche Teichblume. Da das Blesshuhn sehr genügsam ist, bietet ihm jeder mit Wasserpflanzen besetzte und nicht zu tiefe Weiher eine Lebensmöglichkeit. In seinem Magen finden sich fast immer grober Sand und Steinchen zur Verarbeitung des Inhalts.

Neben pflanzlichen Nahrungsmitteln werden, zufällig mit diesen oder auch allein, Wasserinsekten, Larven, Würmer, Schalentiere, Frosch- und Fischlaich und sogar junge Fische verzehrt. Diese animalischen Bestandteile spielen jedoch gegenüber dem Grünzeug durchaus eine untergeordnete Rolle. Zudem wechselt die Nahrung überhaupt stark, je nach der Jahreszeit.

## 13. Fortpflanzung.

**N i s t o r t e.** In Weihern und an Seeufern, wo altes Schilf steht und liegt, schreitet das Blesshuhn zur Brut. Schon im März bezieht es seine Nistreviere, die zuerst von den Männchen besetzt werden. Und damit beginnt auch der übliche Zank und Streit, besonders, wenn die Reviere nicht ausgedehnt sind. Zuweilen be-

teiligen sich auch die Weibchen an diesen Händeln. Ja, man beobachtet bei gewissen Paaren sogar Ehezweist. Im allgemeinen ist die Paarbildung in der ersten Aprilhälfte vollzogen, und man findet um diese Zeit schon die ersten Nestanfänge. Das Verhältnis zu Brutnachbarn anderer Vogelarten kann sich nun zusehends



Blesshuhn-Flossnest.

Phot. Hs. Zollinger

trüben, dies aber nicht immer durch die Schuld des Blesshuhns.

Der Beginn des Nestbaus richtet sich nach dem Wachstum des Schilfes. Bevor das junge Röhrich die Fußhöhe erreicht hat, baut der Vogel nicht, aus Mangel an Deckung.

**Nestbau.** Das Nest wird immer inmitten kleiner Schilfgruppen oder am Rande des Schilfwaldes gegen die Wasserseite hin angelegt. Es lassen sich zwei Bauarten unterscheiden. Die eine ist ein Schwimmnest aus



Binsen oder Schilfrohren. Dieses turmartige Floss kann vom Wind oder der Strömung nicht abgetrieben werden, weil es im Röhricht verankert ist. Es steigt und sinkt mit dem Wasserspiegel. In der Mulde liegen als Polsterung dürre oder grüne Gras- und Schilfblätter. Eine Brücke aus langen Rohren erlaubt dem Vogel, das Nest bequem zu ersteigen, oder es wird überhaupt auf einer Schwade dürren Schilfes angelegt. Der zweite Typ ist dem anders gearteten Standort ebenfalls trefflich angepasst. Das Nest befindet sich in diesem Falle im Grasbüschel eines vom Wasser umfluteten Seggenhorstes. Auch hier errichtet das Blesshuhn eine Brücke und biegt zudem die Grashalme über das Gelege, damit es gegen Sicht von oben geschützt ist.

Der Nestbau nimmt 4—12 Tage in Anspruch. Beide Geschlechter beteiligen sich an der Arbeit, das Weibchen aber mehr. Während der Brut wird ständig weitergebaut, wobei dem Männchen das Herbeischaffen des Materials obliegt. Es baut für die geschlüpften Jungen ausserdem noch Nester und Flösse zum Ausruhen und Schlafen.

**G e l e g e.** Es besteht in der Regel aus 6—7 (5—10) grauen, glanzlosen, mit vielen feinen schwarzbraunen Punkten besetzten Eiern. Finden sich mehr als ein Dutzend in der Mulde, so stammen sie meistens von zwei Weibchen. Verunglückt das erste Gelege, ist der Vogel zur Produktion eines Nachgeleges befähigt. Die Grösse der Eier ist merkwürdig verschieden (im Mittel 50 : 34 mm), erreicht aber nicht die kleiner Hühnereier.

**B r u t.** Die Bebrütung, von Weibchen und Männchen abwechselnd besorgt, dauert 20—22 Tage. Wenn das Blesshuhn das noch unvollständige Gelege schon zu bebrüten beginnt, kommen die Jungen ungleich aus. Wartet es aber die volle Eizahl ab, so schlüpfen die Jungen etwa mit einem Tag Unterschied.

**J u n g e.** Ihr buntes, pelziges Dunenkleid wurde schon erwähnt. Sie begleiten die Mutter nach dem Trocknen sofort aufs Wasser, wie sie sich überhaupt vom ersten Tage an sehr selbständig benehmen und auch einen ausgeprägten Fluchttrieb zeigen. Am drit-

ten Tage schon picken sie nach allem möglichen. Sie folgen den Eltern unter beständigem bettelndem Piepen. Die Alten halten oder legen ihnen das Futter vor. Auch ältern Jungen reichen sie Nahrung noch mit dem Schnabel. Der Vater widmet sich allerdings mehr dem Wächteramt. Wenn Gefahr im Anzug ist, gehorchen die Kleinen dem Warnton der Eltern augenblicklich, ziehen sich ins Schilf zurück und verhalten sich dort stille. Nach Störungen werden sie von der Mutter wieder zusammengelockt. Es dauert lange, bis sie sich weiter vom Röhricht zu entfernen wagen. In der ersten Zeit schlüpfen sie nachts zu den Alten unter die Flügel. Das Nest dient noch einige Zeit als Ruheplatz, besonders während der Nacht. Ihr Wachstum geht ziemlich langsam vor sich, und erst im Alter von einem Monat beginnen sie zu tauchen. Mit zwei Monaten sind sie selbständig und flugfähig. Je nach Alter und Entwicklung setzt nun auch bald die nächtliche Zugsunruhe ein. Der Vater hat schon zu den halbwüchsigen Jungen keine Anhänglichkeit mehr bekundet. Sobald diese aber fliegen können, kümmern sich beide Eltern nicht mehr um sie. Sie schliessen sich wieder an andere Blesshühner an oder leben einsam bis kurz vor dem Wegzug.

Natürlich bringt auch das Blesshuhn, wie andere Vögel, seine Brut nicht immer glücklich auf. Der Wellenschlag reisst bei Stürmen manches Flossnest samt Inhalt in die Tiefe. Krähen, Iltisse und Wanderratten rauben die Eier, und auch die Jungen haben diese schlimmen Feinde zu fürchten. Laut deutscher Jägerzeitung wurde am 13. 7. 1929 ein sechspfündiger Hecht gefangen, dessen Magen fünf junge Wasserhühner enthielt, die kurz hintereinander gefressen worden sein mussten. Die alten Vögel erschrecken vor jedem grösseren Raubvogel, und vor Rohrweihe und Hühnerhabicht haben sie mit gutem Grund besonderen Respekt.

#### 14. Jagd.

Als Flugwild wird das Blesshuhn von den Jägern im allgemeinen nicht geschätzt. Man stellt ihm daher

auf den meisten Schweizer Seen zur Jagdzeit auch nicht besonders nach. Ja, die Bevölkerung sieht es an vielen Orten gerne und füttert es fleissig. Zwar werfen ihm die Fischer das unerwünschte Abweiden der untergetauchten Wiesen vor, die für viele Fischarten bevorzugte Laichplätze darstellen. Aber das Regenerationsvermögen dieser Wasserpflanzen ist ein sehr grosses, und übrigens hat das Verschwinden und Wiedererscheinen der pflanzlichen Unterwasserwelt andere, oft unerklärliche Ursachen.

Die durch die Einwohner von 12 Schweizer- und 14 badischen Gemeinden jeden Winter von Ruderbooten und vom Eise aus betriebene, traditionelle Wasservogeljagd am Untersee kostet leider jährlich vielen Tausenden von Wintergästen das Leben. Im harten Winter 1928/29 wurden dort während der Monate Januar und Februar 60 000—70 000 Enten, Tauchenten, besonders aber Blesshühner erlegt (Belchenschlacht). Ein Blesshuhn galt 65 Rp. im Verkauf. Der Jäger erhielt sogar nur 30 Rp. Man pries diese Vogelart als gutes und billiges Futter für Silberfische an!

#### Literatur.

Naumann, Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas.

Heinroth O. und M., Vögel Mitteleuropas.

Noll Hs., Sumpfvogelleben.

Ornithologische Monatsberichte, September/Oktober 1939.

## Der Eisvogel

### Name und Verwandtschaft.

Die tropische Vogelwelt ist bekannt durch ihren Reichtum an farbenfrohem Gefieder, während unsere Avifauna mit bunten Gestalten weniger gesegnet ist. So fällt unser Eisvogel mit seinen herrlichen Farben etwas aus dem Rahmen und erregt nicht umsonst die Bewunderung jedes Beobachters. In Schnee und Eis ist er am schönsten. Weil es ihm an Deckung fehlt, wird er im Winter auch am häufigsten gesehen. Das hat ihm wohl seinen recht unpassenden Namen eingetragen<sup>1)</sup>. Mit dem Eis hat er aber so viel oder so

<sup>1)</sup> Ebensowenig wird man den ersten Teil des französischen Namens *Martin-pêcheur* deuten können. Im Ladinischen heisst der Vogel Martin süß glatsch (Martin auf dem Eise), italienisch: *Piombino*, *Martin pescatore* und dazu hat er noch 14 andere (wahrscheinlich Lokal-) Namen, lateinisch: *Alcedo atthis* L.

wenig zu tun wie jeder andere Vogel, der sich in der kalten Jahreszeit bei uns durchzuschlagen sucht. Zudem liegt die eigentliche Heimat der Eisvogelfamilie in den Tropen. Dort kommen zahlreiche Arten vor. Alle sind bunt befiedert, und viele leben fern vom Wasser, ja sogar in Wäldern und Steppen.

#### **Verbreitung.**

Unsere Art besiedelt fast ganz Europa. Sie geht aber trotz ihres Namens nicht über Mittelschweden und die Breite von Moskau hinaus. Die in Asien vorkommenden Eisvögel sind den europäischen sehr ähnlich. In der Schweiz lebt der Vogel ausser an Fischgewässern des Mittellandes auch in der Bergregion bis 1800 m, im Jura bis 950 m. In den Alpen erscheint er selten als Brutvogel, wohl aber in milden Wintern als Zugvogel.

Im allgemeinen hält er das ganze Jahr treu an seinem Standort. Lokale Verhältnisse veranlassen ihn aber etwa zum Streichen, besonders von den Berggegenden in die Ebene. Er kann ausnahmsweise einen regelrechten Eisvogel bereits im September in Barcelona, also in 750 km Entfernung, festgestellt. In den Brutgebieten taucht er im April und Mai auf.

#### **Aufenthalt.**

Der Eisvogel liebt fliessende und stehende Gewässer. Sie bieten ihm die Nahrung, ihre Umgebung Ruhe, Schutz und Nistgelegenheit. Er verlangt klares und seichtes Wasser, dazu günstige Lauerorte auf Pfählen, niedrigen Zweigen und Aesten, von denen aus er sich in die Fluten stürzen kann. Darum wird man ihn an kahlen und flachufrigen Gewässern kaum finden.

#### **Körper.**

Sein Gewicht beträgt ungefähr 35 g; er wiegt also so viel wie ein schwerer Spatz. Das Weibchen scheint oft etwas kleiner zu sein. Es ist auch nicht so schön gefärbt wie das Männchen; insbesondere ist die Hauptfarbe mehr grün als blau, und der hellblaue Rückenstreif ist schmaler. Der Schnabel stellt ein Mittelding zwischen Reiher- und Spechtschnabel dar. Die roten

Füsse sind auffallend klein, da sie ausschliesslich zum Sitzen dienen. Obschon das Gefieder ziemlich derb ist, besitzen die grünen und blauen Federn einen seidartigen, metallischen Glanz. Das Federkleid der Jungen wirkt dunkler.

#### Eigenschaften.

Der Eisvogel ist ein scheuer, misstrauischer, ungeselliger und wilder Vogel. Er duldet, ausser in der Paarungszeit, keinen Artgenossen in seiner Nähe oder im Revier. Sie verfolgen sich unter ständigem Geschrei. — Bei grossem Nahrungsmangel im Winter verliert der Eisvogel vorübergehend sein scheues Wesen und lässt den Beobachter etwas näher an sich herankommen als gewöhnlich. Heftige und langandauernde Kälte kann seinen Hungertod herbeiführen.

Still und geduldig lauert er auf Beute und starrt dabei anhaltend ins Wasser unter sich. Hat er etwas Fressbares entdeckt, so lässt er sich wie ein Stein fallen oder springt froschartig hinein, ohne die Flügel zu lüften. Zwar taucht und schwimmt er gut; er hält sich aber trotzdem nicht lange unter Wasser auf.

Sein Flug führt ihn pfeilschnell und niedrig über dem Wasser dahin, selten höher als 1,5 Meter. Die bedeutende Fluggeschwindigkeit verlangt von den kurzen Flügeln, die sehr schnell bewegt werden müssen, eine erstaunliche Arbeit. Gerne folgt der Eisvogel beim Fliegen den Windungen der Gewässer. Notgedrungen weicht er aber auch im Halbkreis über Land aus.

#### Stimme.

Sein häufigster Ruf ist ein scharfes, hohes, oft wiederholtes «tiit», das man meistens vom fliegenden Vogel vernimmt, hauptsächlich während Verfolgungen. Beim Setzen ruft er kürzer «tit». Ausserdem hört man zirpende und schirkende Laute. Die Jungen wispern oder trillern in der ersten Jugendzeit viel; ausgeflogen schirken sie laut «zwit» oder «zipp».

#### Nahrung.

Der Eisvogel frisst, sofern sie zu haben ist, mit Vorliebe die Brut der kleinen Fische. Er vermag einen

Fisch zu verschlingen, der, mit dem Schnabel am Kopf gepackt, bis zu den Füßen des Vogels reicht. Solche von mehr als 7 cm Länge machen ihm sichtlich Mühe beim Verschlucken. Er zeigt keine Vorliebe für bestimmte Fischarten, doch verzichtet er auf über einen Finger lange. Immer wird der Fisch mit dem Kopf voran hinuntergewürgt; er muss oft nach dem Fang zuerst schnabelgerecht gewendet werden.

Ausser Fischen verzehrt der Eisvogel aber auch allerlei Wassergetier, insbesondere Insekten und deren Larven. Einige der letztern sind als Laichvertilger Fischereischädlinge. In winterlichen Hungerzeiten wird er sich an alles halten müssen, was ihm das Wasser beut.

In Fischzüchtereien ist seine Anwesenheit begreiflicherweise unerwünscht, da er unter der jungen Brut empfindlich aufzuräumen vermag. Es wird berichtet, dass abgeschossene Exemplare bald wieder durch Zuzüger ersetzt sind, denen leider das gleiche Schicksal droht.

Der Eisvogel stösst nicht gerne in zu tiefes Wasser, weil sein Tauchvermögen für grössere Tiefen nicht ausreicht, und anderseits auch nicht in zu seichtes, das für einen Stosstaucher immerhin gewisse Gefahren in sich birgt.

An gefangenen gehaltenen Eisvögeln erlebt man wenig Freude. Sie sind starke Fresser, verzehren sie doch täglich ein Dutzend fingerlange Fische. Zudem stürmen sie oft wie verrückt in ihrem Käfig umher und zerstoßen sich das Gefieder.

#### **Fortpflanzung.**

Das Nistrevier, das er besetzt und verteidigt, ist verhältnismässig gross. Er baut zur Anlage seines Nestes einen mehr oder weniger horizontal, aber nicht immer gerade verlaufenden Stollen in hohe und steile Uferwände aus Lehm und Sand. Zu dieser Arbeit, die zur Hauptsache vom Oberschnabel geleistet wird, benötigt er ungefähr eine Woche. Das Material scharrt er rückwärtsschreitend hinaus. Beide Gatten helfen

einander beim Bau. Manchmal ist der Eisvogel gezwungen, in Wänden zu nisten, die ziemlich weit weg vom Wasser liegen.

Der hinterste Stollenteil wird zur eigentlichen Nesthöhle erweitert. Polsterstoffe sind zunächst keine vorhanden, und die Eier kommen auf den leeren Boden zu liegen. Während des Eierlegens und Brütens häufen sich dann in der Nestmulde sogenannte Gewölle an. Diese aus unverdauten Fischgräten und Chintenteilen bestehenden und ausgewürgten Gebilde ergeben mit der Zeit eine brauchbare Unterlage für die Brut.

Das Gelege zählt 7 (6—8—11) reinweisse, glänzende und fast runde Eier. Es ist vom April an bis in den Juli zu finden. In gewissen Gegenden sind zwei Bruten nicht selten. Da die Jungen oft ungleich entwickelt sind, ist es wahrscheinlich, dass die Brut schon vom ersten Ei an beginnt. Beide Gatten brüten und lösen sich ab. Oft wird das Weibchen vom Männchen gefüttert, das auch den Kot der Gattin wegträgt.

Die Jungen sind hässlich. Ihr erstes Futter besteht neben sehr kleinen Fischchen aus Insektenlarven und Libellen. Beide Alten tragen eifrig Nahrung zu. Die Verdunkelung des Nestes oder der Röhre regt die Brut zur Futteraufnahme an. Heinroth hat bei der künstlichen Aufzucht einer Eisvogel-Jungschar folgendes festgestellt: Die Jungen sind im Nest so angeordnet, dass immer eines mit dem Schnabel zur Oeffnung liegt. Dieses erhält das von den Alten gebrachte Fischlein. Dann rückt der Empfänger weiter im Sinne des Uhrzeigers, bis er nach der Fütterung seiner Geschwister wieder an der Reihe ist. So kommt bei diesem «Eisvogel-Karussell» jedes zu seinem Recht, und keines wird vergessen. Bei der Entleerung verhält es sich ähnlich. Das am Loche sitzende Junge dreht sich um und spritzt den Kot den Gang entlang, wo er zum Teil im Lehm versickert. Die Mitte der Röhre aber ist recht schmutzig. Starker Fisch- und Ammoniakgeruch verrät, dass die Höhle besetzt ist.

Die Alten melden ihre Ankunft mit Beute vor der Höhle oft mit tit — titit an. Sie setzen sich auf Wur-

zeln oder Zweige in der Nähe des Einganges und knicksen prüfend. Vielfach fliegen sie aber auch lautlos und pfeilschnell ins Loch hinein. Sie tragen den Fisch längs, mit dem Kopf nach vorn gerichtet, herbei, damit sie ihn dem Jungen direkt in den Schnabel stecken können. Ein Beobachter (H. Ris) sah, wie das Eisvogelweibchen auf dem Ast vor dem Nistloch dem Männchen den gebrachten Fisch aus dem Schnabel riss, blitzschnell zurechtkehrte und damit in die Höhle schoss.

Nach den Fütterungen, die gewöhnlich jede halbe Stunde erfolgen, stürzen sich die Alten meistens ins Wasser und tauchen im Wegfliegen mehrmals auf kürzere Strecken. Sie tun das, um sich vom Kot, mit dem sie sich in der Röhre beschmutzten, zu reinigen. Dieses Tauchen geschieht im Gegensatz zum Beutetauchen bezeichnenderweise mit geöffneten Flügeln.

Eine Kotabgabe der Jungen nach aussen wurde nie beobachtet, wie man auch keine Jungen am Höhleneingang sieht. Das Schnarren der Jungen ist beim Füttern am stärksten. Nach der Atzung setzt es beim leisesten Geräusch von aussen wieder ein.

Das Ausfliegen geschieht fast gleichzeitig und schnell. Die Jungen zielen sofort auf bestimmte Sitzpunkte hin. Von Stund an werden sie gegen einander unverträglich. Die Alten führen sie nach dem Ausflug in Verstecke; jedes sitzt aber in einem gesonderten. Sie vermögen die ihnen gebrachten Fische schon in schnabelgerechte Lage zu drehen. Bereits nach einigen Tagen üben sie das Stosstauchen. Flügel Junge sind gewöhnlich erst im Juli zu beobachten.

Nicht immer glückt die Aufzucht, denn Wiesel, Ratten und Iltisse sind auch Bachtelhäber und — Freunde von Vogelfleisch!

*Hans Zollinger.*

#### Literatur.

*J. F. Naumann*, Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas.

*O. und M. Heinroth*, Die Vögel Mitteleuropas.

*H. Ris*, Ornithologischer Beobachter 1938, V.

*C. A. W. Guggisberg*, Ornithologischer Beobachter 1937, I.





# Die neue Fachbibliothek des Erziehers und Schulmanns

## Die Kommentare zum Schweizerischen Schulwandbilderwerk

Schweiz. Realienbücher, reich illustriert, redigiert von  
 Dr. Martin Simmen, Seminarlehrer, Luzern. Redaktor der Schweiz. Lehrerzeitung.  
 Verlag: Schweiz. Lehrerverein, Beckenhofstr. 31, Postfach Zürich 35, Unterstrass.  
 Bezug daselbst und bei Ernst Ingold & Co., Herzogenbuchsee, Vertriebsstelle des  
 Schweiz. Schulwandbilderwerks.

### A. Kommentare in Sammelheften.

2. Auflage.

- II. Kommentar, Bildfolge 1937 (Fr. 2.50): Faltenjura, Igelfamilie, Alpfahrt, Trauben-  
 ernte, Gotik, Hochdruckkraftwerk, Rheinhafen bei Basel, Saline, Gaswerk.  
 III. Kommentar, Bildfolge 1938 (Fr. 2.—): Arve, Alphütte, Wildbachverbauung,  
 Fischerei am Untersee.  
 IV. Kommentar, Bildfolge 1939 (Fr. 2.—): Bergwiese, Rhonetal, Rumpelstilzchen,  
 Belagerung von Murten 1476.

### B. Kommentare in Einzelheften.

Bildfolgen I, V, VI in 2. Auflage; VII. bis XII. Bildfolgen in 1. Auflage, Je Fr. 1.50.

Titel und Autoren	Bildfolge u. Bildnummer
Lawinen und Steinschlag. (Ernst Furrer, M. Simmen, Ernst Zipkes.)	I/3
Romanischer Baustil,	
Romanik, Gotik, Barock. (Linus Birchler, M. Simmen.)	1/4 II/16 V/23
Söldnerzug über die Alpen. (Hch. Hardmeier, Ed. A. Gessler, Christ. Hatz.)	I/5
Alpenorte in ihrem Lebensraum: Dohlen, Murmeltiere. (Otto Börlin, Martin Schmid, Alfred Steiner, Hans Zollinger.)	I/6/7
Bauernhof in der Nordostschweiz. (Hilde Brunner, Hch. Hedinger, Johs. Solenthaler.)	V/25
Zwei einheimische Schlangen: Juraviper, Ringelnatter. (Alfred Steiner.)	V/26 VIII/33
Glarner Landsgemeinde. (Otto Mittler, Georg Thürer, Alfred Zollinger.)	V/27
Gletscher. (Wilhelm Jost, Franz Donatsch.)	VI/29
Höhlenbewohner. (Karl Keller-Tarnuzzer.)	VI/30
Verkehrsmittel. (Max Gugolz.)	VI/31
Grenzwacht (Mitrailleure.) (Rob. Furrer, Charles Grec, Karl Ingold, Paul Wettstein.)	VI/32
Berner Bauernhof. (Paul Howald, Hans Siegrist.)	VII/33
Helmweberel. (Martin Schmid, Marie Accola, David Kundert, Albert Knöpfli.)	VII/34
Handel in einer mittelalterlichen Stadt. (Werner Schnyder.)	VII/35
Vegetation an einem Seeufer. (Walter Höhn, Hans Zollinger.)	VII/36
Bergsturzgebiet von Goldau. (Alfred Steiner, Adolf Bürgli.)	VIII/37
Auszug des Gelsshirten. (Martin Simmen.)	VIII/39
Römischer Gutshof. (Paul Ammann, Paul Boesch, Christoph Simonett.)	VIII/40
Kornerte. (Arnold Schnyder, Leo Weber sen., Karl Ingold, Emil Jucker.)	IX/41
Kartoffelernte. (Leo Weber sen., Eduard Frey, Max Oetli, Otto Fröhlich, Karl Ingold, Martin Schmid.)	IX/42
Die Schlacht bei Sempach. (Hans Dommann.)	IX/44
Die Schlacht bei St. Jakob an der Birs. (Albert Bruckner, Heinrich Hardmeier.)	IX/45
Engadinerhäuser. (Ludwig Knapfer, Erwin Poeschel.)	X/43
Pferdeweidel (Landschaft der Freiberge). (P. Bacon, Hilde Brunner, Paul Howald, Kurt Jung, M. Simmen.)	X/46
Holzfaller. (Schweiz. Forstzentrale, Solothurn; J. Menzi.)	X/47
Glesserei. (A. v. Arx.)	X/48
Kind und Tier. (Fritz Brunner, M. Simmen.)	XI/49
Gemsen. (Hans Zollinger.)	XI/50
Pfahlbauer. (Reinhold Bosch, Walter Drack.)	XI/51
Alte Mühle. (Max Gross, Werner Schnyder.)	XI/52
Alte Tagsatzung. (Otto Mittler, Alfred Zollinger.)	XII/53
Bundesversammlung 1848. (Hans Sommer.)	XII/54
Schusterwerkstatt. (Max Hänsenberger.)	XII/55
Frühling. (Fritz Brunner, Hilde Ribi-Brunner, Hedy Sutter, Fred Lehmann.)	XII/56

Mit Unterstützung der Lucerna und des SLV wurden von der Société péd.  
 Romande herausgegeben: 4 Hefte: Tableaux scolaires suisses, 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> séries  
 (d. h. 1.—6. Bildfolgen (s. o.). Verlag: E. Ingold & Cie., Herzogenbuchsee.

Acht italienische Kommentare (Unterrichtslesestoffe — Bezug SLV —  
 Fr. 1.50). Themen: Prato alpestre; Arginatura di un torrente; Impianti idroelettri-  
 cici; Le nostre capre; Vendemmia; Pesca; Aeroplano; Gli uomini delle caverne.