

Zeitschrift: Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Aargauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 32 (1989)

Artikel: Die biologische Bedeutung des Klingnauer Stausee : physikalische und biologische Entwicklung, Bewertung und Pflegevorschläge
Autor: Arter, Hubert E. / Lubini-Ferlin, Verena
Kapitel: 3: Biologischer Zustand und Entwicklungstendenzen
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-172853>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

durchschnittlich am höchsten, doch können Hochwasser das ganze Jahr hindurch auftreten.

Abbildung 13 zeigt, wie sich die Qualität des Flußwassers im Jahresablauf ändert. Die Meßwerte aus dem Jahre 1985 stammen von der Station in Felsenau, die kurz unterhalb des Stausees liegt. Die meisten Werte schwanken nur gering. Die größte zeitliche Dynamik zeigt die Menge der ungelösten Stoffe, die bei Hochwasser vom Fluß auf die Verlandungsflächen gebracht werden.

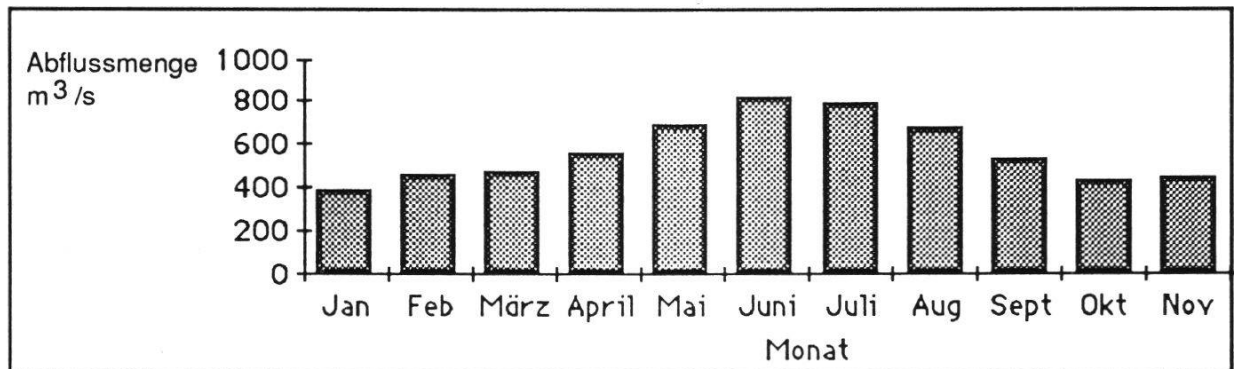


Abb. 12: Durchschnitte der monatlichen Abflußmengen von 1935 bis 1980. Meßwerte der Station Stilli (Hydrographische Jahrbücher der Schweiz).

3. Biologischer Zustand und Entwicklungstendenzen

3.1. Vorgehen

Zur Erfassung der langjährigen Entwicklungstendenzen im Klingnauer Stausee wurden zuerst Daten aus früheren Jahren gesammelt und ausgewertet. Das Schwergewicht lag dabei auf der Vegetation, der Nahrungsgrundlage für Vögel und den Vögeln selbst. Zudem sammelten wir Daten über Fische, Flußmuscheln und andere Tiergruppen. Die Inventare wurden von der «Biologischen Arbeitsgruppe Klingnauer Stausee» in Auftrag gegeben oder als Projekt der Universität Zürich durchgeführt (siehe Kap. 1.5).

Jedes Inventar enthält eine Beurteilung der Bedeutung des Klingnauer Stausees bezüglich der untersuchten Pflanzen- oder Tiergruppen und Vorschläge zur Verbesserung ihrer Situation. Die Inventare sind in der Abteilung Raumplanung des aargauischen Baudepartementes deponiert. In Kapitel 3 werden die Ergebnisse dieser Inventare zusammengefaßt. Das Schwergewicht wurde dabei auf Aspekte gelegt, die zur Gesamtfragestellung beitragen. Die Beurteilung einzelner Ergebnisse wird in diesem Kapitel vorgenommen, die Gesamtbewertung der Bedeutung des Klingnauer Stausees aber folgt in Kapitel 5 (Beurteilung der heutigen Flora und Fauna). Die Querbeziehungen zwischen den Inventaren werden in diesem Kapitel nur kurz angedeutet und später im Kapitel 6 diskutiert.

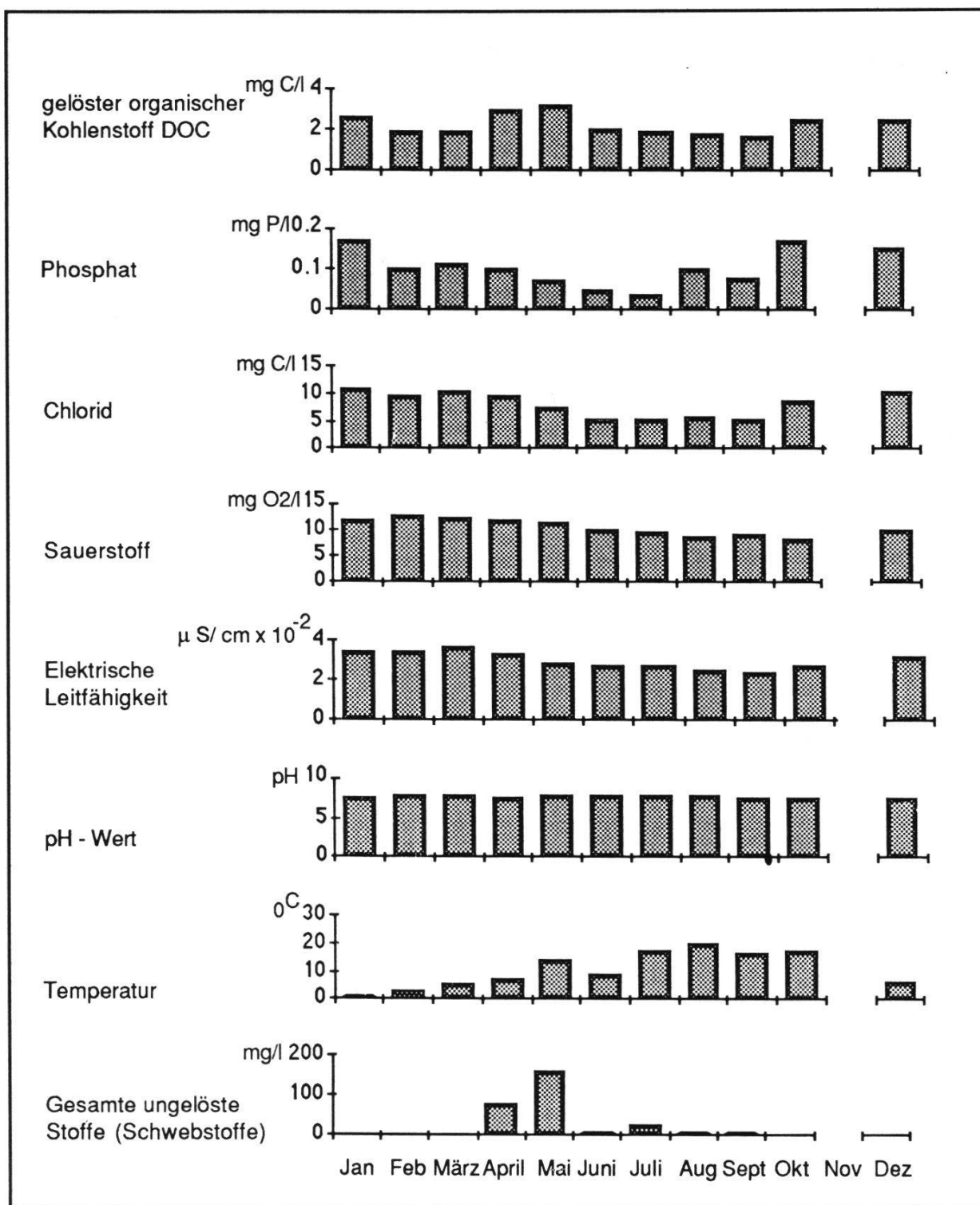


Abb. 13: Inhaltsstoffe des Aarewassers in Felsenau (Statistisches Jahrbuch des Kantons Aargau 1986). Die meisten Meßwerte ändern sich im Jahresablauf. Der Anteil an ungelösten Stoffen ist in der Hochwasserperiode am größten. Während dieser Zeit finden vorwiegend Auflandungen und Erosionen im Flußbett statt. Die Werte für den Monat November fehlen.

3.2. Vegetation

3.2.1. Terrestrische und amphibische Vegetation

Über die Pflanzenwelt vor dem Kraftwerksbau ist nur wenig bekannt. SIEGRIST (1913), LÜSCHER (1918) und MÜHLBERG (1880) beschrieben die Flora des Kantons

Aargau im allgemeinen. Viele der damals erwähnten Wasserpflanzen und amphibischen Arten sind heute verschwunden oder stark gefährdet (KELLER & HARTMANN, 1986). Nach dem Bau des Kraftwerkes wurden die Dämme des Stausees sehr schnell bewachsen. Auf den Inseln, die unterhalb der Brücke Kleindöttingen entstanden, entwickelte sich im Laufe der Jahre ein Auenwald, der bei Hochwasser regelmäßig überflutet wird. Die Ränder der Inseln und Dämme säumen ausgedehnte Schilfbestände. Seit 1972 werden die aufgelandeten Schlickflächen der linken Seebucht von Pioniervegetation bewachsen. MAURER *et al.* (1980) fanden auf den Verlandungsflächen gefährdete Pflanzenarten wie die Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) und den Uferampfer (*Rumex hydrolapathum*). Schilfbestände und Pioniervegetation sind als Brutareal für viele Vogelarten wie Schnatterente, Reiherente, Tafelente und Rohrsänger von Bedeutung. Die Ausbreitung der Vegetation auf den seichten Flächen wirkt sich aber auch negativ aus, weil die für Watvögel (Limikolen) wichtigen Schlickflächen kleiner werden.

Methoden

Die Vegetationsentwicklung der Flachwasserzone wurde nach Luftaufnahmen der Schweizerischen Landestopographie rekonstruiert. 1985 wurde die Landvegetation auf den verlandeten Flächen zwischen Flußkilometer 63.300 und 64.000 kartiert (Abb. 10). Die Liste der Pflanzenarten war Grundlage für die floristische Beurteilung der Teilflächen (MARTI, 1985).

Ergebnisse

Die Vegetationsentwicklung beginnt mit amphibischen Pionierarten und endet mit der Entstehung eines Auenwaldes. Dieser Prozeß hängt vom Grad der Auflandung ab; erst wenn die Wassertiefe gering genug ist, kann die Verlandungssukzession beginnen. Abbildung 14 zeigt, daß sich die Landvegetation seit 1939 von den Schlickbänken unterhalb der Brücke Kleindöttingen langsam flußabwärts ausbreitet. So befinden sich die ältesten und in der Vegetationsentwicklung am weitesten fortgeschrittenen Flächen gerade unterhalb der Brücke Kleindöttingen, die jüngsten auf der Höhe des alten Aaredammes unterhalb der Stumpenbrücke. Diese Entwicklung geschah nicht kontinuierlich, sondern schrittweise. Auffällig war die rasche Besiedlung der Flachwasserzone Ende der siebziger Jahre (MAURER *et al.*, 1980) durch den Wasserehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*) und die Bachbunge (*V. beccabunga*) sowie die rasche Ausbreitung von Unterwasserwiesen mit Laichkräutern (v.a. *Potamogeton pectinatus*) zwischen den Hochspannungsmasten und dem Stauwehr (WÄCHTER, 1984). Da durch den Dammschluß von 1977 die Auflandung im Inselbereich zum Stillstand kam, ist auch die Vegetationsentwicklung stark verzögert worden. Der Vergleich von Luftaufnahmen der Jahre 1981 und 1986 zeigt deutlich, daß die Inseln nicht mehr gewachsen sind. Erst der Dammbruch 1986 hat wieder zu erhöhter Auflandung und Besiedlung der neuen Flächen durch Pioniervegetation geführt.

MARTI (1985) unterschied aufgrund der Vegetationsaufnahme fünf verschiedene Vegetationstypen: 1. Schlickflächenvegetation. 2. Schilfröhricht. 3. Groß-

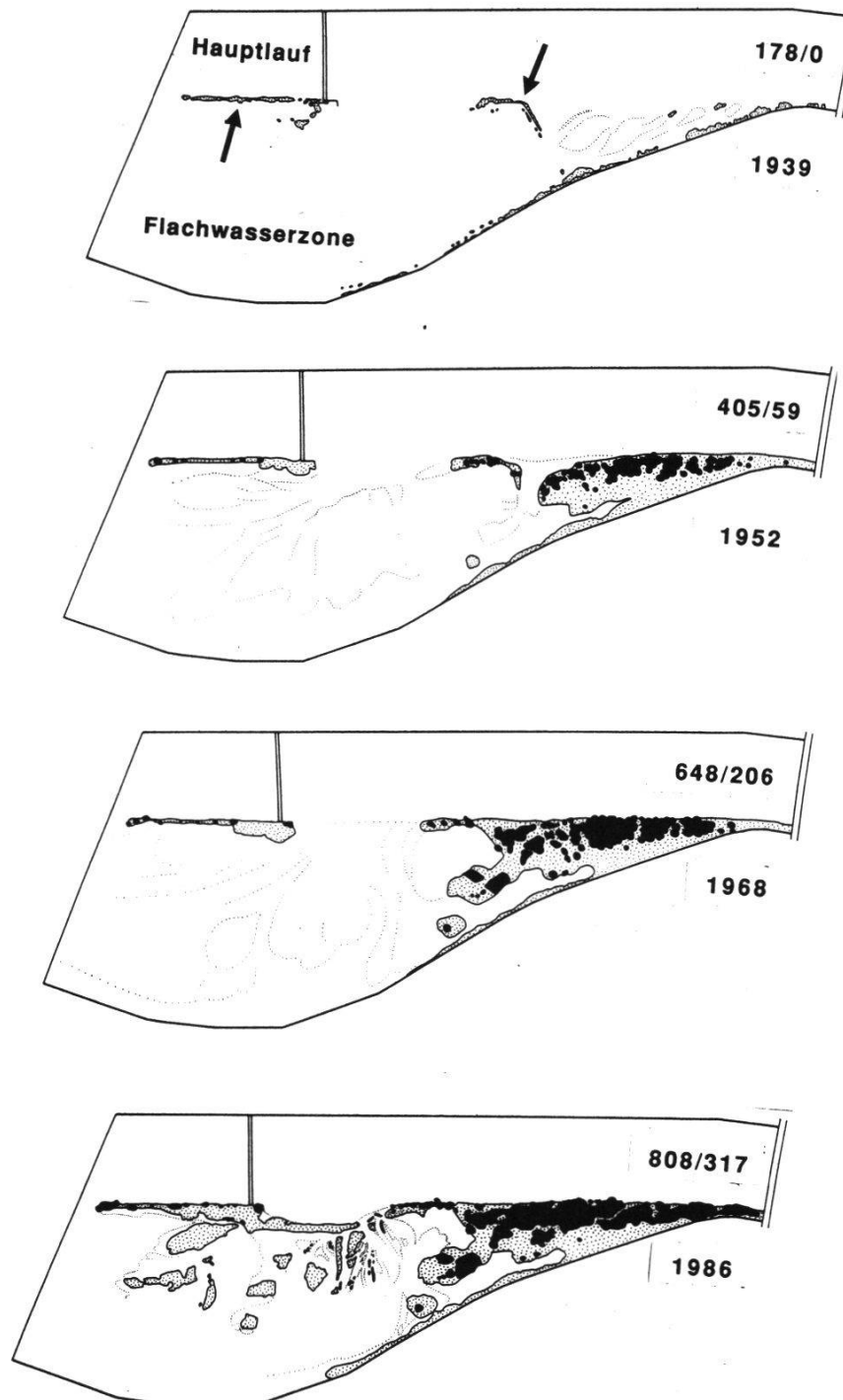


Abb. 14

eggenried mit Sumpfsegge. 4. Hochstaudenflur mit Goldrute. 5. Silberweiden-Auenwald. Insgesamt wurden darin 148 Pflanzenarten gefunden. Im Vergleich zu STAUFFER (1961) sogar vier neue: Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), Geknieter Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*), Wilder Reis (*Leersia orizoides*) und die Korbweide (*Salix viminalis*) sowie eine sehr seltene und gefährdete Art, der Uferampfer (*Rumex hydrolapathum*). Die Beurteilung der Flächen ergab eine höhere Wertstufe für die älteren Flächen: der Silberweiden-Auenwald wird als sehr wertvoll eingestuft, gefolgt von den Schilfröhrichtflächen (wertvoll) und den Pionierflächen (bemerkenswert).

3.2.2. Aquatische Vegetation

Wasserpflanzen nehmen eine Sonderstellung im Uferbereich von Seen ein. Sie bauen große Mengen organischer Stoffe auf und spielen eine große Rolle bei der räumlichen Strukturierung der Ufer (PIECZINSKA, 1976). Ihre ökologischen Funktionen sind vielfältig. Neben ihrem Einfluß auf die unbelebte Umwelt (Festigung des Seebodens, Temperatur, Licht, Sauerstoff- und Nährstoffabgabe ans Wasser) sind sie, zusammen mit dem Phytoplankton, das erste Glied in der Nahrungskette der aquatischen Lebensgemeinschaft. In der Ökologie zahlreicher Wassertiere nehmen sie oft eine zentrale Stellung als Lebensraum, Nahrungsquelle, Versteck oder Ort für die Fortpflanzung ein. Beispiele dazu sind der Hecht, verschiedene Weißfische und Wasservögel (WILLI, 1970). Das Verschwinden von Biotopen, deren Charakter von Wasserpflanzen geprägt wird, kann Störungen des ökologischen Gleichgewichts zur Folge haben und Tierarten in ihrem Bestand gefährden.

Methoden

Die Bestandesaufnahme der Makrophyten im Stausee erfolgte mit Hilfe von farbigen Luftaufnahmen. An Ort und Stelle wurden Vegetationsaufnahmen von einem Boot aus und mittels Gerätetauchen durchgeführt. Für jede Vegetationseinheit wurde eine Artenliste mit den folgenden Angaben erstellt: prozentualer Anteil

Abb. 14: Vegetationsentwicklung von 1939 bis 1986, rekonstruiert aus Flugaufnahmen. Die Zahlen in der Abbildung sind eine Schätzung der Landfläche, wobei die erste Zahl die gesamte Fläche, die zweite die von Gehölzen (schwarz eingezeichnet) bedeckte Fläche in Aren bedeutet.

1939: Teile der alten Dämme (Pfeile) ragen aus dem Wasser, zwei kleine Schlickbänke unterhalb der Brücke Kleindöttingen sind entstanden. Gehölze fehlen.

1952: Durch die Auflandung ist eine große Halbinsel entstanden, die sich in Richtung der alten Dämme ausbreitet. Bäume und Sträucher beginnen die neu entstandenen Flächen zu besiedeln.

1968: Die Auflandung hat den alten Dammwinkel erreicht, der Gehölzanteil ist auf rund einen Drittel gestiegen.

1986: Die Inseln der Flachwasserzone sind bewachsen. Der Dammschluß zwischen dem Stumpenbrückenkopf und dem Auenwald sowie das Zusammenschieben der Pioniervegetation haben die Vegetationsentwicklung stark verzögert: Von 1981 bis 1986 ist auf den Luftaufnahmen keine weitere Ausbreitung festzustellen. Der Dammbruch vom Sommer 1986 hat neue Inseln entstehen lassen, die nun bewachsen werden. Der Gehölzanteil beträgt 39 %.

der Arten, mittlere Dichte, Tiefe und Substratbeschaffenheit. Die Auswertung erfolgte nach der Methode von LACHAVANNE und WATTENHOFER (1975), verändert nach LACHAVANNE *et al.* (1985). Die hier diskutierten Daten werden auch für die pflanzenökologische Bewertung verwendet, die im Bericht «Zustand, pflanzenökologische Bewertung und Erhaltung der Ufer des Klingnauer Stausees» (PERFETTA *et al.*, 1988) erschienen sind.

Ergebnisse

Im Klingnauer Stausee konnten mit den Funden von MARTI (1985) insgesamt 36 Taxa nachgewiesen werden. Die Liste der Taxa befindet sich im Anhang. Außerdem wurden zahlreiche Sumpfpflanzen gefunden, die im Rahmen dieser Untersuchung nicht weiter besprochen werden. Von den 1985 und 1986 nachgewiesenen Sumpfpflanzen steht der Uferampfer (*Rumex hydrolapathum* Huds.) auf der Roten Liste (LANDOLT *et al.*, 1982). Die Vielfalt der Wasserpflanzen im Klingnauer Stausee ist heute, im Vergleich zu den meisten, natürlichen Seen ähnlicher Ausdehnung, sehr groß. Eine solch hohe Diversität ist häufiger in größeren Seen anzutreffen, wie Tabelle 3 beweist (LACHAVANNE *et al.*, 1986).

Tabelle 3: Vergleich der floristischen Vielfalt des Klingnauer Stausees mit anderen Seen in der Schweiz

See	Uferlänge (km)	Taxa (n)	n pro km Uferlänge	Vegetationsabundanz (Iv)	Iv pro km Uferlänge
Silvaplanersee	7.9	17	2.2	-	-
Klingnauer stausee	9.9	36	3.6	6810	688
Lauerzersee	10	29	2.9	-	-
Pfäffikersee	10	23	2.3	7760	776
Silsersee	14.2	21	1.5	-	-
Ägerisee	15	28	1.9	4918	328
Baldeggersee	15	15	1	709	47
Greifensee	15	20	1.3	5806	387
Sarnersee	15	30	2	1489	99
Murtensee	25	29	1.2	44359	1774
Urnersee	30	37	1.2	724	24
Lago Maggiore	32	40	1.3	2236	70
Bielersee	50	27	0.5	100404	2008
Zürich-Untersee	79	39	0.5	44702	566
Neuenburgersee	95	60	0.6	258272	2719
Genfersee	170	40	0.2	583661	3433

Vier Arten sind im Kanton Aargau bereits geschützt (LANDOLT, 1970). Nach unseren Beobachtungen seltener Arten an anderen Seen und aufgrund der relativen Seltenheit im Klingnauer Stausee schlagen wir fünf weitere Arten vor:

- *Cicuta virosa* (Wasserschierling)
- *Glyceria maxima* (Wasserschwaden)

- *Sparganium erectum* ssp. *microcarpum* (Kleinfrüchtiger Igelkolben)
- *Elodea nuttallii* (Nuttallis Wasserpest)
- *Ranunculus fluitans* (Flutender Hahnenfuß)

Der Deckungsgrad der Ufervegetation (73 Vegetationszonen) beträgt 12,5 % (bewachsene Fläche/besiedelbare Fläche). Die bewachsenen Flächen konzentrieren sich dabei auf zwei Regionen (Abb. 15):

- die Abschnitte 10, 11, 12 und 14, wo Schilf dominiert und
- die Abschnitte 19, 20 und 21, wo 90 % der Flächen mit submersen Wasserpflanzen bedeckt sind.

Zwei Drittel (65 %) der Flächen sind sehr dicht besiedelt, meist mit Wasserpflanzen (62,6 %) und Schilf (37 %), seltener mit Schwimmblattpflanzen (0,4 %), wie in Abschnitt 2 (Wasserlinsen und der Froschbiß, *Hydrocharis morsus-ranae*, eine seltene und bedrohte Art). Die aquatische Flora wird dominiert vom Kammförmigen Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Schilf (*Phragmites australis*). Daneben kommen Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) vor. Seltener sind Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), Rauhes Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) und Kleines Laichkraut (*Potamogeton gr. pusillus*).

Die Vegetationsabundanz (Iv: das Produkt von bewachsener Fläche und Vegetationsdichte) in bezug auf die Uferlänge erreicht im Klingnauer Stausee einen im Vergleich zu anderen Seen sehr hohen Wert. Nur große Seen mit ausgedehnten Flachufern haben höhere Abundanzen.

Schlußfolgerungen

Die von aquatischer Vegetation geprägten Biotope der Abschnitte 10 bis 16 (Schilf) und 18 bis 21 (Wasserpflanzen) sind wichtig für zahlreiche Wirbellose, Fische und Wasservögel. Diese biologisch und ökologisch wertvollen Biotope sind auch floristisch vielfältig. Sie sollten deshalb erhalten und gepflegt werden.

Das Schilf in der Flachwasserzone und entlang der Dämme bildet einen der wenigen Bestände in der Schweiz, der sich in den letzten zehn Jahren großflächig ausgedehnt hat. Das Schilfsterben hat in fast allen Schweizer Seen zum starken Rückgang oder sogar Verschwinden geführt, wie im Hallwilersee, Sempachersee oder Zürichsee, so daß dem Klingnauer Stausee dadurch eine gewisse Bedeutung zukommt.

3.3. Fauna

3.3.1. Wirbellose

Die Umsetzung von Nährstoffen, die der Fluß gelöst im Wasser und mit Sedimenten in den Stausee bringt, geschieht einerseits durch Pflanzen, andererseits durch wirbellose Tiere. Beide Gruppen sind für Wasservögel als Nahrungsgrundlage von großer Bedeutung (WILLI, 1970). Die innerhalb des Stausees zu erwartenden Unterschiede in Dichte und Artenzusammensetzung der Wirbellosen (BRINK-

LEGENDE

Submerse Pflanzenbestände	Röhrichte	übrige Vegetation
<div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: black; border: 1px solid black;"></div> von <i>Potamogeton pectinatus</i> dominiert	<div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: black; border: 1px solid black;"></div> von <i>Phragmites australis</i> dominiert	<div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black;"></div> Verlandungsflächen
<div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(-45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black;"></div> von <i>Zannichellia palustris</i> dominiert		<div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background: radial-gradient(circle, black 1px, transparent 1px); background-size: 4px 4px; border: 1px solid black;"></div> Auenwald
<div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black;"></div> übrige Arten	1-21 Uferabschnitte	

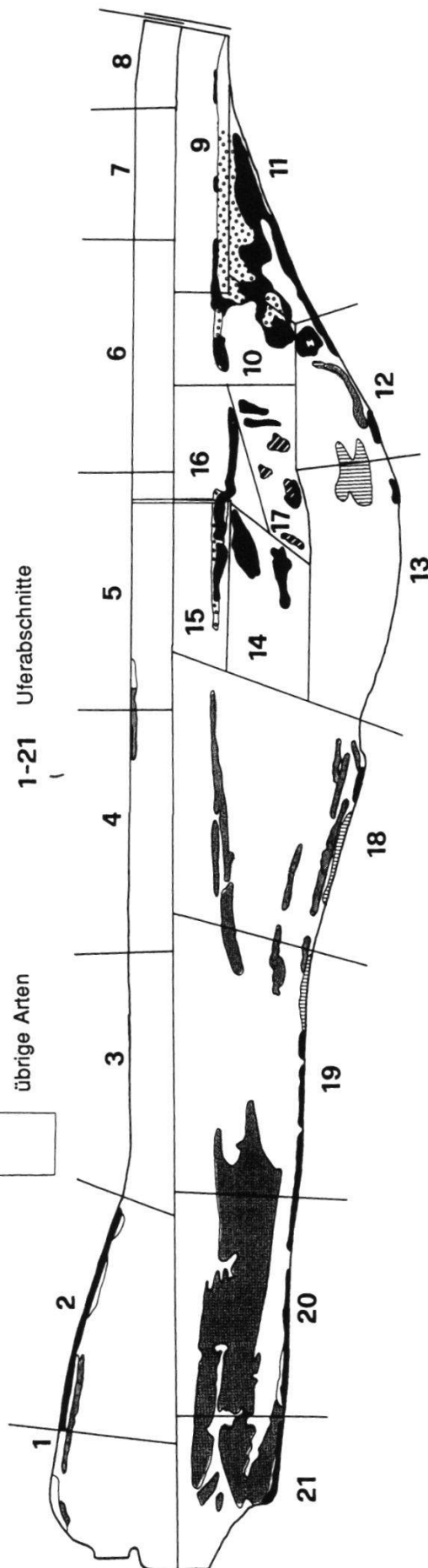


Abb. 15: Karte der Wasservegetation (PERFETTA et al., 1988).

HURST, 1974) wirken sich auf die Verteilung der nahrungssuchenden Vögel aus (EVANS *et al.*, 1984). Bei der Schätzung der Biomasse wirbelloser Tiere wurden verschiedene Methoden angewendet. Die Unterwasserwiesen wurden nur grob erfaßt, da sie durch WILLI (1970) genauer untersucht worden waren. Dagegen lagen keine Daten über die Flachwasserzone vor, weshalb wir unsere Untersuchungen auf diesen Bereich konzentrierten.

Methoden

Um eine Übersicht über die Wirbellosen auf dem Gewässerboden (= Zoobenthos) zu erhalten, benützten wir vier verschiedene Methoden, die sich gegenseitig ergänzten. Sie sind in Tabelle 4 und in Abbildung 16 kurz zusammengefaßt.

Tabelle 4: Methoden zur Erfassung von Wirbellosen.

Methode	Tiergruppe	Zeitraum der Untersuchung
Tauchprofile		Wirbellose im Hauptlauf Juli 1986
	Im Hauptlauf wurden vier Querprofile aufgenommen. Ein Geräte-Taucher legte einen Ring von 1/16 m ² Fläche auf den Flussboden und füllte die obersten 7 cm Sediment in einen feinmaschigen Beutel. Die Querprofile wurden so ausgewählt, dass die zu erwartende Diversität zwischen ihnen möglichst gross werden sollte. Zudem wurden entlang der Querprofile unterschiedliche Tiefenstufen ausgewählt und an jeder Stelle vier Proben gewonnen, um die aggregierte Verteilung der Wirbellosen statistisch zu erfassen.	
Labyrinth	grosse Wirbellose der Flachwasserzone	1983/84 und 1985/86
	Die Labyrinth bestanden aus drei zusammengesetzten PVC-Platten (20x14x 2.5cm), zwischen denen Wirbellose Schutz und eine reich strukturierte Umgebung finden konnten (LUBINI, 1986). Sie besitzen eine gewisse Sammelwirkung in ihrer unmittelbaren Umgebung. Dadurch sind relative Dichteschätzungen zwischen einzelnen Orten möglich. Vier Labyrinth wurden jeweils im Abstand von einem Meter an ein Kunststoffseil geknotet, am Probeort in einer Linie ausgelegt und mit einem Häring fixiert. Nach einem Monat wurden die Labyrinth wieder eingesammelt, im Labor die darin sitzenden Tiere abgelesen und fixiert. Zur Bestimmung des Nassgewichtes wurden diese kurz auf Filterpapier gelegt und dann gewogen.	
Stechproben	Flachwasserzone	Sedimentbewohner der 1985/86
	Mit den Labyrinth wurden Schlammbewohner wie Röhrenwürmer (Tubificiden) und gewisse Insektenlarven (Zuckmückenlarven= Chironomiden) nicht erfasst. Diese Wirbellosen sind als Beutetiere für Watvögel wichtig, die während der Zugzeit im Stausee rasten. Deshalb wurden beim Auslegen der Labyrinth in der näheren Umgebung jeweils Stechproben dem Sediment entnommen: Mit einem Rohr von 2.5 cm Durchmesser wurde ein Sedimentzylinder 5 cm tief ausgestochen, an jedem Ort vier zufällig verteilte Replikate. Im Labor wurden die Sedimentkerne durch drei Netze mit verschiedenen Maschenweiten gespült und alle Tiere ausgelesen. Die Biomasse der Tubificiden wurde mit einer Längen-Gewicht-Regression geschätzt (VICENTINI, 1984). Die Begleitfauna wurde wie die Fänge der Labyrinthfallen fixiert und gewogen.	
Lichtfallen	adulte Fluginsekten	1985/86
	Im Sommer 1985 und 1986 wurden an einigen Abenden zur Ergänzung der Fänge an vier Orten rund um den See Fluoreszenzlichtfallen aufgestellt. Studenten führten diese Arbeiten im Rahmen eines Praktikums durch. Sie nahmen ein zeitliches und ein räumliches Muster der Fluginsekten auf.	

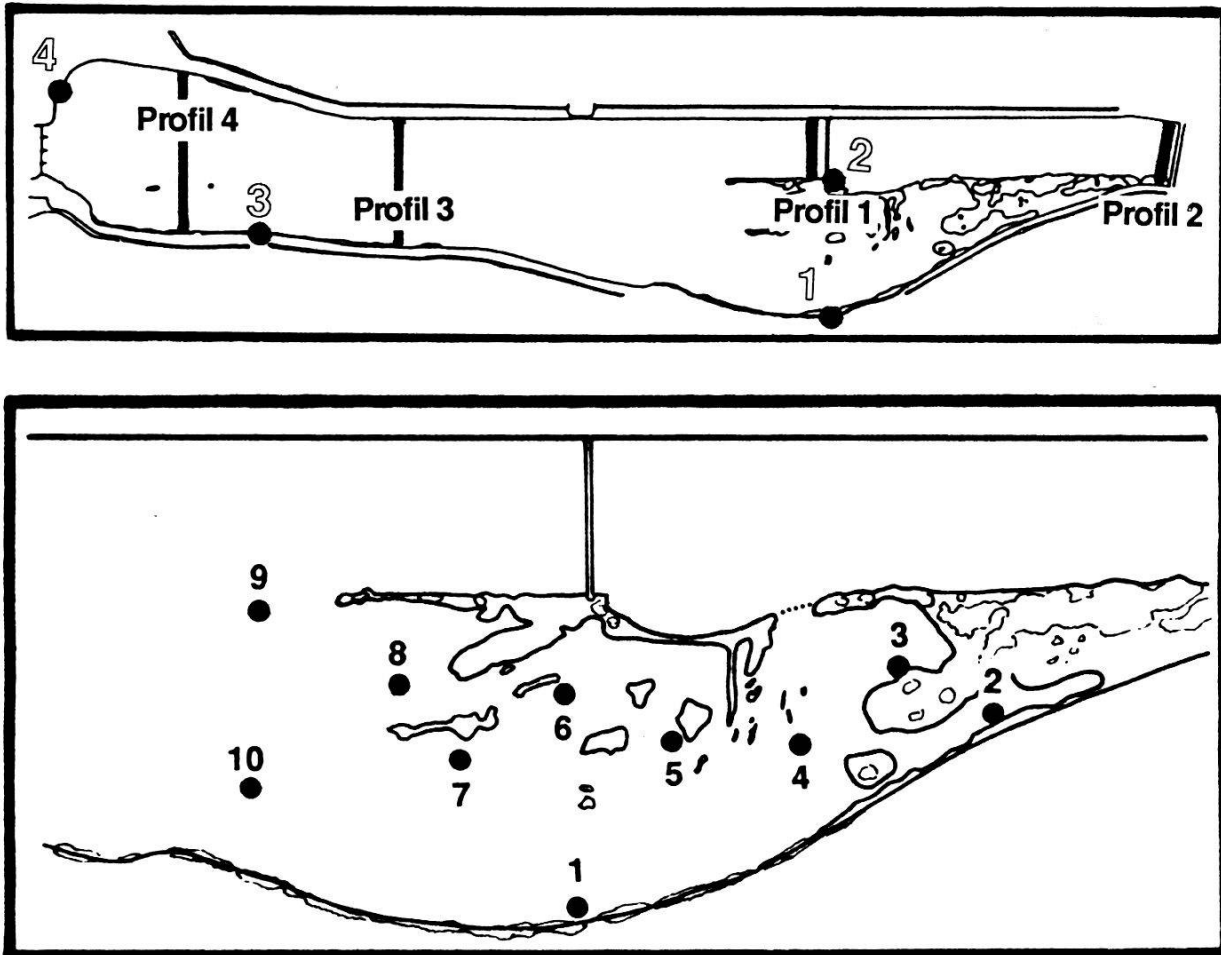


Abb. 16: oben: Lage der Tauchprofile (Profil 1 bis 4) und Standort der Fluoreszenzlichtfallen; unten: Auslegeorte der Labyrinth (1 bis 10).

Ergebnisse

– Zusammensetzung der Fauna

Wie erwartet, variiert die Zusammensetzung der Fänge je nach Fangort und Methode. Tabelle 5 faßt die wichtigsten Wirbellosengruppen zusammen. Die Ergebnisse decken sich größtenteils mit den Angaben von WILLI (1970). Die Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) ist erst in den siebziger Jahren in die schweizerischen Gewässer eingewandert und ist für überwinternde Wasservögel sehr wichtig geworden (BURLA und LUBINI; 1976; SUTER, 1982).

– Zeitliche Dynamik

Die Häufigkeit der wirbellosen Tiere ändert sich mit der Jahreszeit. Deshalb wurde die Untersuchung der Bestände im Jahresablauf durchgeführt. In den Jahren 1983/84 und 1985/86 wurden alle vier bis sechs Wochen Labyrinth ausgelegt. Die Abundanzen von Bachflohkrebsen, Wasserrasseln, Wasserlungenschnecken und Eintagsfliegen sind in Abbildung 17 dargestellt. Die Fänge der Jahre 1985/86 zeigen das gleiche jahreszeitliche Muster. Die Ergebnisse der Stichproben zeigen ein ähnliches Muster für die Schlammfauna. Generell sind aber die gefundenen Biomassen vom Mai höher als ein Jahr zuvor. Vermutlich

ist dies auf das Hochwasser und den Dammbruch im Frühling 1986 zurückzuführen. Dadurch ist der Nährstoffeintrag gestiegen und hat zur Erhöhung der Biomasse beigetragen.

– Räumliches Verteilungsmuster

Die Biomasse der Labyrinth- und Stichproben zeigen große Unterschiede zwischen den Orten (Abb. 18). Für die Schlammfauna wurden Biomassen (Naßgewicht der fixierten Tiere) bis zu 260 g/m² berechnet (Ort 10, 14. Mai 1986), die Labyrinth enthielten bis zu 6,7 g Benthos (Ort 9, 21. Mai 1985), vor allem Bachflohkrebse und Wasserasseln.

Tabelle 5: Wirbellosengruppen im Klingnauer Stausee.

Wirbellosengruppe	Fangmethoden Flachwasserzone		Fangmethoden Hauptlauf	
	Labyrinth	Stichproben	Tauchprofile	Lichtfallen
Süßwasserschwämme			+	
Moostiere			+	
Plattwürmer	+	+	+	
Schlammröhrenwürmer		+	+	
Egel	+		+	
Zuckmücken		+	+	+
Eintagsfliegen	+		+	+
Schlammfliegen	+			+
Köcherfliegen			+	+
Wasserasseln	+		+	
Bachflohkrebse	+		+	
Wandermuscheln			+	
Erbsenmuscheln		+	+	
Kugelmuscheln			+	
Libellenlarven	+			
Wasserschnecken	+		+	

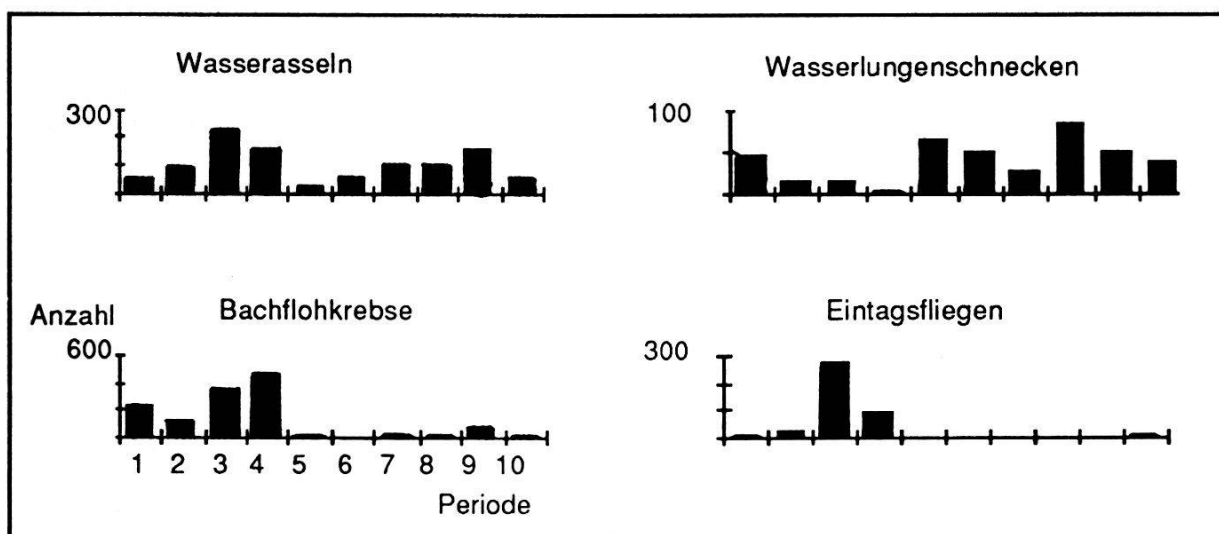


Abb. 17: Anzahl Wirbellose in den Labyrinthfallen während eines Jahres, vom April 1983 bis April 1984. Die Beobachtungsperioden dauern etwa 5 Wochen.

Aus den Biomasseunterschieden und der gefundenen Wirbellosendiversität (Artenvielfalt) der Stichproben wurde ein Maß berechnet, wie unterschiedlich die einzelnen Orte voneinander sind. In Abbildung 19 sind diese Unterschiede zwischen den Orten dargestellt. Für die Berechnung wurde die Biomasse, die Anzahl Schlammröhrenwürmer, Erbsenmuscheln und Zuckmückenlarven der sechs Termine von 1985/86 verwendet. Sie gruppieren sich wie folgt:

Eine erste Gruppe bilden die Orte **2, 3, und 7** mit kleiner Biomasse, eine zweite die Orte **4, 5, 6, 8, 9 und 10** mit großer Biomasse. Ort **1** verhält sich intermediär. Da die Wirbellosen der ersten Gruppe an Orten mit geringer Wasserströmung, diejenigen der zweiten Gruppe dagegen an Orten mit stärkerer Strömung vorkamen, läßt dieser Befund den Schluß zu, daß die Biomasse an stärker überströmten Flächen höher ist als an schwach überströmten.

Die Labyrinthfänge zeigen, daß der Strömungseinfluß am unteren Ende der Damminseln und hinter der Dambruchstelle unterhalb des Auenwaldes groß ist. An den Orten **4, 5, 8 und 9** treten zahlreiche Wasserasseln und Bachflohkrebse auf. Diese Arten benötigen organisches Material, das durch den Fluß eingetragen wird. Die Untersuchung gibt keine Auskunft über die absolute Produktivität der Flächen. Dies bedeutet, daß die Flachwasserzone des Stausees nicht vom Hauptlauf abgeschnitten werden kann, ohne daß damit die Nahrungsgrundlage der Watvögel

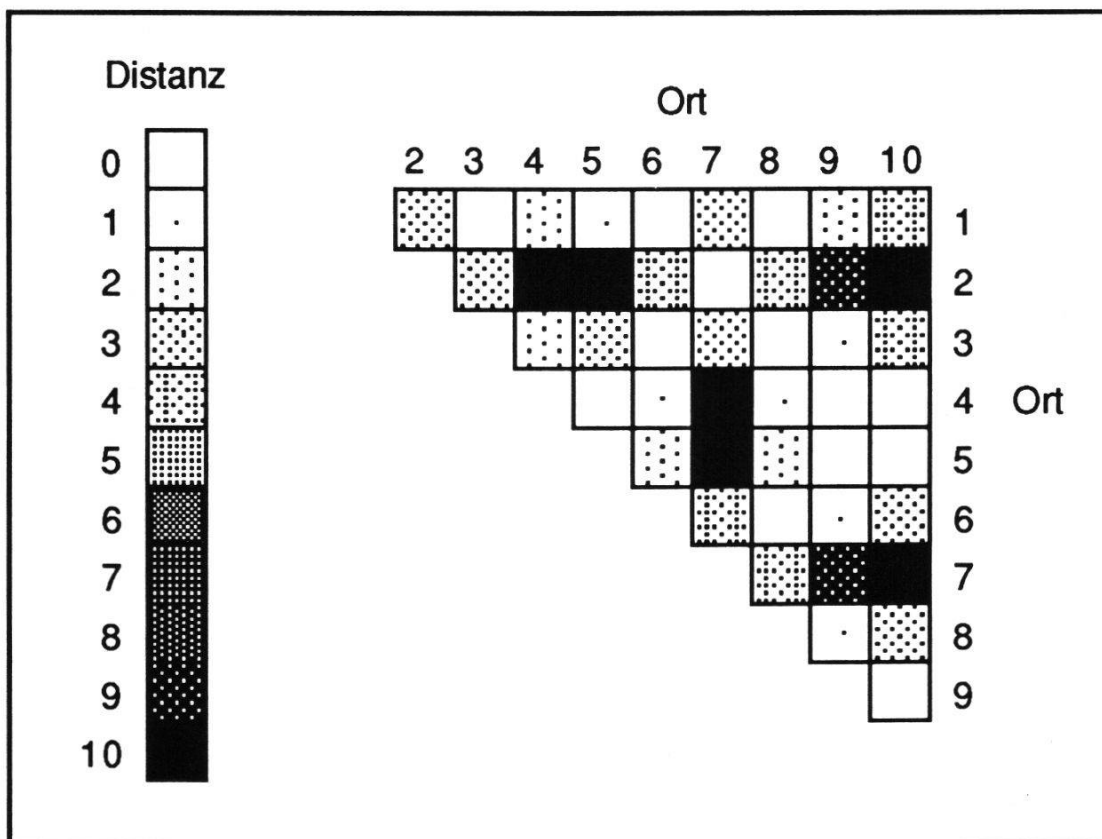


Abb. 19: Distanzmatrix. Unterschiede der Schlammfauna zwischen den zehn Orten (Abb. 16 unten), berechnet aus den Stichproben. Die Unterschiede wurden aus Diversität und Biomasse berechnet. Je größer die Distanzzahl, desto unterschiedlicher sind die beiden Orte bezüglich ihrer Schlammfauna.

drastisch verschlechtert wird. Andererseits bewirkt die Überströmung eine erhöhte Sedimentation, die zu unerwünschter Auflandung führen kann.

Die Tauchprofilaufnahmen im Juli 1986 zeigen die große Heterogenität des Hauptlaufes. Die Fänge an den beiden oberen Querprofilen (Abb. 16 oben: Profil 1 und 2) sind einander ähnlich, unterscheiden sich aber deutlich von jenen (Abb. 16 oben: Profil 3 und 4), die auf sandigem Boden gemacht worden waren. Dort sind weniger Benthostiere gefunden worden. Steinige Böden können wegen ihres Strukturreichtums mehr Wirbellosen Unterschlupf bieten. So findet man an und unter Steinen stets zahlreiche Wandermuscheln, Bachflohkrebse und Wasseraseln, die von den Tauchenten gefressen werden können. Harte Substrate waren im Juli auch von Süßwasserschwämmen und Moostierkolonien besiedelt, teilweise auf Flächen von mehreren Quadratmetern.

Zusammenfassung

Als wichtigstes Ergebnis dieser Untersuchungen kann gezeigt werden, daß die Strömungsverhältnisse über einer Fläche sowohl die Artenzusammensetzung als auch die Biomasse dieser Fläche beeinflussen. Wird eine Fläche schwach überströmt, ist ihre Biomasse tief. Liegt sie dagegen im Strömungsbereich, produziert sie eine hohe Biomasse.

3.3.2. Vögel

Die Massierung überwinternder Wasservögel und die große Zahl von Zugvogelarten, die auf den Schlickflächen rasteten, bildeten seit den vierziger Jahren den Hauptgrund für Naturinteressierte, den Stausee zu besuchen (BÜTTIKER, 1952). Deshalb liegt aus dieser Zeit eine große Zahl von Beobachtungen von Freizeitornithologen vor. WILLI (1970; 1973) faßt die älteren Beobachtungen zusammen. Ab 1970 sind die Beobachtungen im Wasservogelinventar (LEUZINGER, 1976) enthalten. Seit den sechziger Jahren führt die Vogelwarte Sempach die internationalen Wasservogelzählungen auf sämtlichen schweizerischen Gewässern und damit auch auf dem Klingnauer Stausee durch. Von 1981 an hält die «Ornithologische Arbeitsgruppe Klingnauer Stausee» auf Tagesblättern Beobachtungen fest und stellt diese der Arbeitsgruppe zur Verfügung. Die Daten wurden in der ornithologischen Datenbank erfaßt und ausgewertet.

Die Daten über die Vögel am Stausee sind daher dreigeteilt: 1. Alte Daten nach WILLI (1970), 2. Periode von 1970 bis 1980, 3. Zählungen der «Ornithologischen Arbeitsgruppe Klingnauer Stausee» von 1981 bis 1986.

Der direkte Vergleich der Datensätze ist nur bedingt möglich. Während Wasservogelzählungen direkt vergleichbar sind, gilt dies für Watvögel nicht. Die relativen Frequenzen der Vogelarten (Artenliste im Anhang) hingegen können in der Regel miteinander verglichen werden.

Vergleichbarkeit der Beobachtungen

Die verschiedenen Zählmethoden ergänzen sich: Die internationalen Wasservogelzählungen erfassen vor allem die häufigen Wasservogelarten, sind aber mit

einem Fehler behaftet, da sie termingebunden durchgeführt werden müssen und somit von Wettereinflüssen und der hydrographischen Situation (Hochwasser, Eisdecke) abhängen. Die Auswertung über mehrere Jahre und Gebiete ergibt trotzdem einen guten Überblick zur Gesamtentwicklung der Populationen. Die Beobachter der «Ornithologischen Arbeitsgruppe Klingnauer Stausee» dagegen zählten vorwiegend die seltenen Arten. Häufige Arten, wie Stockente, Bläßhuhn oder Lachmöwe, wurden von ihnen oft nicht gezählt und bloß als anwesende Vogelart eingetragen. Die große Anzahl Tagesblätter gibt trotzdem eine gute Schätzung der wirklichen Zahlen. Ungewöhnliche und einmalige Beobachtungen wurden mit Vorsicht behandelt und sehr seltene Arten nur in die Artenliste aufgenommen, wenn die Bestimmung verläßlich war und durch mehrere Beobachter erfolgte.

Gruppierung der Vogelarten

Um die Konsequenzen der Modelle für die weitere Entwicklung des Klingnauer Stausees in den Kapiteln 5 und 6 zu diskutieren, wurden die Vogelarten nach den folgenden Kriterien in Gruppen eingeteilt, da die Reaktion einer bestimmten Art auf Veränderungen im Stausee schwer abzuschätzen ist.

– *Jahreszeitliches Muster (erstes Kriterium)*

Im Klingnauer Stausee ändert sich im Jahresablauf das Artenspektrum der anwesenden Vögel. In den Abbildungen 20.1. bis 20.4. sind an Beispielen die zeitlichen Muster der Vogelarten graphisch dargestellt:

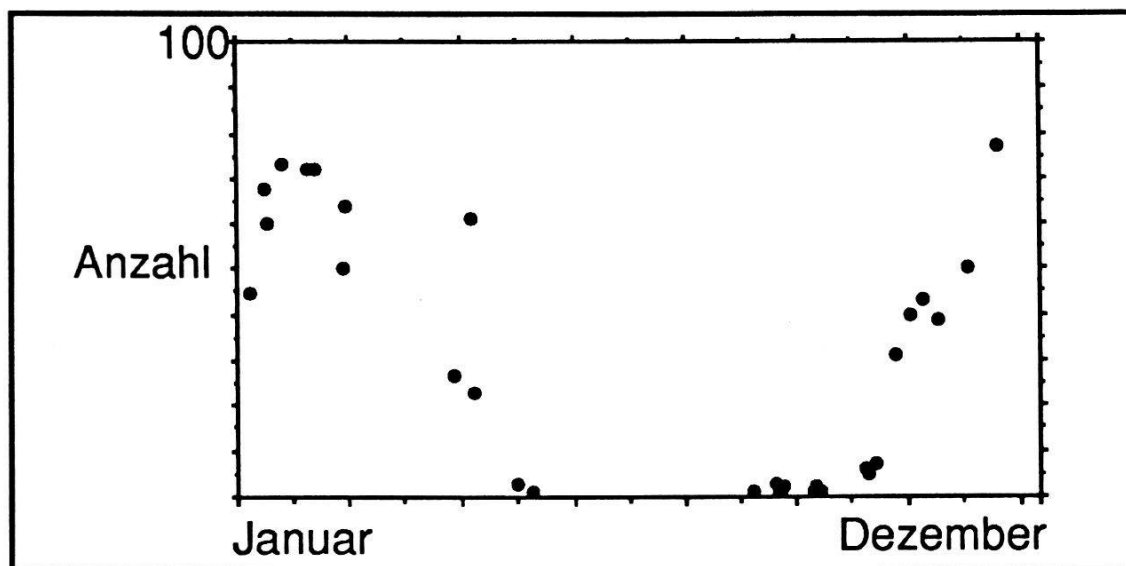


Abb. 20.1: **Wintergäste:** Beispiel Kormoran (1985). Nördliche Brutvögel, die im Herbst südostwärts ziehen und u. a. auch in der Schweiz überwintern: Sing- und Zwergschwan, Tauchenten (Reiher-, Tafel-, Schellente), Schwimmenten (Spieß-, Löffelente); fischfressende Arten (Gänsesäger, Haubentaucher), Watvögel (Brachvogel), Möwen (Lachmöwen aus nordöstlichen Populationen, Sturmmöwe).

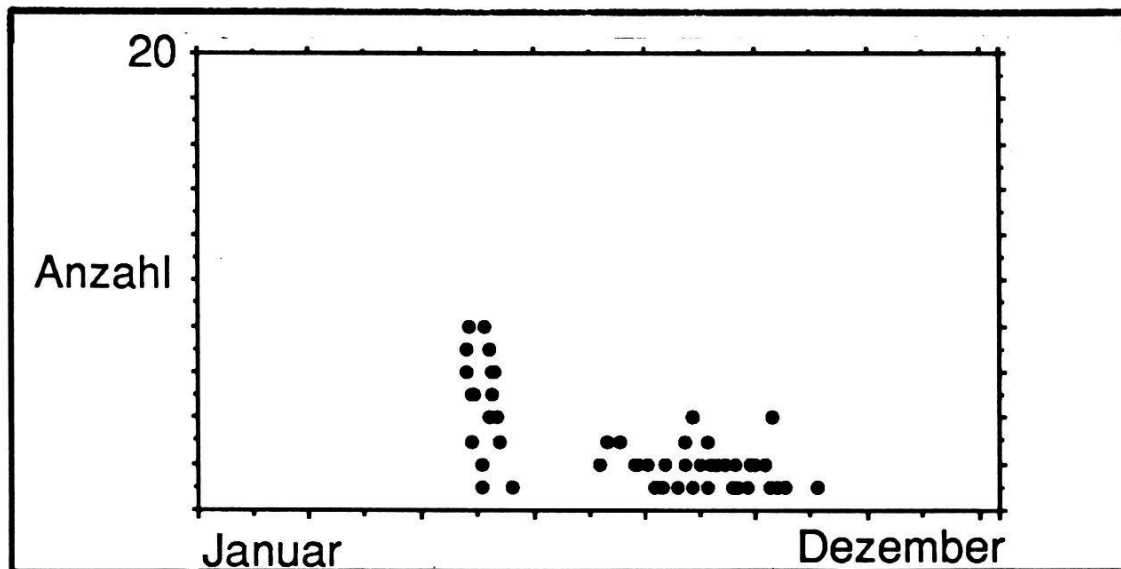


Abb. 20.2: Durchzügler: Beispiel Grünschenkel (1986). Nördliche Brutvögel, die im Frühling und Herbst beim Stausee durchziehen und den Winter im Süden verbringen: Sehr viele Watvögel (Alpenstrandläufer, Bekassine, Grünschenkel, Regenpfeifer, Kiebitz, Kampfläufer) Enten (Knäkente), Greifvögel (Fischadler, Weißen); viele Singvögel.

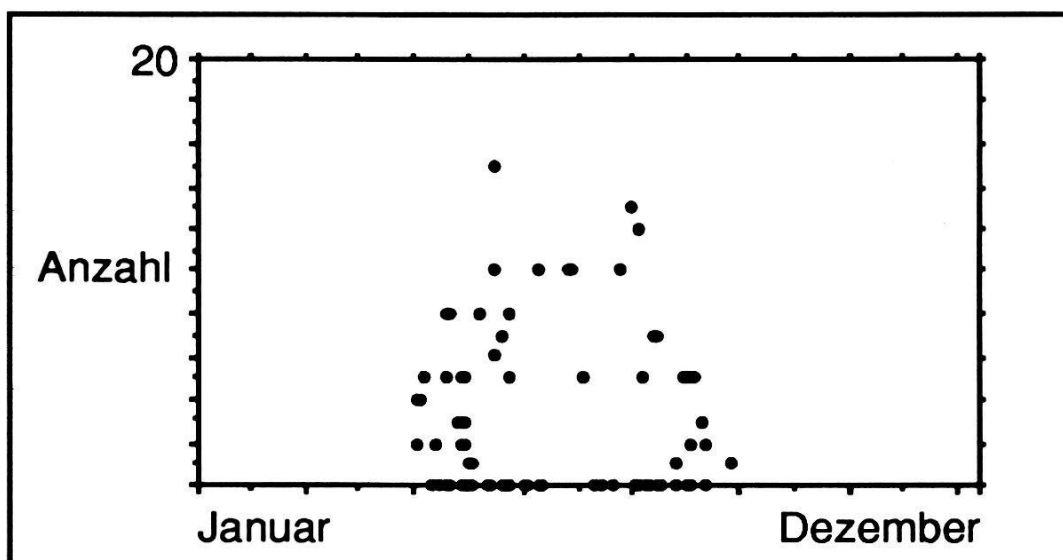


Abb. 20.3: Sommervögel: Beispiel Flußseeschwalbe (1981). Arten, die hier brüten und den Winter weiter südlich verbringen (Flußseeschwalbe auf der Brutplattform, Schwalben, Kuckuck, weitere Singvögel).

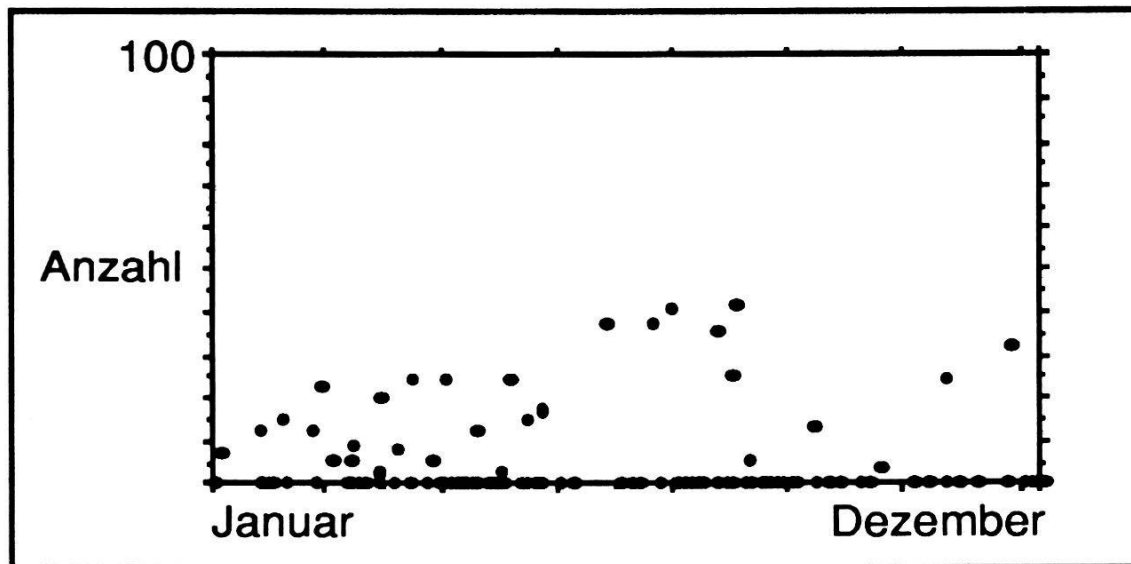


Abb. 20.4: **Jahresvögel:** Beispiel Höckerschwan (1981). Arten, die während des ganzen Jahres am Stausee leben: Bläbhuhn, Höckerschwan, Stockente, Zwergtaucher, Schnatterente, viele Singvögel.

Zwischen diesen vier Gruppen sind Übergänge möglich. Beispielsweise sind Lachmöwen das ganze Jahr hindurch anwesend; nur sind es im Winter die Brutvögel aus Nord- und Osteuropa, während unsere weiter südlich und südwestlich überwintern. Der Große Brachvogel, dessen Hauptbrutgebiete im Norden liegen, übersommert regelmäßig am Stausee, ohne hier zu brüten. Die Schweizer Brutpopulation ist in den letzten Jahren infolge Verlusts großräumiger Feuchtgebiete erloschen. Schließlich werden gelegentlich Volierenflüchtlinge beobachtet, z. B. asiatische und amerikanische Enten- und Gänsearten.

– *Häufigkeit*

Die Häufigkeit einer Art ist das zweite Kriterium für die Einteilung der Arten. Es gibt sehr häufige und regelmäßig vorkommende Arten wie das Bläbhuhn oder die Stockente. Andere Arten sind extrem selten und wurden nur wenige Male oder als Ausnahmeerscheinung am Stausee beobachtet, wie beispielsweise der Säbelschnäbler oder der Dünnschnabelbrachvogel.

– *Gildenstruktur der Vögel im Stausee*

Das dritte Kriterium für die Einteilung der Arten in Gruppen ist ihre Lebensweise und die eng damit verbundene Ernährungsweise: Sie erfolgt in Gilden (LUDER, 1981; BEZZEL, 1982; REICHHOLF, 1982). Abbildung 21 zeigt schematisch die unterschiedlichen Ernährungsweisen dieser Gilden.

– *Störungsempfindlichkeit*

Das vierte Kriterium ist die Störungsempfindlichkeit auf menschliche Aktivitäten bei der Brut, auf dem Zug oder während der Überwinterung. Die Vögel werden gemäß Literaturangaben als störungstolerant oder störungsempfind-

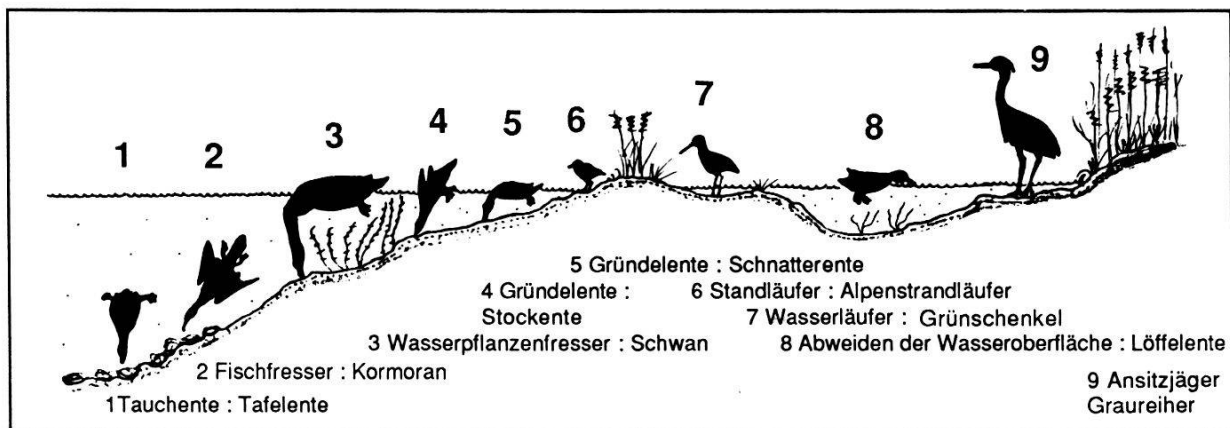


Abb. 21: Gilden. Verändert nach REICHHOLF (1982).

lich klassiert. Es gibt zeitliche Unterschiede in der Störungsempfindlichkeit. Einige Arten sind sehr störungsempfindlich am Nest, während sie außerhalb der Brutzeit störungstolerant sind wie der Zwergtaucher. Dagegen ist der Höckerschwan ausgesprochen störungstolerant und brütet sogar unmittelbar an vielbegangenen Wegen, wie das Höckerschwanenpaar neben der Bootsanlegestelle in Gippingen 1986 bewies. Diese Einteilung soll die Auswirkungen der Nutzung durch den Erholungsbetrieb auf die Vogelwelt zu klassieren ermöglichen (siehe Kap. 4).

Ergebnisse

– Artenliste 1935–1986

Die Artenliste im Anhang (Tab. 16) enthält 266 Vogelarten im Zeitraum von 1935 bis 1986. Davon stehen 63 Arten in der Roten Liste der gefährdeten und seltenen Vogelarten der Schweiz (BRUDERER und THÖNEN, 1977; Zusatz 1982), 7 Arten sind durch Gefährdungen auf kritische Bestandesgrößen zurückgegangen (Gefährdungsgrad 1), 11 Arten sind seit der Jahrhundertmitte andauernd stark zurückgegangen (Gefährdungsgrad 2), 13 Arten sind in ihrem Bestand klein und gefährdet (Gefährdungsgrad 3), 4 Arten sind seit der Jahrhundertmitte in großräumigem Rückgang (Gefährdungsgrad 4) und 28 Arten waren nie in größerer Zahl in der Schweiz vorhanden (Gefährdungsgrad 5).

Bei der Beurteilung der Bedeutung des Klingnauer Stausees für Wasservögel ist zu berücksichtigen, daß der Stausee nur ein Glied einer ganzen Kette von ähnlichen Stauhaltungen und Feuchtgebieten im Mittelland ist. Im Kanton Aargau gibt es entlang von Aare, Rhein und Limmat viele kleinere Flußstauhaltungen mit überwintenden Wasservögeln (Aarestau Holderbank, Aarauer Schachen, Umiker Schachen, Kernkraftwerk Beznau, Limmatstau Wettingen, Limmatstau Vogelsang, Wasserschloß, Aaremündung Rhein). Wintergäste wechseln zwischen solchen Stellen (Höckerschwan, Reiher- und Tafelenten). Einzelne Arten haben getrennte Nahrungsgründe und Schlafplätze (Kormoran oder Schellenten) und sind so im Tagesablauf auf verschiedene Gewässer

verteilt. Vor allem Limikolen aber sind auf die ausgedehnten, einmaligen Klingnauer Schlickflächen angewiesen, da in weitem Umkreis kein vergleichbarer Rastplatz vorhanden ist. Auch für verschiedene Brutvögel gibt es keine Alternative im Kanton Aargau.

Die hier dargestellten Zahlen beziehen sich nur auf den Klingnauer Stausee, obwohl ein großräumigerer Vergleich notwendig wäre. Dieser Vergleich wird teilweise durch die internationalen Wasservogelzählungen (für Enten und Tauchenten) möglich. Angaben über Limikolen sind spärlicher. Die Arbeitsgruppe «Rieselfelder Münster» (BRD) koordiniert seit 1979 in Europa die Limikolenzählungen und erstellt Bilanz.

– *Brutvogelbestandesaufnahme 1986*

Im Sommer 1986 führte C. Raboud eine Brutvogelbestandesaufnahme durch. Die meisten Brutvogelarten (Tab.6) sind störungstolerant wie Bläßhuhn, Teichrohrsänger und Höckerschwan. Daneben kommen nur wenige störungsempfindliche Arten wie Reiherente (4 Nester), Schnatterente (5), Teichhuhn (3), Haubentaucher (7) oder Nachtigall (1) vor. Ausgesprochen störungsempfindliche Arten wie der Zwergtaucher fehlen. Diese Einseitigkeit fällt auf und muß mit zahlreichen Störungen im Brutgebiet in Zusammenhang gebracht werden.

Tabelle 6: Brutvogelarten am Klingnauer Stausee 1986. Es wurden nur sichere Bruten mit lokalisierbarem Neststandort berücksichtigt. Einige Arten brüten zwischen dem Kraftwerk Beznau und dem Klingnauer Stausee und sind mit den noch flugunfähigen Jungvögeln flußabwärts in den See gelangt. Diese Familien wurden nicht berücksichtigt.

Art		Anzahl Brutpaare
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	7
Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>	7
Schnatterente	<i>Anas strepera</i>	5
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	40
Tafelente	<i>Aythya ferina</i>	1
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	4
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	3
Bläßhuhn	<i>Fulica atra</i>	71
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	118
Flußseeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>	5
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	1
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	9
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	2
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2
Amsel	<i>Turdus merula</i>	18
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	2

Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	4
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	83
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	4
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	12
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	13
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	3
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	5
Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1
Sumphmeise	<i>Parus palustris</i>	2
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	3
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	2
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	2
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	1
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	1
Elster	<i>Pica pica</i>	1
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	> 5
Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	> 3
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	14
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	31
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	2
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	4
Distelfink	<i>Carduelis carduelis</i>	8
Rohrhammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	17

Bestandesentwicklung ausgewählter Arten

Aus dem vorhandenen Beobachtungsmaterial wurden Arten ausgewählt, die in engerem Zusammenhang mit der biologischen Entwicklung des Stausees stehen und Entwicklungstendenzen aufzeigen (Tab. 7). Die Bestandesentwicklungen weiterer Arten sind im Anhang (Abb. 35) dargestellt.

Tabelle 7: Bestandesentwicklung ausgewählter Vogelarten im Klingnauer Stausee von 1981 bis 1986.

Kormoran	Seit Ende der siebziger Jahre stark zunehmend. Der Strommast in der Seemitte wird als Schlafplatz benutzt. Die Auswertung der Tagesblätter zeigt deutlich die tageszeitlich bedingten Abundanzschwankungen.
Graureiher	Der Graureiher ist ein Kulturfolger geworden, der in der Intensivlandwirtschaft genügend Nahrung in Form von Kleinsäugern findet und in den Wipfeln von Rottannenbeständen nisten kann. In der Umgebung des Stausees findet sich eine solche Brutkolonie oberhalb des Gippinger Griens. Der Bestand ist konstant.
Schnatterente	Die Anzahl anwesender Vögel erhöht sich kontinuierlich, sehr wahrscheinlich wegen der zunehmenden Verlandung. Außerdem nehmen die Bestände gesamteuropäisch zu. Ihre Zahl von knapp über 400 im Januar erfüllt das Kriterium, um den Klingnauer Stausee in die Liste der Rast- und Überwinterungsplätze der Schweiz von internationaler Bedeutung aufzunehmen. Die fünf Bruten im Sommer 1986 machen den Stausee besonders auch aus dieser Sicht bedeutsam.

Krickente	In den ersten Jahren fehlte die Krickente auf dem Stausee. In den fünfziger Jahren zählte man dann einige hundert bis über tausend Krickenten. Im September und Oktober 1968 waren rund 70 % des Deutschweizer Bestandes am Stausee gezählt worden, im Januar 40 %. Heute ist sowohl ihre Zahl, wie auch der prozentuale Anteil stark gesunken, er betrug in den letzten Jahren nur etwa 7 %. <i>Willi</i> (1970) erwartete mit der Ausbreitung der Schlickvegetation noch eine Zunahme der Art. Diese Voraussage ist jedoch nicht eingetroffen und ist wahrscheinlich auf Störungen zurückzuführen. Die Krickente ist als störungsempfindlich bekannt.
Stockente	Anfänglich war die Zahl klein. <i>Willi</i> gibt vor 1950/51 im Januar jeweils 340 Enten an. Danach stiegen die Zahlen kontinuierlich bis 1956/57. Von da an sinken sie wieder. Zwischen 1960 und 1970 waren etwa 19 % des Deutschschweizer Bestandes auf dem See zu beobachten und durchliefen dort die Ruhemauser. Die Zahlen stiegen ab 1965 bis 1973 wieder, weil die Schlickbänke als Tagesplatz benutzt wurden. Mit der Überwucherung der Schlickinseln sanken die Zahlen erneut. Heute befinden sich knapp 1 % des Schweizer Bestandes am Stausee. Die Stockente ist ein ausgesprochener Kulturfolger und verbringt die meiste Zeit des Jahres weit verstreut. Erst wenn die Nahrung im Winter knapp wird und die kleinen Gewässer zufrieren, konzentrieren sich im Stausee größere Bestände.
Spießente	Nach dem Aufstau waren jeweils nur bis 5 Spießenten beobachtet worden. Ab 1942 erhöhte sich ihre Zahl auf rund 50 überwinterte Exemplare. Vor 1970 waren es schließlich 80 bis 90, dies entsprach etwa 75 % des Schweizer Bestandes. Heute sind es wesentlich weniger, etwa 10 bis 20, dies sind etwa 10 % des Schweizer Bestandes. In den letzten 15 Jahren in der Schweiz allgemein abnehmend, von 1981 bis 1986 sehr deutlich auch im Klingnauer Stausee.
Knäken- Löffelente Tafelente	Regelmäßiger Durchzügler in geringer Anzahl. Keine Veränderung. Zunahme des Winterbestandes seit Ende der siebziger Jahre. Die Tafelente gehörte zu den Arten, die den Stausee zuerst nutzen konnten und mit bis zu mehreren tausend Exemplaren dort überwinterte. Mit der Verlandung sanken diese Zahlen drastisch. 1967 waren aber immer noch rund 66 % des bayrisch-schweizerischen Alpenvorlandbestandes im Stausee vorhanden. Der Rückgang steht im Gegensatz zur Gesamtentwicklung in der Schweiz. Seit 1955/56 steigt die Anzahl Tafelenten stetig. Heute sind weniger als 1 % des Schweizer Bestandes auf dem Stausee anzutreffen.
Reiherente	Diese zweithäufigste Tauchente nutzte den See ebenfalls sehr früh, ihr Bestand ging aber mit zunehmender Verlandung ab 1946 zurück. Während in der Schweiz sich die Zahl der überwinterten Reiherenten zwischen 1955 bis 1965 verdoppelte, gingen im Stausee die Zahlen langsam und stetig zurück. Waren es 1968 noch rund 22–35 % des Deutschschweizer Bestandes, sind es heute nur mehr knapp 1 %.
Schellente	Die Zahlen gehen seit anfangs der siebziger Jahre langsam zurück. Heute sind weniger als 1 % des Schweizer Bestandes im Stausee vorhanden. Vermutlich gibt es eine Verlagerung in umliegende Gewässer. Im Klingnauer Stausee wird diese Art vor allem auf dem Hauptlauf beobachtet, wo die Wassertiefe groß ist, nämlich unterhalb der Brücke Kleindöttingen und auf der Höhe des Strommastsockels.
Gänsesäger	Leichte Zunahme in den letzten Jahren; auch gesamtschweizerisch zunehmend.

Bläbhuhn	Das Bläbhuhn erreichte nach dem Aufstau riesige Bestandeszahlen mit einigen tausend Exemplaren. Wie bei Tafel- und Reiherente sank der Bestand nach 1946 abrupt und ist heute wesentlich kleiner. Es überwintern weniger als 1 % des Schweizer Bestandes auf dem Stausee. Im Sommer ist der Stausee allerdings mit rund 71 Nestern 1986 als Brutplatz wichtig geworden.
Kiebitz	Verbreiteter Sommervogel. Keine Bestandesveränderungen.
Alpenstrandläufer	Durchzügler. Abnahme, vor allem sind keine große Trupps mehr zu beobachten.
Bekassine	Durchzügler und Wintergast. Keine Veränderungen.
Großer Brachvogel	In den letzten sechs Jahren sind die Zahlen sehr deutlich zurückgegangen, Abnahme großräumig.
Dunkler Wasserläufer	Spärlicher Durchzügler, gelegentlich überwinternd. Keine Veränderungen.
Grünschenkel	Regelmäßiger Durchzügler. Vermutlich Rückgang.
Bruchwasserläufer	Regelmäßiger Durchzügler. Keine Veränderungen sichtbar.

– *Höckerschwan und Bläbhuhn*

Beide Arten gehören zu den häufigsten Vögeln auf dem Klingnauer Stausee und werden von Spaziergängern gerne gefüttert. Die hohen Schwanenbestände haben aber auch zu Vermutungen geführt, daß der Schwan als Brutvogel andere Vögel konkurreiere. Dies kann aufgrund unserer Untersuchungen ausgeschlossen werden. Die Verteilung der Nester anderer Vogelarten (siehe Brutvogelbestandesaufnahme) zeigt keinen Einfluß der Höckerschwanenester. Die Anzahl der Schwäne hat sich seit einigen Jahren stabilisiert. Nur während der Mauserzeit im Sommer werden gegen 100 Höckerschwäne angetroffen (RUCKSTUHL, 1988; Zusammenfassung im Anhang). REICHHOLF (1982) fand Hinweise, daß Bläbhuhn und Höckerschwan um Nahrung konkurrieren und deshalb die Schwanenzahl eines Gewässers begrenzt ist. Das Bläbhuhn ist im Klingnauer Stausee häufig, vermutlich weil empfindlichere Vogelarten nur an wenigen Stellen ruhige Nistplätze finden und so ein Großteil der Fläche für das Bläbhuhn frei bleibt.

– *Flußseeschwalbe und Lachmöwe*

Ein geringer Rückgang der Flußseeschwalbe ist feststellbar. Der Bruterfolg auf den künstlich errichteten Seeschwalbeninseln blieb 1985 und 1986 aus. Die Seeschwalben haben auf der kleineren der beiden Brutinseln gebrütet, die Jungvögel sind aber wahrscheinlich wegen des schlechten Wetters nicht flügge geworden. Deshalb wurde im Winter 1985/86 auf der kleinen Insel eine Brutplattform durch den VANV errichtet. Die Flußseeschwalben begannen im Frühling 1986 darauf zu brüten, aber eine Schlechtwetterphase im Juni zerstörte die Brut erneut; vermutlich war sogar ein einziger starker Regenfall dafür verantwortlich. Im darauffolgenden Jahr brüteten 4 oder 5 Paare, und es wurden mindestens 4 Junge gezählt (O. HEEG; P. WILD, pers. Mitt.). Die Erfolgsrate pro Gelege ist normalerweise sehr tief: Sie beträgt nur 0,5 bis 1,5

Küken pro Gelege, bei einem einzigen Gelege im Sommer (BECKER und FINCK, 1985). Daher sind kleine Kolonien wie am Klingnauer Stausee stark gefährdet. Wenn einige Jahre kein Bruterfolg eintritt, kann diese Brutplatztradition erlöschen. In der Schweiz brütet die Flußseeschwalbe nur an drei Gewässern regelmäßig, so daß der Klingnauer Stausee als Brutplatz von großer Bedeutung ist und unbedingt erhalten werden muß.

Auf der größeren der beiden Seeschwalbeninseln hat sich eine Kolonie von über hundert Lachmöwenpaaren gebildet. Wie die Flußseeschwalbe ist auch die Lachmöwe in der Schweiz geschützt. Gerade im Hinblick auf die Flußseeschwalbenkolonie ist es von Vorteil, die Lachmöwenkolonie zu erhalten, da Lachmöwen weit besser in der Lage sind, Freßfeinde von den Gelegen, auch von jenen der Flußseeschwalben, fernzuhalten.

3.3.3. *Flußmuscheln*

Flußmuscheln sind mit einer Schalenlänge von bis zu 8 cm die größten einheimischen Weichtiere. Sie werden aber oft übersehen, weil sie eingegraben im Gewässerboden leben. Bei der Stauseeabsenkung 1981 sind mehrere tausend Flußmuscheln verendet, und nach einigen Wochen war das Sediment von leeren Muschelschalen übersät. Festzustellen ob dieser Aderlaß die Bestände zusammenbrechen ließ oder ob die Populationen für eine Regeneration noch genügend groß sind, war das Ziel der Untersuchung.

Methoden

Während der Absenkung des Stausees wurden die leeren Muschelschalen auf drei Probeflächen eingesammelt. Bei Tauchgängen wurden der Hauptlauf und der Gippinger Graben nach Flußmuscheln abgesucht und diese notiert, die Muscheln aber im Wasser belassen.

Ergebnisse

Es wurden drei Flußmuschelarten gefunden. Zwei Arten, deren Schalen sehr dick sind, gehören zur Gattung *Unio*, die dritte, dünnschalige Art zur Gattung *Anodonta*. Die Aufgeblasene Flußmuschel (*Unio tumidus*) wurde vor allem in der Flachwasserzone und im Gippinger Graben in etwa einem halben Meter Tiefe im Schlick gefunden, einzelne allerdings auch im Hauptlauf. Die Malermuschel (*Unio pictorum*) lebt eher an stärker überströmten Stellen, in sandigem Boden. Die Teichmuschel (*Anodonta cygnaea*) ist mit beiden *Unio*-Arten vergesellschaftet.

Seit der letzten Eiszeit ist die Verbreitung der Aufgeblasenen Flußmuschel auf Rhein und Rhone aufgeteilt, während die Malermuschel vor allem im Rheinsystem vorkam. 1915/16 wurden diese beiden Arten noch nicht in der Aare nachgewiesen (ARTER, 1986). Die Dichte der Muscheln ist relativ hoch. Auf einem Feld von 100 m² wurden 16 Teichmuscheln und 20 Aufgeblasene Flußmuscheln gefunden. Insgesamt waren es 234 Schalen der Aufgeblasenen Flußmuschel, 24 der Malermuschel und 149 der Teichmuschel. Normalerweise sind Flußmuscheln (Unioniden) von Räubern geschützt. BRINKHURST (1974) spricht sogar von einer Sackgasse

in der Nahrungskette. Ein Großteil der Biomasse eines Gewässers kann aber in Form von Flußmuscheln vorliegen. Ein Trockenfallen des Gewässers können die im feuchten Schlamm eingegrabenen Unioniden kurze Zeit überdauern. Da 1981 die Absenkung des Wasserspiegels im Stausee aber mehrere Wochen dauerte, trocknete das Sediment oberflächlich aus, was zum Tode der Muscheln führte. Da die Schalen toter Muscheln klaffen, konnten sie von Vögeln aus dem Schlick gezogen werden. So fand man meistens neben den leeren, ausgefressenen Schalen (der Muskelansatz war jeweils noch vorhanden – bei im Wasser sterbenden Muscheln fault er nach kurzer Zeit ab) ein Loch im Sediment, in das die Schale hineinpaßte. Nach Beobachtungen von H. Arter haben vor allem Möwen und Krähen diese zeitlich beschränkte Resource genutzt. Daneben fressen auch Bisamratten gerne Teichmuscheln (REICHOLF, 1982). Die Stauseeabsenkung hat die Bestände im Inselbereich stark gelichtet. Im Gippinger Graben wurden aber 1985 und 1986 wiederum zahlreiche Muscheln gefunden, so daß die drei Flußmuschelarten als im Bestand nicht gefährdet angesehen werden können.

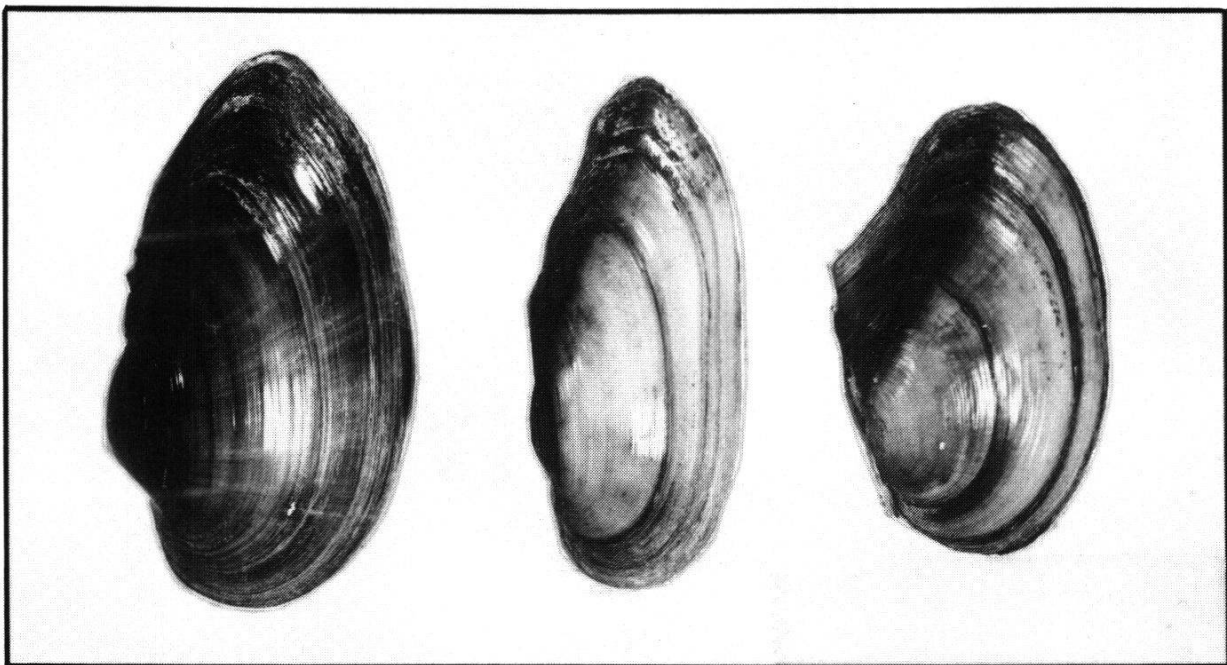


Abb. 22: Die drei im Klingnauer Stausee vorkommenden Flußmuscheln sind von links nach rechts: Aufgeblasene Flußmuschel (*Unio tumidus*), Malermuschel (*Unio pictorum*) und Teichmuschel (*Anodonta cygnea*). Die größten Schalen sind 8 cm lang.

3.3.4. Fische

Der Klingnauer Stausee gehört zu einer Pachtstrecke des Kantons Aargau, die vom Kraftwerk Beznau bis zur Aaremündung reicht und neben anderen Strecken an die Pachtvereinigung «Unteres Aaretal» verpachtet ist.

Der Stausee bietet mit seinen unterschiedlichen Tiefen- und Strömungsverhältnissen einer Vielzahl von Fischarten Lebensraum. Unser Ziel war es, einen Überblick über die im Stausee vorkommenden Fischarten zu gewinnen.

Methoden

Wir versuchten, zusammen mit den Fischereiberechtigten, Informationen über die Fischfauna zu erhalten. Wir gaben den Fischern Gefässe und Protokollblätter ab, damit sie uns Eingeweide, Fischschuppen und Informationen über Fangort und Zustand des Fisches zurückschicken konnten. Diese Proben wurden nach Parasiten, Mageninhalt und Alter ausgewertet. Im Herbst 1986 führten wir zusammen mit der Pachtvereinigung einen Netzfang im «Gippinger Graben» durch.

Für eine abschließende Beurteilung ist das Datenmaterial jedoch noch ungenügend. Deshalb wird 1987/88 eine zusätzliche Studie durchgeführt.

Ergebnisse

Die Artenliste (Tab.8) wurde nach Angabe der Fischer und aufgrund eigener Beobachtungen zusammengestellt. Anhand des Vorkommens von Arten oberhalb des Klingnauer Stausees wurden einige zusätzlich als «vermutlich vorhanden» in die Artenliste aufgenommen. Sicher leben 17 Fischarten im Stausee und in den Kanälen, sechs weitere Arten werden darin bloß vermutet.

Die Arten sind im Stausee nicht homogen verteilt. Fünf Arten sind vorwiegend im Flachwasser, 14 im Aarelauf und 11 im Gippinger Graben und in den Kanälen

Tabelle 8: Artenliste der Fische im Klingnauer Stausee.

Fischart		sich	verm	Flach	Fluss	Gipp	Kanal
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>	1			1		1
Regenbogenforelle	<i>Salmo gairdneri</i>	1			1		1
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>		1		1		
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	1		1	1	1	
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>		1		?		
Alet	<i>Leuciscus cephalus</i>	1		1	1	1	1
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>						
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		1			1	
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	1				1	
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	1			1		
Gründling	<i>Gobio gobio</i>		1			1	
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	1			1	1	
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>		1		1		
Brachsmen	<i>Abramis brama</i>	1		1	1	1	
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>		?	?		?	
Wildkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	1		1			
Schmerle	<i>Noemachilus barbatulus</i>	1				1	
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	1		1	1	1	1
Hecht	<i>Esox lucius</i>	1				1	
Egli	<i>Perca fluviatilis</i>	1			1		
Zander	<i>Stizostedion lucioperca</i>		1		?	?	
Groppe	<i>Cottus gobio</i>	1			1		
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	1					1
Trüsche	<i>Lota lota</i>	1			1	?	
Graskarpfen	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	1			1		
		17	6	5	14	10	5
sich = Art nachgewiesen, sicher vorhanden		Fluss = im Hauptlauf					
verm = Art vermutlich vorhanden		Gipp = im Gippinger Graben					
Flach = in der Flachwasserzone		Kanal = in den Kanälen hinter den Dämmen					

gefunden bzw. vermutet worden. Zu den Charakterarten zählen in der Flachwasserzone Wildkarpfen und Brachsmen, im Gippinger Graben Hecht und Barbe, im Aarelauf Regenbogenforelle, Bachforelle und Äsche. Für die Fischerei interessant sind besonders der Hauptlauf (wegen der Edelfische) und der Gippinger Graben (wegen des Hechtbestandes).

Die Magenuntersuchungen zeigen, daß die Nahrung der gefangenen Fische divers und individuell ist – von Anflugsahrung bis zu Benthosorganismen wird alles gefressen. Die Kanäle werden vom Fischereiverein vor allem als Aufzuchtgewässer verwendet. Neben Bach- und Regenbogenforellen leben dort auch Stichlinge, Alet und Aal.

Am 10. April 1986 wurde am Rechen des Kraftwerks ein großer Fisch von 117 cm Länge und 17 kg Gewicht angeschwemmt, den wir als Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*, Weisses Amur) identifizieren konnten. Anhand der Schuppen schätzten wir das Alter auf 13 Jahre. Diese asiatische Fischart gehört nicht zur einheimischen Fauna. Anfang der siebziger Jahre wurden Graskarpfen in Limmat und Rhein eingesetzt, in der Hoffnung, daß sie die großen Wasserpflanzenbestände vor den Kraftwerken reduzieren würden.

3.3.5. Bemerkungen zu weiteren Tiergruppen

– Landschnecken

Im Herbst 1987 wurde von M. Gosteli für die Ufer und Verlandungsflächen des Klingnauer Stausees ein Molluskeninventar erstellt. Insgesamt konnten 51 verschiedene Schneckenarten nachgewiesen werden, wovon sieben im Wasser leben. Die eigentliche Landmolluskenfauna umfaßt also 44 Arten.

Die Dämme, die den See beidseits begrenzen, zeigen auf ihrer nach Südwesten abfallenden Seite eine typische Halbtrockenrasen-Vegetation. Darin kommen mehrere wärmeliebende Schneckenarten vor, unter anderem auch solche, die heute in der Schweiz als Folge des starken Rückgangs der Trockenstandorte bedroht sind: *Helicella obvia*, *Pupilla muscorum*, *Truncatellina cylindrica* und *Vallonia excentrica*.

Die artenreichsten Schneckengesellschaften am Stausee sind am linken Ufer im schmalen Wiesenstreifen zu finden, der sich zwischen Weg und Schilfgürtel ausdehnt. Bis zu 25 Arten kommen dort auf kleiner Fläche nebeneinander vor, darunter auch *Vertigo moulinaiana*, eine kleine, in der Schweiz seltene Gehäuse-schnecke.

Der Auenwald bei Döttingen zeichnet sich ebenfalls durch einen großen Artenreichtum aus. Typische Waldbewohner wie *Aegopinella nitens*, *Discus rotundatus*, *Perforatella incarnata* und *Trichia villosa* sind stellenweise sehr abundant. In den Überschwemmungsbereichen des Auenwaldes kommen neben den Waldarten auch einige Wassermollusken vor. Auf den Verlandungsflächen wird ihr Anteil gegenüber den Landmollusken größer, doch sind auch hier noch bemerkenswert viele Waldarten vertreten.

– *Tagfalter*

Auf den Dämmen herrschen Trockenwiesen vor. Die dort fliegenden Tagfalter wurden von G. DUSEJ IM SOMMER 1985 ÜBERSICHTSMÄßIG INVENTARISIERT. ER ZÄHLTE 22 ARTEN AUS VERSCHIEDENEN BIOTOPEN, ENTSPRECHEND DER UMGEBUNG DES STAUSEES: FÜNF WALDARTEN, VIER GENERALISTEN UND ZWEI ARTEN GEHÖLZREICHER ÜBERGANGSBEREICHE. BEMERKENSWERT SIND DIE VORKOMMEN DREIER ARTEN, DIE ALS BIOINDIKATOREN VON TROCKENSTANDORTEN GELTEN. ES SIND DIES DER HUFSEISENKLEE-HEUFALTER (*Colias alfacariensis*), der Himmelsblaue und der Silbergrüne Bläuling (*Lysandra bellargus* und *L. coridon*). Die letzteren beiden sind heute fast gänzlich aus dem Mittelland verschwunden (Schweiz. Bund f. Naturschutz, 1987). In fünf Abschnitten des Dammes wurden mehr als zehn Tagfalterarten gefunden.

– *Amphibien und Reptilien*

Im Amphibieninventar des Kantons Aargau aus dem Jahre 1980 sind das Gippinger Grien und Giritz mit sieben Arten (u. a. Kammolch, Teichmolch, Laubfrosch) als kantonal bedeutend eingestuft worden.

Zum Kraftwerk führt ein Blindgeleise der SBB. Auf der Schotterhalde wurden Zauneidechsen beobachtet, ebenso auf dem Damm in Höhe der Stumpenbrücke (Mitt. G. Dusej). Auf den Dämmen um das Kraftwerk sind Mauereidechsen häufig, in der Umgebung des Stausees wurde die Ringelnatter beobachtet.

– *Säugetiere*

Im Kanton Aargau gehörten Biber und Fischotter einst zur einheimischen Fauna. Heute sind in der ganzen Schweiz nur noch kleine Restpopulationen vorhanden. Zwar wurden Biber im Kanton Aargau mehrmals ausgesetzt, doch konnten sich keine größeren Populationen entwickeln. Immer wieder wandern einzelne umher und werden weit vom Aussetzungsort entfernt gefunden. Am Klingnauer Stausee wurden im Winter 1988 Fraßspuren entdeckt.

Nur noch in der Westschweiz leben wenige Fischotter. Gewässerverbauungen, Wasserverschmutzung und der Rückgang der Fischpopulationen haben unter anderem dazu geführt, daß sie in der restlichen Schweiz ausgestorben sind. Eine Wiederansiedlung ist äußerst schwierig, da Fischotter mehrere Kilometer intakte Fluß- oder Seeufer mit dem dazugehörigen Hinterland brauchen.

Bemerkenswert ist das Vorkommen der Bisamratte, die erst in diesem Jahrhundert aus Nordamerika eingeschleppt wurde. Zwischen den Inseln in der Flachwasserzone, am seeseitigen Ende der Stumpenbrücke oder entlang der Schilfsäume vor Gippingen ist sie regelmäßig zu beobachten. Das Personal des Kraftwerkes Klingnau fängt jährlich etwa 40 Bisamratten in Fallen entlang der Dämme, weil man Schäden befürchtet. Bisamratten legen an flachen Ufern Grabgänge an und sollen so die Ufererosion fördern.

Ausserdem gibt es auf den Inseln Wanderratten, die vermutlich ab und zu die Gelege von Vögeln fressen. Am 1. Juli 1988 wurde ein Exemplar des Sumpfbibers (*Nutria*) am Rechen des Kraftwerkes angeschwemmt.