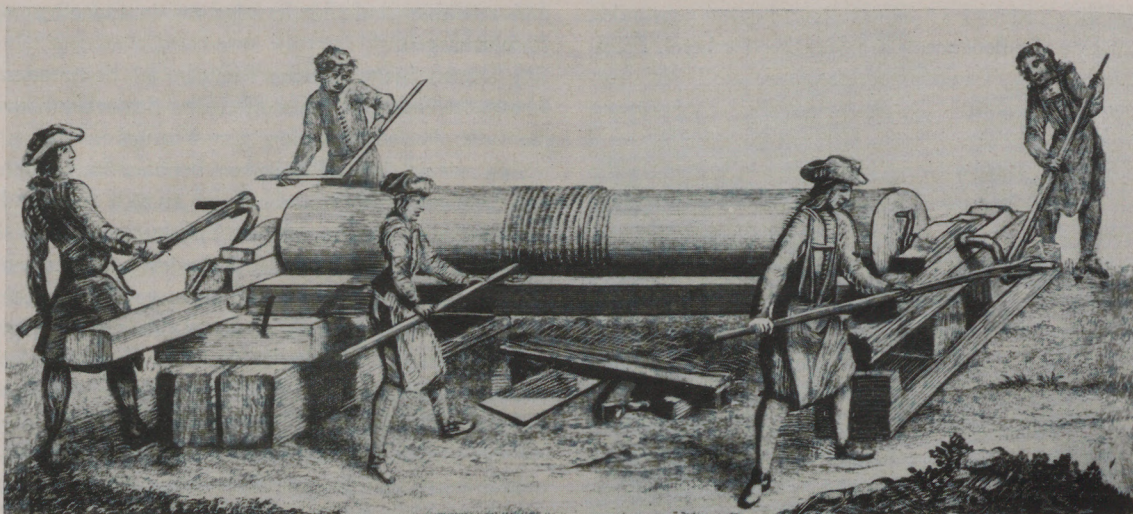




6. Säulendrehbank der Barockzeit. Kupferstich von 1736

Stich mit Messen beschäftigt ist, führt der andere mit beiden Händen den großen Drehstahl, was sicher nicht so einfach und mühelos war wie es auf dem Kupferstich aussieht.

Das war also die Vorrichtung, auf der die vielen besonders in ländlichen Barockkirchen auftretenden Emporensäulen geformt wurden. Verarbeitet wurde dafür in erster Linie Eichenholz. Diese Säulen, die eine Länge bis zu 4 m und eine Stärke von 30–50 cm erreichen, wurden, ganz ähnlich wie die römischen Steinsäulen, zuvor im groben aus dem Stück herausgehauen. Ihre eigentliche Gliederung in Rippen und Wülste erhielten sie erst auf der Drehbank. Während an den stark mit weißer Farbe behandelten Stücken in den Kirchen die Drehrillen manchmal nicht mehr so stark hervortreten, sind diese technischen Merk-

male an der großen Säule in der Mühle von Heiligenkreuztal deutlich sichtbar (Abb. 4; das Stück trägt die Jahreszahl 1667). Auch im ältesten Teil der Mühle von Reinstetten (Baujahr 1701) wurden solche gedrehten Eichensäulen verwendet (Abb. 5). Die Tourenzahl dieser durch Menschenkraft angetriebenen Säulendrehbank war natürlich außerordentlich gering, aber sie genügte vollauf zur Herstellung dieser Holzsäulen. – Für die gegen Ende des 18. Jahrhunderts in England aufkommende Eisendrehbank aber war selbst der Wasserradantrieb zu schwach. Diese Eisendrehbänke liefen nur mit Hilfe der neu konstruierten Dampfmaschine.

* Die Entwicklung der Drehbank wird in Bd. 1 der Reihe „Ursprünge der Technik“, herausgegeben von A. Rieth im Kohlhammer-Verlag, eingehend behandelt.

Das Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung in Langenargen

Von Franz Wachek

„Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung“ lesen wir auf einer kleinen Tafel, die neben der Haustür eines stattlichen Gebäudes am westlichen Ortsende von Langenargen am Bodensee befestigt ist. Manch einer mag diese Worte gelesen haben; den meisten aber wird verborgen und unerklärlich geblieben sein,

was wohl der Zweck des Instituts ist und welche Arbeiten dort bereits geleistet wurden. Seenforschung kann man vielleicht an der Nordsee oder Ostsee betreiben, nicht aber an dem im Verhältnis dazu doch kleinen Schwäbischen Meer. Der Eingeweihte und Fachmann aber sagt: „Weit gefehlt.“ Nicht von un-

gefähr wurde vor 35 Jahren dieses Institut gegründet, als man die Bedeutung der Seen für Fischerei, Fremdenverkehr, Trinkwasserversorgung und als Ausgleichsbecken für die mit den Flußregulierungen immer stärker werdenden Hochwässer erkannte, und auf die Gefahren, die den Seen durch Zuleitung der an Menge ständig zunehmenden Abwässer drohen, aufmerksam wurde. Damals stand die Fischerei im Brennpunkt des Interesses, heute hat mit zunehmendem Wasserverbrauch, Grundwasserabsenkung und so weiter die Abteilung für Gewässerreinigung im Einzugsgebiet des Bodensees sehr viel an Bedeutung gewonnen.

Was wurde in biologischer, chemischer und bakteriologischer Hinsicht bereits geleistet und vor welchen Problemen stehen wir heute?

Als das Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung gegründet wurde, war noch wenig über unsere Seen bekannt. Die Seenkunde war eine junge Wissenschaft mit sehr wenig entwickelter Methodik, und so enthielt das Programm als wesentliche Aufgabe die Durchführung einer großen Bestandsaufnahme, um damit eine Arbeitsgrundlage zu schaffen.

Dieses damals gesetzte Ziel ist heute in vielen Punkten erreicht, und wir kennen den Bodensee in allen seinen Teilen heute ziemlich genau. Es ist bekannt, was der Rhein bringt, wie er den See durchfließt und welchen Einfluß er und die anderen Zuflüsse auf das chemische und biologische Geschehen im Bodensee ausüben. Wir kennen heute die Strömungssysteme, die Wirbel und Walzen in den verschiedenen Seebereichen und ihre vielen möglichen Ausdehnungen in Formen und Heftigkeiten. Wir wissen aber auch, wie die Winde das Oberflächenwasser beeinflussen und haben Schichten gefunden, in denen die Auswirkungen von Stürmen noch lange Zeit in stehenden Wellen nachklingen und in denen sich der Strom der absinkenden, unbeweglichen Algen anstaut.

Viele Besonderheiten des Bodensees wurden untersucht, und an vielen Untersuchungsstellen wurden die Verschiedenheiten und Gemeinsamkeiten des Geschehens beobachtet, um die gewässerkundlichen Verhältnisse zu ermitteln und genaue Vorstellungen über die Vorgänge in diesem großen Becken entwickeln zu können.

Auch über die wesentlichen physikalischen und chemischen Verhältnisse im Bodensee und in den Seen der Umgebung, sowie über deren Veränderungen im Laufe eines Jahres, sind wir gut orientiert. Alle diese Seen wurden nicht nur grob typenmäßig eingeordnet, sondern die erworbenen Kenntnisse erlauben uns auch Zustände und Schichtungen in Form, Ausmaß

und zeitlicher Aufeinanderfolge bis in Einzelheiten vorauszusagen.

Wir wissen heute, welche Mengen an bestimmten lebensnotwendigen Nährstoffen den Schwebepflänzchen der Freiwasserregion zur Verfügung stehen, wissen wieviel jedes Pflänzchen benötigt um seinen Zell-Leib aufzubauen und was es an sich reißt und speichert von manchen seltenen Substanzen.

In vielen Proben wurden die wichtigen Formen chemisch analysiert und in tausenden von Zählungen festgestellt, welche Arten zu einer bestimmten Zeit im See leben, in welchen Dichten sie ihn besiedeln, wie sie einander im See ablösen und wie für jede Art die Zahl anwächst und wieder abfällt während der großen Entfaltungsperioden. So wissen wir auch, welche Arten im See gedeihen, wann es ihnen am besten geht und sie daher in Massen auftreten.

Es wurden Maße gewonnen, um die Fruchtbarkeit unserer Seen zu beurteilen und Mittel um die Menge organischer Substanz, die sie hervorbringen, zu bestimmen. Vergleiche mit den Erträgen der Landwirtschaft wurden angestellt und rechnerisch ermittelt, daß der See an Fruchtbarkeit dem umgebenden Land nicht nachsteht.

Bei den im freien Wasser schwimmenden Algen können heute nicht nur gefundene Zustände gedeutet und verständlich gemacht werden, sondern viele Untersuchungen und Experimente haben soweit Einblick verschafft, daß auch hier Veränderungen und zukünftige Entwicklungen vorausgesagt werden können.

So wurde in systematischer Arbeit der jahreszeitliche Wandel einflußreicher Umweltbedingungen untersucht, der Nährstoffvorrat kontrolliert und sein Umsatz in die erste Stufe des Lebens, die Pflanze, verfolgt. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Bodenseeuntersuchungen erklären aber nicht nur auf bestimmte Seen beschränkte Fragen, sondern viele von allgemeiner Bedeutung die mehr oder weniger weitgehend gelöst wurden.

Über die Tiere, mit Ausnahme der Fische, wissen wir leider noch weniger; doch seit einiger Zeit sind auch in dieser Richtung umfangreiche Untersuchungen im Gange. Es fehlt uns heute noch die zusammenfassende Darstellung des Zusammenspiels und der Verkettung von Pflanze und Fisch im See.

Um die Fische des Bodensees haben sich von Anfang an viele Mitarbeiter bemüht, und der Lebensgang der Fische, angefangen von den Bedingungen, die das Laichen auslösen, wie und wo es vor sich geht, wie schnell die Eier zu Boden sinken, wie sie sich weiterentwickeln und andere Fragen, sind recht gut bekannt. Es ist aber auch kein Geheimnis mehr, daß ein Großteil des ab-

gelegten Laiches und der Jungfische vernichtet wird oder zugrunde geht; aber wir sind über die Ursachen immer noch stark auf Vermutungen angewiesen. Man rechnet heute mit Zahlen von Drei- bis Viertausend zu eins als Verhältnis von abgelegten Eiern zu fangreifen Fischen.

Über das Leben der Felchen, den Edelfischen des Bodensees, wie und was sie fressen, die Geschwindigkeit, mit der sie heranwachsen, wann sie geschlechtsreif werden, wann und wie sie am besten gefangen werden, ist viel bekannt; noch viele damit zusammenhängenden Fragen sind aufgegriffen und in mühevoller Kleinarbeit gelöst worden. Durch die eingehende Beschäftigung mit allen Lebensstufen in unseren Seen haben sich zwangsläufige Änderungen der früher angewandten Methoden ergeben. Ganz andere Vorstellungen über Bewirtschaftungsmöglichkeiten und -eingriffe mußten entwickelt werden; das Ziel aber, angefangen vom Sammeln des Laiches über die Erprobung neuer Erbrütungsanlagen, die Anzucht und das Auffüttern der jungen Fische zu bestimmten Größen in Becken und neu entwickelten Anlagen, wurde immer im Auge behalten.

Einen wesentlichen Teil seines Aufgabenbereiches aber sieht das Institut heute in der Tätigkeit als Untersuchungs- und Beratungsstelle für alle einschlägigen, das Abwasser betreffenden Fragen. Nachdem die laufenden Untersuchungen gezeigt haben, daß in den letzten Jahrzehnten Änderungen im See vor sich gegangen sind, die den Schluß zulassen, daß bei weiterem Andauern dieser Zustände der einst vollkommen reine Voralpensee in absehbarer Zeit in ein verschmutztes Gewässer übergehen wird, wurde das Gewicht mehr und mehr auf abwasserbiologische, -chemische und -bakteriologische Fragen gelegt. Dabei galt es zunächst festzustellen, wie der Zustand der Flüsse im Einzugsgebiet des Sees ist und wie sie sich auf den See, insbesondere auf das Ufergebiet, aber auch auf das freie Wasser auswirken. In jahrelangen Untersuchungen wurden verschiedene, stark mit Abwasser belastete Flüsse eingehenden, zu allen Jahreszeiten und bei allen möglichen Wasserständen wiederholten Untersuchungen unterzogen und an Hand der gewonnenen Ergebnisse Gütebilder in biologisch-chemischer Hinsicht aufgestellt.

Der nächste Schritt war die Untersuchung des unter dem Einfluß stark verschmutzter Zuflüsse und direkter Abwassereinleitungen der Städte und Gemeinden des Ufergebietes liegenden unmittelbaren Uferstreifens. Als Beispiel wurde hier die Strecke Nonnenhorn-Fischbach gewählt und mit Hilfe von Schöpfflasche, Schlammstecher und Schlammgreifer Proben aus allen



Schäumendes Abwasser in einem Bodenseezufluß

Wassertiefen und vom Seeboden selbst entnommen und einer eingehenden biologisch-chemischen und bakteriologischen Untersuchung unterzogen.

Wie zu vermuten, konnte eine breite Uferzone als stark verschmutzt festgestellt werden, und bald drängte sich die Frage nach dem Gesamtzustand des freien Wassers und des Seebodens auf. Hängt es doch weitgehend von der Güte des freien Wassers ab, ob die 23 zur Zeit bestehenden und das große im Bau befindliche Seewasserpumpwerk bei Sipplingen, welches weite Teile Baden-Württembergs wird mit köstlichem Naß versorgen müssen, überhaupt den Wert behalten werden, den sie heute schon besitzen und der mit weiterer Verschärfung der Wasserknappheit, der Grundwasserabsenkung und dem ständig zunehmenden Wasserverbrauch durch Mensch und Industrie noch ansteigen wird.

Unterstützt durch Staat und Industrie und den großen Kreis derer, die durch Werbearbeit auf die Notwendigkeit der Untersuchungen aufmerksam wurden und den Plänen mit der nötigen Weitsicht entgegengetreten sind, konnte der Mitarbeiterstab vergrößert und die Untersuchungen von Jahr zu Jahr weiter intensiviert werden. Heute liegen bereits Ergebnisse vor, die es gestatten mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit die Stellen herauszufinden, die geeignet sind für eine Trinkwasserentnahme, für die Einleitung von heute meist dürtig geklärtem Abwasser, für ein Schwimmbad und sonstige Anlagen. Hängt doch, um nur ein Beispiel zu nennen, sehr viel davon ab, in welcher Tiefe Wasser entnommen wird, in welcher

Entfernung davon die nächste Abwassereinleitung mündet, wie die Strömungen an den betreffenden Stellen sind und vieles andere mehr. Wenn bisher vor allem vom freien Wasser die Rede war, so soll damit nicht gesagt sein, daß der Seeboden nur vom Standpunkt des Wissenschaftlers aus interessant ist. Gewiß, er ist nicht unmittelbar maßgebend beim Bau von Werken verschiedener Art, aber er schreibt die Geschichte des Sees, und je nach den Ablagerungen und dem Wechsel von reinem Gletschermaterial oder anderem mineralischem Geschiebe und fäulnisfähiger organischer Substanz kann man auf den zeitlich wechselnden Zustand des darüberstehenden Wassers schließen. Und das oft mit größerer Sicherheit als in unzähligen Proben festgestellt werden könnte, die ja immer wieder das momentane Bild zeigen. Ganz vom Augenblick abhängig sind auch die bakteriologischen Untersuchungen, aber mit großer Wahrscheinlichkeit können an Hand der Befunde Aussagen über den Wert von Bauwerken an bestimmten Stellen gemacht werden.

Heute liegen nun im Entwurf Karten des freien Was-

sers und des Seebodens in biologisch-chemischer und in bakteriologischer Hinsicht vor. Allenthalben im Einzugsgebiet aber regt es sich in bezug auf Planung und Bau von Kanalisations- und Kläranlagen. Mancherorts stehen bereits mechanische Abwasserreinigungsanlagen, und vereinzelt ist auch die biologische Reinigung hinzugetreten. Wir erwarten nicht, daß in fünf oder zehn Jahren unsere Karten, die alljährlich erweitert werden müssen, ein völlig anderes, besseres Bild zeigen werden; aber wir sind der festen Überzeugung, daß nach Erstellung mechanisch-biologischer Kläranlagen in allen Uferstaaten der Zustand des Sees sich nicht weiter verschlechtern wird. Wir sind sogar optimistisch genug, um an eine baldige, wenn auch langsam vor sich gehende Besserung zu glauben. Die Aufdeckung der Mißstände aber ist nicht unsere wichtigste Aufgabe; denn mit Kritik allein ist es nicht getan. Wir sind jederzeit bestrebt, Erfahrungen aus Literatur und Praxis zusammenzutragen, experimentell zu erweitern und denen, die sich an uns wenden, mit Rat und Tat zur Seite zu stehen zur Erhaltung unseres schönen Bodensees.



Ölberg-Gruppe des ehemaligen Klosters Adelberg, die restauriert und neu aufgestellt wurde.
Der Schwäb. Heimatbund hat dazu einen Beitrag gegeben