©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

ÖSTERREICHS FISCHEREI

ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE WIRTSCHAFTS- UND SPORTFISCHEREI, FÜR GEWÄSSERKUNDLICHE UND FISCHEREIWISSENSCHAFTLICHE FRAGEN

10. Jahrgang | Mai 1957 | Heft 5

DR. EKKEHARD HEHENWARTER

Gewässerkunde und Wasserkraftplanung

Die überragende Bedeutung, welche die moderne Elektrizitätswirtschaft in immer noch zunehmenden Maße gewinnt, ist heute jedermann bekannt. Immer mehr wird mit dem fortschreitenden Ausbau der natürlichen Kräfte des fließenden Wassers auch dessen ursprüngliche Natur verändert und immer fühlbarer wird die Notwendigkeit der gemeinsamen Arbeit von Technikern und Biologen. Wenn es vor fünfzig Jahren noch möglich war, im Zeitalter der schrankenlosen Anbetung der Technik solche Großbauten einfach nur ihrem technischen Zweck entsprechend in die Natur hineinzustellen, in der sie in jeder Hinsicht als Fremdkörper wirken mußten, so ist es heute doch in den meisten Fällen so weit, daß die Techniker von sich aus brennend an Beratung und Mahnung durch den naturkundigen Fachmann interessiert sind und daß große Mittel aufgewendet werden, um die eine oder andere technisch unmeßbare Frage gründlich mit den mehr forschenden Methoden der modernen Naturwissenschaft zu untersuchen. Besonders heikel und mit einer Vielzahl von Problemen verflochten, sind bekanntlich die Zusammenhänge, die das Wasser in seinen verschiedenen Formen betreffen, sei es freies fließendes Wasser, das gestaut werden soll, sei es ein See, der technisch genutzt werden, oder sei es das Grundwasser, das seine Reserven für den Menschen zur Verfügung stellen soll.

Auch auf die Gefahr hin, Bekanntes zu wiederholen, erscheint es notwendig, ein kurzes Bild der Zusammenhänge, die gerade im Falle „*Wasser*" als zwingend zu erkennen sind, zu entwerfen, um das, was hier speziell gesagt werden soll, mit einem zwar Allgemeingut gewordenen, aber immer wieder neu zu betonenden Fundament zu unterbauen.

*

DAS WASSER IST DER GRUNDSTOFF ALLEN LEBENS

Wir können diesem einfach-fundamentalen Leitsatz keine bessere Stimme leihen, als die eines Meisters der Gewässerkunde, *Thienemann*, der seinem Büchlein „Die Binnengewässer in Natur und Kultur" (Springer 1956) folgende Einleitung gibt:

„Daß das Leben unbedingt an das Vorhandensein von Wasser gebunden ist, ist eine uralte Erkenntnis. ‚Aus Wasser ist alles geworden', lehrte 624 v. Chr. der Naturphilosoph Thales von Milet und das sollte nicht nur heißen, wie man es interpretiert hat, ‚das Wasser sei die Mutter und die Wiege alles Lebendigen', sondern war wohl auch physiologisch gemeint: ‚Ohne Wasser kein Leben' ‚Gesundheit und Wahrnehmung', so sagt ein Philosoph der perikleischen Zeit, Hippon von Samos, ‚richtet sich nach der Feuchtigkeit in uns; tritt Trockenheit ein, so wird das lebende Wesen unempfindlich und stirbt. ‚Ariston hydor', so lautet ein bekannter griechischer Satz, ‚das erste ist das Wasser' oder wie wir auch sagen können: ‚In der Rangordnung aller Lebensvoraussetzungen steht das Wasser an erster Stelle!'

Der pflanzliche und tierische Körper besteht zum großen, ja meist zum größten Teil aus Wasser. Zwischen den beiden Extremen,

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

der Qualle, deren Trockensubstanz nur 1 bis 2 % des Gesamtgewichtes beträgt, und dem lufttrockenen Samen mit einem Wassergehalt von 3.5 bis 13 %, spannt sich eine ununterbrochene Kette aus. Der menschliche Körper enthält durchschnittlich 58.5 % seines Gewichtes Wasser. 70 bis 90 % Wasser enthalten Blätter und saftige Gewebe höherer Pflanzen, Algen sogar bis 98 %. Das uns zur Nahrung dienende Muskelfleisch unserer Haustiere besteht zu drei Vierteln seines Gewichtes aus Wasser. Das Wasser ist unser wichtigstes Nahrungsmittel. Fast 3 Liter Wasser (2700—2800 g) muß der Erwachsene täglich in Speise und Trank aufnehmen. *Wasser* ist ja der *Träger des Stoffwechsels*, auf dem unsere Ernährung, unsere Arbeitskraft, unsere tierische Wärme, unser ganzes Leben beruht. Wasser ist ebenso der Träger des Stoffwechsels bei der Pflanze. Um ein einziges Gramm oberirdischer Pflanzenmasse zu bilden, braucht die Pflanze 250 bis 1000 g Wasser. 60.000 Liter Wasser müssen während der Vegetationsperiode durch die Roggenpflanzen gehen, damit 100 kg Roggen und 200 kg Stroh erzeugt werden. Eine mittelgroße Birke gibt im Tagesdurchschnitt 60 Liter Wasser an die Atmosphäre ab, an heißen Sommertagen aber bis 500 Liter. Wenn im (deutschen) Bundesgebiet jährlich im Durchschnitt 800 mm Niederschläge fallen, so passieren von dieser Menge 290 mm, also etwa 28 %, die Vegetation und werden von ihr durch Transpiration dem Kreislauf des Wassers wieder zurückgegeben. Diesen Weg des Wassers hat A. Metternich in seinem spannenden Buche „Die Wüste droht" (1949) kurz so geschildert: „Riesige Ströme von Wasser durchfließen unsichtbar und unhörbar die Natur, verzweigen sich in Baum und Strauch hin bis zum bescheidenen Grashalm. Ein verborgener Ozean umrauscht uns, besonders in der Zeit, wenn alles wächst, blüht und gedeiht. Diese Wasserströme sind die unabdingbare Voraussetzung für alles Geschehen im Reich des biologischen Universums. Sinken diese Ströme unter das Maß des Notwendigen, so leidet darunter das Leben, versiegen sie, so muß das Leben unweigerlich sterben. Zunächst das höher entwickelte, dann das primitive Leben, auch jenes geheimnisvolle Leben im Boden, das jegliches Wachstum bedingt!"

Wasser tritt uns in der Natur nicht nur im Organismus entgegen, sondern wird in den Gewässern das Medium, die Umwelt, in der Organismen leben, wird ihr Lebensraum. Wir unterscheiden ja Pflanzen und Tiere, die nur im Wasser leben können, von denen des festen Landes, also Wasserorganismen und Landorganismen, die aber besser Luftorganismen heißen sollten. — Der echte Wasserorganismus nimmt die Gase, die er zum Leben braucht, nur aus dem Wasser, in dem sie gelöst sind, auf, der Landorganismus aber aus der Luft.

Und genau so, wie es in der Natur kein reines Wasser — H_2O — gibt — wir müssen es destillieren, wollen wir es frei von fremden Stoffen haben —, genau so ist das Wasser in der Natur nie frei von Lebewesen; es enthält zum mindesten Bakterien. Wir müssen es sterilisieren, wenn wir es organismenfrei haben wollen. Jedes Gewässer ist ein Glieid der lebenden Natur!"

Was sollte man diesem kurzen Abriß noch weiter hinzufügen? Vor allem den mahnenden Ruf, diesen wichtigen Saft des Lebens zu schützen vor aller Unbill, ihn zu hegen, wie eben einen Boden-„Schatz" und gleichzeitig anklagend aufzuzeigen, wie weit, wie „herrlich weit" der Mensch mit seinen meist nur mechanistisch-materialistischen Denken es bereits gebracht hat.

Die ständig zunehmende Verschmutzung aller Gewässer durch Abfallstoffe aus Industrie und Haushalt und das Absinken der Weltvorräte an brauchbarem, sauberem Wasser sind Symptome unserer Zeit des sogenannten „Fortschrittes" Der rapide steigende Bedarf aber an Trink- und Verwendungswasser geht in gar keinem Vergleich zu den vorhandenen Beständen und deren absinkender Tendenz in die Höhe. Immer mehr wird der Mensch auf ein Zurückgreifen auf Grundwasserbestände zur Nutzung in Industrie und Stadt angewiesen, da fließendes Wasser, aus Quellen entsprungen, rein nicht mehr beschafft werden kann, oder nur mehr schon verunreinigt zur Verfügung steht. Künstliche Reinigung und Entkeimung ist kostspielig,

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

besonders bei den großen Mengen, wie sie eine Stadt oder ein Industriegebiet verbraucht, täglich und stündlich, jahraus, jahrein . . So bedarf es zur Förderung einer Tonne Kohle dreier Kubikmeter, zur selben Menge Kokserzeugung fünf, zu einer Tonne Stahl oder Benzin zwanzig bzw. achtzig, zu einer Tonne Zellulose vierhundert und zu einer Tonne Feinpapier tausend Tonnen reinen Wassers!

Der Verbrauch an Wasser stieg in den Jahren 1911 bis 1929 pro Kopf eines Einwohners unserer Länder von 120 auf 160 l pro Tag, das sind 33 %, von 1929 bis 1955 aber auf 350 l pro Kopf und Tag, gegenüber 1911 also um 110 %. Für das Jahr 2000 rechnet man vorsichtig mit einer Kopfquote um 800 bis 1000 l. Hochzivilisierte Länder geben heute schon Kopfquoten von 800 bis 2000 (!) Liter pro Kopf und Tag zu Protokoll. Der Wasserbedarf in Industriegebieten ist heute schon so hoch, daß er durch die natürliche Erneuerung des Grundwassers aus Niederschlagswasser nicht mehr gedeckt werden kann. Bei einem mittleren Jahresniederschlag von 650 mm Wassersäule verbleiben dem Grundwasser als Zustrom nur 100 mm, während 100 mm in Flüssen und Bächen sich sammeln, aber rund 250 mm von der Pflanzendecke des Bodens wieder verdunstet werden. Restliche 200 mm verdunsten direkt vom Boden wieder in die Luft. In Industriegebieten steht den rund 100 mm Jahresniederschlag eine jährliche Entnahme von 120 bis 150 mm gegenüber, während noch zusätzlich ebenfalls 130 mm aus Oberflächenwässern entnommen werden müssen, noch dazu besonders in Niederwasserzeiten!

Wasser ist also tatsächlich weltweit Mangelware geworden. Je mehr die Zivilisation fortschreitet, umso mehr Menschen bevölkern unsere Erde. Je mehr Menschen, umso mehr Nahrung brauchen sie. Intensive Landwirtschaft holt „Brot für alle" aus den Ackerflächen heraus. Größere Getreidemengen pro Hektar werden durch „künstliche" Düngemaßnahmen erzielt, brauchen aber auch mehr Bodenwasser. Eine Ertragssteigerung von 10 % pro Hektar ergibt einen Wassermehrverbrauch von 70 mm Jahresniederschlag, der auf Kosten der Grundwasserergänzung geht. Mehr Menschen, höherer Lebensstandard, höhere Kopfquote pro Tag, höhere Industrialisation, wieder höherer Wasserverbrauch und wieder mehr Menschen, mehr Nahrung . .

Verschärft wird dieser wahrhaft tödliche Kreislauf noch durch die unglaublichen Mengen Schmutzstoffe, die in an sich reine Gewässer eingeleitet werden. Rund 70 % der verbrauchten oder gebrauchten Wassermengen gehen als Schmutzwasser („Abwasser") wieder in die Gewässer und in den Boden zurück. Welche Mengen an Schmutz- und Giftstoffen hiebei einfach abgestoßen werden. spottet jeder Beschreibung:

So fördert der Rhein täglich 14.000 Tonnen Industriesalze stromab (1951), die täglich 14 Frachtkähnen Laderaum gleichkämen! Täglich treiben 4 Millionen Tonnen Schlamm (Industrie, Abwasserpilze, Faulschlamm etc.) in die Nordsee, was einem Güterzug von rund 2000 km Länge entspräche. Die Weser führt mehr Giftstoffe i n sich, als a u f ihr in Frachtschiffen an Gütern transportiert wird — um nur zwei von vielen Fällen zu erwähnen.

Als direkte Folge solcher Zustände lassen sich Schäden und Rückgänge ganz besonders an der Fischerei erkennen. Man berechnet den Schaden, den z. B. die Deutsche Bundesrepublik jährlich durch Gewässerverschmutzung an der Fischerei erleidet, auf mehrere hundert Millionen D-Mark. Für den Rhein allein etwa 15—20 Millionen DM. Im Jahre 1910 wurden im Rhein noch rund 160.000 Lachse gefangen, heute dagegen etwa 3000, davon 80—90 % wegen ihres angenommenen „Industriegeschmackes" für den Menschen unbrauchbar. (Zahlen aus Thienemann, „Die Binnengewässer in Natur und Kultur", Springer, 1956.)

Immer mehr braucht der Mensch Wasser, immer mehr Flüsse werden von der Abwasserpest ergriffen, immer weniger Reinwasser steht bereit, so daß heute schon der Griff nach natürlichen Seen als Nutzwasserreserven ernstlich erwogen wird. Der Bodensee wird bereits als Speicher für westdeutsches Industriegebiet angezapft, der Fuschlsee wird es morgen für Salzburg werden. Chlor im Wasser gehört heute schon zum Gewohnten und der Preis für einen Kubikmeter Wasser

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

in bestimmten Gebieten liegt bei 0,7 bis 1.10 DM an „Aufarbeitungskosten" So weit hat es kommen müssen!

Es ist sehr erfreulich, daß besonders dort, wo das Wasser in wahrstem Sinne der „treibende Faktor" eines technischen Vorhabens sein soll, in der Energie- und Kraftwasserwirtschaft, heute wörtlich „dem Wasser gegeben wird, was des Wassers ist" Hier ist in klarer Einsicht des Notwendigen ein gemeinsam-fruchtbringender Weg gefunden worden, der der Natur sowohl, als auch der Technik ein erstrebenswertes Ziel an seinem Ende zeigt.

Von allen denen, die den Problemen der Wasserkraftplanung fernerstehen, haben nur wenige Einblick in die Unsumme dessen, was gerade in den Dingen der Natur heute schon vom modernen Kraftwerksplaner berücksichtigt, bedacht und genau untersucht wird, bevor endlich sein Werk wirklich „seinen Meister loben" kann. Viel zu leicht gerät deshalb gerade ein solch Außenstehender in die Versuchung, auf d i e s e m Gebiet Geplantes zu verwerfen, von dem er, eingedenk bekannter Übeltaten der Technik und Industrie, eine Gefahr für das Gleichgewicht der Kräfte im Naturganzen befürchtet. Sehr leicht stellt er

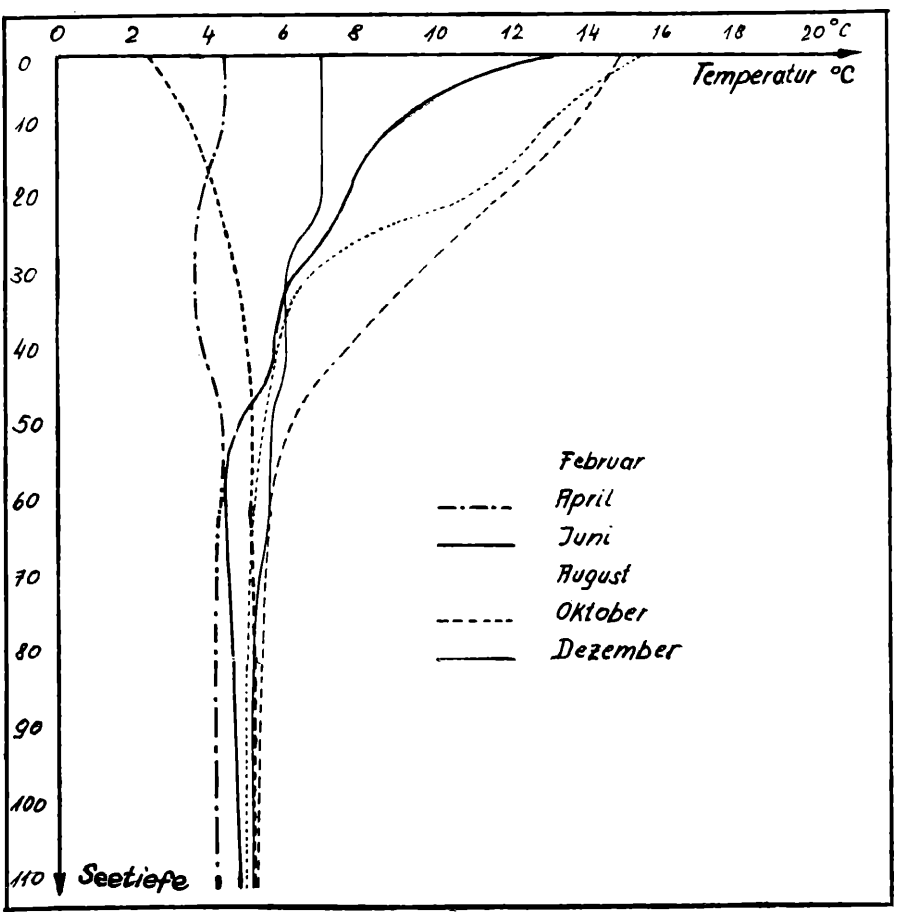

Abb. 1: Temperaturverlauf in einem Alpensee 1956

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

sich in Wort und Tat vermeintlich schützend vor etwas, das in Wirklichkeit in langüberlegter Arbeit als ungefährdet erkannt ist. Aus der Erfahrung einer ganzen Reihe solcher Fälle heraus ist dieser Aufsatz geschrieben. Er will Einblick in die Arbeit eines Naturwissenschafters geben, der mit dem Techniker in enger Gemeinschaft, in echtem „teamwork", sich bemüht, jene Probleme zu lösen, die einerseits die Belange der Natur betreffen, andererseits dem Techniker erst die Basis für zweckmäßiges, naturrechtes Arbeiten — und damit für kostensparende Planung — liefern.

Nehmen wir ein praktisches Beispiel. Am Ausfluß eines natürlichen, großen Alpensees soll ein Kraftwerk errichtet werden. Der See ist dicht besiedelt, birgt eine reiche Tier- und Fischwelt, trägt eine bestimmte Pflanzendecke an den Ufern und Uferflächen und eine Reihe geologischer, hydraulischer, klimakundlicher oder allgemein naturgebundener Eigenheiten beherrschen den „Seetyp" als solchen. Das neue Kraftwerk soll durch seine Tätigkeit den Abfluß aus dem See neu gestalten, dessen naturgegebene Spiegelschwankungen in künstlich gesteuerte umwandeln, womit zwangsläufig eine Reihe bisher seit Jahrhunderten „eingefahrener" Eigenheiten des „Seeregimes" in neue Bahnen und somit geänderte Bedingungen übergeführt werden. Nur der Naturkundige, der Geologe, der Biologe, der Seenkundige, der Gewässerfachmann, kann hier dem Techniker helfen, Fehler und Schäden zu vermeiden.

Das erste, was die einzelnen Fachgruppen und ihre Bearbeiter verlangen, ist vor allem: Zeit. Die Natur hat Zeit und verlangt von dem, der sich mit ihr beschäftigt, wieder Zeit, lange mühsam durchforschte Zeit. Nur dem eröffnet sich eine bestimmte Frage zur guten Beantwortung, der meist mehrere Jahre darauf verwendet, sie zu erforschen und immer von neuem, von anderer Seite aus, zu beleuchten. So sind, um nur ein Beispiel zu nennen, mehrere Jahre lang Messungen der Seespiegelstände notwendig, bevor man sagen kann, wo die normale Mitte liegt.

Abb. 2: Aussetzen eines Schwimmkorbes zur Strömungsmessung

In einem See hängt das ganze Leben, die ganzen chemischen und physikalischen Eigenschaften, von einem Hauptpunkt ab, und das sind seine Temperaturen. Die Temperatur des Wassers ändert sich mit der Tiefe, mit den Strömungen, mit den Einflüssen des Wetters und somit auch mit der Jahreszeit. Bei dieser Summe von wirkenden Faktoren ist es verständlich, wenn lückenlos etwa jede Woche einmal, an mehreren Stellen des Sees — am besten automatisch — die Temperaturen in verschiedenen Tiefen gemesssen werden müssen, so lange, bis aus der Auswertung der so erhaltenen Kurvendarstellungen ein klares Bild der Temperaturverhältnisse gewonnen ist. Unsere Abbildung 1 zeigt solche Temperaturkurven eines ganzen Jahres.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

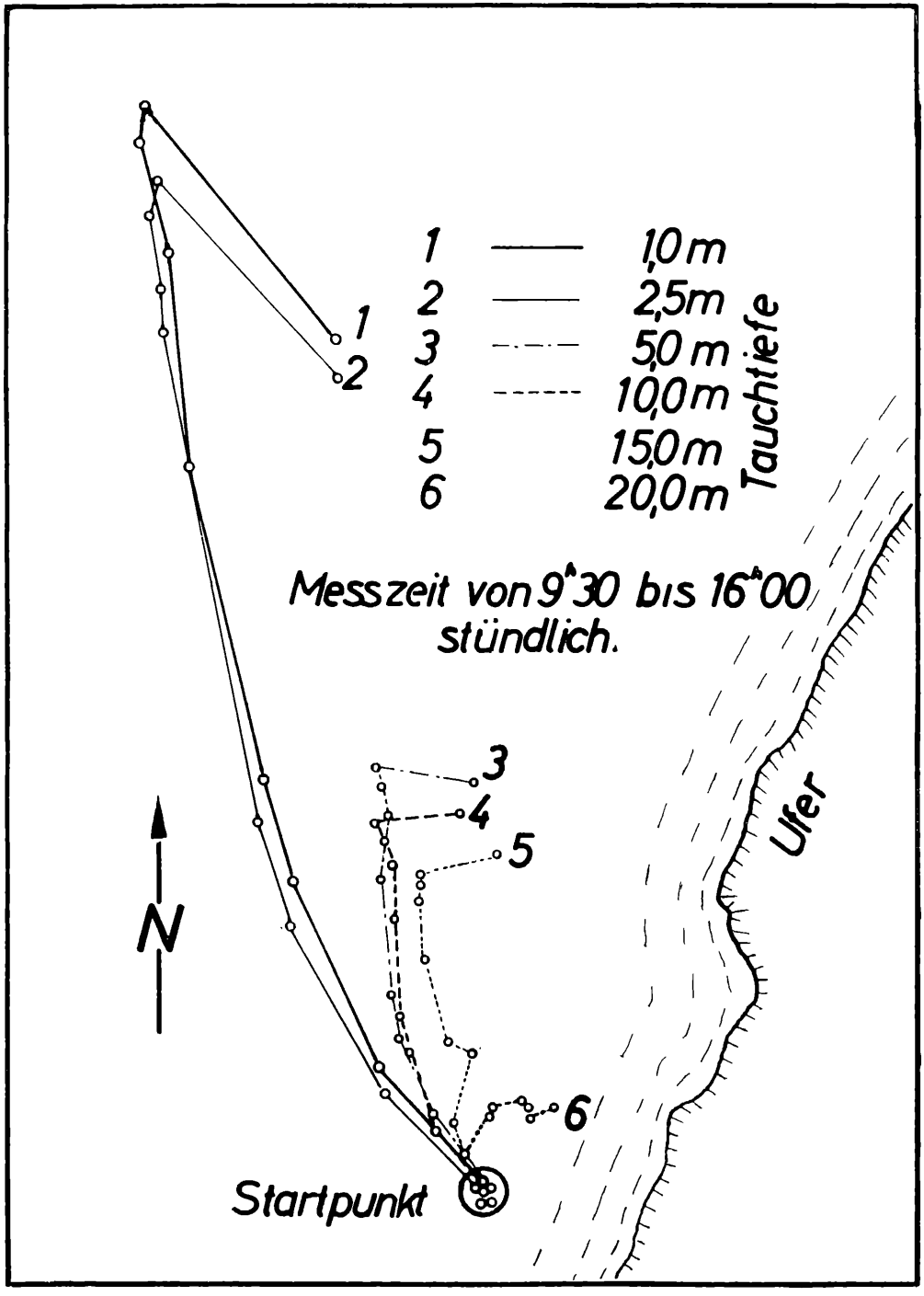

Abb. 3: See-Strömungsmessung am 12. 10. 1954. Die Messung wurde über eine Zeitdauer von 6½ Stunden ausgeführt. Maßstab der Zeichnung 1 10.000. 1 cm auf dem Kärtchen bedeutet demnach 100 m in der Natur

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Wie vorhin gesagt, hängt das Spiel der Seetemperaturen eng zusammen mit den Strömungen, die einen See durchziehen. Nur die Kenntnis dieser letzteren läßt die Temperaturen im rechten Licht erscheinen. Wieder sind mühsame Messungen mit Treibschwimmern, die vom Lande aus genau eingemessen werden, erforderlich. Schwimmer in verschiedener Tiefe, die an der Seeoberfläche Anzeigefähnchen in mehreren Farben tragen, treiben je nach Strömung verschiedene Wege. Bild 2 zeigt das Aussetzen eines solchen Tiefenschwimmerkorbes, während Abbildung 3 das erhaltene Meßbild der einzelnen Schwimmerwege am Meßtag vermittelt. Man erkennt, wie verschieden die Strömungen der einzelnen Tiefen zueinander liegen. Wieder ist eine genaue Auswertung einer ganzen Anzahl solcher Einzelmessungen aus Sommer und Winter erforderlich, bis ein klares Bild der Seeströmungen erhalten werden kann. Wieder sind damit auch für den Techniker wichtige Erkenntnisse über den Ausgangszustand „seines" Sees gewonnen, die ihm helfen, die Veränderungen in späterer Zeit genau einschätzen zu können und dokumentarisch zu belegen. Langsam fügt sich Stück an Stück

Das Grundwasser einer Uferebene hängt eng zusammen mit den Spiegeländerungen im See. Bei hohem Seestand steigt im gleichen Takt das Grundwasser, bei tiefliegendem See fällt es in ebenso gleichem Rhythmus. Mehrere Industrien nutzen dieses Grundwasser und eine Reihe von Brunnen werden von ihm gespeist. Die hohe wirtschaftliche Bedeutung dieser Umstände wird noch unterstrichen durch weitausgedehnte, auf das bestehende Bodenwasser angewiesene landwirtschaftswichtige Grundbesitze. Jede Änderung im Grundwassergleichgewicht, wie es eh und je bestand, hätte schwerwiegende Umstellungen in Industrie und Landwirtschaft zur Folge. Es ist nun die Aufgabe des Grundwasserfachmannes, einerseits die heute wirkenden Zusammenhänge zwischen See und Grundwasser zu erkunden, die Möglichkeiten einer späteren Änderung durch einen „neuen", technisch geregelten See abzuschätzen und hiedurch dem planenden Ingenieur die nötigen Daten des für das Grundwasser „Zumutbaren" zu verschaffen. Somit kann eine rechtzeitige Warnung schwere Grundwasserschäden verhüten und erhebliche Kosten für geschädigte Wasserrechte oder Ersatz-Wasserversorgungen, die sonst nötig würden, umgehen. Mehrere Jahre der Grundwasserbeobachtung in geschlagenen Bohrrohren, in geeignet gelegenen Hausbrunnen, Auswertung der oft täglich gemessenen Spiegelstände, Zusammenfassung der Werte in Kurvendarstellungen und Grundwasserprofilen ergeben im Vergleich mit den Spiegelständen des Sees die notwendigen Berechnungsgrundlagen.

Mit dem Spiel der Grundwasserstände zwangsläufig verbunden ist die gesamte Wasserbilanz des Bodens in ufernahen Gebieten, die flach an den See anschließen. Hier liegt das Bodenwasser oft nur wenige Dezimeter unter der Oberfläche. Es ist verständlich, daß sich die ganze Pflanzendecke solcher Seeuferebenen an den mittleren Bodenwasserhaushalt seit Jahrhunderten „gewöhnt" hat und in strengem Gleichgewicht mit diesem steht. Jede Änderung des Wasserzustandes hat in zwangsläufigem Gefolge eine Änderung des Pflanzenwuchses. War der Boden vorher gut durchfeuchtet und wird er bei Abnahme des Wassergehaltes trockener, so verschwindet Zug um Zug die frühere „feuchtlebige" Pflanzengesellschaft, während andere, weniger feuchtvorziehende sie ersetzen. Im umgekehrten Falle verdrängen die nässeliebenden Arten die vorher zuständigen. Im hier untersuchten Beispiel eines Sees, der seine ursprüngliche Art der ungeregelten Seespiegeländerungen gegen streng geregelte und technisch beherrschbare vertauschen soll, wird das Ausmaß der Verschiedenheit des alten zum neuen Zustande die eventuelle Änderung im mitbeeinflußten Boden- und Grundwasser kennzeichnen. Je häufiger und länger z. B. hohe Wasserstände im See in Zukunft auftreten würden, umso höher würde auch der Bodenwasserstand und damit die Bodenfeuchte werden, je niedriger und kürzer sie sind, umso tiefer und trockener. Ausgelöst hiedurch träte eine gleichsinnige Änderung der Pflanzendecke des beeinflußten Bereiches sicher ein.

Wieder taucht — unter dem Wissen um solche Zusammenhänge — eine Reihe dringender Fragen für den Planungsingenieur be-

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

drohlich auf: Vor allem interessiert ihn das „Wo" eines Einflusses auf die Pflanzenvereine. In genauer Arbeit im Gelände nennt der Geologe die möglichen Bereiche, der Bodenkundemann legt eine Reihe Bohrungen über das entsprechende Gebiet, die ihm Aufschluß geben über den Aufbau des Bodens. Nicht jede Bodenart reagiert ja gleich auf Wasserhaushaltsänderungen. Im Schotterboden sind andere Wirkungen zu verzeichnen als im Sand, andere im Ton oder im Moorgrund und so weiter. Der Botaniker oder der landwirtschaftliche Sachverständige arbeitet Pläne der Pflanzendecke aus, in denen genau Bäume, Buschgruppen, Wiesentypen Ertragswerte, Empfindlichkeitsgrade und vielerlei anderes niedergelegt werden. Der Mann vom Naturschutz meldet in gemeinsamer Arbeit mit allen anderen Fachexperten seine Blickpunkte an. Der Bodenzoologe erkennt aus den kleinsten Lebewesen des Bodens wichtige Hinweise und langsam entsteht auch hier ein Bild des Zumutbaren für den Grund- oder Bodenwasserzustand von heute, ergeben sich Schutz- und Vorbeugemaßnahmen, die oft schwere finanzielle Schäden durch das technisch ausgeführte „Unzumutbare" vermeiden helfen. Wieder entsteht in jahrelangem „teamwork" ein gutes Stück des wachsenden Projektes. Aber schon tauchen neue Dinge auf: Die Fischerei und ihre wichtige wirtschaftliche und vor allem ideelle Bedeutung im kulturhistorischen Sinne stellen einen wichtigen Fall des Untersuchenswerten jedem Wasserbauer vor. Ein ganzer großer Natursee mit seinen Fischereiverhältnissen stellt sich zum Problem! Der Fischereibiologe hat das Wort — und wieder beginnt emsige, mühevolle Arbeit. So verschieden auch ihre Ziele und ihre Sprache sein mögen, keine Mühe darf zu groß sein, die volle Verständigung zwischen dem Biologen und dem Techniker zu verwirklichen. Wieder dolmetscht der „Sachbearbeiter" und wieder rollt langsam die gemeinsame Arbeit an. Die Laichplätze werden einzeln untersucht, je nach Laichzeiten zu verschiedenen Jahreszeiten. Zählungen des abgelegten Laiches, seine Lage, ob geschützt oder nicht, seine Zusammensetzung, seine Entwicklung, werden genau verfolgt. Die Nährverhältnisse der See-Fischfauna, die Menge der Nährtiere, ihre Zusammensetzung, ihr Anteil am Ufer und im Freiwasser wird mit Sieben und Netzen erforscht und meßbar gemacht. Wochenlange Befahrungen des Ufers, wiederholte Schleppzüge mit Boot und Planktonnetz reihen sich aneinander. Die Fänge werden bestimmt, gezählt, präpariert, mikroskopisch untersucht und zu Protokollen und Diagrammen gereiht, die auch dem Techniker sagen, was ihm wichtig erscheint. Die Art und der Umfang notwendigen künstlich eingebrachten Fischbesatzes und hundert andere Fragen werden aufgeworfen und so geht es weiter, bis auch aus der Fülle dieser Untersuchungen ein fischereibiologisch einwandfreies Gutachten möglich geworden ist.

Zu einem weiteren wesentlichen Problem, folgenschwer in seiner richtigen Auslegung, werden Fragen des Fremdenverkehrs, der mit Kur- und Badebetrieb am Erhaltenbleiben eines bestimmten, bisher immer etwa gleichgebliebenen Seezustandes natürlich dringend interessiert ist. Wieder ist es da die Frage des Temperaturhaushaltes im See, diesmal weniger als biologischer Faktor, als mehr im Zusammenhang mit der allgemein wichtigen Sommer-Badetemperatur, die für einen Fremdenverkehrssee nicht unter 20° für die Sommer-Saisontage liegen und auch im Gefolge eines technischen „Eingriffes" nicht unter diesen Wert absinken soll. Es bedarf wohl keiner näheren Worte mehr um die Bedeutung gerade dieser — vielleicht weniger naturhistorischen — Frage noch besonders zu unterstreichen.

Neben alle diese Punkte treten die in Legion aufgetretenen Dinge der baulichen Belange, sei es, daß sie Boots- und Landestege für die Schiffahrt oder die Sanierung altehrwürdiger Bauten vor jedem nur denkbaren Nachteile treffen können. Je zum halben Teile Naturwissenschaft und gleichzeitig den technischen Bau betreffen Fragen einer eventuell vorhandenen Gewässerverunreinigung, wie sie leider im Gefolge der sich ausbreitenden Industrie an vielen Stellen auch unseres wasserreichen Landes schon zu beobachten sind. Es ist einleuchtend, daß der planende Ingenieur ein dringendes Interesse

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

daran hat, zu wissen, wie weit ein Gewässer, um das sich seine Planung rankt, bereits „vorbelastet" ist mit verunreinigenden Stoffen aller Art und welche technisch vertretbaren Maßnahmen als Abhilfe für oder Schutz gegen unangenehme Wirkungen dieser Stoffe im Gefolge seines geplanten Vorhabens dienen können. Es ist wahrscheinlich, daß ein bisher ungestauter Fluß z. B., der seine Belastung mit Schmutzstoffen aus Industrie und Stadt gerade noch annehmbar ertragen hat, im späteren, gestauten Zustande „umkippt", so daß die einzelnen Staue sich mit üblen, jedes Wasserleben tötenden, verfaulenden Sinkstoffmassen füllen. Kein verantwortungsbewußter Ingenieur wird ein solches Risiko eingehen können! Wieder setzt er sich mit Biologen, dem Chemiker und dem Hygienemann zusammen, die ihm gemeinsam helfen werden, Unerträgliches zu vermeiden und einen naturgerechten Weg der Lösung zu gehen. Besonders genaue Flußuntersuchungen kennzeichnen den „Gütegrad" des Wassers, erkennbar an den Lebewesen kleinster Formen unter dem Mikroskop, zeigen dem Techniker unbedenkliche, „gesunde" Flußstrecken und trennen sie von den bereits „erkrankten" Geeignete Maßnahmen an den Stauwehren und in den Stauräumen der Kraftwerke in den kranken Flußzonen sorgen dann für genügend Durchströmung oder eine rechtzeitige Ausräumung angesammelter Faulsubstanzen. Der Biologe empfiehlt die Anwendung, der Techniker sorgt für die technisch und wirtschaftlich tragbare Durchführung. Die hiefür nötigen Mittel werden im allgemeinen willig bereitgestellt, da es doch gilt, mit kleinem Übel das größere hintanzuhalten. Von sich aus sorgt der Planer dafür, rechtzeitig den Finger an den rechten Puls zu legen und jahrelang biologisch-chemische Arbeiten sind keine Besonderheit in gut verwalteten Betrieben. Auch hier bestehen fruchtbare Querverbindungen zum Fischereibiologen, der genau so die Gefahr der „Abwasserbelastung" — welch greuliches Wort! — fürchtet und Seitenlinien gemeinsamen Interesses führen zum Grundwassermann, der seinen Wasserschatz vor Infiltration verseuchten Flußwassers gerne verschonen möchte.

Ganz abgesehen von den hier genannten, offensichtlich biologischen Fragen, werden oft sogar die auf den ersten Blick rein technischen Gegebenheiten von der Biologie her befruchtet. So ist es gerade im Hinblick auf verschmutzte Wässer interessant zu erfahren, daß die großen Fragenkomplexe der Korrosion und des Werkstoffschutzes gerade in letzter Zeit angefangen, von der rein chemophysikalischen Betrachtungsweise abzuwandern und man auch der biologischen Seite dieser Dinge mehr Beachtung zu schenken beginnt. Man fand so z. B. heraus, daß es Bakterien gibt, die in direktem Angriff Eisen zerstören können und unbrauchbar machen, während bestimmte Algenarten sich von Schutzanstrichen „nähren" oder sie durch Kohlensäure zerweichen. Wenn man bedenkt, daß in jedem Jahre durchschnittlich etwa ein Drittel des im Stahlwasserbau verbauten Eisens und Stahles wieder der Rostzerstörung zum Opfer fällt, kann man die hohe wirtschaftliche Bedeutung gerade dieser Dinge verstehen. Bedarf es da noch weiterer Beispiele der intensiven Zusammenarbeit von Technikern und Biologen?

Unser gemeinsamer Lesegang durch den geistigen Unterbau eines der vielen Kraftwerksprojekte mag damit zu Ende sein. Er war nicht lange und nur kurz konnten die wichtigsten Eckpfeiler im naturwissenschaftlichen Fundament „abgeklopft" werden. Wir wollen froh sein, daß uns ein heller, gesunder Klang der zunehmenden Erkenntnis und des hohen Bewußtseins der Verantwortung vor der Natur, in der wir alle leben, leben dürfen, als Widerhall entgegenschwang.

Anschrift des Verfassers: Linz a. D., Oberösterreich. Kraftwerke-A.G., Bahnhofstraße 6.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Hehenwarter Ekkehard

Artikel/Article: Gewässerkunde und Wasserkraftplanung 57-65