Das Kraftwerk Klingnau und sein Flachsee

Autor(en): **Meier, Bruno**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **72 (1980)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941392

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Das Kraftwerk Klingnau und sein Flachsee

Bruno Meier[1]

In dieser kurzen Einführung zum anschliessenden Aufsatz von Dr. *L. Schifferli* wird versucht darzulegen, dass der weitbekannte Stausee Klingnau ausser für die Vogelwelt auch noch für die Elektrizitätswirtschaft eine gewisse Bedeutung hat. Wenn man von einem Stausee spricht, lässt sich dahinter leicht auch eine hohe Staumauer und ein Akkumulierwerk vermuten. Hier aber handelt es sich um ein Flusskraftwerk, das genau die jeweils anfallende Wassermenge der Aare verarbeitet und den Stauspiegel konstant auf Kote 318,40 hält. Soweit dürfte alles klar sein. Nach den vielen falsch adressierten Briefen, die uns zum Teil auf Umwegen erreichen, muss aber wohl da und dort Unklarheit darüber bestehen, von welcher Gesellschaft eigentlich das Kraftwerk Klingnau betrieben wird.

Eine Kraftwerk Klingnau AG gibt es nicht. Die Unternehmung heisst Aarewerke AG. Diese Bezeichnung könnte aber zur Annahme verführen, die Gesellschaft betreibe mehrere Werke. Das ist nicht der Fall, Klingnau ist das einzige. Das Büro der Geschäftsleitung befindet sich nicht in Klingau, sondern in Aarau. Statutarischer Gesellschaftssitz ist nicht Aarau, sondern Brugg. Dort besitzt die Gesellschaft aber nicht einmal einen eigenen Briefkasten. Ein Brief an das Kraftwerk Klingnau ist ausdrücklich an die Post Koblenz zu adressieren, und auf dem kürzesten Weg zum Kraftwerk in Klingnau gelangt man ebenfalls von Koblenz aus. Mitten auf den Werkanlagen überschreitet man die Grenze zum bekannten Radrennfahrer-Dorf Gippingen, und Gippingen gehört politisch zur Gemeinde Leuggern.

Das Kraftwerk Klingnau wurde in den Krisenjahren, weil damals in der Schweiz gar kein Energiebedarf vorhanden war, als eigentliches Exportwerk gebaut und dabei die Rheinisch-Westfälische Elektrizitätwerk AG (RWE) in Essen zur Abnahme der gesamten Energie verpflichtet. Seit Jahrzehnten wird nun aber der Hauptanteil der Produktion von schweizerischen Partnergesellschaften bezogen und an die Aarewerke bezahlt, jedoch zugunsten der RWE in Essen, welche anderseits laut Gründungsvertrag dazu verhalten ist, die Jahreskosten zu bezahlen, also den gesamten Aufwand einschliesslich der Dividenden für das zu 99,4 % im Besitze schweizerischer Gesellschaften befindlichen Aktienkapitals. Also so einfach ist das bezüglich unserer Gesellschafts-Struktur.

Doch nun zur Geschichte des Stausees Klingnau: Im schweizerischen Mittelland pendelten einst die natürlichen Flussläufe stark verzweigt von einem Talrand zum andern. Das Ufergelände blieb kaum stabil, grosse Partien wurden bei Hochwasser weggerissen, an andern Stellen wieder aufgeschüttet, und bevor sich eine entsprechende Vegetation bilden konnte, trat wieder eine Veränderung ein. Solche romantischen Urlandschaften standen jedoch im Gegensatz zur Sicherheit menschlicher Siedlungen und machten deshalb Flussverbauungen und Eindämmungen notwendig.

Ein ausgedehntes, charakteristisches Auengebiet bildete früher die Aare vor ihrer Einmündung in den Rhein, weil sie hier den breiten Talboden mit seinem verhältnismässig geringen Gefälle immer wieder zu überschwemmen vermochte. Noch bis zur letzten Jahrhundertwende floss dort die Aare in zwei kräftigen, inselreichen Armen direkt an Gippingen und Klingnau vorbei. Dazwischen lag eine zwei Kilometer lange Insel. Dann setzte eine bedeutende Wandlung des Landschaftsbildes ein. Die Aare gebärdete sich in ihrem Unterlauf derart wild, dass der Grosse Rat 1885 eine grosszügige Korrektion beschloss, nachdem die Überschwemmungen der Ufergelände durch die gewaltigen Auflandungen und auch die Klagen der bedrohten Anwohner immer häufiger geworden waren. Es konnten Hochwasser mit gegen 3000 m^3/s auftreten. Durch Aushebung eines Leitkanals und Erstellung von Dämmen erhielt die Aare in ihrem Mündungsgebiet eine schnurgerade Linienführung. Die Arbeiten zogen sich von 1886 bis ins Jahr 1904 hin. Nach der Korrektion blieb nur noch das Gebiet am linken Kanalufer den Überschwemmungen ausgesetzt. Es ist später zu einem grossen Teil verlandet.

Schon früh machte man sich darüber Gedanken, wie der untere Aarelauf für die elektrische Energieerzeugung genutzt werden könnte. Dabei tauchten die verschiedenartigsten Ideen auf, um diese zwar wasserreiche, aber gefällsarme Strecke auszunützen. Eine besonders originelle Idee bestand darin, die Aare schon unterhalb Turgi zu stauen und in einem Tunnel durch den unteren Jura hindurch nach dem Rhein abzuleiten, mit einem Maschinenhaus bei Leibstadt. Das blieb natürlich Illusion, dagegen wurde vorerst das Kraftwerk Beznau gebaut, das später nach Angliederung des Akkumulierwerkes Löntsch zur Gründung der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG, NOK, führte.

Mehr als zwei Jahrzehnte lang befasste man sich hierauf mit der Ausnützung der untersten Gefällsstufe zwischen Beznau und Aaremündung. Unter dem Namen «Böttstein-Gippingen» erlebte ein Projekt ein wechselvolles Schicksal. Geplant war ein grosses Werk auf dem linken Ufer gegenüber Klingnau, zu dem von Böttstein her ein hochgelegener Oberwasserkanal geführt hätte. An diesem Projekt war absonderlich, dass mit ihm das oberliegende Werk Beznau geradezu ausser Kurs gesetzt worden wäre, weil man diesem für die meiste Zeit das Wasser entzogen hätte, so dass es nur noch bei höheren Wasserständen etwas hätte mitarbeiten können. Die Eigentümer der Beznau selber, die NOK, waren es, die sich um die Konzession bewarben, sie auch erhielten und mit dem Bau begannen. Schon wurde von Klingnau her zum projektierten Maschinenhaus eine armierte Betonbrücke geschlagen, doch dann liess man auch dieses Projekt fallen. Noch heute ragt diese «halbe» Brücke mitten in den Stausee hinaus mit der einzig dürftigen Zweckbestimmung, dass sie hin und wieder einem geduldigen Fischer als Standplatz dienen kann.

Nachdem ein weiteres Kanalprojekt mit Kraftwerk bei Koblenz für neue Konzessionsbewerber zu scheitern drohte, ergriff die aargauische Regierung energisch die Initiative. Sie wollte den weiteren Ausbau der Wasserkräfte nicht mehr länger verzögern. Es ging ihr dabei nicht nur um willkommene Mehreinnahmen für den Kanton aus Konzessionsgebühren, Wasserzinsen und Steuern; in erster Linie wollte sie in jenen Krisenjahren einen bedeutenden Beitrag zur Arbeitsbeschaffung leisten.

Gegen eine ausserordentlich starke Opposition, begleitet von einer heftigen Pressepolemik und harten Auseinandersetzungen im kantonalen und eidgenössischen Parlament, kam es am 17. September 1929 endlich zur Gründung der Aarewerke AG. Diese basierte auf drei wichtigen Voraussetzungen: Das RWE in Essen musste sich zur Übernahme und Bezahlung der erzeugten Energie verpflichten; vom Bund musste eine Ausfuhrbewilligung vorliegen und im Bedarfsfall musste den beteiligten schweizerischen Elektrizitätswerken ein namhafter Teil der Erzeu-

[1] Vortrag gehalten am 26. Februar 1980 vor dem Linth-Limmatverband in Zürich.

▲ Schaffung neuer Wasserflächen (Tiefe 30–40 cm) durch Zusammenschieben von aufgelandetem Schlick. (Foto R. Maurer)

► Haubentaucher auf dem Nest. (Foto P. Abt)

▼ Blick von Süden auf den oberen Teil des Stausees nach erfolgtem Zusammenschieben des Schlicks, während der Einfärbung des Wassers mit Fluorescein. Unterhalb der südlichsten Landzunge ist die Eintrittsstelle zu erkennen, von der aus die Inseln umflossen werden. Die bisherigen Auflandungen und aktuellen Strömungsverhältnisse heben sich deutlich ab. (Foto R. Maurer)

▼► Wo auf der Landeskarte noch immer Wasserflächen eingezeichnet sind, breitet sich Vegetation explosiv aus: Bachbungen-Ehrenpreis (Veronica beccabunga) als Verlandungspionier in kreisrunden Kolonien. (Foto R. Maurer)

Bereits ist auch die in extensiv genutzten Gebieten lebende Wespenspinne (Argiope bruennichi) in die hochstehende Vegetation der Schlickinseln eingewandert. Das Bild zeigt sie bei der Eiablagephase, die während des Coconbaues einige Sekunden dauert. (Foto R. Maurer)

Blutweiderich (Lythrum salicaria) als Verlandungspionier. (Foto R. Maurer)

▼ In die naturräumliche Einheit des Klingnauer Stausees gehört auch das Gippinger Grien, in dem die letzte aargauische Kolonie der Wasserfeder (Hottonia palustris) vorkommt. (Foto R. Maurer)

gung überlassen werden. Die Konzession erstreckte sich auf den Bau der Kraftwerke Klingnau und Wildegg-Brugg. Mit dem Bau von Klingnau wurde 1931 begonnen. Der späteren Erstellung von Wildegg-Brugg stellten sich durch die wirtschaftliche Krise, die Erschwernisse im deutsch-schweizerischen Zahlungsverkehr und sodann durch den Zweiten Weltkrieg unüberwindbare Hindernisse in den Weg, die später zur Übertragung dieser Konzession an die NOK führten.

Nach vierjähriger Bauzeit konnte die Anlage Klingnau im Juli 1935 mit einer maximal möglichen Gesamtleistung von 37 000 kW in Betrieb genommen werden. Das maximale Schluckvermögen der drei Kaplanturbinen beträgt 810 m^3/s. Die durchschnittliche Wasserführung der Aare von 555 m^3/s – mit Abflussschwankungen zwischen 200 bis 2200 m^3/s – ermöglicht eine jährliche mittlere Energieproduktion von rund 230 Mio kWh.

Zur Ausführung kam aus wirtschaftlichen Gründen ein Stauseeprojekt. Es erwies sich als zweckmässiger, Stauwehr und Maschinenhaus rund 1,4 km vor der Aaremündung nebeneinander zu bauen und durch die beiden Bauwerke zusammen den Fluss auf einer Strecke von etwa 5 km einzustauen.

Für die Erstellung des Stauraumes konnten dadurch zum Teil die Hochwasserschutzdämme der früheren Aarekorrektion verwendet werden, die im oberen Abschnitt verstärkt und erhöht wurden. Der linksseitig bestehende Aaredamm wurde überstaut, so dass sich unter Einbezug des dort aufgelandeten Schachenlandes ein kleiner, bis 450 m breiter See mit einer Fläche von 1,5 km^2 bilden konnte. Nach Meinung der Kraftwerk-Erbauer war damals nur wenig ertragreiches Schachengebiet überschwemmt worden. Die Kraftwerksgegner dagegen brandmarkten diese Massnahme als Naturvergewaltigung. Für sie war eine einzigartige, selten anzutreffende Flusslandschaft mit den verschiedensten Pflanzengesellschaften, eine der letzten noch vorhandenen Flussauen untergegangen. Damals wurde geschrieben: Das Tal ist nun freilich um eine für die Pflanzen- und Tierwelt interessante Partie ärmer geworden. Doch besteht die Aussicht, dass die seichten Teile des Stausees im ehemaligen Sumpfland durch Absetzung von Schlamm rasch verlanden und wieder zum Ansatz von Schilf und Weidenpflanzen die Möglichkeit bieten.

Genau was die Naturschützler damals erhofften, ist dann später für sie beinahe zu einem Alptraum geworden. In direkter Abhängigkeit von der Verlandung hat sich der See bald nach seiner Entstehung unerwartet und zur angenehmen Überraschung selbst der früheren Pessimisten zu einem bedeutenden Vogelbiotop entwickelt. Trotz der tiefgreifenden Umgestaltung durch den Kraftwerkbau konnte sich hier, über die Ornithologie hinaus, aber auch wieder ein erfreuliches Reservoir für Pflanzen- und Tiergemeinschaften bilden.

Mit dem Aufstau wurde die Wasser-Fliessgeschwindigkeit und damit das Schleppvermögen stark herabgesetzt, und es folgten dadurch ganz gewaltige Schwebestoffablagerungen. Vor allem im oberen Seeabschnitt trat eine starke Verlandung ein, auf den entstandenen Schlickinseln breitete sich eine üppige Vegetation aus, und ausgerechnet die seinerzeit herbeigesehnten, schnellwüchsigen Weiden drohten nun vielen Vogelarten den Brut- und Lebensraum wieder streitig zu machen.

Die Energieproduktion des Werkes wird durch die Auflandungen im oberen Seeabschnitt nicht nachteilig beeinflusst, und so blieb es den Ornithologen selbst überlassen, in Zusammenarbeit mit Kraftwerk, ETH und der Sektion Natur- und Landschaft des aargauischen Baudepartementes detaillierte Untersuchungen über die Strömungs- und Auflandungsverhältnisse anzuordnen. Im Auftrag des Naturschutzbundes erfolgten in den letzten Jahren erste Pflegemassnahmen wie Reutungsaktionen, Entfernen der Weiden, Zusammenschieben der Schlickinseln sowie Pfählungen zur Eindämmung von Seitenströmungen.

Schon beim Werkbau wurde mit gewissen Auflandungen im Stauraum gerechnet. Aufnahmen und Untersuchungen ergaben, dass in den ersten zwölf Betriebsjahren innerhalb des alten Flussbettes rund 900 000 m^3 und ausserhalb des direkten Zuflusses zum Kraftwerk über 1,1 Mio m^3 Material abgelagert wurden. In den folgenden Jahren ging die Verlandung im linken Staugebiet nur noch verlangsamt weiter, während im alten Flussgerinne sogar wieder eine verstärkte Erosion eintrat. Aus einem anfänglich fast durchwegs 4 bis 6 m tiefen See ist also mehr und mehr ein sehr seichtes Gewässer geworden, und das ursprüngliche Stauvolumen hat bis heute um rund die Hälfte auf 3 Mio m^3 abgenommen.

Nicht ganz problemlos für den Werkbetrieb erwiesen sich dagegen die zunehmenden Auflandungen und Strömungsveränderungen im untersten Seeabschnitt. Längs des linken Stauseedammes oberhalb des Wehrs hatte sich eine unerwünschte Seitenströmung eingestellt und dort eine neue Rinne erodiert. Diese teilweise Verlagerung des Aareabflusses nach der linken Stauseebucht hin bewirkte vor den Turbineneinläufen eine nachteilige Querströmung, die öfters zu Rechenstabbrüchen führte. Aufgrund von Modellversuchen, welche an der ETH durchgeführt wurden, konnte die ungünstige Querströmung vor dem Maschinenhaus vor 15 Jahren durch die Erstellung eines Leitkopfes zwischen Maschinenhaus und Wehr und andere bauliche Massnahmen weitgehend eliminiert werden.

Die Erstellung des Kraftwerkes hat seinerzeit grossen Widerständen gerufen und auch gewisse Eingriffe in das Landschaftsbild verursacht. Mit der Zeit hat man sich damit abgefunden und gelernt, auch die Vorteile zu schätzen. Der See ist inzwischen mit der Landschaft verwachsen, mit ihr eins geworden. Natur und Technik haben sich vertragen. Der Stausee Klingnau ist heute ein lohnendes Ausflugsziel, nicht nur für die Ornithologen, sondern auch für viele Natur- und Wanderfreunde. Das Kraftwerk ist nach wie vor bemüht, bei der Mitgestaltung des Stauraumes als Erholungsgebiet mitzuhelfen.

Periodisch werden die mehr und mehr mit Schilf bewachsenen Seeufer gereinigt und das dabei abgestossene Geschwemmsel nicht etwa dem Unterlieger, sondern dem eigenen Maschinenhausrechen zugeleitet. Mit der im Jahre 1972 in Betrieb genommenen Geschwemmselbeseitigungsanlage werden am Rechen jährlich über 3000 m^3 Schwemmgut, das zwar nicht von den Kraftwerken in den Fluss geworfen wird, herausgenommen, in ein Auffangbecken geleitet und von dort mit grossem Kostenaufwand in die vom Kanton zugewiesene Deponie in Würenlingen transportiert.

Dem Unterhalt der Stauseedämme wird grosse Aufmerksamkeit geschenkt und teilweise noch kahle Uferpartien wurden in den letzten Jahren durch Pflanzengruppen bereichert, was beim vorhandenen kieshaltigen Damm-Material verschiedene Versuche kostete und keine leichte Aufgabe war.

Rings um den Stausee laden gut unterhaltene, geteerte Dammwege zu einem erholsamen Spaziergang ein, wobei aber nie die Absicht bestand, diese Wege mehr und mehr zu einer Rennstrecke für Velo- und Motorradfahrer werden zu lassen. Der Erlass entsprechender Fahrverbote, sowie

die zu einem Gewohnheitsrecht gewordene Passage des Rechenbodens als Verbindung zwischen Koblenz und Leuggern, bilden zurzeit Gegenstand von Verhandlungen mit den Behörden der umliegenden Gemeinden.
Auch ein über 12 Hektaren grosses, reizvolles Naturschutzreservat in der Nähe des Stauwehrs konnte dank einem Entgegenkommen des Kraftwerkes geschaffen werden; ein weiterer Beweis dafür, dass der Stauraum Klingnau nicht nur an die technische Forderung einen Beitrag leistet, sondern darüber hinaus gleichzeitig auch der Natur einen bedeutenden Platz schafft.

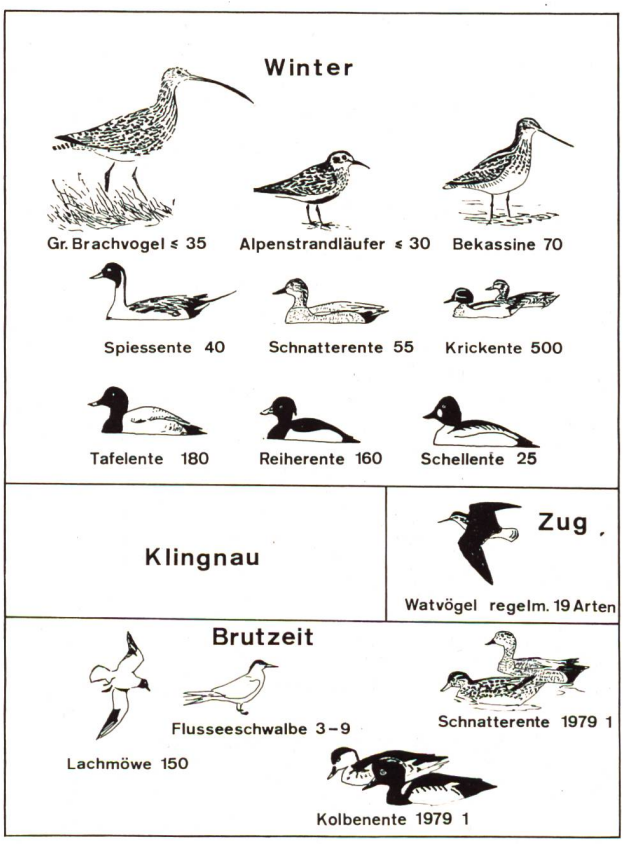
Adresse des Verfassers: *Bruno Meier*, Aarewerke AG, 5000 Aarau.

Der Klingnauer Stausee, ein Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung

Luc Schifferli[1]

Die Schweiz liegt am Rande des Brutgebietes der meisten Entenarten, die sich vor allem in Nord- und Osteuropa fortpflanzen. Einzig die Stockente ist in unserem Lande als Brutvogel verbreitet. Da aber alle Schwimmvögel zum Überleben auf offene Wasserflächen angewiesen sind, müssen diese Populationen im Herbst weiter nach Süden wandern, wo die Gewässer grösstenteils eisfrei bleiben. Viele dieser Zugvögel, neben den Enten auch Watvögel und Singvögel, finden an unsern Gewässern Schutz und Nahrung. Die Wasservögel, die bei uns überwintern, treffen gewöhnlich im Spätherbst ein, und im Januar bevölkern jeweils mehr als 300 000 Taucher, Enten und Blässhühner die stehenden und fliessenden Gewässer des Mittellandes. Dies ist eine erstaunliche Zahl, und die Schweiz gehört zu den wichtigsten Überwinterungsplätzen Europas.
Die grössten Ansammlungen werden der Vogelwarte vom Bodensee, vom Genfersee und vom Neuenburgersee gemeldet. Doch auch kleinere Gewässer, insbesondere Flussstauseen, beherbergen erstaunlich viele Wasservögel. An sechs Stauseen an der Aare (eingeschlossen der Klingnauer Stausee) und am Rhein haben Mitarbeiter der Vogelwarte im Januar 1977 rund 7500 Enten gezählt. Das sind neunmal mehr als zur selben Zeit auf dem Greifensee, obwohl seine Fläche etwa gleich gross ist wie die der sechs Stauseen. Wie lässt sich dieser bemerkenswerte Reichtum erklären?
Enten finden ihre Nahrung am Ufer oder im Wasser. Sie haben verschiedenartige Methoden der Nahrungssuche entwickelt. Die Schwimmenten suchen Futter, ohne ganz unterzutauchen. Mit ihrem spatelförmigen, am Rande gesägten Schnabel filtern sie kleinste Nahrungspartikel aus dem Oberflächenwasser. Im seichten Wasser gründeln sie gerne, weshalb sie auch Gründelenten genannt werden. Zu dieser Gruppe gehören Stockente, Krickente, Spiessente und Löffelente. Die Krickente bevorzugt seichte Schlickflächen, wo sie Nahrung aus dem Schlamm herausfiltert (Sämereien, Insekten und ihre Larven). Im wenig tiefen Wasser gründelt sie. Der Schnabel reicht aber wegen ihrer kleinen Gestalt nur etwa 25 cm tief. Die gründelnde Spiessente dagegen gelangt mit ihrem längern Hals bis in eine Tiefe von 50 cm. Die Löffelente sucht ihr Futter meist direkt an der Wasseroberfläche. Sie taucht ihren löffelförmigen Schnabel ins Wasser und bewegt den Kopf hin und her, um winzige Nahrungspartikel herauszusieben. Im Gegensatz zu den Schwimmenten suchen die Tauchenten Pflanzen und Kleintiere am Grund der Gewässer. Sie tauchen sehr gewandt, die Tafelente beispielsweise bis in eine Tiefe von vier Metern. Dabei bleibt sie etwa eine halbe Minute unter Wasser. Die Reiherente taucht noch besser und tiefer. Obwohl sie kaum länger unter Wasser bleibt, gelangt sie regelmässig in eine Tiefe von 7 bis 8 Metern. Nur wenige Arten tauchen tiefer. Deshalb bieten Gewässer mit steil abfallenden Ufern den Enten nur beschränkte Nahrungsmöglichkeiten. Anders die flachen Flussstauseen. Hier können Enten den Seegrund überall leicht erreichen. Solche Gewässer zählen deshalb zu den günstigsten Überwinterungsgebieten, was ihre grosse Anziehungskraft auf Wasservögel erklärt.
In den Jahren 1932 bis 1935 wurde die Aare vor der Mündung in den Rhein aufgestaut, so dass der Fluss in einen Flachsee verwandelt wurde, wobei allerdings eine prächtige Auenwaldlandschaft geopfert werden musste. Zwar wissen wir nichts Genaues über den anfänglichen Einfluss dieser Veränderung auf die Zahl der überwinternden Enten. Es ist aber anzunehmen, dass die Entwicklung in den ersten Jahren ganz ähnlich verlief wie am Flachsee bei Unterlunkhofen im aargauischen Reusstal. Er wurde 1976 aufgestaut. Vor dem Stau überwinterten auf dem Reussabschnitt des heutigen Flachsees etwa 200 Enten. Bereits im ersten Winter danach stieg die Zahl auf 635. Im folgenden Winter wurden 1595 gezählt, 1978 waren es 2125 und im

Bild 1. Die Bedeutung des Klingnauer Stausees als Überwinterungs-, Rast- und Brutgebiet für die wichtigsten Arten. Die Winterzahlen vom Januar, die natürlich von Jahr zu Jahr variieren, sind Durchschnittswerte der letzten fünf Jahre. Die Zahlen zur Brutzeit entsprechen den Brutpaaren. Die Abbildungen wurden von *N. Troxler* nach Vorlagen aus «Die Vögel Europas», Peterson, Mountfort & Hollom, 1954, und «Pareys Vogelbuch», Heinzer, Fitter & Parslow, 1977, beide Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, gezeichnet.



[1]Überarbeitete Fassung eines Vortrages, den der Verfasser am 26. Februar 1980 vor dem Linth-Limmatverband in Zürich gehalten hat.