

# Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt**

Band (Jahr): **9 (1916-1917)**

Heft 23-24

PDF erstellt am: **11.09.2024**

## **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.

# Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes

Gruppe des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Sekretariat: Zürich, Peterstrasse 10. Telephon Selnau 3111. Sekretär: Ing. A. HARRY.

Erscheinen nach Bedarf

Die Mitglieder des Linth-Limmatverbandes erhalten die Nummern der „Schweiz. Wasserwirtschaft“ mit den „Mitteilungen“ gratis

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HARRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH  
Telephon Selnau 3111. Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich  
Verlag und Druck der Genossenschaft „Zürcher Post“  
Administration in Zürich 1, St. Peterstrasse 10  
Telephon Selnau 3201. Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

## Die Limmatwasserkräfte- und Schifffahrt.

Von J. Leuzinger, Zürich, z. Z. Berlin.

Der mittlere Abfluss der Limmat, Sihl inbegriffen, ist  $115 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , die ausserordentlichen Nieder- und Hochwassermengen schwankten bisher im Hard bei Zürich zwischen 17 und  $712 \text{ m}^3/\text{sek.}$  Die Limmat mit  $2,2 \text{ ‰}$  mittlerem Gefälle, im gegenwärtigen Zustand ein Wildwasser, wird durch den geplanten Aufstau der Sihl im Eetzelsee und deren Ableitung in den Zürichsee, nach der Erstellung einer Anzahl Stauseen im Einzugsgebiet und rationeller Regulierung des Zürich- und Walensees zukünftig eine regulierte Niederwassermenge von  $50 - 70 \text{ m}^3/\text{sek.}^1$ ) und grösste Hochwasser von nur noch  $350 - 400 \text{ m}^3/\text{sek.}^2$ ) aufweisen. Bei einer wirksam ausnutzbaren Wassermenge von  $60 - 70 \text{ m}^3/\text{sek.}$  und  $120 - 130 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , während je 6 Monaten, einem Flussgefälle von  $408 - 388 = 80 \text{ m}$  und etwa  $75 \text{ m}$  Nutzgefälle sind Wasserkräfte von  $55 - 100,000 \text{ PS.}$  im Jahresmittel und  $50,000 \text{ kW.}$  vorhanden und eine mittlere Jahresenergie von 400 Millionen kWh. ausnutzbar. Durch Konzentrierung des Gefälles auf 7 Stufen, Kanalisierung und Seitenkanäle, grosse Wasserquerschnitte, geringe Wassergeschwindigkeit wird die Limmat in eine recht gute Großschiffahrtsstrasse umgewandelt.

Die grössten Schwierigkeiten stellen sich der Schifffahrt betriebstechnisch in den scharfen Krümmungen bei der Fabrik Bebié Turgi, bei den Bädern in Baden und beim Seminar Wettingen mit nur je  $150 - 200 \text{ m}$  Fluss-Krümmungsradius entgegen. Da die Limmat auch bei dem zukünftigen Wasserhaushalt während der alljährlich eintretenden starken Schneeschmelze nach dem Anschwellen des Zürichsees etwa  $1\frac{1}{2}$  Monate  $170 - 200 \text{ m}^3/\text{sek.}$  Wasser führen wird, so ist bei den oben genannten scharfen Krümmungen, wenn sie, wie von anderer Seite vorgesehen, für Niederwasser um nur  $2 - 3 \text{ m}$  aufgestaut werden bei Wasserquerschnitten von  $200 - 250 \text{ m}^2$ , in der Mitte eine Wassergeschwindigkeit von  $1,0 - 1,5 \text{ m/sek.}$  vorhanden. Ein Schleppzug

<sup>1)</sup> Die Wasserkräfte und Elektrizitätsversorgung des Kantons Zürich, vom gleichen Verfasser. Sonderabdruck aus: Schweiz. Wasserwirtschaft S. 239 ff. V. Jahrg. 1913.

<sup>2)</sup> Die Wasserkräfte des Kantons Glarus, vom gleichen Verfasser. Schweiz. Wasserwirtschaft vom 15. Januar und 1. Februar 1914.

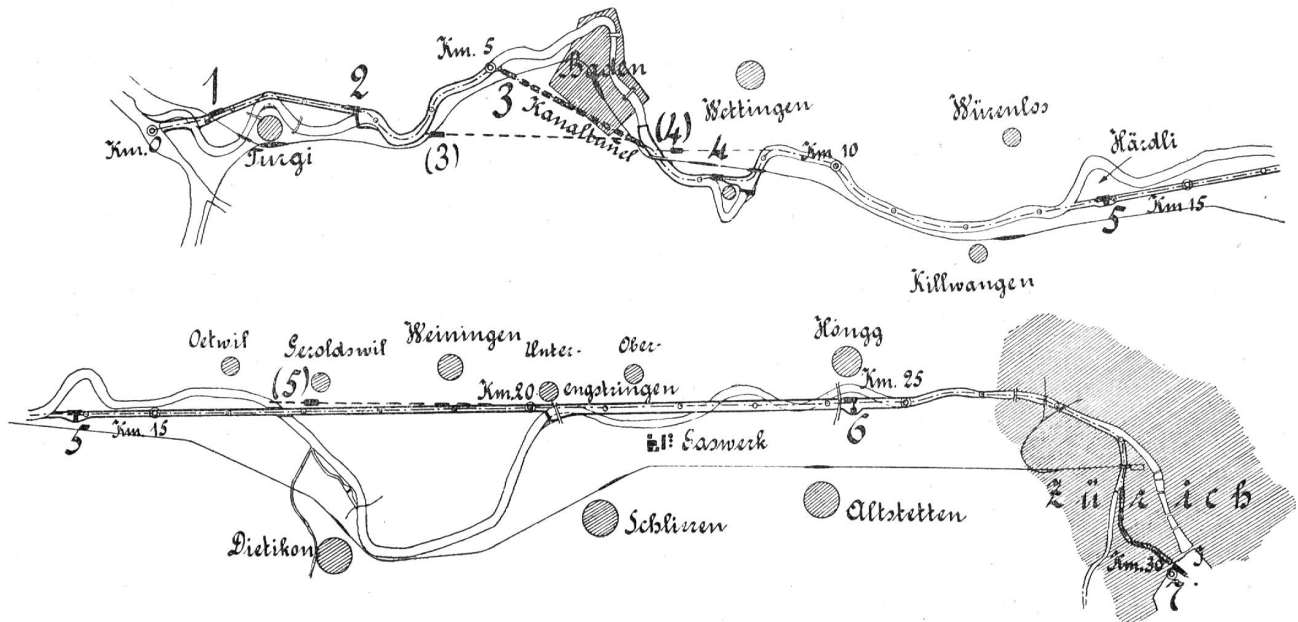
zu Tal muss, um die Steuerfähigkeit insbesondere für den Schleppkahn zu besitzen, eine um etwa  $1 \text{ m}$  grössere Fahrgeschwindigkeit, d. h. von etwa  $2,0$  bis  $2,5 \text{ m/sek.}$  haben, wäre aber nicht imstande diese scharfen Krümmungen zu durchfahren, sondern würde sehr wahrscheinlich zufolge des Beharrungsvermögens am konkaven Ufer anstossen und zerschellen. Für eine sichere Schifffahrt ist die Vermeidung bezw. Umgehung dieser Flusskniee unerlässlich, bei Turgi und Wettingen die Geradelegung des Schifffahrtsweges und bei Baden ein Kanaltunnel notwendig. Bei Baden ist eine Vertiefung der Flußsohle aus Rücksicht auf die Schwefelwasserquellen und ein Aufstau um  $5 - 7 \text{ m}$  wegen den vielen nur wenig ( $2 - 3 \text{ m}$ ) über dem natürlichen Wasserspiegel gebauten Badehotels und deren Keller ausgeschlossen, daher ein Kanaltunnel, der in dem Lageplan in 2 Varianten eingezeichnet ist, wenn auch mit relativ hohen Kosten, die wohl einzig ausführbare Lösung.

Der Lageplan und der Höhenplan zeigen die Stellen, wo die Gefällstufen am besten errichtet werden. Die Höhen der Gefällstufen sind nur als annähernd richtig zu betrachten und von besondern Umständen abhängig, die erst eingehend zu untersuchen sind.

Für die 1. Stufe, von etwa  $10 \text{ m}$  Höhe ist der Unterwasserspiegel zu Kote 330 m vorausgesetzt, der durch weitem Aufstau der Aare beim Elektrizitätswerk Beznau erreicht wird. Die Schleuse wird östlich, das Kraftwerk westlich des Eisenbahndammes der Linie Turgi-Siggental erstellt und über den untern Vorhafen und den Kraftwerkwassereinlauf eine Brücke gebaut. Die Wasserkraftanlage der Fabrik Bebié fällt weg und der dort gewonnene Platz für die Verlegung der Limmat benutzt. Rechts davon etwas höher führt der Kanal vorbei.

Die 2. Stufe von  $10 - 11 \text{ m}$  Höhe wird bei, oder oberhalb der Schiffmühle erstellt, wo die Limmat durch ein Stauwehr aufgestaut wird. Der gestaute Wasserspiegel reicht bis zur Fabrik Oederlin bei Baden.

In der Stufe 3 bezw. (3) von etwa  $10 \text{ m}$  Höhe gelangt man auf die Kote 361 entsprechend dem um  $1 \text{ m}$  höher gestauten Wasserspiegel des Elektrizitätswerkes Aue bei Baden. Die Stadt Baden wird in einem  $2,0 \text{ km}$  bezw.  $2,5 \text{ km}$  langen Kanaltunnel umfahren.



Die Limmatwasserkräfte und Schifffahrt. Situation der Anlagen. Maßstab: 1 : 100,000.

Für die Stufe 4 bzw. (4) mit 19 m bzw. 24 m Höhe sind 2 Varianten vorgesehen. Die einfachere und billigere ist Stufe 4, wie in dem Plan eingezeichnet mit dem Oberwasserspiegel Kote 380 und Stauwehr unterhalb der obern Wettingereisenbahnbrücke Unterkante Gitterträger Kote 386 m, also 6 m lichter Höhe und nördlich des Seminars mit einem Vorhafen zur Schleuse.

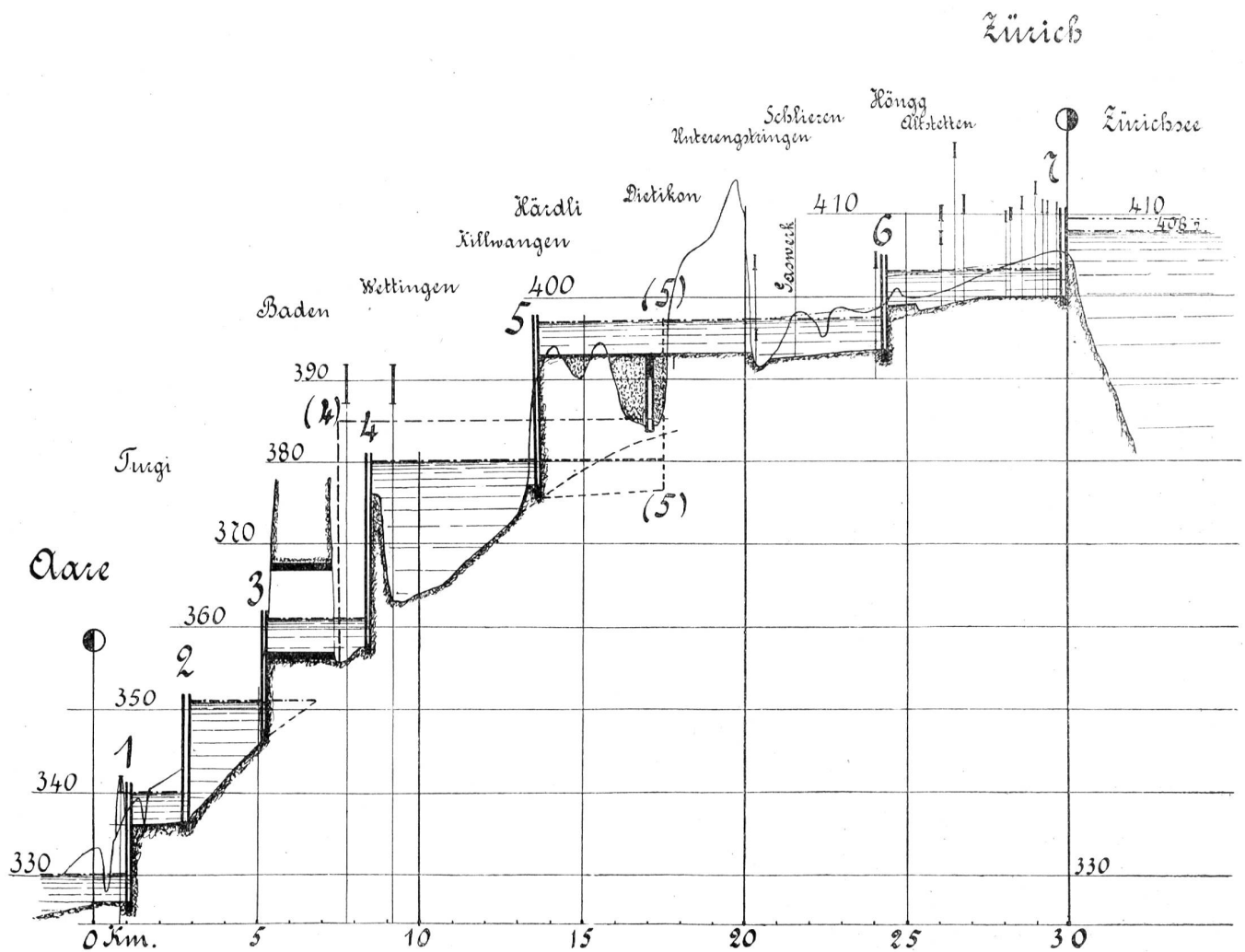
Das Krafthaus wird an das Stauwehr angebaut. Der gestaute Limmatwasserspiegel reicht bis zum Händli. Diese Lösung hat aber den Nachteil, dass die Schlepplzüge zwischen den um nur 32 m lichte Weite von einander entfernten Brückenpfeilern durchfahren müssten. Ein Umbau der Brücken ohne Pfeiler mit 45 m Spannweite zwischen den Widerlagern würde diesen Nachteil beseitigen. Die andere Lösung Stufe (4), mit Stauwehr am gleichen Ort oder oberhalb der Eisenbahnbrücke, aber Aufstau der Limmat auf Kote 385 bis 0,5 km oberhalb der Reppischmündung, ein etwa 12 m tief in die Wettingerebene eingeschnittener, in gerader Richtung weitergeführter Kanal, wäre vorteilhaft, für den Fall, dass später ein elektromechanischer Schiffseilzug eingerichtet würde, hätte aber den Nachteil, dass das für Wohnhäuser sehr geeignete Terrain entzweigeschnitten wird.

Die Stufe 5 mit 17 m, bzw. (5) mit 12 m Höhe hat einen Oberwasserspiegel von Kote 397 m. Beide Varianten geben gute Lösungen, wobei es sich empfiehlt, den grossen Limmatbogen bei Dietikon zu vermeiden und bei Weiningen einen Durchstich zu erstellen. Die Stufe 5 eignet sich gut in Verbindung mit der Stufe 4, erfordert aber eine Kanalbrücke über die Limmat. Das wellenförmige Trasse wäre für einen Ausgleich des Abtrages und Auftrages günstig. Die Stufe (5) ist sowohl für Stufe 4 wie (4) ausführbar, im erstern

Fall ist allerdings eine Ausbaggerung der Limmat von km 13 an aufwärts bis Stufe (5) nötig etwa 250,000 m<sup>3</sup>. Wird dem Kanaldurchstich bei Weiningen mit 42 m Wasserspiegelbreite und 4,0 — 4,5 m Wassertiefe ein entsprechend grösseres Gefälle gegeben als für 120 m<sup>3</sup>/sek. nötig ist, dann vermag er bei Hochwasser die ganze Limmat-Hochwassermenge von 350 — 400 m<sup>3</sup>/sek. abzuführen. Das abgeschnittene Limmatbett mit dem gegenwärtig teilweise beidseitig versumpften Gelände würde trocken gelegt, für die Bodenkultur frei, im Umfang von etwa 160 Hektaren und im Wert von etwa 900,000 Fr. Die Limmat von Engstringen aufwärts wird begradigt, das linksseitige Gelände eignet sich gut für Hafenanlagen und Industrien.

Die Stufe 6 mit 5,5 m Höhe erhält einen Oberwasserspiegel von Kote 402,5 oder 403,0 m. Die Limmat ist bis zum Platzspitz zu vertiefen. Von hier führt der Schifffahrtsweg durch den um 4,5 — 5 m vertieften, untern Teil des Sihlbettes und Schanzengrabens mit zukünftiger Sohle Kote 400 m oder 399,5 m und Wasserspiegel 403,5 oder 403 m bis zur 5 — 6 m hohen Seeschleuse 7, mit dem See-Oberwasserspiegel Kote 408,0 — 409,5 m. Die über den Schanzengraben führenden Strassen liegen so hoch, dass bei 1,5 m Brückenstärke im Scheitel, auch bei der am tiefsten gelegenen Zollbrücke Oberkante 410,5 m, überall mehr als 5,6 m lichte Höhe vorhanden ist. Der Schanzengraben wird begradigt, die Ecken werden abgeschnitten, der botanische Garten mit einem Krümmungsradius von 500 m unterfahren. Die abgeschnittenen Schanzengrabenteile werden ausgefüllt und für die Überbauung frei.

Die Schanzengrabenstrecke beansprucht das lebhafteste Interesse der Stadt Zürich und es wäre



Die Limmatwasserkräfte und Schifffahrt. Längenprofil der Anlagen. Maßstab: Längen 1 : 200,000, Höhen: 1 : 800.

vielleicht nützlich, wenn hierfür bereits eine geeignete Vorlösung getroffen würde, die dem Ideen-Wettbewerb für den Bauplan von Gross-Zürich als Unterlage dienen könnte, denn es ist wohl selbstverständlich, dass die Rhein-Limmat-schifffahrt nicht im Hafen von Zürich bei Altstetten ihren Abschluss findet, sondern den Zürichsee, die 38 km lange natürliche Schiffstrasse, erreichen soll.

Der Schifffahrtsweg von der Aare bis in den Zürichsee hat eine Länge von 30 km gegenüber dem 36 km langen Flusslauf. Die Abkürzung von 6 km ist nicht der Hauptzweck, sondern nur das vorteilhafte Nebenergebnis der Geradelegung des Schifffahrtsweges.

Der Verkehr, der auf der Limmat zu erwarten ist, kann auf absehbare Zeit, etwa in den Jahren 1930—1935, zu Berg bis zum Hafen Zürich vielleicht zu 3—3,5 Millionen Tonnen und darüber hinaus, durch den Schanzengraben zu etwa 1—1,5 Millionen t zu Tal vielleicht 25% davon geschätzt werden, und ist zum Teil davon abhängig, ob eine Ostalpenbahn nach Italien bzw. nach Triest zustande kommt. Auf alle Fälle müssen die Schleusen so dimensioniert

werden, dass sie bei einem 14stündigen Betrieb einem Verkehr von 4 Millionen t in der Bergrichtung genügen. Nachdem im Wettbewerbsprogramm für die Rhein-Bodenseeschifffahrt Schleusen von 12 m Breite und 90 m Länge für 1200—1500 Tonnen-Kähne vorgeschrieben wurden, ist es selbstverständlich, dass die Limmat ebenfalls für diese Kahngrösse ausgebaut wird, da das Limmatlinie-Versorgungs- bzw. Verkehrsgebiet mit (1910) rund 850,000 Einwohnern, gegenüber dem Rhein-Bodenseegebiet oberhalb Koblenz bis Buchs-Feldkirch mit (1910) zusammen 750,000 Einwohnern, einen stärkern Verkehr erwarten lässt. Ferner sind auch für die Reußschifffahrt 12 m breite Schleusen für 1100 t-Kähne in Aussicht genommen.

Der Ausbau der Schleusen für so grosse Kähne empfiehlt sich schon aus dem Grunde, weil auf dem Unter- und Mittel-Rhein bis Strassburg beständig grössere Kahneinheiten in Betrieb kommen und auch die Strecke Strassburg-Basel für 1200—1500 t-Kähne kanalisiert werden wird. Des Weitern ergeben nach den Erfahrungen auf dem Unter- und Mittelrhein 1200—1500 t-Kähne im Mittel einen um rund  $\frac{1}{10}$

Pfennig per t-Kilometer geringern Frachtsatz als 600 t-Kähne, das heisst bei etwa 1000 km Weglänge Unterrhein-Zürich eine Frachtersparnis von 1,2 Franken per Tonne. Der Umschlag etwa bei Koblenz oder Turgi von den grossen auf die kleinen Kähne würde die Fracht ebenfalls um etwa 1 Fr. per Tonne verteuern. Bei 600 t-Kähnen wären die Jahres-Frachtmehrkosten etwa 3—4 Millionen Fr. höher, während der einmalige Baukostenunterschied für 7 Schleusen (1200 t-Kähne statt 600 t) etwa 5—6 Millionen Fr. und der Jahresaufwand hierfür etwa 350,000 Fr. beträgt, also nur 10% der Frachtmehrkosten bei kleineren Kahngrössen.

Die Frage, ob vom Standpunkt der Stadt Zürich und Hinterland die Limmatlinie oder die von Ing. Gelpke empfohlene Glattlinie sich besser für die Schifffahrt eigne, lässt sich am besten an Hand der folgenden Gegenüberstellung beurteilen.

bezw. für eine Doppelreise von 2—3 Tagen aufweist, die auch eine entsprechende Frachtersparnis zur Folge haben muss, und zwar vom Rhein her für Zürich und Hinterland 0,80—1,40 Fr./Tonne und für den Verkehr von der Rhone-Aare her von 1,0—1,5 Fr./Tonne, das heisst bei dem oben angenommenen Gesamtverkehr jährlich etwa 2—3 Millionen Franken, dazu kommen die Umschlagkosten bei Eglisau jährlich 2—3 Millionen Fr. und der Kapitalsdienst für das etwa 40 Millionen Fr. höhere Baukapital der Glattlinie des Ing. Gelpke = 2,5 Millionen Fr., also im ganzen jährlich 7—8 Millionen Franken, was wohl die Überlegenheit der Limmatlinie deutlich illustriert.

Die Limmatlinie ist aber auch gegenüber der Rhein-Bodensee-Linie für Sargans, Graubünden und die spätere Ostalpenbahn um 23 Schifffahrts-Betriebskilometer und 40 Bahnkilometer virtuel 186 Schiff-

Strecke	Weg- bezw. Baulänge km	Höhenüberwindung			Schleusen		Betriebs- länge km	
		End- bzw. Scheitelpunkte			Steigen u. Fallen m	Zahl		Zuschlag km
		m ü. M.						
<b>Rhein-Zürich</b>								
Koblenz-Zürich-Hafen								
über Aare-Limmat . . .	38	312	393	79	7	28	66	
„ Rhein-Glatt . . .	52	312	425	394	144	15	60	
Die Limmatlinie ist kürzer .	14			65	8	32	<b>46</b>	
<b>Koblenz-Zürichsee</b>								
über Aare-Limmat . . .	47	312	409	89	9	36	83	
„ Rhein-Glatt . . .	62	312 - 425 - 394 - 435 - 409		211	21	84	146	
Die Limmatlinie ist kürzer .	15			122	12	48	<b>63</b>	
<b>Rhone-Aare-Zürich</b>								
Turgi-Zürich-Hafen								
über Limmat . . . . .	24	330	393	63	5	20	44	
„ Rhein-Glatt . . . . .	66	330 - 312 - 425 - 394		162	17	68	134	
Die Limmatlinie ist kürzer .	42			99	12	48	<b>90</b>	
<b>Koblenz-Sargans</b>								
Aare-Limmat-Schifffahrt	117				10	40	157	
Wallenstadt-Sargans-Bahn	14	(1 Bahn-Kilometer = 4 Schifffahrts-Kilometer)						56
							213	
Rhein-Bodensee-Schifffahrt	148				8	32	180	
St. Margrethen-Sargans-Bahn	54	(1 Bahn-Kilometer = 4 Schifffahrts-Kilometer)						216
							396	
Die Limmatlinie ist kürzer (auf Schifffahrtsstrecke umgerechnet) . . . . .							<b>186</b>	

Daraus ergibt sich, dass die Limmatlinie gegenüber der Glattlinie eine nicht unerheblich geringere Betriebslänge von 46 km resp. 63 km resp. 90 km

fahrtskilometer kürzer. Sollte also je von Deutschland nach Italien ein grosser Verkehr sich entwickeln, so ist die Limmatlinie einerseits gegenüber der

Bodenseelinie nicht unerheblich vorteilhafter, dagegen anderseits der weiter nach Süden vordringenden Reuss-Gotthardbahnlinie gegenüber wesentlich im Nachteil.

Die Verwertungsmöglichkeit für die bedeutende und billige Wasserkraftenergie der Limmat ist gross. Setzt man voraus, die Schiffbarmachung der Limmat als Fortsetzung der Rheinschiffahrt sei unter günstigster Annahme 1925 ausgeführt, so wird sich im Limmattal eine grosse Industrie und neue Bevölkerung ansiedeln. Hierfür und für den noch bedeutend ansteigenden Energieverbrauch der Stadt Zürich, der E. K. Z. und E. K. A. sind 20—30 Millionen kWh. zu rechnen, für Kalksalpeterfabrikation jährlich 10,000 t als Dünger für den direkten Verbrauch im Limmattal und in den Kantonen Zürich und Aargau (zu 8400 kWh./t) = 80,000,000 kWh.; nach einem Vorschlag des Ingenieur Trautweiler an der Generalversammlung des S. J. A. V. in Baden 1916, Umschmelzen von 25,000 t Alteisen zu 800 kWh./t, Roheisenherzeugung aus 200,000 t aus Frankreich und Schweden per Schiff auf dem Rhein einzuführenden Eisenerzen in Verbindung mit der jährlichen Ausbeutung von etwa 200,000 m<sup>3</sup> Kalkspat des obern Dogger zwischen Zuzach und Herznach (nur etwa 9—10 km von der Limmat entfernt) in den direkt an der Limmat zu bauenden Hochöfen, zusammen etwa 90,000 Tonnen Roheisenproduktion zu 2700 kWh./t = 230 Millionen kWh., sowie für die Fabrikation anderer Produkte der Elektrochemie, oder auch für den elektrischen Betrieb der Bundesbahnen 50 Millionen kWh., insgesamt 400 Millionen kWh.

Der Ausbau der Limmatwasserkraft in sieben Stufen von rund 5 m, 5 m, 12 m, 24 m, 6 m Aue, 10 m, 10 m, zusammen rund 72 m Nutzgefälle für 100—120 m<sup>3</sup>/sek. Wasser für einen Ausbau von 90,000—100,000 PS. für Elektro-Industriekraft erfordert etwa 24 Millionen Fr. Baukapital mit jährlich 2,2 Millionen Fr. Betriebskosten, wobei die Kilowattstunde auf 0,55—0,6 Rp. zu stehen kommt.

Die Baukosten für die Wasserkraftausnutzung wären nicht unbedeutend geringer, wenn nicht auf die Schiffahrt Rücksicht genommen werden müsste. Die Schiffahrtsbaukosten für grosse Kähne stellen sich zum Teil des nicht zu umgehenden teuren Kanaltunnels wegen auf 27—29 Millionen Fr. und könnten aus Gründen der Sparsamkeit vielleicht aber dauernd auf Kosten des Schiffahrtbetriebes um einige Millionen Franken niedriger gehalten werden. Wenn man aber bedenkt, dass die Limmat-Großschiffahrtswasserstrasse als ein gemeinnütziges oder staatliches Werk nur einmal für einen Verkehr von zukünftig vielleicht 4 Millionen t zu Berg für Jahrzehnte und Jahrhunderte gebaut werden soll, so spielen 6—7 Millionen Franken Baumehrkosten gegenüber den Vorteilen einer möglichst geraden Linie und einfachem Schiffahrtbetrieb keine Rolle, um so weniger

als unser kleines friedliches Heimatland infolge der Händel der Nachbar-Grossmächte mit einer Kriegsschuld von etwa 1,000,000,000 Fr. oder per Kopf mit 250 Fr. belastet wird, die sich auf die an der Limmatschiffahrt interessierten Kantone auf etwa 250 Millionen Fr. verteilt.

Die Regierungen dieser Kantone begrüßen und unterstützen die Bestrebungen des Linth-Limmatverbandes, dessen Vorstand bereits beabsichtigt, Projekte ausarbeiten zu lassen. Der Schreiber möchte aber hierzu den Vorschlag machen, dass nicht wie beim Wettbewerb für die Schiffbarmachung des Rheins bis in den Bodensee, für den eine grosse Zahl Projekte mit einem enormen Aufwand an Arbeit, Zeit und Geld im Entwurfe sind, auch ein Wettbewerb veranstaltet wird, sondern dass die etwa 5—6 Projektanten, die für die Limmat in Frage kommen, als Studiengesellschaft den Auftrag erhalten, sich gestützt auf die bereits vorliegenden Vorschläge auf das bautechnisch und wirtschaftstechnisch vorteilhafteste Projekt zu verständigen, wie dies für das viel grössere Rheinprojekt (240 Millionen Mark Baukosten) von Strassburg bis Basel von der deutschen Reichsregierung beabsichtigt ist.

Die 30 km lange Limmatwasserstrasse erfordert an Kapitaldienst, Unterhalt und Wartung zusammen etwa 6% des Baukapitals = 1,7 Mill. Fr. Jahreskosten; eine Abschreibung des Kapitals ist gar nicht notwendig, da auch die spätern Generationen in erhöhtem Grad wirtschaftlich einen Nutzen aus der Schiffahrt ziehen.

Sollen sämtliche Jahreskosten wie bei den Eisenbahnen vom Verkehr getragen werden, so wäre bei anfänglich etwa 1,5 Mill. t Berg- und Talverkehr bzw. etwa 45 Mill. t/km die Belastung etwa 4,0 Rp./t/km, die später bei steigendem Verkehr auf vielleicht 4 Mill. t, bis etwa 1,5 Rp./t/km abnehmen. Die Schiffahrtfrachtkosten auf der Limmat dürfen bei 1000—1200 t-Kähnen auf 0,5—0,8 Rp./Betriebs-Tonnenkilometer angesetzt werden.

Würde daher der Kapitaldienst und die Wartung in Form von Schiffahrtsgeldern auf die Schiffahrtfracht abgewälzt, dann kostete der Tonnenkilometer wenigstens im Anfang etwa 5—5,5 Rp., also etwa soviel oder mehr als wie bei den Eisenbahnen. Daraufhin werden die Schiffahrtsgegner erwidern, unter solchen Umständen sei die Erstellung von Wasserstrassen als Konkurrenz der bereits vorhandenen Eisenbahnen durchaus ungerechtfertigt und schädlich. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse jedoch ganz anders, denn die Limmatwasserstrasse mit 80 m Höhenüberwindung auf 30 km Baulänge kann ebensowenig wie ein 20 km langer Eisenbahntunnel als selbständiges Unternehmen betrachtet werden, sondern gehört, wie die Basel-Bodenseeschiffahrt, als Teilstrecke in das System der Rheinstrasse Rotterdam-Wallenstein von rund 1000 km Länge.

Ob die Jahreskosten aus dem Kapitaleidienst, vom Staat übernommen, oder auf die Fracht übertragen werden sollen, ist ein wichtiges Problem für sich und gehört in das Kapitel der Schiffahrtsabgaben; die in Deutschland und Österreich-Ungarn, Schweiz und Holland mit zusammen einem zukünftigen Wasserstrassennetz von etwa 20,000 km sind berufen. finanzpolitisch eine grosse Rolle zu spielen. Jedenfalls werden sich die an dem grossen mitteleuropäischen Wasserstrassennetz (Rhein-Maas-Neckar-Main-Bodensee-Weser-Elbe-Oder-Weichsel-Donau) beteiligten Staaten verständigen müssen und da gilt es in erster Linie, die Gegner der Schiffahrtsabgaben von der Notwendigkeit und Gerechtigkeit der Schiffahrtsabgaben zu überzeugen, die allerdings andererseits nicht dazu missbraucht werden dürfen, um den Fiskus ungebührlich zu bereichern. In einem spätern Aufsatz wird das Kapitel der Schiffahrtsabgaben ausführlich behandelt werden.



## Die wirtschaftlichen Interessen Zürichs an der Flußschiffahrt.

Von Dr. ing. H. Bertschinger, Privatdozent an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, verfasst im Auftrage des Stadtrates von Zürich.

(Fortsetzung.)

### Belöhnung.

#### 1. Remorqueur.

1 Kapitän, 12 Monate zu Fr. 350 . . . . .	Fr. 4,200
2 Heizer und Maschinisten, 10 Monate zu Fr. 250 . . . . .	„ 5,000
2 Matrosen, 10 Monate zu Fr. 160 . . . . .	„ 3,200
	Fr. 12,400
Versicherung des Dampfers ca. 60 v. T. . . . .	„ 750
Verpflegung 300 Tage zu Fr. 7.50 . . . . .	„ 2,250
	Total Fr. 15,400

Jahresleistung = 8,800,000 t/km

Die Kosten p.t/km  $\frac{1,540,000 \text{ Cts.}}{8,800,000 \text{ t/km}} = 0,175 \text{ Cts. p. t/km}$

#### 2. Schleppkähne:

2 Mann, 10 Monate zu Fr. 160 . . . . .	Fr. 3200
2 Frauen, 10 Monate zu Fr. 80.— . . . . .	„ 1600
	Total Fr. 4800
Versicherung d. Kahnmaterials ca. 60 v. T. . . . .	„ 300
Verpflegung . . . . .	„ 1400
	Total Fr. 6500

Jahresleistung 5,060,000 t/km

Kosten per t/km  $\frac{650,000 \text{ Cts.}}{5,060,000 \text{ t/km}} = 0,129 \text{ Cts. per t/km}$

#### Totale Belöhnung:

für den Remorqueur . . . . .	0,175 Cts. per t/km
„ 2 Schleppkähne . . . . .	0,129 „ „ „
Schleppzug total	<u>0,304 Cts. per t/km</u>

### Extraausgaben und Warenversicherung.

#### Auslagen für:

Lotsen, Lokalsteuerleute, Schleusengebühren, Warschauegebühren, Schiffahrtsabgaben	per Tag Fr. 20, 300 Tage, 20×300 . . . . .	Fr. 6000
per t/km	$\frac{600,000 \text{ Cts.}}{5,060,000 \text{ t/km}} =$	<u>0,119 Cts. t/km</u>

#### Warenversicherung.

Die Leistung eines Schleppzuges stellt sich pro Jahr auf 1000 t×2×23 . . . . . = 46,000 t

#### Davon entfallen:

60 % auf Kohlen, 46,000×0,6×0,95	Fr. 1370
10 % „ Roheisen 46,000×0,1×0,125	„ 580
30 % „ Getreide 46,000×0,3×0,50	„ 7000
	Total Fr. 8950

oder  $\frac{895,000 \text{ Cts.}}{5,060,000 \text{ t/km}} = . . .$  0,177 Cts. per t/km

Extraausgaben . . . . .	0,119 Cts. per t/km
Warenversicherung . . . . .	0,177 „ „ „
Total	<u>0,296 Cts. per t/km</u>

#### Kraftverbrauch.

(Bedarf an Kohlen, Beleuchtung, Putz- und Schmiermaterial.)

Wie weiter vorn berechnet ist, beträgt der Kohlenverbrauch pro Bergfahrt Basel-Zürich 10,600 kg. (Diese Bergfahrt wurde mit 1000 t nützlicher Belastung der 2 Kähne in Rechnung gebracht.)

Für eine Bergfahrt würde man etwa brauchen: 1,5×10,600 kg = . . . . . 15,900 kg Kohle

Für eine Talfahrt sehr wenig, ca. die Hälfte von 10,600 kg = 5,300 „ „  
Total 21,200 kg Kohle

was für eine Fahrt somit 10,600 kg ausmacht.

Leistung pro Jahr = 40 Doppelfahrten.

Verbrauch an Kohle pro Jahr somit

40×2×10,600 kg = 848 t.

Die Tonne zu Fr. 30, 838×30 = Fr. 25,440 per Jahr, oder

$\frac{2,544,000 \text{ Cts.}}{8,800,000 \text{ t/km}} =$  0,289 Cts. t/km

Beleuchtung, Putz- und Schmiermaterial macht pro Jahr Fr. 2000, oder

$\frac{200,000 \text{ Cts.}}{8,800,000 \text{ t/km}} = 0,023 \text{ Cts. pro t/km}$

Kohlenbedarf . . . . . 0,289 Cts./t/km

Beleuchtung, Putz- und Schmiermaterial . . . . . 0,023 „ „

Totalkosten des Kraftbedarfes 0,312 Cts./t/km

### Zusammenstellung der Kosten pro Tonnenkilometer

bei Anlage von 16 Schleppzugschleusen.

Generalunkosten:			% der gesamten Frachtkosten
Remorqueur	0,259 Cts.		
Kähne	0,356 „	0,606 Cts.	40
Belohnung:			
Remorqueur	0,175 Cts.		
Kähne	0,129 „	0,304 „	20
Extrazugaben	0,119 Cts.		
Warenversicherung	0,177 „	0,296 „	19
Kraftverbrauch:			
Kohle	0,289 Cts.		
Putz- u. Schmiermaterial, Beleuchtung	0,023 „	0,312 „	21

Total der Schifffahrtskosten bei 1000 t mittlerer Belastung von Basel-Zürich und bei Anlage sämtlicher Schleusen als Schleppzugschleusen pro t/km 1,52 Cts.

Die Verbilligung der Schifffahrtskosten bei Anlage von 16 Schleppzugschleusen zwischen Basel und Zürich beträgt demnach 0,5 Cts. per Tonnenkilometer. Für eine Schiffsladung Kohlen von 1000 t für die Strecke Basel-Zürich =  $0,5 \times 1000 \times 110 = 550$  Franken.

Die Schleppzugschleusen erhöhen allerdings die Gesamtbaukosten, dagegen haben sie den grossen Vorteil, dass um zirka 30% mehr Fahrten mit demselben Kahnmaterial gemacht, das heisst dass um soviel mehr Güter befördert werden können.

Die Generalunkosten pro Jahr bleiben sich gleich. Pro t/km ausgedrückt ermässigen sie sich dagegen um 25%.

#### Zusammenfassung.

1. Die Anlage von einfachen Kammerschleusen setzt die Leistungsfähigkeit herab und verteuert die Frachtkosten um zirka 30%. Die Anlagekosten sind allerdings geringer.
2. Es ist zu empfehlen, sofern nicht von Anfang an nur Schleppzugschleusen eingebaut werden, wenigstens die Kammerschleusen so zu bauen, dass eine Verlängerung von 100 auf 210 m später noch möglich ist. Diese Einrichtung ist besonders auf der Limmat zu empfehlen, weil die Anlage von Vorhäfen, die bei Kammerschleusen viel notwendiger sind als bei Schleppzugschleusen, auf dieser Strecke sehr schwierig anzubringen sind. Es ist wünschenswert, dass die starken Stromgefälle zwischen Basel und Augst und zwischen Laufenburg und Gippingen noch je einmal unterteilt, indem in einem Falle in der Nähe von Birsfelden und im anderen in der Nähe von Albrück noch Staustufen mit Schiffschleusen eingebaut würden. (Vergl. den grossen Kraftverbrauch in Abbildung 2, Fig. 1 und 2.)

3. Die weiteren Berechnungen werden nun mit dem mittleren Satz von 2 Cts. durchgeführt, wobei billige und leicht zu verladende Frachtgüter mit 1,8 Cts., teure, schwieriger zu verladende, eine höhere Versicherungsprämie erfordernde mit 2,3 Cts. eingesetzt werden sollen.

4. Es stehen zwei Mittel zur Verfügung, um diese Frachtsätze herabzusetzen. Der Ersatz der einfachen Kammerschleusen durch Schleppzugschleusen führt zu 25% Reduktion des Frachtsatzes (1,5 Cts.) und die Einführung von Explosionsmotoren auf den Schleppern wird gestatten, in den Schleusen den Brennstoffverbrauch auf 0% zu reduzieren, anstatt wie bei Kohlenfeuerung nur auf 20%. (Vergl. Abbildung 2.)

(Fortsetzung folgt.)

### Sektion Ostschweiz des Rhone-Rheinverbandes und Linth-Limmatverband.

Der Vorstand der Sektion Ostschweiz des Rhone-Rheinverbandes hat zur Gewinnung von Mitgliedern ein Zirkular versandt, das auch in der N. Z. Z. No. 1493 vom 15. August 1917 veröffentlicht worden ist.

Das Zirkular enthält u. a. die Angabe, dass die Förderung der Rheinschifffahrt in der Schweiz vom Verein für die Schifffahrt auf dem Oberrhein und vom Nordostschweizerischen Schifffahrtsverband betrieben werde. „Für die Schiffbarmachung der Rhone und die Verbindung mit dem Rhein arbeite der Rhone-Rheinverband. In der deutschen Schweiz sind die Rheinschifffahrtsbestrebungen durch Behörden und Volk ausserordentlich gefördert worden. Dagegen ist hier das Interesse für die Rhone-Rheinschifffahrt noch nicht derart, wie es die Wichtigkeit dieser Frage verlangt. Man hat sie lange Zeit als rein westschweizerische Angelegenheit betrachtet.“

Im Arbeitsprogramm sind unter anderem aufgeführt: Untersuchungen über die Schiffbarmachung des Rheins, der Limmat und der Aare. Studium der Hafenanlage Brugg-Turgi-Siggental etc.

Die Tatsache, dass in diesem Zirkular weder der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband noch der Linth-Limmatverband erwähnt werden, und die Bemerkungen über das angebliebene mangelnde Interesse der deutschen Schweiz an der Rhone-Rheinschifffahrt veranlassten das Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes mit Zustimmung des Präsidenten zu folgenden Feststellungen, die in der N. Z. Z. vom 25. August 1917, Nr. 1564 erschienen ist:

„Der Passus, es fehle in der deutschen Schweiz an Interesse für die Rhone-Rheinschifffahrt und man habe diese lange Zeit als rein westschweizerische Angelegenheit betrachtet, lässt den Schluss zu, als seien die Rhone-Rheinschifffahrtsbestrebungen bisher von der deutschen Schweiz und ihren Verbänden vernachlässigt worden. Das ist aber nicht der Fall. Vielmehr hat sich der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband mit Sitz in Zürich seit seiner Gründung intensiv mit den Rhone-Rheinschifffahrtsbestrebungen befasst und wird dies noch mehr tun können, nachdem ein Linth-Limmatverband als Unterorganisation gegründet worden ist, der die Förderung der Schifffahrt auf der Limmat und die Verbindung mit Rhein und Rhone als eine seiner Hauptaufgaben betreibt. Ist wohl dieser Umstand die Ursache dafür, dass das Propagandazirkular der Sektion Ostschweiz das Bestehen dieser beiden Organisationen verschweigt?“

Die allererste öffentliche Tätigkeit des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes nach seiner Gründung vom 1. April 1910 war eine umfangreiche Eingabe an die aargauische Regierung vom 20. Juli 1910, in der diese ersucht wurde, die nötigen technischen und gesetzlichen Vorkehrungen zum Schutze der Binnenschifffahrt beim Bau von Wasserwerken zu treffen, und namentlich das Elektrizitätswerk der Stadt Aarau dazu zu verhalten, beim Bau der vorgesehenen Schiffschleuse die notwendigen Anordnungen zu einer späteren Erweiterung zu



treffen. Die Eingabe des Verbandes hatte vollen Erfolg, der Jahresbericht des Syndicat suisse pour la voie navigable du Rhône au Rhin pro 1911 enthält darüber folgenden Passus:

„L'Association suisse pour l'aménagement des cours d'Eaux, à Zurich, dans le comité de laquelle notre Syndicat est représenté, nous a aussi de nouveau prêté son appui précieux à plusieurs reprises, en nous signalant les obstacles qui tendent à se créer pour la navigation par la construction de nouvelles usines sur l'Aar; nous exprimons à cette Association et à son dévoué secrétaire, M. l'ingénieur Härry, toute notre reconnaissance pour ces marques de solidarité.“

Die wirtschaftliche Enquete des Rhone-Rheinverbandes wurde durch den Schweiz. Wasserwirtschaftsverband im Aargau energisch gefördert. Der Generalsekretär des Verbandes besorgte die Uebersetzung der umfangreichen Berichte in die deutsche Sprache. Auf Veranlassung des Verbandes hielt 1910 Herr Dr. ing. Bertschinger in Zürich in Brugg vor einer öffentlichen Versammlung einen Vortrag über eine Hafenanlage Brugg-Turgi-Siggenthal. Seit dieser Zeit befasste sich der Verband ferner mit der Bildung einer wasserwirtschaftlichen Organisation im Aargau, speziell zum Zwecke der Förderung der Rhone-Rheinschiffahrt. Mehrfache Konferenzen wurden abgehalten, die Angelegenheit wurde dann durch den Krieg verzögert, seither aber wieder aufgenommen, und es wird die Bildung einer Sektion Aargau des Rhone-Rheinverbandes in den nächsten Wochen stattfinden. Auf Ansuchen des Rhone-Rheinverbandes befasste sich der Verband ferner 1914 mit der sehr wichtigen Frage der Höherlegung der Kanalbrücken des Kraftwerkes Olten-Gösgen im Interesse der Schiffahrt. Es fand dann unter Mitwirkung der eidgenössischen und kantonalen Behörden eine Konferenz statt, die eine bedeutende Verbesserung der Bauten zur Folge hatte. Der prominenteste Vertreter der Rhone-Rheinschiffahrt, Herr Ingenieur Autran in Genf, ist Mitglied des Ausschusses des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, und es bestehen zwischen den Verbänden stets die besten Beziehungen und der regste Verkehr. Im Verbandsorgan ist eine grosse Zahl von Arbeiten über die Rhone-Rheinschiffahrt veröffentlicht worden.

Der im November 1916 gegründete Linth-Limmatverband bezweckt gemäss seinen Statuten die gemeinsame Wahrung und Förderung der wasserwirtschaftlichen Interessen des Gebietes der Linth und Limmat bis zur Mündung der Limmat in die Aare. Dabei wird auf die Förderung der Schiffahrt ein Hauptgewicht gelegt. In seinem Vorstand sind die beteiligten Kantonsregierungen vertreten. Fast sämtliche grösseren Gemeinden des Linth-Limmatgebietes gehören ihm als Mitglieder an. Der Verband hat bereits eine rege Tätigkeit entfaltet, wovon die bisher erschienenen „Mitteilungen“ Zeugnis ablegen. Wir nennen hier: Gelpke: Die wasserwirtschaftliche Erschliessung des Linth-Limmatgebietes; Peter: Die Abflussregulierung des Wallen- und Zürichsees; Lüscher: Rhein-Aare-Limmatwasserstrasse für die Grossschiffahrt; Bertschinger: Die wirtschaftlichen Interessen Zürichs an der Flußschiffahrt; Brockmann: Betrachtung über die Wirtschaftlichkeit der Grossschiffahrt auf der Limmat von der Aaremündung bis nach Wallenstadt; Lüthinger, Lutz und Luchsinger: Die wasserwirtschaftliche Erschliessung und Melioration der Linthebene.

Den Behörden wurden Vorschläge für die Neuerstellung von Regenmess- und Pegelstationen im Limmatgebiet überwiesen, in den nächsten Tagen wird eine Enquete über den zu erwartenden Verkehr auf der Wasserstrasse eingeleitet. Sämtliche kaufmännischen und wirtschaftlichen Firmen des Gebietes werden Fragebogen erhalten. Die Aufstellung eines Wasserwirtschaftsplanes für den Linthkanal und für die Limmat bis zur Aare ist in Vorbereitung. Mit den kantonalen Beamten von Aargau und Zürich fanden Begehungen der Limmat statt, der Sekretär des Verbandes steht in engem Kontakt mit den massgebenden Behörden über die ausserordentlich wichtige Frage der wasserwirtschaftlichen Gestaltung des Mündungsgebietes der Limmat und Reuss sowie der Aare bis zum Rhein. Für Projektionszwecke ist eine grosse Zahl von Lichtbilderaufnahmen der Wasserwerke und Brücken auf der Limmat-

strecke bis zur Aare angefertigt worden. Der Verband hätte von dieser zum Teil äusserlich nicht bemerkbaren Tätigkeit kein besonderes Aufsehen gemacht, wenn ihn nicht das vollständige Totschweigen durch die Sektion Ostschweiz des Rhone-Rheinverbandes dazu gezwungen hätte, die Öffentlichkeit über die Tatsachen aufzuklären.

Es kann der Öffentlichkeit auch nicht verschwiegen werden, dass vor Gründung der Sektion Ostschweiz Verhandlungen zwischen Vertretern beider Verbände stattgefunden haben, und dass eine solche Konferenz einstimmig beschlossen hat, die Interessenwahrung der Rhone-Rheinschiffahrt für Zürich und Umgebung dem Linth-Limmatverband zu übertragen. Der Vorstand des Rhone-Rheinverbandes war mit dieser Lösung einverstanden. Die Initianten der Sektion Ostschweiz haben dann doch die Gründung einer selbständigen Sektion durchzudrücken vermocht. Das gegenseitige Verhältnis hätte aber bei einigem guten Willen sich doch noch leidlich gestalten können, allein man wird es begreifen, dass der Schweiz. Wasserwirtschaftsverband und der Linth-Limmatverband sich nicht von Persönlichkeiten beiseite schieben lassen, die auf dem Gebiete der schweizerischen Wasserwirtschaft bis jetzt noch keinerlei Leistungen aufzuweisen haben.“

Wir möchten an diese Angelegenheit folgende kurze Bemerkungen knüpfen:

Es ist unseres Wissens das erste Mal, dass sich zwischen schweizerischen wasserwirtschaftlichen Verbänden eine Kontroverse in der Öffentlichkeit abspielt, und es ist diese Tatsache im Hinblick auf die bisherige Geschlossenheit der Bestrebungen und die Harmonie unter den verschiedenen Verbänden höchst bedauerlich.

Schon bei Beginn der Bewegung zur Gründung einer Sektion Ostschweiz, die von Mitgliedern der Gruppe Zürich der N. H. G. ausging, hat man von Anfang an die bestehenden Verbände, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband und Linth-Limmatverband, ignoriert. Ferner hat man fortwährend versucht, und versucht es immer noch, den Linth-Limmatverband als Gegner der Rhone-Rheinschiffahrt und Befürworter des Glattseitenkanals hinzustellen. Als Vorwand nahm man dazu den Vortrag von Herrn Ing. Gelpke anlässlich der Versammlung vom 26. November 1916 in Rapperswil.

Schon die oben publizierte Erklärung über die bisherigen Bemühungen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes und dessen Sekretär für die Rhone-Rheinschiffahrt sollten genügen, um diese Legende zu zerstören. Aber auch der Vortrag von Herrn Gelpke in Rapperswil bietet keinen Anlass zu den genannten Vorwürfen.

Der verdienstvolle Pionier und Förderer der schweizerischen Binnenschiffahrt ist zu dem Vortrage eingeladen worden, um ein allgemeines Bild zu geben von der Möglichkeit des Anschlusses des Zürichseebeckens an das schweizerische Grossschiffahrtsnetz. Die Anfrage lautete: „Wir möchten Sie höflichst anfragen, ob Sie bereit wären, ein kurzes Referat über den Anschluss des Walensee- und Zürichseebeckens an das kommende schweizerische Wasserstrassennetz zu halten. Dabei sollen die beiden Möglichkeiten (Verbindung über die Limmat-Aare und über Glatt-Rhein) behandelt werden.“ Herr Gelpke hat auf Grund seiner bisherigen Studien dem Glattprojekt den Vorzug gegeben. Durch diese persönliche Meinung des Referenten war aber die Stellung des Linth-Limmatverbandes nicht festgelegt. Seine ganze Tätigkeit und all seine Vernehmlassungen beweisen es und wir müssen jede Unterschiebung, als ob der Linth-Limmatverband gegen die Limmatschiffahrt und damit gegen die Rhone-Rheinschiffahrt eingenommen sei, als Verleumdung bezeichnen.

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband und der Linth-Limmatverband erachten eine vermehrte Förderung der Rhone-Rheinschiffahrt durch die deutsche Schweiz als im Interesse der rationellen Entwicklung der schweizerischen Grossschiffahrt und im Interesse der guten Beziehungen der deutschen Schweiz mit der welschen Schweiz gelegen. Sie sind wie bisher bestrebt, nach Kräften an diesem Ziele mitzuarbeiten. Umso mehr würden sie es bedauern, wenn das bisherige harmonische Zusammenwirken der schweizerischen wasserwirtschaftlichen Verbände gestört würde. Es wäre der Anfang vom Ende einer erfolgreichen schweizerischen Wasserwirtschaftspolitik.