

ten „Arbeitsschutz“ gar nicht so abwegig. Stadtgebundene oder landschaftsneutrale Freizeitbeschäftigungen wie Autokinos, Moto-Cross-Pisten, Mini-golf-Anlagen, Märchengarten u. a., gehören nicht zum primären Erlebniswert einer Erholungslandschaft, sondern würden neben der baulichen noch eine „Freizeitersiedelung“ bewirken. Im Rahmen der Raumordnung werden, wie bereits in Schweden praktiziert, stadtnahe oder mobile und stadtferne oder statische Erholungsgebiete so dem Bedürfnis der Bevölkerung angepaßt werden müssen, daß die darin geplanten Maßnahmen der Allgemeinheit und der Landespflege dienen. Prof. Schelsky sagt hierzu: „Die Entwicklung der Freizeitlandschaft der Zukunft ist vor allem eine sozial-ökonomische Aufgabe, ihre Lösung unumgänglich; sie sollte mit möglichst wenig zerstörerischem Verbrauch der Landschaft verbunden sein. Davon muß aber die Bewahrung der naturnahen und traditionell harmonisch gestalteten Landschaft getrennt und als ein eigenes Ziel begriffen werden, das sich in vielen Fällen gerade gegen den Freizeitverbrauch von Landschaft wird durchsetzen und durchhalten müssen.“

Der Mensch der Gegenwart stellt heute andere Ansprüche an die Landschaft – die Natur und damit auch an den Naturschutz. Der „Umweltsnotstand“ ist ihm in den letzten Jahren erst deutlich bewußt geworden. Er hat erkannt, daß der Fortschritt auf Kosten einer gesunden Umwelt ein Rückschritt sein kann.

„Bald wird es soweit sein, daß wir mehr als die Hälfte unserer Arbeit darauf verwenden müssen, die Schäden zu beseitigen, die wir ungewollt hervorgerufen haben“ (Eduard Spranger – 10 Thesen für die Landschaft). Machen wir endlich ernst mit der politischen Einsicht, daß das Maximum nicht immer das Optimum zu sein braucht. Nur das rechte Maß in der Auseinandersetzung der dualistischen Wirkungskräfte Mensch – Natur wird zu einem Nutzen für den Menschen der Gegenwart und der Zukunft führen.

Festvortrag der Jahreshauptversammlung des Schwäbischen Heimatbundes e. V., des Verbands der württ. Geschichts- und Altertumsvereine und der Gesellschaft für Naturkunde e. V. am 21. Juni 1970 in Göppingen.

Die geplante Bodenseeregulierung — Bedrohung eines einzigartigen Lebensraums

Von Hans Mattern

Durchschnittlich $10\frac{1}{2}$ –11 Milliarden Kubikmeter Wasser fließen dem Bodensee jährlich zu. Rund zwei Drittel davon entstammen dem Rhein. 225 m³/sec beträgt im Jahresmittel seine Wasserführung. Erst in weitem Abstand folgt die Bregenzer Ach mit 47 m³/sec. Beide sind Kinder der Alpen, und so steht denn die Wasserführung unseres Sees unter der Herrschaft des nahen Hochgebirges. Bescheiden nehmen sich hiergegen die Zuflüsse aus dem württembergischen und badischen Alpenvorland aus, also in erster Linie Argen, Schussen, Rotach, Seefelder Ach, Stockach und Hegauer Ach. Am Südufer entwässert nur ein schmaler Streifen zum See. Im Winter ist die Wasserführung des Rheins recht gering, im Februar im Durchschnitt nur 77 m³/sec. Frost hält ihn in allen Höhenlagen gefangen. Im März beginnt der Fluß zu schwellen, im Juni erreicht er meist seinen Höchststand, um allmählich wieder auf das winterliche Minimum abzusinken. Der Ein-

zugsbereich der Bregenzer Ach umfaßt weniger hohe Teile des Gebirges (Bregenzer Wald). Sie erreicht ihre maximale Wasserführung daher schon im Mai.

Der Pegelstand des Bodensees spiegelt weitgehend die Wasserführung des Rheins wider. Im Spätwinter sinkt er am tiefsten. Mit dem Einzug des Frühlings beginnt der See zu wachsen, zunächst langsam, dann, wenn der Frühling in die Berge steigt, recht rasch, bis er im Juni–Juli seinen Höchststand erreicht. Der Abstieg zum winterlichen Tiefststand erfolgt langsamer.

1,57 m beträgt die jährliche Schwankung des Bodensees im Durchschnitt. Je nach Neigung des Geländes ist somit ein mehr oder weniger breiter Streifen einen Teil des Jahres wasserbedeckt, einen Teil trockenliegend. Er kann mehrere 100 m breit sein – so vor allem vor Flußmündungen oder in Buchten – oder sich auf kaum 50 m verschmälern wie am Waldufer des südwestlichen Überlinger

Sees, dessen Uferbank in jähren Sandsteinfelsen in die Tiefe stürzt. „Eulitoral“ oder „Grenzzone“ nennt man diesen Schwankungsbereich. Besonders ausgedehnt ist er im Untersee, in erster Linie in seinem östlichen Teil (Ermatinger Becken), wo weite Teile im Herbst und Winter trockenfallen.

Der jährliche Atemzug unseres Sees, sein Wachsen mit der Entfaltung des Lebens im Frühjahr, sein Gipfel im Zenit des Jahres, sein allmähliches Absinken im Herbst und schließlich der Tiefstand im Winter mit weiten, trockenliegenden, öden Uferflächen ist bisher vom Menschen nicht wesentlich beeinflusst worden. Er ist ein treues Abbild des Jahresganges selbst, ja mehr noch, ein Teil von ihm wie das Wachsen, Blühen, Reifen und Ruhen der Pflanzen, seit Jahrtausenden sich in seinem großen Auf und Ab wiederholend und doch in jedem Jahr wieder mit eigenem Charakter.

Muß es nicht erschrecken, daß der Mensch selbst in den natürlichen Rhythmus eines großen Sees eingreifen kann und zwar mit *verhältnismäßig* geringem technischem und finanziellem Aufwand? Pläne für eine Regulierung des Bodenseewasserspiegels reichen Jahrzehnte zurück. Durch das Hochwasser im Sommer 1965 haben sie Auftrieb bekommen. Möglich, daß ihn ein neuerliches Hochwasser in diesem Jahr verstärkt. Zur Zeit der Niederschrift dieser Zeilen lag jedenfalls der Pegelstand beträchtlich über dem Durchschnitt und stieg weiter an. Die gewiß nicht zu leugnenden Schäden (vor allem am Untersee) werden freilich oft gehörig aufgebauscht. Geplant ist ein Stauwehr bei Hemishofen unterhalb von Stein am Rhein in Verbindung mit Ausbaggerungen großen Stils in der Konstanzer Bucht, im Seerhein (dem flußartigen Verbindungsglied zwischen Obersee und Untersee), und im Untersee, vor allem zwischen Gottlieben und Ermatingen sowie vor Stein am Rhein. Das ausgebaggerte Material soll im See abgelagert werden. Zur Aufnahme höherer Wassermengen wäre ferner eine Austiefung des Hochrheins unterhalb des Stauwehrs erforderlich.

Ginge es nur darum, außergewöhnliche, schadenstiftende Höchstwasserstände zu verhindern, so bräuchten wir für die Lebewelt des Uferbereichs keine Sorgen zu haben. Reduzierung von Spitzenhochwässern oder auch Hebung ungewöhnlicher Niedrigwasserstände bliebe für Pflanzen und Tiere ohne nachteilige Auswirkungen. Aber der Hochwasserschutz, der die Diskussion um eine Bodenseeregulierung neu entfachte, tritt in Wirklichkeit gegenüber viel weitergehenden Interessen und Plänen in den Hintergrund, um so mehr als anzunehmen ist,

daß durch den Bau weiterer Speicherbecken in den Alpen im Einzugsbereich des Rheins extreme Seestände gemildert werden.

Der Neckar führt im Sommer und Herbst recht bescheidene Wassermengen. Die Erfüllung seiner Aufgaben als württembergische Zentralkloake, als Schifffahrtsstraße und – wohl in zunehmendem Maße – als Kühlwasserlieferant für Kernkraftwerke ist bei Niederwasser bereits heute zum Teil in Frage gestellt. Es wird daher an den Bau von Staubecken in den Seitentälern gedacht. Zur Diskussion steht dabei m. W. die Speicherung autochthonen Wassers oder (bzw. und) von „Fremdwasser“ aus dem Bodensee. Beim Oberrhein liegen die Verhältnisse ähnlich. Auch hier wird eine Hebung des Niedrigwasserstandes angestrebt. Es sind also verschiedene Seiten an einer Bodenseeregulierung interessiert, und so nimmt es nicht wunder, daß die Vorstellungen über einen künftigen, regulierten Verlauf der Pegelkurve auseinandergehen. Es dürfte ungefähr mit folgendem Pegelverlauf zu rechnen sein: Der sommerliche Hochwasserstand soll weit in den Herbst hinein gehalten werden, um für den Winter eine ausreichende Wasserreserve zur Verfügung zu haben (Oberrheinschiffahrt!). Der winterliche Niedrigwasserstand währt länger in den Vorfrühling hinein. Auf den zunächst verzögerten frühjährlichen Anstieg folgt im späteren Frühling ein rascheres „Wachsen“ des Sees (Staumaßnahmen). Von der ursprünglichen Absicht, das Winterniedrigwasser zu erhöhen, ist man offensichtlich abgekommen, nachdem in einem Gutachten von Prof. Jaag auf die nachteiligen Folgen fehlenden Trockenfallens und Ausfrierens für den Abbau der Pflanzenmassen im Uferbereich hingewiesen worden war. Auch von seiten der Fischerei wurden gegen hohen winterlichen Wasserstand Bedenken erhoben: Die Parasiten und Keime im normalerweise trockenliegenden Uferbereich wären durch hohen Wasserstand geschützt. Im übrigen dürfte es schon in wasserwirtschaftlichem Interesse liegen, die Speicherkapazität des Sees möglichst weitgehend auszunützen, d. h. also, den winterlichen Niedrigstand eher noch weiter abzusenken.

Wie wir hörten, beträgt die Durchschnittsschwankung 1,57 m. Die einzelnen Jahre weichen hiervon beträchtlich ab. In jedem Jahr trägt der Pegelverlauf individuelle Züge. Die Lebewesen müssen an die von Jahr zu Jahr stark schwankenden ökologischen Bedingungen angepaßt sein, bzw. sich angepaßt haben, sonst wären sie nicht im Stande gewesen, diesen Lebensraum auf die Dauer zu erobern. Auch



1. Das Wollmatinger Ried am Untersee bei Konstanz

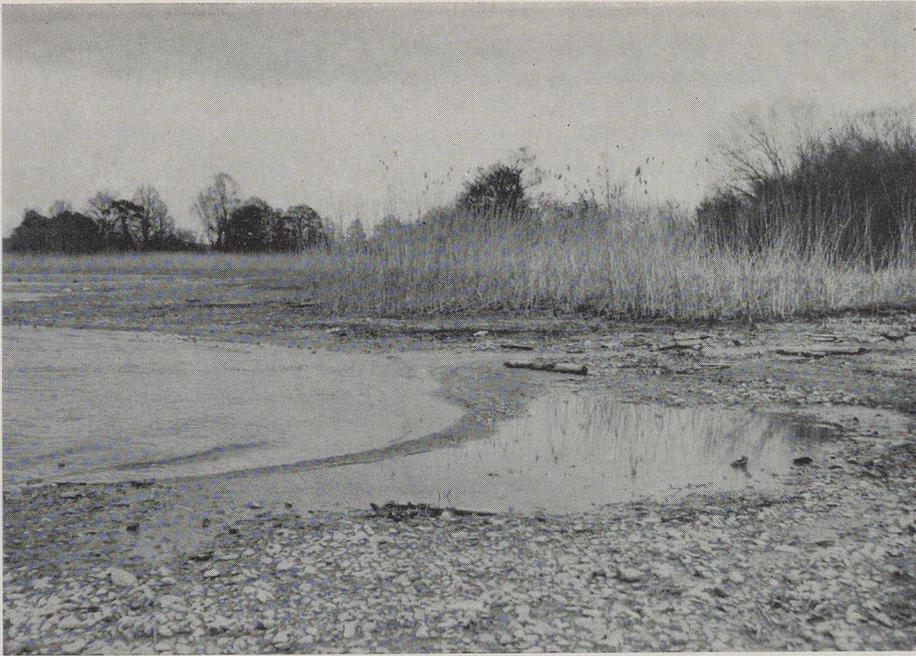
Aufnahme Lang

einzelne Extremjahre müssen sie überdauern können. Ganz anders verhält es sich jedoch mit den geplanten Veränderungen der natürlichen Seespiegelschwankungen. Wenn regelmäßig der Hochwasserstand bis weit in den Herbst herein währt oder wenn alljährlich der Pegelverlauf im Frühling von den bisherigen Verhältnissen abweicht, so werden diese grundsätzlichen Eingriffe in die natürlichen Lebensbedingungen mit Sicherheit schwerwiegende Veränderungen der teils natürlichen, teils sehr naturnahen Lebensgemeinschaften zur Folge haben. Zurück bleibt eine verarmte, ihrer einzigartigen Besonderheiten beraubte, dem Willen des Menschen unterworfenen Lebewelt. Da zwischen der ufernahen Zone und dem Freiwasserbereich, also dem Hauptteil des Sees, enge Beziehungen bestehen, sind ferner Auswirkungen für den gesamten See zu befürchten.

Auf die ungemein vielgestaltige Lebewelt des Sees und auf die vielfach sehr komplexen seenkundlichen Zusammenhänge können wir in diesem Rahmen selbstverständlich nicht im einzelnen eingehen, sondern müssen uns mit einigen wenigen, einfachen Gesichtspunkten begnügen. Wer sich näher unter-

richten will, sei auf Friedrich Kiefers „Naturkunde des Bodensees“ verwiesen. Für spezieller Interessierte finden sich am Schluß des Aufsatzes weitere Literaturangaben.

Hunderte von Algenarten leben in der Flachwasserzone, als einfachste blattgrünführende Lebewesen Grundlagen für die noch sehr viel artenreichere und mannigfaltigere Tierwelt. Durch die Düngung vor allem als Folge von Abwassereinleitung haben sich in den letzten anderthalb Jahrzehnten bestimmte Blau- und Kieselalgen sowie vor allem fädige, großwüchsige Grünalgen enorm vermehrt. Charakteristisch für Seen mit wachsendem Nährstoffreichtum ist u. a. invasionsartiges Massenaufreten einzelner pflanzlicher und tierischer Kleinlebewesen im Freiwasserbereich (Plankter). Sie können schon zuvor in geringer Zahl dort gelebt haben oder aber es handelt sich um Arten, die bislang die ufernahe Zone bewohnt haben und nun den Freiwasserbereich erobern. Unter welchen Bedingungen sie das tun, hierüber wissen wir bis heute wenig Sicheres. Ihre absterbenden Massen zehren am kostbaren Sauerstoffreichtum des Sees! Es ist dies ein Beispiel dafür, wie eng Uferbereich und Freiwasser verknüpft



2. Am Überlinger See beim Klausenhorn (gegenüber Überlingen)

Aufnahme Mattern

sind. Bei Veränderungen der Lebensbedingungen hier, müssen wir mit schwerwiegenden Folgen dort rechnen, Folgen, die wir in vielen Fällen nicht vorhersehen können.

Dem aufmerksamen Beobachter fällt an Ufermauern ein dunkel gefärbter Bereich auf, der sich über lange Strecken bandartig fortsetzt: ein dünner, krustenartiger Blaualgenbewuchs. Er bildet die oberste einer ganzen Reihe von Blaualgenzonen mit von oben nach unten abnehmender Widerstandsfähigkeit gegen das Trockenfallen. Selbstverständlich wird eine Regulierung des Pegelverlaufs erhebliche Änderungen des charakteristischen, auch in anderen Seen der Alpen und des Alpenrandgebiets typischen Bilds hervorrufen.

Interessanter noch und dem Außenstehenden fesseln sind einige besondere Bildungen kalkabscheidender Blaualgen der Schwankungszone. Je nach Wasserstand trocken oder im flachen Wasser liegend, findet der Strandwanderer an manchen Strecken gehäuft, an anderen vereinzelt mit Kalkkrusten überzogene Steine, deren Oberflächen unregelmäßig gewundene Gänge durchsetzen. „Furchensteine“ oder auch „Hirnsteine“ sind treffende Bezeichnungen dieser merkwürdigen Bildungen, über die eine aus-

gedehnte, bis in die Anfangszeiten seenkundlicher Forschung zurückreichende Literatur existiert.

Die Blaualgen sind meist mikroskopisch kleine, nur bei größeren Ansammlungen dem bloßen Auge auffallende, vergleichsweise sehr einfach organisierte Wesen. Und doch haben sie durch ihre Kalkabscheidungen wesentlichen Anteil an den Ablagerungen, ja am Landschaftsbild des Untersees. Es sind die oft beschriebenen „Schnegglisande“. „Sehr eigenartige Uferablagerungen organischen Ursprungs besitzt der Bodensee, speziell der Untersee, in den sogenannten Schnegglisanden. Es sind dies durchschnittlich erbsen- bis nußgroße, rundliche oder flache, oft durchbohrte Kalkinkrustationen, die meist um ein Schneckengehäuse (oder auch ein Steinchen oder Sandkorn, Anm. v. Verf.) als Kern von kalkabscheidenden Algen der Gattungen Schizothrix, Calothrix, Plectonema, Gongrosira und anderen in konzentrischen Schichten abgelagert werden. Diese Schnegglisande bilden im seichten Wasser weite Geröllbänke und ganze Inseln, die im Winter meist trocken fallen“ (Lauterborn). Die Schnegglisande finden sich an vielen Stellen des Untersees, in besonders großer Ausdehnung jedoch im östlichen, sehr flachen Teil. „In dem flachen Gebiet zwischen Gottlieben–Erma-



3. Schnegglisand am Eingang zu einem Fuchsbau auf einem Strandwall im Giehrenmoos (beim Damm zur Reichenau)

Aufnahme Lang

tingen und dem Damm zur Insel Reichenau besteht der Seeboden fast ganz aus diesen merkwürdigen Kalkablagerungen, die stellenweise meterdick auf Seekreide ... ruhen. Dem Wollmatinger Ried vorgelagert erhebt sich bei Mittel- und Niederwasser auf eine Länge von über 800 m und maximal 250 bis 300 m Breite die Insel Langenrain über den Seespiegel. Neben ihr liegt eine kleinere Insel, die bei Hochwasser völlig überflutet ist. Auch sie bestehen aus Schnegglisanden“ (Kiefer). Kalkablagerungen organischen Ursprungs bauen auch die drei Inseln „Im Werd“ oberhalb Stein nahe dem Ausfluß des Rheins aus dem Untersee auf. Baumann, der erste gründliche Erforscher der Pflanzenwelt des Bodensee-Untersees vergleicht die Schnegglisandablagerungen mit Koralleninseln: Langenrain „stellt geradezu eine vegetabilische Insel, eine Analogie zu den Koralleninseln des Ozeans dar, wie sie in ähnlicher Ausdehnung bis jetzt noch von keinem See bekannt geworden ist“.

An den natürlichen Verlandungsvorgängen im Untersee haben kalkabscheidende Algen wesentlichen Anteil. Schnegglisandablagerungen bilden zum guten Teil die Unterlage des ausgedehnten Wollmatin-

ger Rieds. Auf lokalen Anhäufungen der wasser-durchlässigen Schnegglisande (alte Strandwälle) haben sich trockenresistente Pflanzen angesiedelt: Kuschelle (*Anemone pulsatilla*), Hirschwurz (*Peucedanum cervaria*), Berghaarstrang (*Peucedanum oreoselinum*), Kugelblume (*Globularia willkommii*), Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Bergklee (*Trifolium montanum*), Brandknabenkraut (*Orchis ustulata*), Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Heidesegge (*Carex ericetorum*) u. a. Mitten im Ried eine Pflanzenwelt, wie man sie auf Trockenrasen oder an trocken-warmen Waldrändern erwartet!

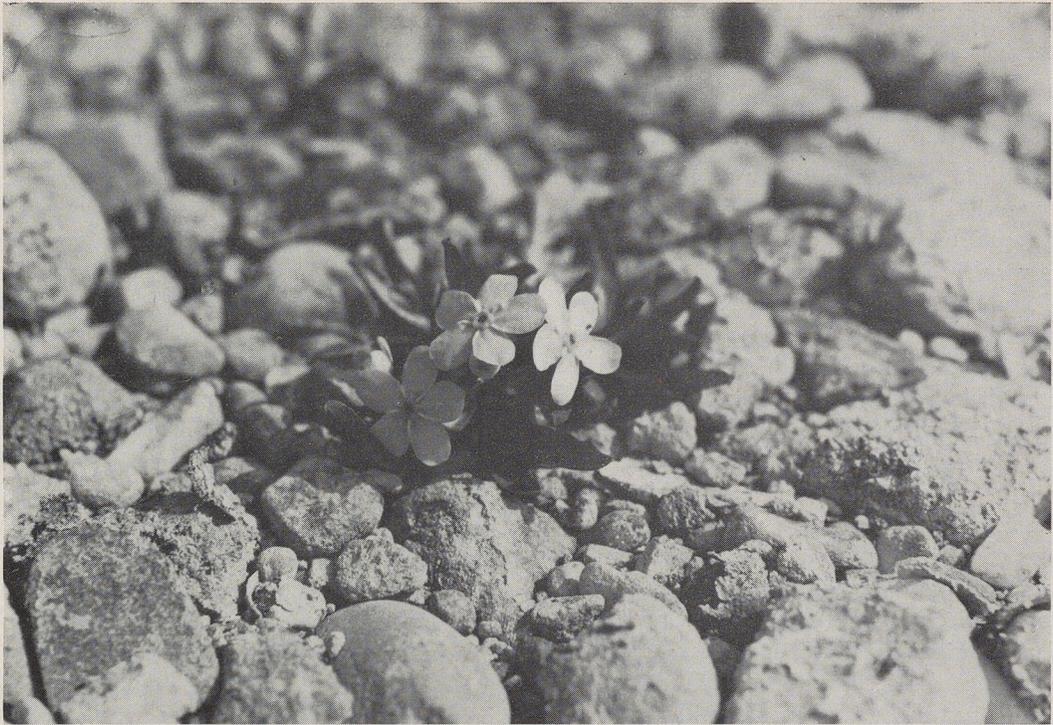
Die Seespiegelregulierung würde die Lebensbedingungen der Blaualgen und damit die natürlichen Verlandungsvorgänge im Untersee sicher sehr stark beeinflussen. Brutal würden die Ausbaggerungen in die Schnegglisandablagerungen eingreifen und einen guten Teil dieser einzigartigen Bildungen zerstören! Die Inseln am Rheinausfluß bei Stein würden im Weg liegen und wohl ganz oder teilweise beseitigt werden. Ausbaggerungen und Ablagerungen würden nicht nur einen riesigen Eingriff in die Lebewelt, sondern in das Gesamtbild wesentlicher Teile der

Unterseelandschaft bilden! Auffüllungen im Flachwasserbereich dürfen auf keinen Fall in Frage kommen!

Überspringen wir die Moose – es gibt unter ihnen große Kostbarkeiten am Bodenseeufer! – und schenken wir der höheren Pflanzenwelt wenigstens ein paar Blicke. Daß sie ganz besondere Reichtümer aufzuweisen hat, lassen schon die umfangreichen Veröffentlichungen vermuten, die sich mit ihr beschäftigen. Auf C. Schröters Untersuchungen über die Vegetation des Obersees (1902) folgte E. Baumanns großes, über 500 Seiten umfassendes Werk über den Untersee (1911), sicher eine der bedeutendsten vegetationskundlichen Arbeiten der damaligen Zeit überhaupt. Baumann bearbeitete fast alle Pflanzengruppen. Im Mittelpunkt standen jedoch die höheren Pflanzen. In jüngster Zeit hat sich Dr. G. Lang, Karlsruhe, sehr eingehend mit der Ufervegetation des westlichen Bodensees beschäftigt. Er unterscheidet sieben Pflanzengesellschaften im Sublitoral, dem ständig wasserbedeckten Bereich, und 14 in dem uns hier besonders interessierenden Eulitoral, dem Schwankungsbereich. Unter ihnen sind Schilfröhrich und Steifseggenried die für das Gesamtbild und die Vogelwelt wichtigsten, der Strandschmielenrasen botanisch die kostbarste. Besonders bezeichnend ist ferner die Nadelbinsengesellschaft mit den Charakterpflanzen Nadelbinse (*Eleocharis acicularis*) und Strandling (*Littorella uniflora*), die gerne auf sandigem Boden wächst und lange, hohe Überflutung überdauert. Die Strandschmielengesellschaft ist am Bodenseeufer dagegen auf kiesigem Boden der oberen Schwankungszone weit verbreitet. Sie erträgt nicht so lange Überflutung wie die Nadelbinsengesellschaft. Ihr gehört das lieblichste Schmuckstück am frühjährlichen Bodenseeufer an, das Zwergvergißmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*). Es tritt am Bodensee noch erfreulich häufig auf, kommt sonst jedoch nur noch an ganz wenigen Fundorten vor, mit Sicherheit nach Lang an einigen Stellen rheinabwärts vom Bodensee verschleppt sowie am Starnberger See. Die Standorte am Genfer See und am Lago Maggiore sind wahrscheinlich erloschen. Höchstes pflanzengeographisches, ja allgemein-biologisches Interesse verlangen ferner die namengebende Strandschmiele (Rheinische Schmiele; *Deschampsia rhena* = *D. caespitosa* subsp. *litoralis* var. *rhena*) sowie Purpurfarbene Strandnelke (*Armeria maritima* subsp. *purpurea*) und Amphibischer Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia* subsp. *amphibia*). Es sind wie das Zwergvergißmeinnicht Eiszeitrelikte, Reste der glazialen Moränenflora, die im Schwan-

kungsbereich der Uferzone – geschützt vor der Konkurrenz von Bäumen und Sträuchern – eine Zuflucht fanden und sich in Anpassung an das periodisch untergetauchte Leben und die veränderten Klimabedingungen wandelten. Schöne Beispiele spät- und nacheiszeitlicher Artdifferenzierung!

Am seltensten ist der Amphibische Steinbrech. „Seine dünnen Sprosse mit den winzigen gegenständigen, schuppenförmigen Blättern kriechen zwischen anderen Pflanzen, Kies und Geröll dahin und sind nicht leicht zu entdecken. Wenn aber im März die verhältnismäßig großen, hellpurpurroten Blüten offen sind, dann weidet sich das Auge des Kenners an diesem kleinen Geschöpf, das in direkter Linie von Vorfahren stammt, die vor vielen tausend Jahren als Vorposten des sieghaften Lebens auf dem Endmoränenwall des letzten Rheingletschers standen“ (Kiefer). Die Strandnelke besitzt (ausschließlich am Untersee) mehr Standorte als der Amphibische Steinbrech, ist aber nichtsdestoweniger äußerst selten und kommt in Mitteleuropa sonst nur noch bei Memmingen vor. Dagegen tritt die Strandschmiele am bzw. im Ober- und Untersee vielerorts in großer Zahl auf. Die floristischen Kostbarkeiten der Strandrasen sind „durch kriechende, festwurzelnde Ausläufer der Wellenwirkung vorzüglich angepaßt, und durch rechtzeitig vor Eintreten des Hochwassers erfolgender Samenreife oder ausgiebiger vegetativer Vermehrung sichern sie auch unter veränderten Lebensbedingungen das Fortbestehen der Art“ (Baumann, da aus dem Zusammenhang genommen, etwas verändert). Die Strandschmiele zeigt uns dabei noch eine besondere Anpassung an das amphibische Leben. Wenn sie unter Wasser gerät, „wächst unter Verkümmern der Blüte die Achse des Blütenährchens zu einem vegetativen Sproß aus, der sich später von der Mutterpflanze ablöst und zu einem selbständigen Individuum heranwächst“ (Baumann). „Weil im Falle der Überschwemmung Bestäubung und Samenbildung unmöglich sind, pflanzt sich die Rheinische Schmiele jetzt also ‚vivipar‘ fort“ (Kiefer). Zwergvergißmeinnicht, Purpurfarbene Strandnelke usw. blühen zweimal im Jahr, im Frühling vor der Überschwemmung und nach dem Wiederauftauchen im Herbst. Die Herbstblüte würde bei reguliertem Pegelverlauf mit Sicherheit ausfallen, bei zu raschem Anstieg im Frühjahr wäre auch die (wichtigere) Frühjahrsblüte gefährdet. Aber auch das Umgekehrte, eine zu späte Wasserbedeckung im Frühjahr könnte schädlich sein. Wie sich eine regelmäßig um Monate verlängerte Wasserbedeckung im Herbst und sonstige Veränderungen direkt oder indirekt



4. Das Zwergvergißmeinnicht („Bodensee-Vergißmeinnicht“) im Strandschmielenrasen Aufnahme Lang

(durch Förderung robusterer, wachstumskräftigerer Konkurrenten) auswirken würde, läßt sich kaum vorhersehen. Jedenfalls schweben diese Pflanzen, die zu den kostbarsten Schätzen von Süddeutschlands Flora gehören, in höchster Gefahr!

Auch den Schilfbeständen kann durch eine Boden-seeregulierung Gefahr drohen. Sie würden im Herbst sehr viel länger im Wasser stehen. Damit wären sie auch länger, und zwar in sturmreichen Monaten, dem Wellenschlag ausgesetzt. Wenn das Schilf bricht, kann die Pflanze von innen her verfaulen. Außerdem kann das Röhricht stärker verschlammten (Sedimentfang), die Wurzel wird nicht mehr genügend durchlüftet. Einer landwärtigen Verschiebung des Schilfgürtels in Anpassung an die veränderten Wasserstandsverhältnisse würde in vielen Fällen menschliches Wirken entgegenstehen.

Oberhalb des normalen Hochwasserstandes würde von Natur aus weithin Auwald herrschen, vom Land zur See fortschreitend Hartholzaue (Eiche, Ulme, Esche), Weichholzaue (Silberweide, Schwarzpappel) und schließlich Gebüsch aus Weiden, Kreuzdorn, Faulbaum, Wasserschneeball. Nur noch kleine

Auwaldreste sind erhalten. Auch für sie müßte mit Folgen gerechnet werden, sei es direkt durch Änderung des Wasserhaushalts, sei es indirekt über die Bodenverhältnisse. Entsprechendes gilt für die blau-leuchtenden Wiesen der Sibirischen Schwertlilie (*Iris sibirica*), die sich an episodisch überschwemmten Stellen dehnen.

Zum guten Teil werden die natürlichen Auwälder durch Riedwiesen (Pfeifengraswiesen) ersetzt. Deren großen floristischen Reichtum auch nur anzudeuten, muß ich mir versagen. Interessierte seien auf die populär gehaltene Darstellung in der von der Landesstelle für Naturschutz Baden-Württemberg herausgegebenen Schrift anlässlich der Verleihung des „Europäischen Diploms“ an das Wollmatinger Ried verwiesen. Die Riedwiesen verlangen eine gelegentliche Mahd, sonst werden zunächst die floristisch wertvollen, vielfach aber konkurrenzschwachen Pflanzen von höherwüchsigen, konkurrenzkräftigeren zurückgedrängt und schließlich nimmt unerwünschtes Gebüsch überhand. Das Interesse der Bauern an der Streunutzung der Riedwiesen läßt immer mehr nach. Bei hohem Seewasserstand bis weit in den Herbst

hinein würde es wohl vollends erliegen, und auch Pflegearbeiten von Naturschutzseite wären erschwert.

Durch Einleitung von Abwasser und düngenden Zuflüssen aus landwirtschaftlich genutztem Gelände haben sich in den letzten Jahren neben bestimmten Algen auch Laichkräuter, der Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und andere Wasserpflanzen vor allem vor den Ortschaften und im Mündungsbereich der Bäche und Flüsse stark vermehrt. Die Verkrautung des Uferbereichs würde sich bei einer Regulierung mit Sicherheit erheblich steigern, da hoher Wasserstand im Herbst, also bei noch recht warmem Wasser, eine viel längere Wachstumszeit bieten würde. Während unter natürlichen Verhältnissen absterbende Pflanzen bei sinkendem Wasserspiegel im Herbst trockenfallen und an der Luft verrotten, würden nach der Regulierung die viel größeren Massen zum guten Teil im See abgebaut werden – eine zusätzliche Belastung des für den Seecharakter besonders wichtigen Sauerstoffhaushaltes. Zudem können als Folge des größeren Sauerstoffverbrauchs im Sandlückensystem der Uferbank weithin anaerobe Verhältnisse entstehen. Daß die Pflanzenmassen den hygienischen Verhältnissen und den Badefreuden im Uferbereich wenig förderlich sind, versteht sich von selbst. Sie erschweren ferner den Wasseraustausch zwischen Ufer und Freiwasser.

Ungleich mannigfaltiger noch als die Pflanzenwelt ist das tierische Leben im Uferbereich des Bodensees. Wir müssen uns hier mit kurzen Hinweisen auf Fische und Vögel, also einem höchst schmalen Ausschnitt aus der Tierwelt begnügen. Eine ganze Reihe von Fischarten laicht in der Uferzone, ist daher von deren Wasserbedeckung in denkbar starkem Maße abhängig, so z. B. Hecht und Zander. Beide laichen im Frühjahr. Während dieser Zeit darf der See nicht sinken, da sonst die sehr flachen Laichgründe trockenfallen. Schon Dezimeter-, ja Zentimeterunterschiede können hier ausschlaggebend sein. Zwei Felchenformen, Sandfelchen und Gangfisch, laichen ebenfalls im Flachwasser, der Gangfisch, die typische Felchenform des Untersees, vor allem im Seerhein und im angrenzenden Teil des Untersees, also in Gebieten, die durch die Ausbaggerungen mit am stärksten betroffen wären. Auch der Barsch, dessen Bedeutung gegenüber früher sehr gestiegen ist, laicht im Uferbereich. Alle Veränderungen der Lebensbedingungen in der ufernahen Zone, veränderter Wasserstand, Ausbaggerungen, Ablagerungen und, damit zusammenhängend, veränderte Strömungsverhältnisse, bilden für die in der Uferzone

laichenden Fische eine Gefahr. – Der Rhein vom Seeausfluß bis Schaffhausen ist das wertvollste Laichgebiet der Äsche – einer Verwandten der Forelle – im ganzen deutschen und schweizerischen Raum. Die Fischzuchtanstalten auf der Reichenau und bei Schaffhausen werden mit Brutmaterial von dieser Flußstrecke versorgt. Ein ansehnlicher Teil von ihr würde durch Ausbaggerungen in Mitleidenschaft gezogen.

„Wenn im Herbst die Züge der nordischen Vogelscharen nach dem Süden einsetzen und im Frühjahr die Rückflüge stattfinden, dann ist der Bodensee, vor allem der Untersee, ein Vogelparadies, wie es in Deutschland nur wenige gibt. Einerseits lassen die Arten der Durchzügler und der hier länger verweilenden Winter- und Irrgäste wie nordische Gänse, fast alle Entenarten, Strandläufer, nordische Taucher, Säger und Möwen das Herz des binnenländischen Ornithologen höher schlagen. Andererseits sind es die riesigen Scharen mancher Arten, die in täglich wechselndem Kommen und Gehen die Wasserfläche des Ermatinger Beckens beleben und das größte Interesse der Kundigen erwecken“ (Kiefer). Nicht nur der Kundigen! Jeden wird diese ungeheure Lebensfülle, die fast an nordische Vogelfelsen erinnert, beeindrucken. „Im Oktober 1950 hat H. Bahr an sechs aufeinanderfolgenden Tagen ziemlich genaue Zählungen der Schwimmvögel im Ermatinger Becken durchgeführt. Im Mittel waren während dieser Zeit täglich rund 20 000 Tiere auf der nur wenige Quadratkilometer großen Beobachtungsfläche versammelt. Darunter befanden sich z. B. 112 Hökerschwäne, 200–300 Spießenten, 300–400 Löffelenten, 300–400 Reiherenten, 3000–4000 Kolbenenten, 6000–7000 Tafelenten, 10 000–12 000 Bläshühner! In besonders günstigen Jahren hat man sogar schon eine drei- bis viermal so große Gesamtzahl während der Zugzeit geschätzt“ (Kiefer, etwas verändert und gekürzt).

Die Zahl der ständigen Bewohner des Bodensees ist natürlich wesentlich geringer, doch immer noch bemerkenswert und an sonst seltenen Arten reich genug. Flußseeschwalbe, Haubentaucher, Graureiher, Großer Brachvogel, Zwergrohrdommel, Kolbenente, Knäente sind ein paar Beispiele. Die prächtige Kolbenente besitzt am Bodensee einen ihrer ganz wenigen Brutplätze in Mitteleuropa. Bei einer Fahrt auf dem Untersee wird manchem Besucher auf einem Pfahl sitzend ein großer, dunkler Vogel auffallen, den er sonst wohl noch nie gesehen hat: ein Kormoran.

Ausbaggerungen und Ablagerungen im Untersee würden direkt und indirekt (durch Veränderungen



5. Die Purpurfarbene Strandnelke im Strandschmielenrasen am Untersee

Aufnahme Lang



6. Südufer der Halbinsel Mettnau. Strandschmielenrasen auf grobem Kies. Im Hintergrund Auwald
Aufnahme Lang

der Vegetation) den Lebensraum der Vögel auf das Empfindlichste treffen. Während von Natur aus im Herbst viele durchziehende Vögel auf den Schlickflächen reiche Nahrung finden, stünden diese nach einer Regulierung weithin unter Wasser. Damit verringert sich der außerordentliche Wert des Bodensees als Rastplatz ganz erheblich. Durch die Baumaßnahmen würde der bedeutendste Überwinterungsplatz der Schellente im südlichen Mitteleuropa (zwischen Eschenz und Hemishofen) in Mitleidenschaft gezogen. Ein rascherer Pegelanstieg im späten Frühling und im Frühsommer würde die Nester zahlreicher Vögel bedrohen. Selbst Schwimmnestern kann ein sehr schnelles Ansteigen des Sees gefährlich werden.

Einige weitere Überlegungen seien nur kurz gestreift: Die Debatte über eine Hochrhein- und Bodenseeschiffahrt ist zur Zeit abgeflaut. Diese Riesengefahr für unseren See lauert aber nach wie vor im Hintergrund. Mit der Seeregulierung wäre ihr eine wichtige Vorleistung erbracht.

Der längerwährende hohe Wasserstand – im sturmreichen Herbst – würde an windausgesetzten Ufern die Erosionsgefahr erhöhen.

Die Strömungsverhältnisse im Uferbereich würden sich als direkte oder indirekte Folge der Regulierung ändern. Bei der engen Verknüpfung zwischen Uferbereich und Freiwasser kann dies auch für das letztere von Bedeutung sein.

Der um Monate verlängerte Rückstau verstärkt die Sedimentation im untersten Abschnitt der Zuflüsse. Auch wenn die Sedimentführung im Herbst verhältnismäßig gering ist, dürfte dies doch nicht ganz zu vernachlässigen sein.

Im Stromabschnitt zwischen Stein und Hemishofen würde sich das Regulierwerk zweifellos in starkem Maße auswirken, sei es durch den Stau (Gefahr von Verschlammung), sei es zu anderer Jahreszeit umgekehrt durch den Sog.

Herbsthochwässer entstehen meist durch weitflächige, starke Niederschläge. Der regulierte, um diese Zeit unnatürlich hohe See kann unter Umständen nicht gesenkt werden, da auch andere Zuflüsse des Rheins Hochwasser führen und sonst das Rheinhochwasser in nicht tragbarem Maße verstärkt würde. Bodenseehochwässer dürften also trotz Regulierung nicht völlig zu vermeiden sein.

Beidseits der Argenmündung bei Langenargen befin-



7. Blick über das Schilfröhricht auf die „Schnegglisand-Inseln“ Langenrain und Langenbohl und die Flachwasserzone „Im Feld“. Im Hintergrund die Reichenau Aufnahme Lang

den sich, abgesperrt gegen den See, Baggerlöcher. Ein langwährender hoher Wasserstand verstärkt die schon heute bestehende Gefahr des Durchbrechens. Ein Beispiel für ein lokales Problem, wie eine Regulierung sie wohl in großer Zahl aufwerfen würde.

Mag sein, daß Pflanzen, Tiere und Landschaftsbild des Bodenseeuferbereichs den Techniker und Planer wenig beeindrucken. Mag sein, daß es ihm unrealistisch schiene, wegen solcher „Kleinigkeiten“ große Pläne aufzugeben oder auch nur zu modifizieren. Aber sind es wirklich Kleinigkeiten? Wir können große Seen und ganze Flußsysteme umgestalten – diese scheinbar so bescheidenen Wesen können wir niemals erschaffen, wir können sie nur ehrfürchtig bewundernd betrachten und erhalten oder aber zerstören. Und ist unser heutiger sakrosankter Grundsatz: Wachstum, Wachstum und nochmals Wachstum der Wirtschaft, der Bevölkerung usw. in einem höchst beschränkten Raum eigentlich auf die Dauer gesehen so sehr realistisch?

Rund 1573 ha des Bodenseeuferbereichs stehen unter Naturschutz: Weite Teile am Ufer der Höri sowie Mettnau und Wollmatinger Ried mit Giehrenmoos am Untersee, die Uferstrecke Wallhausen–Dingelsdorf–Litzelstetten und der Mündungsbereich der See-

felder Ach am Überlinger See, das Eriskircher Ried am Obersee. Mit am stärksten betroffen wäre das Wollmatinger Ried bei Konstanz. Es wurde im vergangenen Jahr als erstes und bisher einziges Naturschutzgebiet Baden-Württembergs vom Ministerrat des Europarats mit dem „Europäischen Diplom“ ausgezeichnet. Die übrigen Teile des Uferbereichs stehen, soweit sie nicht verbaut sind, ganz überwiegend unter Landschaftsschutz. Doch auch die sonstige freie Landschaft ist nicht vogelfrei. Nach dem Reichsnaturschutzgesetz (§ 20) sind alle „Staats- und Kommunalbehörden verpflichtet, vor Genehmigung von Maßnahmen oder Planungen, die zu wesentlichen Veränderungen der freien Landschaft führen können, die zuständigen Naturschutzbehörden rechtzeitig zu beteiligen“. Nach dem dazugehörigen Durchführungserlaß hat die Beteiligung „stets so zeitig zu geschehen, daß den Belangen des Naturschutzes Rechnung getragen werden kann“. Naturschutzbehörden und -stellen haben also in der Angelegenheit ein ganz entscheidendes Wort mitzureden. Ich weiß nicht, ob man sich auf der „Gegenseite“ dieser Rechtslage völlig bewußt ist.

Mehr als ein paar Hinweise auf die Lebewelt im Uferbereich des Bodensees und ihre Bedrohung durch

die geplante Seespiegelregulierung konnten und wollten diese Zeilen nicht geben. Ein umfassendes Gutachten, das alle betroffenen Wissenschaftszweige berücksichtigt, muß vor allen weiteren Planungen gefertigt werden.

Schrifttum (knappe Auswahl): *Auerbach, M. u. Rottengatter, G.* (1960): Untersuchungen über den Wasseraustausch der einzelnen Becken des Untersees (Bodensee). *Schweiz. Zeitschr. Hydrol.* 22: 45–83, 598–640. – *Bacmeister, A.* (1938): Die Vergesellschaftung der Uferpflanzen des Untersees. *Schriften Ver. Geschichte d. Bodensees u. s. Umgebung.* 65: 201–220. – *Babr, H.* (1951): Herbstliches Vogelleben am Bodensee. *Mitt. Bad. Landesver. Natkd. Freiburg i. Br. N. F.* 5: 225–237. – *Bauer, P.* (1920): Zur Ökologie der Uferbank („Wysse“) des Bodensees. *Allg. Fischereizeitg.* 35: 282–286. – *Baumann, E.* (1911): Die Vegetation des Untersees. *Arch. Hydrobiol./Suppl.* 1, 1: 1–554. – Ders. (1912): Vegetation des Untersees. Eine pflanzenbiologische Skizze. In: *Vegetationsbilder*, hrsg. v. G. Karten u. H. Schenk. Reihe 9, H. 3, Jena. – *Elster, H.-J.* (1960): Der Bodensee als Organismus und die Veränderungen seines Stoffwechsels in den letzten Jahrzehnten. *Das Gas- und Wasserfach* 101, 8: 1–10. – *Fraas, O.* (1884): Über Furchensteine im Bodensee. Mit Bemerkungen von L. Leiner. *Ber. über die 18. Vers. d. Oberrh. geol. Ver.* – *Gasser, O.* (1955): Die Wasserspiegelschwankungen des Bodensees. *Diss. Innsbruck.* – *Gersbach, R.* (1950): Die Pflanzengesellschaften des Wollmatinger Rieds bei Konstanz und ihre Abhängigkeit vom Grundwasser und vom Nährstoffgehalt des Bodens. *Diss. Freiburg.* 107 S. – *Geißbübler, J.* (1938): Beiträge zur Kenntnis der Uferbiozönosen des Bodensees. Die Bucht von Luxburg-Romanshorn. *Mitt. Thurg. Naturf. Ges.* 31: 3–74. – *Grim, J.* (1955): Die chemischen und planktologischen Veränderungen des Bodensee-Obersees in den letzten 30 Jahren. *Arch. Hydrobiol./Suppl.* 22, 3/4: 310–322. – Ders. (1962): Die Wasser des Bodensees im Luftbild. (Bilder von F. Thorbecke.) *Das Gas- und Wasserfach* 103, 30: 787–790. – Ders. (1968): Ein Beitrag zur Geschichte der naturkundlichen Erforschung des Bodensees. *Schriften Ver. Geschichte d. Bodensees u. s. Umgebung* 86: 247–282. – *Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee* (1961): Zustand und neuere Entwicklung des Bodensees. *Ber. Nr. 1.* 20 S. – *Jaag, O.* (1942): Gutachten über die Verschlammung des Seeufers in Kreuzlingen mit Vorschlägen zu ihrer Beseitigung. *Thurg. Volksfreund. Kreuzlingen.* – *Kiefer, F.* (1955): *Naturkunde des Bodensees.* Lindau u. Konstanz. 169 S. – Ders. (1957): Höchst-, Mittel- und Niedrigstwasserstände des Bodensees im Zeitraum 1871–1955. *Beitr. naturkdl. Forschung in Südwestdeutschland* 16, 1: 39–43. – Ders. (1958): Wollmatinger Ried und Ermatinger Becken – ein einzigartiges Verlandungsgebiet. In: *Naturschutzgebiet Untersee* S. 22–25. – Ders. (1965):

Die Wasserstände des Bodensees seit 1871. *Schriften Ver. f. Geschichte d. Bodensees u. s. Umgebung* 83: 1–31. – *Koblhaas, W., Spranger, E. u. Siemens, G.* (1962): Wozu Hochrheinschiffahrt? Was geschieht am Hochrhein und Bodensee? Zehn Thesen für die Landschaft. Stuttgart. – *Kriegsmann, F.* (1954): Die Bodenseefischerei 1910–1953. *Allg. Fischereizeitg.* 79: 232–235. – Ders. (1958): Der Fischbestand des Bodensees als Indikator für Veränderungen des allgemeinen See-Reagierens. *Münchener Beitr. z. Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie* 4: 153–166. – *Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg* (1967; Hrsg.): Verzeichnis der Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete des Landes Baden-Württemberg. 2. Aufl. Stand 30. 4. 1967. – Dies. (1969; Hrsg.): Naturschutzgebiet Wollmatinger Ried. Europäisches Diplom. Ludwigsburg. 39 S. – *Lang, G.* (1967): Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. *Arch. Hydrobiol./Suppl.* 32, 4: 437–574. – Ders. (1969): Die Ufervegetation des Bodensees im farbigen Luftbild. *Landeskdl. Luftbildauswertung im mitteleurop. Raum* (Schriftenfolge d. Instituts f. Landesk. in der Bundesforschungsanst. f. Landesk. u. Raumordnung) 8: 1–74. – *Lauterborn, R.* (1916): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms 1. Teil. *Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math. nat. Kl. Abt. B* 6: 1–61. – *Mattern, H.* (1970): Beobachtungen über die Algenflora im Uferbereich des Bodensees (Überlinger See und Gnadensee). *Arch. Hydrobiol./Suppl.* 37, 1/2: 1–163. – *Muckle, R.* (1942): Beiträge zur Kenntnis der Uferfauna des Bodensees. *Beitr. naturkdl. Forsch. Oberrheingeb.* 7: 1–109. – Ders. (1963): Der Gnadensee in der Sicht neuerer seenkundlicher Forschung. *Allensbacher Almanach* 13: 8–12. – *Noll, H.* (1954): Die Vogelwelt des Untersees. *Mitt. Naturforsch. Ges. Schaffhausen* 25: 1–112. – *Oberdorfer, E.* (1928): Lichtverhältnisse und Algenbesiedlung im Bodensee. *Zeitschr. f. Bot.* 20: 465–568. – *Philippi, G.* (1968): Zur Verbreitung einiger hygrophytischer und hydrophiler Moose im Rheingebiet zwischen Bodensee und Mainz. *Beitr. naturkdl. Forsch. in Südwestdeutschland* 27, 2: 61–81. – *Scheffelt, E. u. Schweizer, W.* (1926): Fische und Fischerei im Bodensee. – *Schmidle, W.* (1910): Postglaziale Ablagerungen im nordwestlichen Bodenseegebiet. *N. Jb. f. Miner., Geol., Paläont. Jg. 1910:* 104–122. – *Schröter, C. u. Kirchner, O.* (1896 u. 1902): Die Vegetation des Bodensees I, II. *Bodenseeforschungen* Tl. IX. – *Stark, P.* (1925 u. 1927): Die Moore des badischen Bodenseegebietes I und II. *Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.* 24: 1–123 u. 28: 1–238. – *Szji, J.* (1965): Ökologische Untersuchungen an Entenvögeln (Anatidae) des Ermatinger Beckens (Bodensee). *Vogelwarte* 23: 24–71. – *Wagner, G. u. Zabner, R.* (1964): Die Abwasserbelastung der Uferzone des Bodensees. *Ber. 2 der Int. Gewässerschutzkommission für den Bodensee.* 76 S. – (Die gesamte, überaus umfangreiche naturkundliche Literatur über den Bodensee wurde von Herrn *Dr. J.-U. Rixen* in einer Lockkartei im Staatlichen Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung Langenargen zusammengestellt.)