Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 28 (1936)
Heft: 2

Artikel: Die Abflussregulierung des Zürichsees
Autor: Bertschi, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-922235

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: 09.07.2025

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

Abb. 5 Die Limmat in Zürich im Jahre 1576.

Die Abflussregulierung des Zürichsees

Von H. Bertschi, Oberingenieur für Wasserkraftanlagen der Stadt Zürich.

Bei der Abflussregulierung des Zürichsees handelt es sich um ein Problem, das schon seit sehr langer Zeit die Behörden der Uferkantone und der Stadt Zürich beschäftigt hat. Die Bestrebungen, die Abflussverhältnisse am Seeausfluss zu verbessern, reichen bis in das Mittelalter zurück. Die Ausführung von Verbesserungen wurde in dem Masse notwendiger, in dem eine bessere Ausnützung und Ueberbauung der Ufergebiete angestrebt wurde. Der schöne Zürichsee verdankt seine Entstehung der letzten Eiszeit, die in Zürich das Tal mit einem grossen Endmoränengürtel abgeriegelt hat. Bei dem raschen Rückzuge des Gletschers ist das heutige Seebecken von der Zuschüttung mit Gletscherablagerungen verschont geblieben und konnte sich, dank des dichten Abschlusses durch den Moränengürtel, mit Wasser anfüllen.

1. Die Abflussverhältnisse des Zürichsees.

Das Einzugsgebiet des Zürichsees beträgt am Seeausfluss 1828,61 km². Hievon entfallen 123,35 km² oder 6,8 % auf natürliche Seen und künstlich angelegte Staubecken und 38,59 km² oder 2,1 % auf Firn und Gletschergebiete. Für die Jahre 1908 bis 1920 hat das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft in Bern die folgenden Abflussmengen der Limmat in Zürich festgestellt:

Absolut grösste Abflussmenge	331,7 m³/sek.
Mittlere Abflussmenge	86,1 m³/sek.
Absolut kleinste Abflussmenge	12,0 m³/sek.

Ueber die früheren Abflussverhältnisse gibt uns der aus dem Jahre 1576 stammende Plan der Stadt Zürich Aufschluss (Abb. 5). Innerhalb der befestigten Stadt war im Limmatbett eine grosse Menge von Einbauten vorhanden, die hauptsächlich der Kraftnutzung und Befestigungszwecken dienten, und die den Wasserabfluss aus dem See stark hemmten.

Ausser der Limmat dienten auch noch der Fröschengraben und der Schanzengraben der Wasserableitung aus dem See. Die Sihl mündete damals beim untern Mühlesteg in die Limmat ein und bewirkte bei Hochwasser einen Rückstau auf den Seeabfluss. Unter diesen Verhältnissen mussten die jährlichen Wasserspiegelschwankungen des Zürichsees sehr gross sein, wobei die Ufergebiete zweifellos jedes Jahr während längerer Zeit überschwemmt wurden und weder für Kulturland noch für die Ueberbauung benützt werden konnten.

Die in den Jahren 1805—1816 durchgeführte Linthkorrektion hat auch den Hauptanstoss gegeben für die Vornahme einer grössern Anzahl von Verbesserungen der Abflussverhältnisse des Sees. Seit dieser Zeit sind im Stadtgebiet die folgenden hauptsächlichen Verbesserungen durchgeführt worden:

1811—1815	Verlegung der Sihlmündung und Entfernen einzelner Schwellvorrichtungen beim untern Mühlesteg.
1821—1824	Beseitigen des grossen Wasserrades mit Pfeilern, Kettwänden und Fangdämmen bei der Rathausbrücke.
1835	Bau der Münsterbrücke. Entfernen der alten Brücke, des Pumpwerkes, der Palissaden und des Grendelgebäudes. Abtragen des Wellenbergturmes und Vertiefen des Flussbettes.

1842—1846	Erstellen von fünf Freischleusen am obern Mühlesteg. Verbreitern des Durchflussprofiles.
1846—1856	Verschiedene Gerinnerweiterungen am obern Mühlesteg.
1861	Bau der Bahnhofbrücke.
1862	Verlegung der Mündung des Schanzengrabens vom untern Mühlesteg nach der Sihl.
1865	Aufheben des Fröschengrabens als Seeabflussgerinne.
1876—1878	Bau des Pumpwerkes im Letten.
1881	Umbau der Rathausbrücke und Vertiefen des Flussbettes unter der Brücke.
1889	Beseitigung der Rohrdorfschen Mühle am obern Mühlesteg.
1890	Bau des Hufeisenwehres mit zwei Freischleusen am obern Mühlesteg.
1912	Bau der Uraniabrücke mit einem Klappenwehr und einer Schiffschleuse am linken Ufer. Bau der Walchebrücke. Einfüllen des Neumühlekanales. Bau der Schleusenanlage mit sieben Oeffnungen und Ueberfallwehr zwischen dem untern Mühlesteg und der Bahnhofbrücke.

Die Wirkung dieser baulichen Massnahmen besteht in einer Senkung der extremen Hochwasserstände und in einer Verkürzung der Dauer der Hochwasserstände des Sees. Leider sind die maximalen Seespiegelschwankungen aus frühern Zeiten nicht bekannt. Regelmässige Messungen stehen erst seit dem Jahre 1811 zur Verfügung.

Für verschiedene Zeiträume sind die folgenden Seespiegelschwankungen festgestellt worden:

1811—1846 35 Jahre Ampl. zw. Max. u. Min. 2,52 m
1846—1880 35 Jahre Ampl. zw. Max. u. Min. 2,23 m
1880—1930 50 Jahre Ampl. zw. Max. u. Min. 1,96 m

Mit den ausgeführten Verbesserungen ist somit eine Verkleinerung der Amplitüde zwischen maximalem und minimalem Seestande von 56 cm erreicht worden. Durch die im Einzugsgebiet der Limmat erstellten künstlichen Staubecken,

seit 1908 der Klöntalersee mit 45,000,000 m^3
seit 1924 der Wäggitalsee mit 147,400,000 m^3
seit 1932 das Niedernbachwerk mit 2,500,000 m^3

haben die Abflussverhältnisse des Zürichsees eine weitere Verbesserung erfahren. Die maximalen Sommerzuflüsse in den Zürichsee werden vermindert und dafür die Winterabflüsse wesentlich erhöht. Die zukünftige Zuleitung von Wasser aus dem Einzugsgebiete der Sihl wird diese Verbesserungen wieder etwas beeinträchtigen. Das Etzelwerk wird zeitweise Erhöhungen des Wasserspiegels des Zürichsees verursachen. Laut den Berechnungen des eidg. Amtes für Wasserwirtschaft in Bern werden diese Erhöhungen etwa 1½ bis 4 cm betragen.

2. Die bisherige Regulierung des Seeabflusses.

Die hauptsächlichen Einrichtungen, mit denen der Seeabfluss reguliert werden kann, befinden sich beim obern und untern Mühlesteg (Abb. 6 u. 7). Bei den Gebäuden am obern Mühlesteg hat die Limmat eine Breite von total 81,50 m. Hievon entfallen auf

Gebäudefundamente	26,50 m	oder 32,5%
11 bewegliche Regulierorgane	31,60 m	oder 38,5%
feste Ueberfallwehre	23,40 m	oder 29 %

Die beweglichen Regulierorgane sind grösstenteils in den alten Gebäuden untergebracht und bestehen aus hölzernen Schleusen, die früher zum Teil zur Regulierung der Wasserwerke dienten, und aus Schleusen, die nach Entfernung der Wasserräder in die Radgerinne eingebaut worden sind. Nach der Beseitigung der Rohrdorfschen Mühle ist im Jahre 1890 zwischen den Gebäuden Nr. 2 und 6 ein Hufeisenwehr mit zwei Freischleusen von je 2,78 m lichter Breite erstellt worden. Anlässlich des Baues der Uraniabrücke ist auf der linken Flußseite ein Klappenwehr von 5 m lichter Breite und eine Schiffschleuse erstellt worden. Die letztere kann im Notfall auch für den Wasserabfluss geöffnet werden. Die meisten dieser Einrichtungen befinden sich in baufälligem Zustande. Von einer Erneuerung wurde abgesehen, weil auch mit neuen Einrichtungen keine wesentliche Verbesserung der Abflussverhältnisse erreicht würde. Das Haupthindernis für den Wasserabfluss liegt in den Einbauten und der zu hohen Flußsohle. Letztere liegt beim obern Mühlesteg auf Kote 404,25, ca. 1,45 m höher als in der oberhalb anschliessenden Limmat, die bereits im Jahre 1881 auf Kote 402,80 ausgebaggert worden ist.

Beim untern Mühlesteg liegen die Verhältnisse ähnlich wie beim obern Mühlesteg. Unter den bestehenden Gebäuden befinden sich acht Schleusen und vier Wasserräder. In den vier Wasserrädern kann eine Wasserkraft von 305 PS noch ausgenützt werden. Drei Wasserräder mit einer Leistung von 215 PS gehören der Stadt Zürich, und das vierte Wasserrad mit 90 PS gehört der schweizerischen Liegenschaftengenossenschaft Zürich, welche diese Wasserkraft für das Warenhaus Globus verwendet.

Das im rechtsseitigen Limmatarm teilweise unter dem Limmatquai abfliessende Wasser wird oberhalb der Bahnhofbrücke durch das im Jahre 1910 erstellte Stauwehr, bestehend aus sieben Freischleusen und einem festen Ueberfallwehr, abgeleitet.

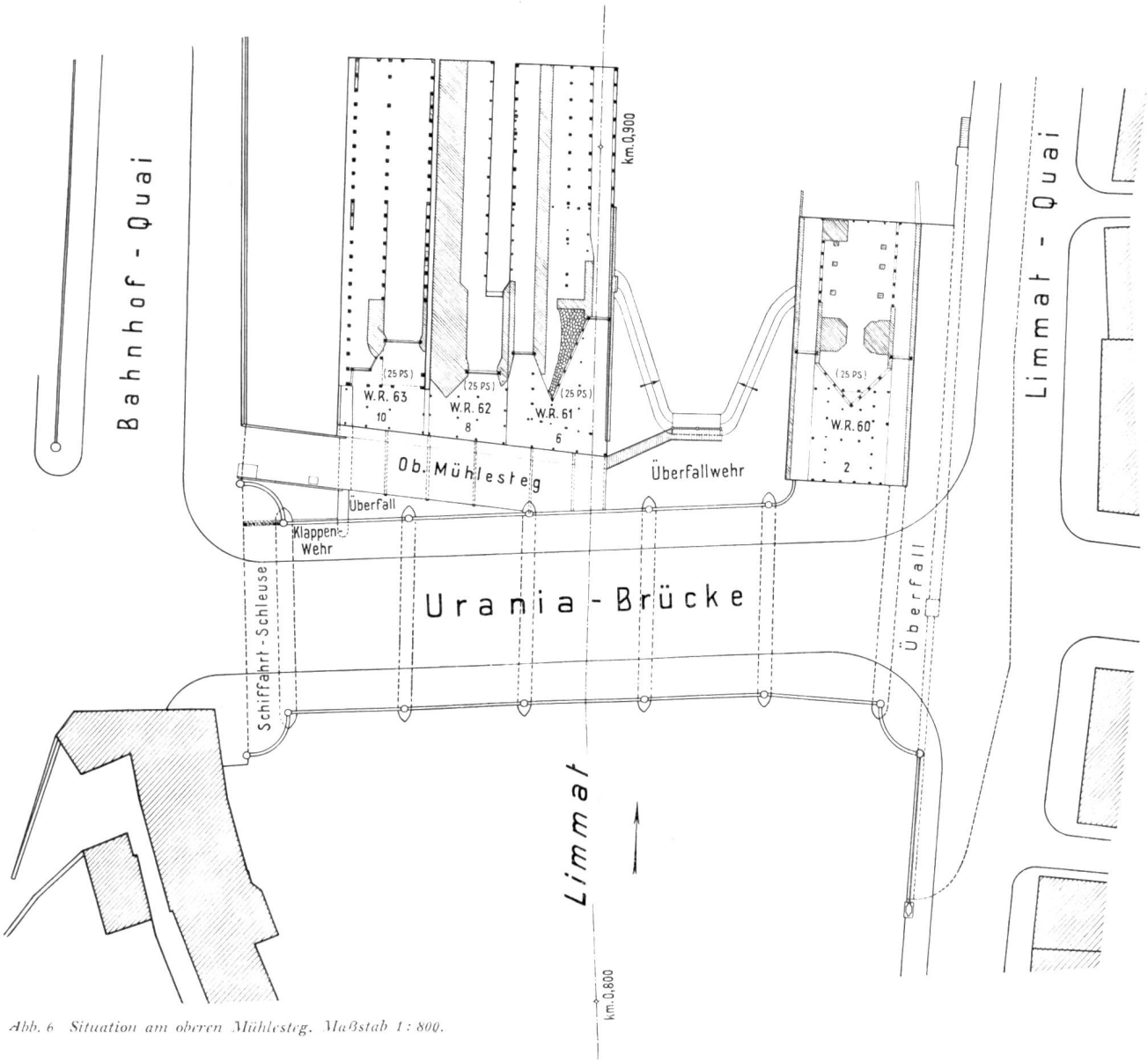

Abb. 6 Situation am oberen Mühlesteg. Maßstab 1 : 800.

Bei dem gedeckten Holzbrüggli über dem linksseitigen Limmatarm ist eine weitere Vorrichtung für die Abflussregulierung vorhanden, die sog. Winterwände. In Abständen von ca. 1,50 m werden in eine auf der Flußsohle befindliche Schwelle hölzerne Pfosten eingesetzt und oben an der Brückenkonstruktion befestigt. Die Zwischenräume zwischen den Pfosten werden hierauf mit hölzernen Tafeln abgeschlossen. Diese Abschlüsse werden normalerweise nur während der Wintermonate eingesetzt, um ein zu starkes Absinken des Wasserspiegels zwischen dem obern und untern Mühlesteg zu verhindern und das Wasser den Wasserrädern zuzuleiten. Das Einsetzen und Herausnehmen dieser Abschlussvorrichtung ist stets mit erheblicher Gefahr für die Arbeiter verbunden und kann nur durch besonders hiefür eingeübtes Personal erfolgen.

Der Wasserabfluss durch den Schanzengraben wird in der Selnau durch ein Wehr mit fünf Schleusen reguliert.

Das Nadelwehr beim Platzspitz ist in den Jahren 1876—78 für das Kraftwerk im Letten erstellt worden. Der Stau dieses Wehres reicht nur bis zum Unterwasser der Wasserkraftanlagen am untern Mühlesteg und hat keinen direkten Einfluss auf den Seeabfluss. Bei Regulierungen am obern und untern Mühlesteg ist es jedoch notwendig, auch das Nadelwehr entsprechend zu öffnen oder zu schliessen, sobald die Abflussmenge nicht mehr vollständig durch den Kraftwerkkanal abgeleitet werden kann.

Früher haben die Wasserwerkbesitzer am obern und untern Mühlesteg unter sich das Oeffnen und Schliessen der Schleusen durch einen Vertrag geregelt, wobei besonders auf die Einhaltung der Gefälle bei den beiden Mühlestegen Rücksicht genommen wurde. Ein einschlägiger Vertrag der Wasserwerkbesitzer vom 10. November 1866 ist vom Regierungsrate am 17. Dezember 1866 genehmigt worden. Nachdem im Jahre 1908 die Stadt Zürich die Gebäude und Wasserrechte am obern

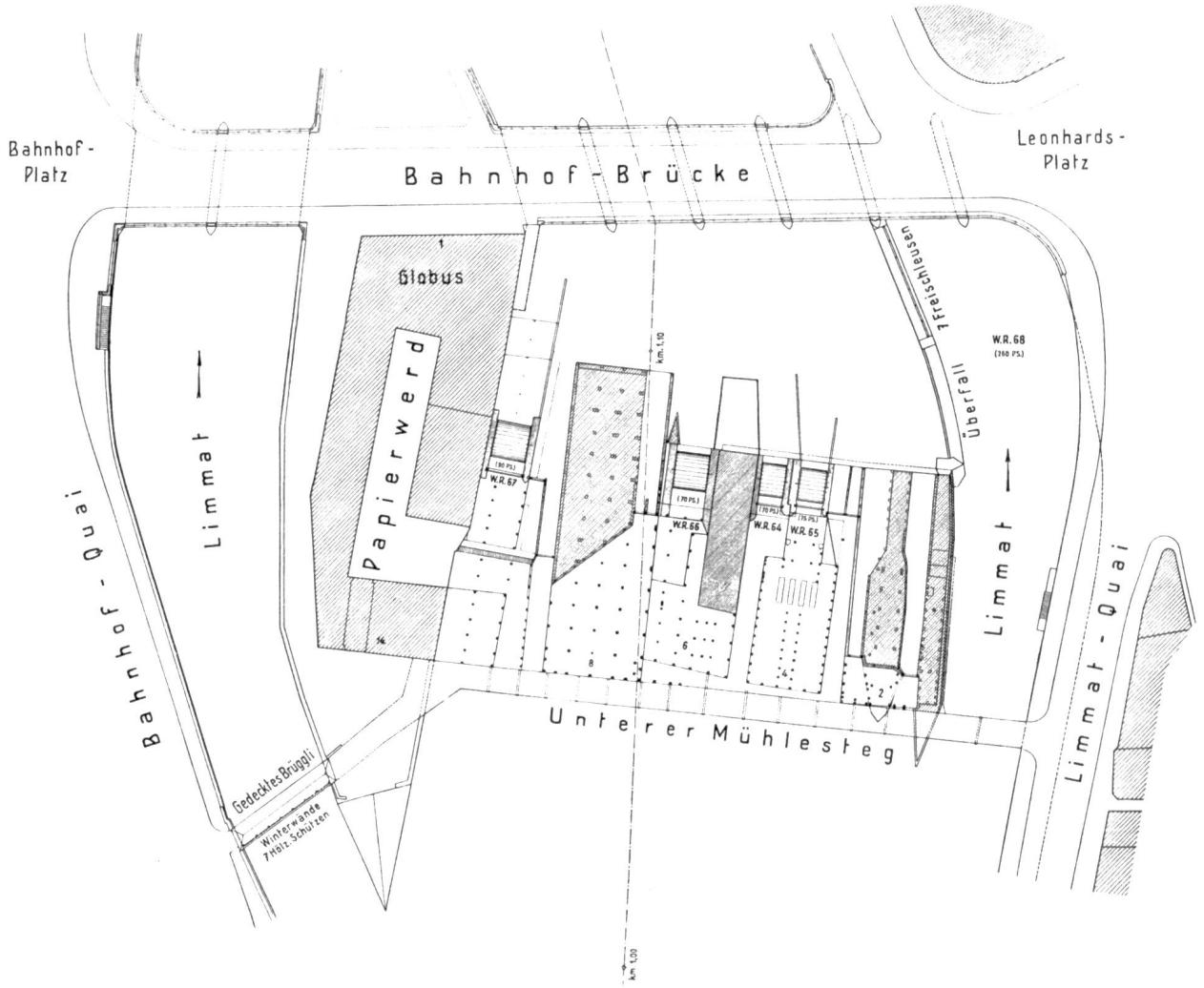

Abb 7 Situation am untern Mühlesteg. Maßstab 1 : 1200.

Mühlesteg, und mit Ausnahme des Globus auch die Gebäude und Wasserrechte am untern Mühlesteg erworben hatte, ist die Regulierung des Wasserabflusses der Wasserversorgung der Stadt Zürich übertragen worden unter der Aufsicht des Tiefbauamtes des Kantons Zürich. Die Kosten der täglichen Pegelablesungen, der Regulierungsarbeiten und des Unterhaltes der Einrichtungen werden jährlich unter die Wasserrechtsbesitzer verteilt im Verhältnis der anteiligen Radfallenbreiten. Diese Kosten betragen jährlich 3000—4000 Fr. Bis zum Jahre 1925 richtete sich die Abflussregulierung des Sees hauptsächlich nach den eintretenden Witterungsverhältnissen, indem bei Hochwasser der Abfluss vergrössert und bei Niederwasser eine zu starke Absenkung verhindert wurde. Während der Sommermonate wurde versucht, einen mittleren Seestand von Kote 406,14 (alter Horizont 409,40) einzuhalten. Der Schanzengraben ist bei niedrigem Seestand ganz geschlossen, er wird von Zeit zu Zeit gespült, um das Wasser zu erneuern und die Schwimmstoffe abzuführen. Bei grossen Sihlhochwassern und niedrigem Seestande verliert der Schanzengraben zeitweise seine Bedeutung als Abflussgerinne des Sees, weil das Sihlwasser bei der Einmündung des Schanzengrabens höher stehen kann als der Seespiegel. Bei dem aussergewöhnlichen Hochwasser am 15. Juni 1910 ist das Sihlwasser sogar durch den Schanzengraben in den Zürichsee geflossen.

Im Interesse einer bessern Ausnützung der Wasserkräfte der Limmat ist in den Jahren 1917—1924 der Zürichsee über die Herbst- und Wintermonate um ca. 30 cm höher gestaut worden, auf Kote 406,34. Dieser Höherstau hat dann Anlass gegeben zu einer Schadenersatzklage des Verbandes der Grundbesitzer am Zürichsee und im Linthgebiet gegen die Wasserwerksbesitzer an der Limmat, speziell gegen die Stadt und den Kanton Zürich.

Veranlasst durch die Schadenersatzforderungen der Grundbesitzer am oberen Zürichsee hat das eidg. Departement des Innern mit Schreiben vom 22. Februar 1924 die Baudirektion des Kantons Zürich ersucht, einen Entwurf zu einem Wehrreglement für die künftige Regulierung des Zürichsees aufstellen zu lassen, das dann die Grundlage bilden sollte für die nachfolgenden Verhandlungen mit den beteiligten

Behörden und den übrigen Interessenten an der Seeregulierung. Die Baudirektion des Kantons Zürich wandte sich an den Linth-Limmatverband, der sich bereit erklärte, die Ausarbeitung des gewünschten Entwurfes an die Hand zu nehmen. Durch umfangreiche wasserbauliche und kulturtechnische Untersuchungen hat sich der Linth-Limmatverband bemüht, die Differenzpunkte zwischen den verschiedenen Interessenten abzuklären und auszugleichen. Die Resultate seiner Studien hat er am 4. Mai 1926 der Baudirektion des Kantons Zürich zugestellt mit einem Vorschlage für ein provisorisches Wehrreglement. Nach diesem Vorschlage sollte die Einhaltung folgender Seestände angestrebt werden:

a) Mit zunehmenden Zuflüssen im Frühjahr wird der See bis Ende April auf Kote 405,84 gebracht.

b) Ab 1. Mai soll der Seeabfluss derart reguliert werden, dass der Seespiegel gleichmässig bis Ende Juni auf Kote 405,89 und bis Mitte August auf Kote 406,04 ansteigt. Mit der Rückhaltung des Seeabflusses muss begonnen werden, wenn die Wasserführung der Limmat im Unterhard grösser wird als 579 m^3/sek.

c) Von Anfang Dezember an wird der See abgesenkt. Er soll bis zum Beginn der Schmelzperiode, in der Regel frühestens Ende März, die tiefste Kote 405,44 erreicht haben. Bei der Absenkung sind folgende Seehöhen nach Möglichkeit einzuhalten:

1. Dezember	Kote 406,04
31. Dezember	Kote 405,76
31. Januar	Kote 405,63
28. Februar	Kote 405,54
31. März	Kote 405,44

Die beteiligten Kantonsregierungen haben diesem Wehrreglement vorläufig zugestimmt. Eine Genehmigung durch das eidg. Departement des Innern ist dagegen noch nicht erfolgt.

Seit dem Jahre 1926 ist nun versucht worden, den Seespiegel entsprechend der Leitlinie dieses Wehrreglementes einzuhalten. Es hat sich gezeigt, dass bei den heutigen Abflussverhältnissen und den zur Verfügung stehenden Einrichtungen eine befriedigende Abflussregulierung und die Einhaltung der gewünschten Seestände nicht möglich ist. Speziell das wasserreiche Jahr 1935, das in Abb. 8 dargestellt ist, zeigt dies deutlich. Um die gewünschten Seestände normalerweise einhalten zu können, ist es notwendig, das Abflussvermögen der Limmat bei den gewünschten niedrigen Seeständen erheblich zu vergrössern in Verbindung mit einem Regulierwehr, das rasche Aenderungen der Abflussmengen ermöglicht.

3. Einflüsse der Seespiegelschwankungen.

Für die Aufstellung eines Reglementes zur Regulierung der Seestände ist es in erster Linie notwendig, die Einwirkungen der Seespiegelschwankungen auf die Ufergebiete zu untersuchen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen ergeben dann die Richtlinien für einen möglichst guten Ausgleich der verschiedenen Interessen und Forderungen.

a) Die Uferanwohner am Zürichsee.

In den letzten Jahrzehnten ist die Nachfrage nach dem Uferland immer grösser geworden. Das Land, das früher infolge der fortwährenden Ueberschwemmungen nur geringen Wert hatte, ist nun grösstenteils als teures Bauland verwertet worden. Heute sind die Seeufer fast vollständig überbaut mit Villen, Gärten und Parkanlagen, Boots- und Badehäusern, Strandbädern etc. Alle diese Bauten sind für einen mittleren Seestand von ca. Kote 406,10 errichtet worden. Im Hinblick auf die in Aussicht stehende Abflussregulierung des Zürichsees sind diese Anlagen und Gebäude verhältnismässig wenig und ganz ungenügend gegen abnormal hohe Seestände

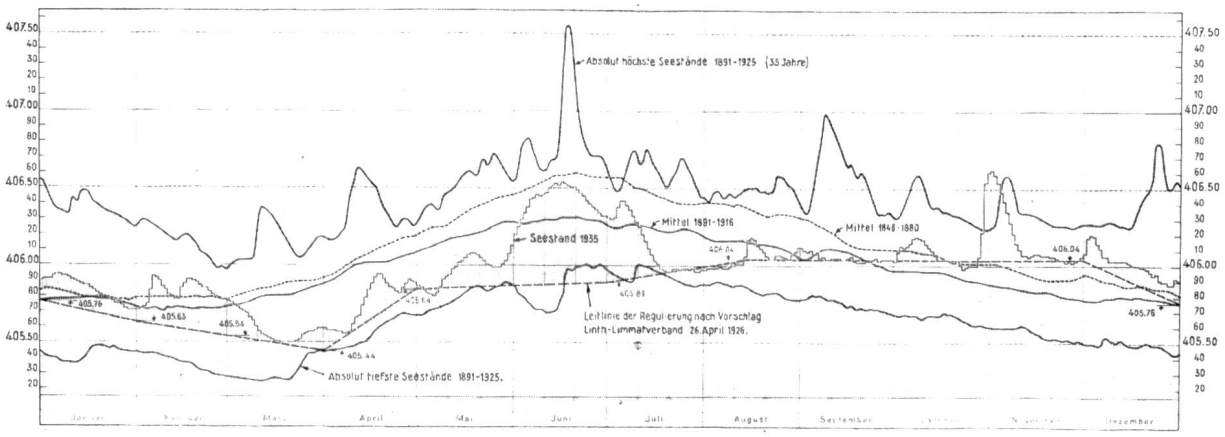

Abb. 8 Seestände und Leitlinie. Maßstab 1 : 12.500.

geschützt worden. Der Bevölkerung ist es bekannt, dass die Behörden des Kantons und der Stadt Zürich schon seit mehr als 30 Jahren Studien für die Verbesserung der Abflussverhältnisse des Zürichsees durchführen, und es besteht zweifellos in weiten Kreisen die Auffassung, die Regulierung des Seestandes könne heute bereits so durchgeführt werden, dass die Ufergebiete vor Hochwasserschädigungen geschützt seien. Bei ausserordentlichen Hochwassern mit lange dauernden hohen Seeständen dringt das Wasser in die sonst trockenen Ufergebiete ein und schädigt die Kulturen und Bauwerke. Treten gleichzeitig noch starke Stürme auf, so sind die an den Ufern und im See erstellten Bauten grossen Gefahren ausgesetzt. Die Steinvorlagen bei den Ufermauern bieten bei hohem Seestande den grossen Wellen keinen genügenden Widerstand mehr. Die Wellen überfluten die Schutzbauten und verursachen in kurzer Zeit grosse Verheerungen an den Anlagen und Gebäuden. Die Uferanwohner sind sich der grossen Gefahren meistens gar nicht bewusst, denen ihre Anlagen bei den heutigen Abflussverhältnissen ausgesetzt sind, sie vertrauen wohl darauf, dass der Staat als Eigentümer des Sees die Vorkehren zur Verhütung solcher Schädigungen treffen werde.

Von grosser Wichtigkeit für die Uferanwohner ist auch eine genügende Absenkung des Seespiegels während der Wintermonate, damit die alljährlich erforderlichen Reparaturen an den Uferschutzbauten und den im See erstellten Anlagen bei niedrigem Wasserstande oder im Trockenen mit geringen Kosten ausgeführt werden können.

b) **Die Grundbesitzer am obern Zürichsee.**

Durch die in den Jahren 1805—1816 ausgeführten Arbeiten der Linthkorrektion konnten grosse Gebiete der untern Linthebene noch nicht genügend entwässert werden. Es ist notwendig, in diesen Gebieten das Grabennetz zu vervollständigen und die Entwässerungsgräben zu vergrössern. Der Ausführung dieser Arbeiten stehen heute noch die zu hohen Wasserstände des Zürichsees entgegen, durch welche die vorerwähnten Verbesserungen unwirksam gemacht würden. In verschiedenen Eingaben an die beteiligten Kantonsregierungen und an das eidg. Departement des Innern hat der «Verband der Grundbesitzer am Zürichsee und im Linthgebiet» schon wiederholt auf diese Verhältnisse hingewiesen und eine Verbesserung der Abflussverhältnisse des Zürichsees gefordert. Die Grundbesitzer verlangen eine Regulierung des Seespiegels nach den folgenden Richtlinien:

1. Möglichst tiefe Seestände während der Vegetationsperiode im Frühjahr und Sommer.
2. Halten des Seestandes im Spätsommer und Herbst auf einer für die Landwirtschaft unschädlichen Höhe.
3. Absenkung des Sees während der Wintermonate bis zum Beginn der Schneeschmelze.

Gegenüber den mittleren Seeständen verlangen die Grundbesitzer eine Absenkung des Seespiegels von 30 bis 40 cm. In der vom Linth-Limmatverband vorgeschlagenen Leitlinie ist diese Absenkung vorgesehen, deren Einhaltung ist aber bei den heutigen Abflussverhältnissen noch nicht möglich. Es ist für die Landwirtschaft weniger wichtig, ob dieser Seestand 10 cm höher oder tiefer angesetzt werde, als dass die Sicherheit geschaffen wird, damit dieser Wasserstand auch bei normalen Hochwassern mit geringen Schwankungen eingehalten werden kann. Grössere Gebiete sind nach und nach zu gutem Kulturland umgearbeitet worden. Durch die hohen Seestände wird dieser Boden jeweilen wieder ausgelaugt und je nach der Jahreszeit die Kulturen im Wachstum gehemmt oder gänzlich zerstört. In den Streuegebieten wird die Streue verschlammt und verliert an ihrem Werte. Die im Rückstau des Sees befindlichen Entwässerungsgräben der Linthkorrektion erhalten in den untern Teilen Auflandungen, durch die das ohnehin sehr geringe Gefälle noch weiter verkleinert wird, was zur Folge hat, dass grosse Gebiete auch nach Absenkung des Seespiegels noch lange Zeit versumpft bleiben.

Im Spätsommer und Herbst ist der auf Kote 406,00—406,10 vorgesehene Seestand für die Landwirtschaft ohne irgendwelche Beeinträchtigung. In den Wintermonaten ist eine Absenkung des Seespiegels notwendig für die Austrocknung des Bodens und für die Ausführung der Unterhaltsarbeiten an den Entwässerungsanlagen.

c) **Die Schiffahrt.**

Für die Schiffahrt sind die mittleren Seestände von Kote 405,90—406,10 am günstigsten. Bei hohen Seeständen über Kote 406,40 ist das Anlegen der Schiffe an den Landungsstegen bei starkem Wellengang erschwert und gefährlich. Die Absenkung des Seespiegels bis Kote 405,60 verursacht der Schiffahrt keine Nachteile. Niedrige Seestände erschweren lediglich in der Werft Wollishofen das Aufziehen der grossen Schiffe. Für die Ausführung von Reparaturarbeiten werden diese Schiffe von der Dampfbootverwaltung jeweilen schon im Spätherbst und anfangs Winter aufgezogen, wenn der Seespiegel noch auf etwa 405,90—406,00 steht.

d) **Die Fischerei.**

An einer Verbesserung der Abflussregulierung ist auch die Fischerei interessiert. Abnormal hohe und

sehr tiefe Seestände sind ihr nachteilig. Nach dem provisorischen Wehrreglement werden die absolut tiefsten Seestände in den Monaten Januar, Februar und März um 20—30 cm gehoben. Vom August bis anfangs Dezember bleibt der Seespiegel nahezu auf gleicher Höhe, während er früher in dieser Jahreszeit um 20—50 cm abgesenkt wurde, wobei die seichten Uferpartien trocken gelegt und den Fischen nicht mehr zugänglich waren.

Von Fischereiinteressenten wird noch eine Aenderung des Wehrreglementes in dem Sinne gewünscht, dass der Seestand bereits am 1. April die Kote 405,85 erreichen sollte, statt erst am 1. Mai.

Seit dem Jahre 1922 erteilen die Behörden der Kantone Zürich, St. Gallen und Schwyz auch Bewilligungen für den Hechtfang während der Laichzeit zur Gewinnung von Hechteiern für die Fischbrutanstalten. Für diesen Hechtfang wünschen die Fischer einen Seestand, bei dem eine Normalgarnreuse von 60 cm Durchmesser noch richtig funktionieren könne. Die Fischereiaufsichtsorgane haben durch Messungen an den seichten Ufergebieten festgestellt, dass hiezu ein Seestand von ca. 406,85 erforderlich wäre, d. h. eine Erhöhung gegenüber dem Wehrreglement von etwa 30 cm. In den fünf Jahren 1922 bis 1926 vor der Inkraftsetzung des provisorischen Wehrreglementes sind jährlich beim Laichhechtfang im Mittel 4 800 000 Hechteier gewonnen worden. Seit der Regulierung nach dem provisorischen Wehrreglement sind im Mittel der acht Jahre jährlich 7 000 000 Hechteier gewonnen worden. Es zeigt dies, dass die Verhältnisse zum Fangen der Laichhechte durch die neue Regulierung offenbar verbessert worden sind. Die Kontrolle der gefangenen Fische hat ergeben, dass im Mittel von fünf Jahren jährlich 920 kg Laichhechte gefangen worden sind im Werte von 2760 Fr. Die Fischer erwarten, dass bei einem höhern Seestande in den Monaten März und April die bisherigen Fangresultate noch etwas verbessert werden könnten.

Die Tiefhaltung des Seespiegels vor Beginn der Schneeschmelze ist notwendig, um einen Akkumulierraum zur Verfügung zu haben für den Ausgleich der starken Zuflüsse, um innerhalb der unschädlichen Wasserstände das Wasser aus dem Zürichsee ableiten zu können. Wollte man den Seespiegel bereits am 1. April auf Kote 405,85 bringen, so ginge ein Schutzraum von 35 000 000 m^3 Inhalt verloren und es wäre nicht mehr möglich, während der Schneeschmelzperiode die von der Landwirtschaft und den Uferanwohnern verlangten unschädlichen Seestände einzuhalten. Ein kleiner Vorteil für die Fischereiinteressenten könnte also grosse Nachteile für die Landwirtschaft und die Uferanwohner zur Folge haben.

e) **Natur- und Heimatschutz.**

Mit der Ueberbauung der Ufergebiete sind die flachen natürlichen Ufer grösstenteils durch Materialauffüllungen erhöht und gegen den See durch Ufermauern abgeschlossen worden. Für die Anlage von Boots- und Badehäusern, Hafenanlagen etc. ist auch ein grosser Teil der schönen Schilfgebiete weggebaggert und zerstört worden. Den Bestrebungen der Natur- und Heimatschutzvereinigungen ist es zu verdanken, dass die noch vorhandenen Schilfgebiete nun einem besondern Schutze unterstellt sind, damit sie dem Landschaftsbild erhalten bleiben und den vielen Wasservögeln und Fischen Unterschlupf und Schutz für ihre Brutstätten bilden. Für die Erhaltung und das Gedeihen dieser Schilfbestände ist ein möglichst gleichmässiger Seestand während des Sommers am vorteilhaftesten. Bei hohen Seeständen beschädigt der starke Wellengang die Schilfbestände und zerstört die Brutstätten der Wasservögel. Absenkungen des Seespiegels während der Winterszeit sind dagegen für diese Schilfgebiete nicht nachteilig.

f) **Die Verhältnisse an der Limmat.**

Von Zürich bis unterhalb Dietikon ist die Limmat auf eine Länge von etwa 14 km korrigiert worden. Das Limmatbett vermag eine Wassermenge von 579 m^3/sek. abzuführen, ohne die Uferschutzbauten zu gefährden und grosse schädliche Ueberschwemmungen zu verursachen. Die Wassermenge der Limmat setzt sich zusammen aus der Wassermenge der Sihl und dem Abfluss aus dem Zürichsee. Bei der Einmündung der Sihl in die Limmat unterhalb dem Platzspitz beträgt das Einzugsgebiet der Sihl 341,47 km^2. Dieses verhältnismässig kleine Gebiet vermag ausserordentliche Hochwasser von 400—500 m^3/sek. zu liefern.

Das Einzugsgebiet der Limmat beim Platzspitz beträgt 1832,47 km^2. Aus diesem 5,4 mal grössern Einzugsgebiet darf bei Hochwasser nur die Differenz zwischen dem Sihlhochwasser und 579 m^3/sek. aus dem Zürichsee abgeleitet werden. Es ist hieraus ersichtlich, in welch hohem Masse der Zürichsee und der Walensee als Regulatoren zwischen dem Zufluss und dem Abfluss dienen müssen. Das Retentionsvermögen dieser Seen muss derart ausgenützt werden, dass das Limmattal gegen grosse Hochwasserschäden geschützt bleibt. Normalerweise sind die Zuflüsse in den Zürichsee im Frühjahr während der Schneeschmelze am grössten. Es ist deshalb notwendig, dass in dieser Zeit genügend Akkumulier-

raum zur Verfügung steht, um die abnormalen Zuflüsse aufzunehmen zur Ausgleichung des Abflusses. Eine strikte Regulierung des Seestandes nach einer bestimmten Leitlinie wäre weder praktisch möglich noch zulässig. Es wird zweckmässiger sein, im definitiven Wehrreglement statt einer Leitlinie ein Leitband vorzusehen, innerhalb dessen oberer und unterer Begrenzungslinie der Seespiegel normalerweise zu regulieren ist.

g) **Die Kraftwerke an der Limmat.**

Die Abflussregulierung des Zürichsees berührt auch die Interessen der Wasserkraftwerke an der Limmat, Aare und Rhein. Je grösser die zulässigen Seespiegelschwankungen sind, um so grössere Wassermengen können im See aufgespeichert und allmählich ausgeglichen zum Abflusse gebracht und in den Kraftwerken ausgenützt werden. Je mehr dagegen die Seespiegelschwankungen verkleinert werden, um so rascher muss das in den See einfliessende Wasser wieder zum Abflusse gebracht werden, und es müssen grosse Mengen unbenützt über die Stauwehre abfliessen. Die fortwährenden Bestrebungen der Seeanwohner, die Hochwasserstände des Sees zu senken und die mittleren Seestände möglichst konstant zu halten, sind demnach den Interessen der Kraftwerke entgegengerichtet.

Bei der Regulierung des Seeabflusses ist es nicht möglich, auf den während des Tages wechselnden Kraftbedarf der Werke Rücksicht zu nehmen, weil Aenderungen der Wassermengen in den Kraftwerken von Zürich bis Basel zu ganz verschiedenen Tageszeiten wirksam würden. Der Seeabfluss erfolgt speziell in der Niederwasserperiode ohne Rücksicht auf die Kraftwerke möglichst gleichmässig nach der im Wehrreglement festgesetzten Absenkungskurve. Die im Interesse einer vermehrten Kraftausnützung in den Jahren 1917—1924 durchgeführten Höherstauung des Sees führte zu einem Schadenersatzprozess der Grundeigentümer am obern Zürichsee gegen die Kraftwerksbesitzer, speziell gegen die Stadt und den Kanton Zürich. Dieser Prozess ist in der Weise erledigt worden, dass der von den Kraftwerken aus dem Höherstau erzielte Gewinn den Grundbesitzern als Entschädigung für erlittenen Kulturschaden vergütet wurde.

Da den Kraftwerken aus der Verbesserung der Abflussverhältnisse des Zürichsees eher Nachteile statt Vorteile erwachsen, ist es begreiflich, dass sie kein grosses Interesse an einer Aenderung der bisherigen Abflussregulierung haben. Die Nachteile, die entstehen können, sind aber zweifellos sehr gering im Vergleich mit den Vorteilen, die sich für die Kraftwerke ergeben haben durch die Erstellung der grossen Staubecken im Wäggital und im Klöntal. Dank diesen Akkumulierbecken kann die mittlere Wassermenge der Limmat während der Wintermonate um etwa 15—20 m^3/sek. gegenüber den frühern Verhältnissen erhöht werden.

Die beiden Staubecken im Wäggital und Klöntal sind von der Stadt Zürich und den Nordostschweizerischen Kraftwerken erstellt worden, die auch Eigentümer der bedeutendsten Kraftwerke an der Limmat und Aare sind und somit auch am meisten von dieser Vergrösserung der Winterwassermenge der Limmat profitieren. Es gibt aber noch andere Kraftwerke, die ohne eigenes Zutun die wertvolle Winter-Energieproduktion ihrer Kraftwerke dank den Staubecken im Wäggital und Klöntal beträchtlich vergrössern konnten. Es wäre deshalb billig, dass diese Kraftwerke diesen Gewinnen entsprechende Beiträge an die Kosten der Abflussregulierung des Zürichsees zu entrichten hätten.

4. **Studien und Projekte für die Verbesserung der Abflussverhältnisse seit dem Jahre 1900.**

Techniker und Behörden waren sich längst dessen bewusst, dass allgemein befriedigende Verhältnisse an der Limmat und am Zürichsee nur erreicht werden können durch eine vollständige Beseitigung der Einbauten beim obern und untern Mühlesteg, Ausräumung des Limmatbettes und Erstellen eines modernen, leicht bedienbaren Regulierwehres. Die Stadt Zürich hat daher nach und nach die grösstenteils in Privatbesitz befindlichen Gebäude in der Limmat mit den zugehörigen Wasserrechten erworben.

Am 24. September 1908 hat der Stadtrat von Zürich eine Kommission von Sachverständigen ernannt für die Prüfung der Verhältnisse an der Limmat. Die der Kommission gestellten Aufgaben wurden wie folgt umschrieben:

1. Beurteilung der Verhältnisse der Limmat am obern und untern Mühlesteg und im Stampfenbach mit Rücksicht auf die Projekte der Stadt für Ausbau der Quais an beiden Ufern. Bau der Uraniabrücke und der Walchebrücke. Dabei ist in Betracht zu ziehen:
   a) Die Wünschbarkeit der Freimachung des Flussbettes von den Einbauten,
   b) die bessere Regulierung des Seeabflusses, Senkung der Hochwasser und Steigerung des Abflusses bei Niederwasser,
   c) die Wünschbarkeit der Fahrt der Dampfschwalben in möglichste Nähe des Bahnhofes,
   d) die vielleicht später kommende Schiffahrt in der Limmat nach dem See,

e) die Möglichkeit der Ausnützung der verfügbar werdenden Wasserkräfte.

2. Vorschläge für die allmähliche Ausführung der Projekte.
3. In welchem Umfange sind Liegenschaften und Wasserrechte zu erwerben?

Am 4. Dezember 1909 hat der Stadtrat den von Ingenieur H. Peter, Direktor der Wasserversorgung, verfassten Bericht vom November 1909 für die Regulierung des Abflusses des Zürichsees und des Walensees der Baudirektion des Kantons Zürich zur Prüfung eingereicht. Nach erfolgter Prüfung des Projektes durch die kantonalen Wasserbauorgane hat die Baudirektion das städtische Projekt am 3. August 1910 an das eidg. Departement des Innern und an die Regierungen der Kantone St. Gallen, Glarus, Schwyz und Aargau und an die eidgenössische Linthkommission weitergeleitet. Gleichzeitig wurde das eidg. Departement des Innern ersucht, eine Zusammenkunft der Beteiligten zur Besprechung des Projektes zu veranstalten. Am 15. Juli 1911 hat eine Verhandlung stattgefunden zwischen Vertretern des Regierungsrates des Kantons Zürich, dem eidg. Departement des Innern und der Stadt Zürich, wobei vom Vertreter des Bundesrates die Subventionierung der Seeabflussregulierung in Aussicht gestellt wurde.

Von 1908—1911 hat die Stadt die Liegenschaften am obern und untern Mühlesteg mit den Wasserrechten erworben, mit Ausnahme des Papierwerdes, das noch der Schweiz. Liegenschaftengenossenschaft Zürich gehört.

Im Jahre 1912 sind die Uraniabrücke und die Walchebrücke erstellt worden.

Ueber die Neugestaltung des Papierwerdes ist die Stadt Zürich mit der Firma «Globus A.-G.» in Verhandlungen getreten, welche am 25. April 1912 zum Abschluss eines Vorvertrages geführt haben. In Nachachtung dieses Vertrages ist im Frühjahr 1915 ein Ideenwettbewerb veranstaltet worden für einen Bebauungsplan zwischen Bahnhofbrücke und Zähringerstrasse, im besondern für eine Ueberbauung des Papierwerdes und der Limmat.

Durch die Kriegsverhältnisse sind diese Arbeiten im Jahre 1917 ins Stocken geraten und im September 1917 ist der mit der Firma «Globus A.-G.» vereinbarte Vorvertrag aufgelöst worden.

Der im Jahre 1916 gegründete Linth-Limmatverband hatte sich in den folgenden Jahren mit der Aufstellung eines Wasserwirtschaftsplanes über das Flussgebiet der Linth und Limmat befasst. Die umfangreichen Studien und Untersuchungen sind im Jahre 1924 als Wasserwirtschaftsplan des Linth-Limmatgebietes veröffentlicht worden. Daneben hat sich der Verband auch wiederholt mit Fragen der Seeabflussregulierung befasst.

Im Auftrage des Bauvorstandes II hat die Direktion der Wasserversorgung im Jahre 1926 die Studien für ein neues Regulierungsprojekt wieder aufgenommen, wobei speziell die Ergebnisse des im Jahre 1915 durchgeführten Ideen-Wettbewerbes geprüft worden sind. Die Resultate dieser Studien sind in einem Bericht und Projekt vom 25. November 1927 niedergelegt.

In der Sitzung vom 24. Mai 1928 hat die städtische Kommission zur Prüfung der Verhältnisse der Limmat einstimmig beschlossen, es solle auf die Erstellung eines neuen Kraftwerkes beim untern Mühlesteg oder bei der projektierten Beatenbrücke verzichtet werden, und der Schanzengraben solle als zweites Seeabflussgerinne aufgehoben werden. Der Vorstand des Bauwesens II beauftragte hierauf Oberingenieur H. Bertschi, ein neues Projekt für die Seeabflussregulierung auszuarbeiten, insbesondere sollte nun geprüft und untersucht werden, ob eine Vereinigung der beiden Staustufen am obern und untern Mühlesteg mit dem Stau beim Platzspitz durchführbar sei, derart, dass der Seeabfluss künftig durch ein einziges zweckmässig eingerichtetes Stauwehr beim Platzspitz reguliert werden könne. Die Studien haben ergeben, dass eine solche Lösung gut durchführbar ist und eine bedeutende Vereinfachung gegenüber den frühern Projekten ergibt.

In dem Projekte vom Jahre 1929 wurden die Beatenbrücke und die Ueberbauung der Limmat zwischen Papierwerd und Limmatquai noch beibehalten. Die Regulierung des Seeabflusses ist durch hydraulische Dachwehre beim Platzspitz und Drahtschmidli vorgesehen. Die Kommission zur Prüfung der Verhältnisse der Limmat hat am 6. Juni 1929 diesem Projekte für die Seeabflussregulierung grundsätzlich zugestimmt. Für die Ueberbauung des Papierwerdes uud der Limmat wurde beschlossen, weitere Studien durchzuführen. In den folgenden Jahren 1929—1934 sind dann eingehende Studien durchgeführt worden für die Neugestaltung des Bahnhofplatzes und des Leonhardplatzes, Verbreiterung der Bahnhofbrücke, Ueberbauung des Papierwerdes und der Limmat. Diese Studien haben ergeben, dass die projektierte Beatenbrücke verkehrstechnisch nicht günstig ist, und dass auf eine neue Ueberbauung der Limmat aus städtebaulichen Gründen verzichtet werden sollte. Die Verhältnisse für eine neue Ueberbauung des Papierwerdes konnten indessen noch nicht weiter abgeklärt werden.

Im Frühjahr 1935 ist das Projekt 1929 durch Oberingenieur H. Bertschi in der Weise umgearbeitet worden, dass die Beatenbrücke und die Ueberbauung weggelassen wurden. Der Papierwerd kann vorläufig im gegenwärtigen Zustande bestehen bleiben. Ausserdem sind die Ufermauern längs dem Neumühlequai und der Platzpromenade in anderer Weise projektiert worden.

Nachdem die Kommission zur Prüfung der Verhältnisse der Limmat am 26. Juni 1935 und das Baukollegium am 2. Juli 1935 diesem Projekte grundsätzlich zugestimmt hatten, stellte der Stadtrat das Projekt im Juli 1935 dem Regierungsrat des Kantons Zürich zur weiteren Behandlung mit den übrigen interessierten Kantonen und dem eidg. Departement des Innern zu.

(Schluss folgt)

Fremdenverkehr und Kohleneinfuhr

Vom Sekretariat des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes.

Bekanntlich besteht zwischen der Schweiz und Deutschland ein Akommen über den Verrechnungsverkehr (Clearing) vom 17. April 1935, das eine Bestimmung enthält, wonach der Gegenwert der aus Deutschland eingeführten Kohle (Steinkohlen, Braunkohlen, Koks, Briketts) auf ein spezielles Reiseverkehrskonto bei der Schweizerischen Nationalbank einbezahlt wird. Dem Guthaben dieses Kontos werden die Beträge entnommen, die den deutschen Reisenden für ihren Aufenthalt in der Schweiz zur Verfügung gestellt werden.

Dieses Abkommen möchte die Gasindustrie zu ihren Gunsten deuten. An der Jahresversammlung des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern vom 1. September 1935 wurde folgendes gesagt:

«Das Wohlergehen unserer Hotelindustrie hängt heute teilweise davon ab, dass wir unseren Rohstoff, die Kohle, in vermehrtem Masse einführen. Die Schweizer Bevölkerung muss heute wissen, dass, wenn sie möglichst viel Gas und Koks aus unseren Gaswerken verbraucht, sie dadurch zu einem guten Hüter unserer Volkswirtschaft wird, indem sie dazu beiträgt, die notleidende Fremdenindustrie wieder besseren Zeiten entgegenzuführen.»

Seither ist diesem Gedanken auch in der Schweizer Presse Ausdruck gegeben worden. Unter dem Stichwort: «Die Haushaltungsküche hilft unserer Fremdenindustrie» wird dargetan, das im Haushalt verbrauchte Gas nütze unserer Fremdenindustrie. Indem wir unser Essen auf dem Gasherd kochen, ermöglichen wir nicht nur unseren Gaswerken, Kokseinfuhr durch einheimische Produktion zu ersetzen, sondern wir führen auch unseren Hotels Gäste aus dem Ausland zu. Und dazu kommt noch, dass manches Schweizer Hotel seinen vortrefflichen Ruf der Gasküche verdankt.»

In diesen Aeusserungen liegt ein innerer Widerspruch: Nach den Darlegungen der Gasindustrie in der Tages- und Fachpresse müssten ohne Gaswerke für Koks und andere Nebenprodukte einige Millionen Franken mehr ins Ausland abgeführt werden, als wenn wir Rohkohle zur Gasproduktion beziehen. Das wäre aber dann gerade das, was unserer Fremdenindustrie nützen soll. In Wirklichkeit ist die Sache so, dass wir einige Millionen Franken weniger für Koks und andere Nebenprodukte ausgeben müssten, wenn das Gas durch elektrische Energie ersetzt wäre. Damit ist aber nicht gesagt, dass sich dieser Umstand auf den Fremdenverkehr mit Deutschland schädigend auswirken müsste, wie an Hand der Handelsstatistik für 1934 leicht nachgewiesen werden kann.

In diesem Jahre bezogen die Gaswerke 322 000 Tonnen Steinkohle aus Deutschland und der Saar im Werte von rund 8,25 Millionen Franken. Verkauft wurden 338 000 Tonnen Koks, der aus Deutschland eingeführt, ca. 10,6 Mio. Fr. gekostet hätte. Es wären also ohne Gaswerke rund 2,35 Mio Fr. mehr für den Reiseverkehr aus Deutschland zur Verfügung gestanden und weitere Beträge für den Kompensationsverkehr. Wäre nur ein Teil der Gasküchen durch elektrische Küchen ersetzt gewesen, der andere Teil durch Kohlenküchen, dann hätten noch höhere Beträge für den Reiseverkehr zur Verfügung gestanden.

Diese Ueberlegungen zeigen, dass es gefährlich ist, aus den durch die gegenwärtige Zwangswirtschaft geschaffenen Verhältnissen Folgerungen abzuleiten. Die Clearingverträge sind aus der Devisenbewirtschaftung hervorgegangen, sie entspringen also dem heutigen Marasmus im internationalen Wirtschaftsverkehr. Sie sind ein Notbehelf, den man gerne wieder abschafft. Die Herausnahme der Kohle aus dem Warenverkehr mit Deutschland und ihre Verrechnung mit dem Fremdenverkehr in der erweiterten Handelsbilanz bilden eine Massnahme, die den Stempel des Willkürlichen, aus der Not Geborenen auf sich trägt.