

Reglemente der Seen-Regulierung

Autor(en): **Meyer, E, / Keller, A.J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **113/114 (1939)**

Heft 16

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-50591>

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.

INHALT: Reglemente für Seen-Regulierung. — Die Abteilung «Sport» an der Landesausstellung. — Mitteilungen: Eine neue Zapfenloch-Verbindung. Starkstromunfälle. Eidg. Technische Hochschule. Temperatur-

regler für elektrische Oefen. Noch 15 Tage Landesausstellung. Zum Brand des Kurzwellensenders Schwarzenburg. Vorwegweiser für Auto-touristen.

Band 114

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 16

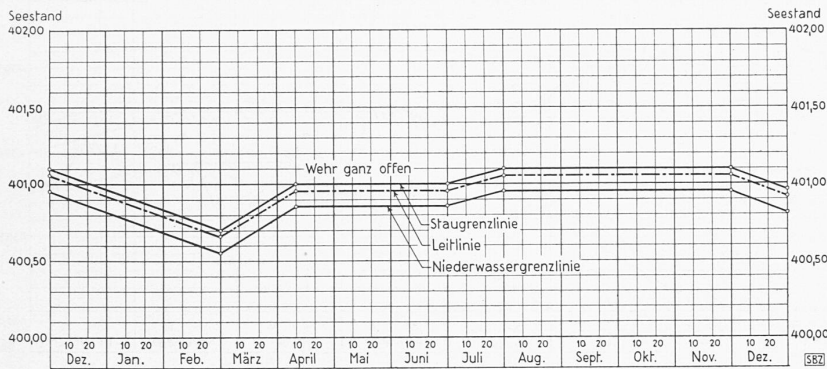


Abb. 1. Beispiel eines Leitlinien-Reglements

Reglemente für Seen-Regulierung

Von Obering. E. MEYER und Ing. A. J. KELLER, Bern

1. Bei fast allen grösseren Schweizerseen wird der Abfluss durch Wehre, Schleusen oder andere Einrichtungen reguliert, oder es ist die Erstellung neuer oder besserer Regulierorgane projektiert. Die Bedienung dieser Regulierorgane — die Regulierung der Seen — ist für die Seeanwohner, Unterlieger und auch für die Allgemeinheit, Schifffahrt, Fischerei usw. von verschiedenartiger Bedeutung und war daher von jeher eine umstrittene Angelegenheit.

In den letzten Jahrzehnten sind die mannigfaltigen Begehren, die an die Seenregulierungen gestellt werden, immer bestimmter und zahlreicher geworden, sodass bestehende Vorschriften für die Regulierung revidiert und wo keine bestehen, solche aufgestellt werden müssen. Die bisherigen Reglemente in schriftlicher Form befriedigen indessen nicht, auch wenn sie durch Graphiken ergänzt sind. Es erweist sich immer mehr als notwendig, klare und eindeutige Vorschriften für die Regulierung der Seen aufzustellen.

2. Die *schriftlichen Reglemente* sind die älteste Form der verschiedenen Vorschriften für Seenregulierungen. Beim Thunersee beispielsweise ist das erste bereits 1726 aufgestellt worden. An Klarheit und Einfachheit liess dieses Reglement nichts zu wünschen übrig, indem lediglich bestimmt wurde, dass der Wasserstand ob den Schleusen jederzeit auf einer bestimmten Höhe zu halten sei, was sich aber in der Folge als unmöglich erwies.

Die spätern schriftlichen Reglemente wurden vorsichtiger formuliert, waren aber dementsprechend unklar; oft sind darin Hinweise wie «soweit möglich», «es ist anzustreben» und ähnliche enthalten. Sie sind in der Hauptsache nur die Formulierung dessen, was gewünscht wird, bestimmen aber nicht, *wie* im Einzelfall zu regulieren ist. Dies wird den mit der Regulierung betrauten Instanzen überlassen. Die Folge ist, dass dann bei den verantwortlichen Organen immer wieder Wünsche und Reklamationen eingehen, weil jeder zu seinen Gunsten auslegt, was im Reglement nicht eindeutig ist, und es nach Ablauf der kritischen Situationen leicht ist zu sagen, wie man hätte regulieren sollen.

Die *Leitlinien-Reglemente* (Abb. 1) bestehen aus Text und Graphik. Die Leitlinie ist lediglich die graphische Darstellung der gewünschten Seestände (Wunschlinie); sie gibt die anzustrebenden Seestände an, die je nach Jahreszeit verschieden sind. Die zulässigen Abweichungen werden in der Regel durch zwei Grenzlinien, je ober- und unterhalb der Leitlinie, dargestellt (Leitzone).

Eindeutige Vorschriften, wie der Abfluss eingestellt werden muss, geben die Leitlinie und die Leitzone nicht, und die beigegebenen schriftlichen Erläuterungen, Ergänzungen und Instruktionen sind meist kompliziert und schaffen — soweit bekannt — doch keine klare Situation. Praktische Anwendungen solcher Reglemente liegen bis heute keine vor, und es ist nicht zu erwarten, dass sich dieses System durchsetzen wird.

Die *Zonen-Reglemente* (Abb. 2, S. 184) stellen einen bedeutenden Fortschritt dar. Der Grundgedanke ist der, durch Seestand

und Datum den Abfluss eindeutig zu bestimmen. Durch Eintragen des Seestandes in die Graphik erhält man den einzustellenden Seeabfluss. In Abb. 3 sind die Seeabflussmengen graphisch dargestellt, die, nach dem im Reglement Abb. 2 eingetragenen Verlauf der Seestände, jeweils haben abgelassen werden müssen.

Bei diesem Reglement können sich aber unstabile Seeabflüsse ergeben, wenn die Seestandskurve im Bereiche der Trennlinien zweier Zonen liegt. Die bisher aufgestellten Zonenreglemente beschränken sich in der Hauptsache auf die Niederwasserperiode und suchen für die übrigen Abflussmengen in schriftlichen Ergänzungen gewisse Richtlinien zu geben oder überlassen es dem Wehrwärter, den Uebergang vom Niederwasser zum Hochwasser befriedigend zu gestalten. Gerade in den kritischen Lagen — bei Hochwasser — keine eindeutigen Vorschriften zu geben, ist aber eine unzulängliche Regelung.

Die *Reglemente mit Abflussmengenlinien* (Abb. 4) unterscheiden sich von den Zonenreglementen dadurch, dass nicht mehr die Zonen, sondern die Linien bestimmte Abflussmengen darstellen. Diese Linien sind nachfolgend kurz Abflusslinien genannt. Das Wehrreglement lautet bei Verwendung von Abflusslinien sehr einfach: «Der Abfluss muss der vom Seestand zuletzt geschnittenen Abflusslinie entsprechen.» Für den in Abb. 4 eingetragenen Verlauf des Seestandes ergeben sich die in Abb. 5 dargestellten Abflussmengen.

Wenn der Seestand um eine Abflusslinie schwankt, bedingt dies keine Umstellung, erst wenn eine neue Linie geschnitten wird, muss der Seeabfluss verändert werden.

Ein solches Reglement enthält klare und bestimmte Instruktionen in einfacher Form für alle vorkommenden Fälle vom 1. Januar bis 31. Dezember und vom extremen Niederwasser bis zum Hochwasser, bei dem der Seeabfluss mit dem Wehr nicht mehr reguliert werden kann (was nicht in allen Fällen dem Zustand «Wehr vollkommen offen» entspricht). Alle erforderlichen Regeln und Bestimmungen (Gebrauchsanweisung) sind auf der Graphik vermerkt, sodass der Wehrwärter das ganze Reglement in übersichtlicher Form in einem Plan beisammen hat. Jeder Interessent, der sich ein solches Reglement verschafft und sich täglich den Seestand melden lässt und einträgt, kann darnach beurteilen, welche Abflussmengen unter den vorliegenden Verhältnissen in nächster Zeit zu erwarten sind.

3. Bei Aufstellung eines Reglementes handelt es sich darum, die vielseitigen und oft sich widersprechenden Wünsche und Begehren der verschiedenen Interessenten nach Massgabe ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung auszugleichen. Diese schwierige Vorbereitungsarbeit muss von den Behörden geleistet werden, die die grundlegenden Richtlinien festlegen müssen.

Es empfiehlt sich in erster Linie, die bereits vorgekommenen minimalen und maximalen Seestände und Abflussmengen zu ermitteln und die technisch möglichen Verhältnisse abzuklären, um die vielen Wünsche und Begehren beurteilen zu können. Auch ist es zweckmässig, den Sachverständigen, der das Reglement aufstellen soll, schon bei diesen Vorverhandlungen beizuziehen. Ob und wie weitgehend das entworfene Reglement den einzuhaltenden Bedingungen entspricht, ist durch Nachrechnen zu überprüfen. Zu rechnen sind die Seestände und Abflussmengen, die sich bei Anwendung des entworfenen Reglementes in den letzten Jahren ergeben hätten. Diese Kontrolle wird mit den Zuflüssen früherer Jahre durchgeführt, weil die Zuflüsse für die kommenden Jahre nicht bekannt sind.

Eine solche Ueberprüfung eines Reglementes ist aber nur möglich, wenn es eindeutig und klar den einzustellenden Abfluss bestimmt, wie dies beim Reglement mit Abflussmengenlinien der Fall ist. Reglemente, die dem Ermessen der mit der Regulierung betrauten Instanzen grossen Spielraum lassen, können nicht eindeutig nachgerechnet werden, weil jede einzelne Person wieder anders regulieren würde.

Reglemente für Seen-Regulierung. Von Oberingenieur E. MEYER und Ingenieur A. J. KELLER, Bern



Abb. 2. Zonen-Reglement

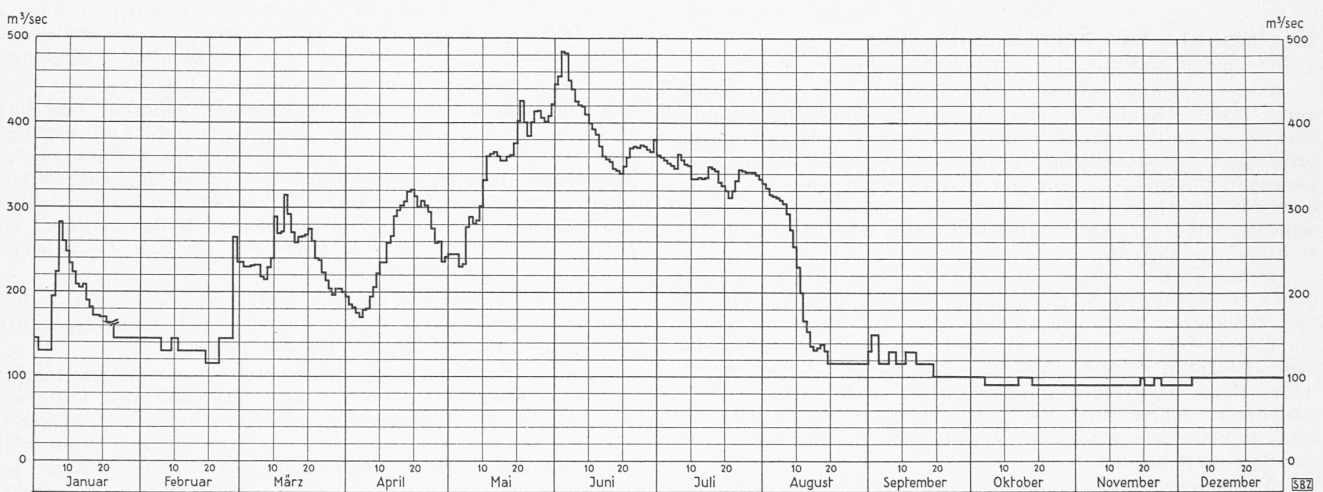


Abb. 3. Abflussmengen entsprechend dem Zonenreglement (Abb. 2) und der dort eingezeichneten Seesandskurve

Beim Nachrechnen nicht eindeutiger Reglemente ist es leicht, in kritischen Situationen die richtige Annahme zu treffen, weil man sich anhand der bekannten Zuflussmengen schon zum voraus orientieren kann, was zu erwarten ist, bzw. wie die Zuflüsse weiter verlaufen sind. Demgegenüber sind die in der Praxis mit der Regulierung betrauten Instanzen, wenn sie eine Aenderung des Abflusses vorzunehmen haben, in kritischen Situationen, bei Hochwasser, im Ungewissen, wie der Zufluss im weiteren ändern wird; es ist deshalb unmöglich, dass der Abfluss jeweils den nachfolgenden Verhältnissen entsprechend immer richtig eingestellt wird. Die Nachrechnung aller unbestimmten Reglemente wird daher den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen. Es ist bequem, aber unberechtigt, von den regulierenden Instanzen zu verlangen, dass sie beim Regulieren «dann schon das Richtige treffen», mehr wissen und können als der Ingenieur beim Ausarbeiten des Reglementes, der dabei alle technischen und statistischen Unterlagen hierfür zur Verfügung hat.

Naturgemäss ist die Aufstellung eines eindeutigen Reglementes und die Regulierung darnach umso schwieriger, je kleiner die für die Regulierung zugestandene Amplitude der Seestände, je kleiner die zulässigen Schwankungen im Fluss unterhalb des Sees und je grösser die Schwankungen der Zuflüsse sind. Je ungünstiger diese Verhältnisse, umso grösser sind die Anforderungen, die gestellt werden müssen an die Anzeige-Instrumente, Ueberwachung und Regulierung. Gegebenenfalls ist den betreffenden Interessenten klar zu machen, dass ihre Forderungen in keinem Verhältnis stehen zu dem für deren Einhaltung nötigen Aufwand. Wenn z. B. eine sehr geringe Regulieramplitude gefordert wird, aber eine etwas tiefere Absenkung oder ein entsprechend höherer Stau, der in der Natur kaum wahrgenommen wird, die Regulierung erleichtern würde, oder wenn die Konstant-

haltung des Seespiegels gefordert wird, während es die natürliche Aufgabe der Seen ist, die Schwankungen der Zuflüsse auszugleichen, so sind solche Forderungen auf ein vernünftiges, wirtschaftliches Mass zu bescheiden.

Wenn die Abflusslinien sehr kleine Abstände aufweisen, so ist dies die natürliche Folge der geforderten Regulieramplitude der Seestände und zulässigen Schwankungen im Fluss unterhalb des Sees; sie sind in diesem Falle so klein angenommen worden, dass deren Einhaltung eben eine «Feinregulierung» verlangt. Aber auch für diese ungünstigen Verhältnisse ist es möglich, mit verfeinerten Apparaten und vermehrtem Meldedienst oder Fernmeldung das Reglement einzuhalten. Es wird aber Pflicht der Behörden sein, zu prüfen, ob solche vermehrte Aufwendungen wirtschaftlich sind oder sich sonst rechtfertigen lassen.

4. Damit nach einem Reglement mit Abflusslinien reguliert werden kann, müssen die Seestände und Seeabflussmengen bekannt sein. Angaben über die Wassermengen in den grösseren Zuflüssen zum See sind zeitweise erwünscht. In der Regel genügt es, wenn die mit der Regulierung betrauten Instanzen diese Daten sich täglich einmal melden lassen. Bei Hochwasser oder rasch änderndem Seestand sind diese Meldungen in kürzeren Intervallen nötig, damit fortlaufend, sobald die Seestandskurve eine Abflusslinie schneidet, reguliert werden kann.

Bedenken, dass wegen verspäteter Meldung grosser Schaden entstehen könnte, sind nicht berechtigt. Jeder gewissenhafte Wehrwärter wird auch ohne Meldungen merken, wenn aussergewöhnliche Verhältnisse zu erwarten sind und die für die Regulierung nötigen Unterlagen verlangen, wenn sie ausnahmsweise nicht eingehen sollten; es muss nur dafür gesorgt sein, dass sie auf Anfrage jederzeit erhältlich sind.

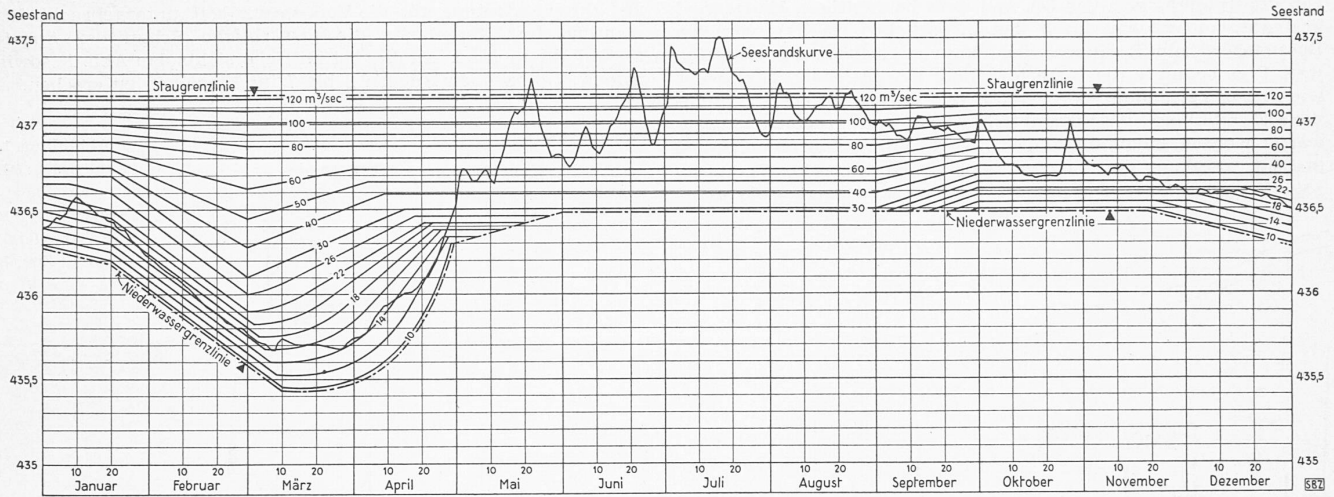


Abb. 4. Reglement mit Abflussmengenlinien. — Weisungen für die Anwendung (normalerweise im Reglementblatt eingetragen):

1. **Abflusslinien:** Zwischen Staugrenzlinie und Niederwassergrenzlinie (Regulierbereich) muss der Seeabfluss jederzeit dem Wert der von der Seestandskurve zuletzt geschnittenen Abflusslinie entsprechen; er ist einzustellen, sobald die Seestandskurve die Abflusslinie schneidet.
2. **Staugrenzlinie:** a) Schneidet die Seestandskurve die Staugrenzlinie von unten, dann ist das Wehr soweit zu öffnen, dass beim Seeausfluss kein Rückstau vorhanden ist. — b) Schneidet die Seestandskurve die Staugrenzlinie von oben, dann ist der Seeabfluss, sobald die oberste Abflusslinie erreicht ist, nach Weisung 1 einzustellen.
3. **Niederwassergrenzlinie:** a) Erreicht die Seestandskurve die NW-Grenzlinie, dann ist der Seeabfluss so einzustellen, dass die Seestandskurve längs dieser Linie verläuft. — b) Ergibt sich dann ein Seeabfluss, der grösser ist als der Wert der untersten Abflusslinie, dann ist dieser einzustellen.
4. **Abweichungen:** Von Ziffer 1 bis 3 darf nur in dringenden Fällen und nur mit Zustimmung des Kantonsobingenieurs abgewichen werden.

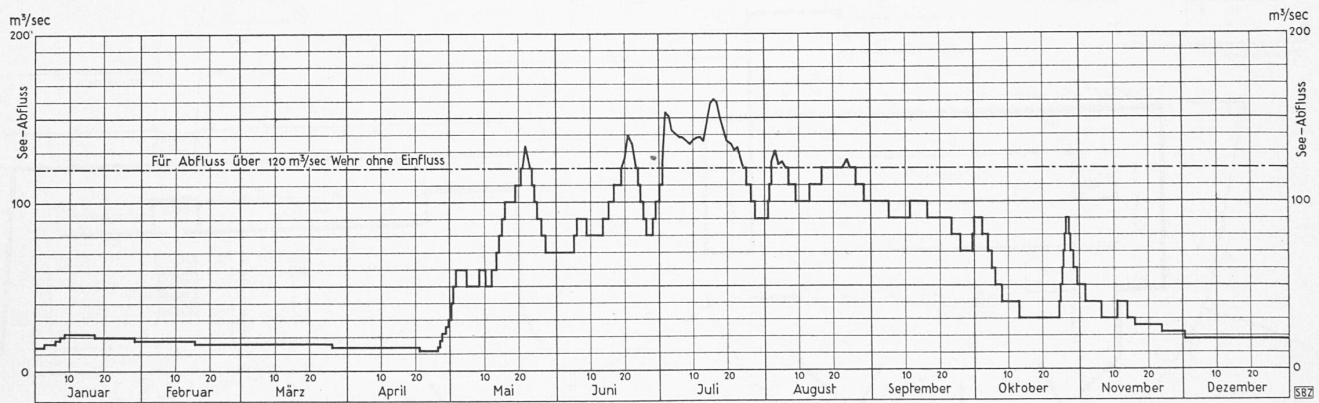


Abb. 5. Abflussmengen entsprechend Reglement mit Abflussmengenlinien (Abb. 4) und der dort eingezeichneten Seestandskurve

Wird trotzdem aus Unachtsamkeit, Fehlen von Meldungen usw. einmal erst reguliert, nachdem mehrere Abflusslinien geschnitten sind, dann kann der reglementarische Abfluss, um brüske Schwankungen in der unterhalb des Sees gelegenen Flussstrecke zu vermeiden, durch stufenweises Öffnen des Wehres innert mehreren Stunden wieder erreicht werden.

Bei eng aufeinanderfolgenden Abflusslinien muss die Regulierung aufmerksamer überwacht werden als bei grossen Abständen, weil dann schon nach kleinen Aenderungen des Seezustandes der Abfluss neu eingestellt werden muss. In diesem Fall sind besonders genaue Apparate zur Feststellung der Seekote zu verwenden und diese während grösseren Aenderungen dem Wehrwärter täglich mehrfach zu melden, oder es ist Fernübertragung vorzusehen.

Abweichungen von den Vorschriften des Reglementes dürfen nur in den seltensten Fällen bewilligt werden und die Kompetenz hierfür nur obern Beamten (Kantonsingenieur) eingeräumt werden. Diesen ist dabei zur Pflicht zu machen, hierüber — soweit möglich — vorerst die Interessenten anzuhören. Solche Abweichungen können notwendig werden bei Unfällen im See oder Flusslauf, zur Ermöglichung von Schleusenreparaturen u. dgl.

Damit auch die Aengstlichsten sich mit der Einführung eines eindeutigen Reglementes mit Abflusslinien einverstanden erklären können, empfiehlt es sich, es vorerst für einige Jahre provisorisch in Kraft zu setzen, in der Meinung, dass seine Revision dadurch leichter veranlasst werden kann, wenn sich Unzukömmlichkeiten zeigen.

5. Die heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse und Berechnungsmethoden, die Wasserbaulaboratorien und die verfeinerten Anzeige- und Registrierinstrumente gestatten, mittels Abflussmengenlinien eindeutige Reglemente für die Seenregulierungen

aufzustellen, deren Anwendung in der Praxis sehr einfach ist. Damit können viele zeitraubende, unangenehme und immer wiederkehrende Diskussionen vermieden werden.

Bei Anwendung eines Reglementes mit Abflusslinien besteht für die mit der Regulierung betrauten Instanzen, die Interessenten und die Behörden eine klare Situation. Die mit der Regulierung betrauten Instanzen haben für alle Fälle eindeutige Instruktionen, die Interessenten wissen, was sie erwarten können. Die Behörden können jederzeit kontrollieren, ob nach ihren Instruktionen reguliert wurde und ob sich das Reglement bewährt.

Es empfiehlt sich daher für jeden See, dessen Regulierung von einiger Bedeutung ist, ein eindeutiges und klares Reglement mit Abflussmengenlinien auszuarbeiten, in Kraft zu setzen und die damit verbundene Verantwortung nicht zu scheuen.



Die Abteilung «Sport» an der LA

Architekt ELSA BURCKHARDT-BLUM, SWB, Küsnacht/Zeh.

In unsern drei «Bauberichten» (Bd. 112, Nr. 10, Bd. 113, Nr. 10 und 18) war die Abteilung 40 «Sport» nur summarisch zur Darstellung gelangt, weil sie gegenüber dem ursprünglichen Plan verschiedene Abänderungen erfahren hat. Wir holen nun diese Darstellung anhand der endgültigen Ausführung und Einrichtung auf den folgenden Seiten nach.

Der Planung lag der Gedanke zu Grunde, dass sich der Sport grösstenteils im Freien, an der frischen Luft abspielt, und dass daher eine möglichst luftige, durchsichtige Bauweise gewählt werden musste. Diesem Gedanken kam die Lage des dem «Sport» zugewiesenen Geländes am Seeufer, zwischen den Boothäusern der Zürcher Ruderklubs und dem städt. Strandbad entgegen. Ein Nachteil des Bauplatzes war, dass er durch den Schifflibach