Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 43 (1951)
Heft: 8

Artikel: Die Wasserkraftanlagen des Tösstales
Autor: Pfeiffer, W.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921678

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: 10.07.2025

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

Im Hinblick auf den Staatsvertrag mit Deutschland hat die Schweiz u. E. schon gar kein Recht, nachträglich die damals bereits zur Genüge überblickbaren und bekannten Interessen der Bundesbahnen gegen die Erfüllung des Vertrages ins Feld zu führen und ganz besonders nicht etwa unter Berufung auf Vorteile (Mengenkonzentration in Basel und lange Fahrstrecken ab Basel), welche sich unsere Bundesbahnen erst auf Grund des Vertrages und des Ausbaues der Schiffahrt nach Basel gesichert haben.

Es mangelt hier der Raum, im einzelnen auf die Einwendungen und Bedenken der Bundesbahnen einzutreten. Die Erfahrungen im Ausland und nach Basel rechtfertigen die Ängstlichkeit nicht. Der wirtschaftliche Aufbauwille ganzer Landesgegenden hat den reinen Bahninteressen voranzugehen. Den internationalen Bedürfnissen nach Weiterentwicklung der Rheinschiffahrt ist um so eher Rechnung zu tragen, als das Zustandekommen der Rheinschiffahrt nach Basel seinerzeit in keiner Weise durch derartige Überlegungen erschwert wurde. Bei Betriebserträgnissen der SBB von jährlich 600—650 Mio Fr. kann jeder theoretisch errechnete Einnahmeausfall derselben (die SBB beziffern ihn mit 16 Mio Fr. jährlich zu hoch) in seiner Größe nur einen Beleg dafür abgeben, daß ein Ausgleich der Interessen möglich ist und zur Aufgabe gemacht werden muß.

Die Rheinschiffahrt Basel-Bodensee ist durch jahrelange sorgfältige technische und wirtschaftliche Untersuchungen, durch große Aufwendungen, bereits erfüllte Verpflichtungen der Kraftwerke, durch vertragliche Abmachungen, mündlich gegebene Versprechen vorbereitet und durch Erfahrungen und Bedürfnisse begründet. Dem großen internationalen Programme kann heute nicht mit beliebigen Argumenten verzögernd oder gar ablehnend begegnet werden. Die Aufgabe verlangt Konsequenz und nunmehrige Lösung.

Die Wasserkraftanlagen des Tößtales

Von Dipl. Ing. *W. Pfeiffer*, Winterthur

Der am 12. Dezember 1950 im Linth-Limmatverband temperamentvoll und in freier Dialektrede gehaltene Vortrag führte die Zuhörer in Wort und Bild auf einem Spaziergang durch das Tößtal und zeigte ihnen anhand prächtiger farbiger Lichtbilder, neben der Beschreibung einiger umgebauter Anlagen, die landschaftlichen Schönheiten der vielen noch unbekannten Gegend. *Redaktion.*

Die Bemühungen um den Ausbau der Wasserkräfte des Tößtales reichen sehr weit zurück. Schon im Jahre 1789 wollte Ing. D. v. Clais das Gefälle vom Sennhof, am Fuße der Kyburg, bis Töß ausnützen. Er sah zwei Stufen vor; die Kraft der oberen Stufe hätte mit einem etwa 4 km langen Seiltrieb in das Gebiet der Stadt geleitet werden sollen, die untere Anlage hätte das Gebiet von Töß versorgt. Wenn man bedenkt, daß damals noch gar keine Maschinen mechanisch angetrieben waren — die erste mechanische Spinnerei entstand erst 1801 im Hard bei Wülflingen —, so ist es nicht zu verwundern, daß die Anlage nicht zur Ausführung kam, weil kein Bedarf nach mechanischer Energie vorhanden war.

Erst mit der Entwicklung der Textilindustrie in den dreißiger Jahren des letzten Jahrhunderts setzte dann auch der Bau von Turbinenanlagen ein. Einen schönen Überblick über diese Entwicklung geben die Jubiläumsschriften der Firmen J. J. Rieter, Töß, Gebr. Sulzer, Winterthur, Jäggli, Oberwinterthur. Heute sind im Tößtal 23 Turbinenanlagen im Betrieb; die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht dieser Werke.

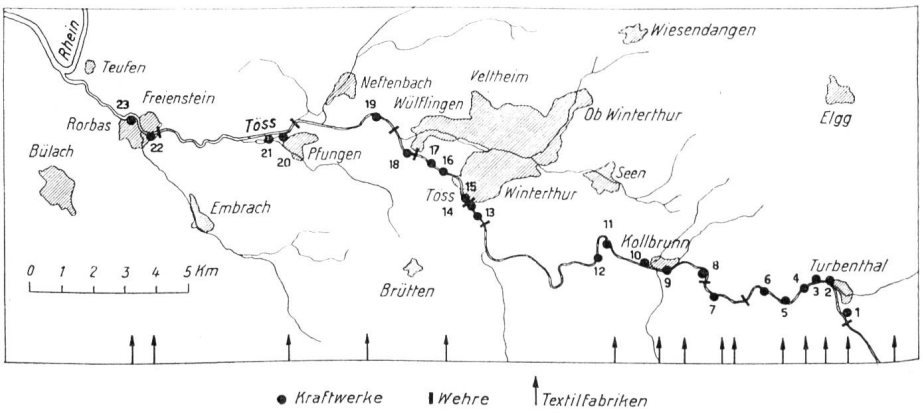

Abb. 1
Übersichtsplan der Wasserkraftanlagen des Tößtales

Wasserkraftanlagen im Tößtal

Nr.		Anlage	Typ	H m	Q m³/s	PS	H m	Q m³/s	PS
1	oberes Tößtal	Bühler Sägeblatt	Francis	3.90	0.60	31			
2		Emil Winkler	—	2	1.50	(73)			
3		Tuchfabrik Turbenthal	—	2.25					
4		Boller-Winkler	Kaplan hor.				5.00	1.50	86
5		Boller-Winkler	Francis	6.00	1.80	100			
6		Stahel	Kaplan hor.	5.50	2.00	100			
7		Rikon	Kaplan vert.				8.60	3.00	300
8		Schönthal	Kaplan vert.				5.85	3.00	203
9		Herm. Bühler, Kollbrunn	Francis	7.40	4.60	370			
10		Ed. Bühler, Kollbrunn	Francis	8.00	6.00	530			
11		Herm. Bühler, Sennhof	Francis	10.30	5.60	510			
12		Herm. Bühler, Linsental	Kaplan hor.				5.70	5.70	360
13	Winterthur	Neumühle	Francis	2.00	2.80	56			
14		Rieter, Schleife	Kaplan vert.				1.80	4.20	83
15		Rieter, untere	Kaplan vert.				5.28	7.20	410
16		Niedertöß	Francis	4.90	2.80	138			
17		Schollenberger	Francis	2.60	2.80	74			
18		Wespi	Girard	5.70	1.70	100			
19		Stüdli — Hard	Francis	9.00	3.50	350			
20	unt. Tößtal	Pfungen I	Kaplan vert.				4.64	6.00	315
21		Pfungen II	Kaplan vert.				3.50	6.00	235
22		Blumer	Francis	5.60	7.80	550			
23		Spinnerei Rorbas	Francis	6.60	7.00	500			

total H_{netto} 77.50 m + 40.37 m
H_{netto} Total 117.87 m
Bruttogefälle Wila—Mündung 220 m

Total inst. Leistung 5401 PS
oder im Mittel 260 PS

Die acht Anlagen der letzten Kolonne wurden in den vergangenen Jahren durch den Vortragenden vollständig umgebaut und modernisiert. Da bei Kleinanlagen verschiedene Probleme auftreten, die bei großen Kraftwerken nicht vorhanden sind, dürfte deren Betrachtung doch einiges Interesse verdienen.

Die 23 Werke, deren Lage aus Abb. 1 ersichtlich ist, können wir in drei Gruppen einteilen. Im oberen Tößtal liegen 12 Anlagen alle am gleichen Kanal, der von der Fassung unterhalb der Holzbrücke in Wila auf einer Länge von etwa 11 km bis unterhalb Sennhof in der Gegend der Kyburg führt. Drei Weiher als Tagesausgleich charakterisieren diese Gruppe. Die Anlagen im Gebiete von Turbenthal und Rämismühle sind zur Gesellschaft der Wasserkraftbesitzer Turbenthal-Rämismühle zusammengeschlossen zum Zwecke der besseren Ausnützung ihrer Anlagen. Es sei nur daran erinnert, daß bei solchen hintereinanderliegenden Werken die Wasserfassung nicht dem obersten Werke allein überbürdet werden darf, sondern daß alle daran zu leisten haben. Das allein schon macht einen Zusammenschluß notwendig.

Eine zweite Gruppe liegt auf dem Gebiete der Stadt Winterthur. Auch hier hängen wenigstens die fünf oberen Anlagen an einem durchgehenden Kanal, während die Anlagen Wespi und Hard für sich liegen. Ein Ausgleichweiher fehlt hier.

Im unteren Tößtal liegen die beiden Anlagen der Tuchfabrik Pfungen an einem gemeinsamen Kanal. Der

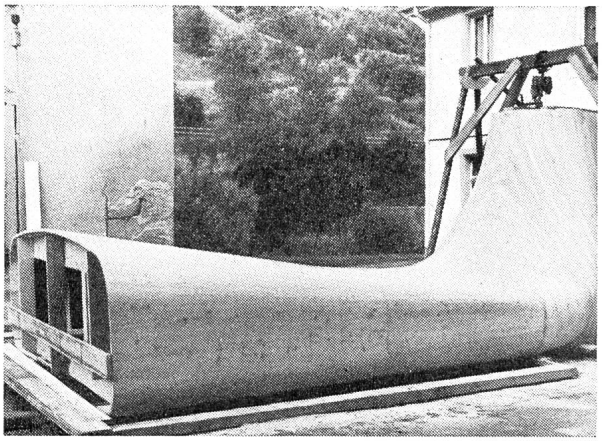

Abb. 2 Saugrohr-Schalung

Zusammenhang mit den beiden Anlagen in Rorbas besteht hier in einem Ausgleichweiher in Pfungen, der nachts gespiesen werden muß, so daß die untere Anlage der Tuchfabrik nachts nicht betrieben werden kann, weil die Speisung des Weihers aus dem Oberwasserkanal der unteren Anlage erfolgt.

Viele der erwähnten Anlagen sind mit dem Netz der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) zusammengehängt. Die EKZ nehmen überschüssige Kraft ab und tragen so wesentlich zu einer besseren Ausnützung der Tößwasserkräfte bei. Diese Tatsache muß gebührend gewürdigt werden. So wird es im Prinzip leichter sein, bei einem größeren Kraftwerk mit einer einzigen Schaltung sich der veränderten Belastung anzupassen, die kleinen Anlagen dagegen voll durchlaufen zu lassen. Ein gewisser Anspruch auf Abnahme der überschüssigen Energie scheint allerdings zu bestehen, da der Wasserzins ja für 24-stündigen Abfluß berechnet wird.

Der Betrieb dieser vielen hintereinanderliegenden Anlagen bietet große Schwierigkeiten. Namentlich gibt die Aufspeicherung in den erwähnten Tagesausgleichweihern zu viel Reklamationen Anlaß. Obschon die Zeiten, da

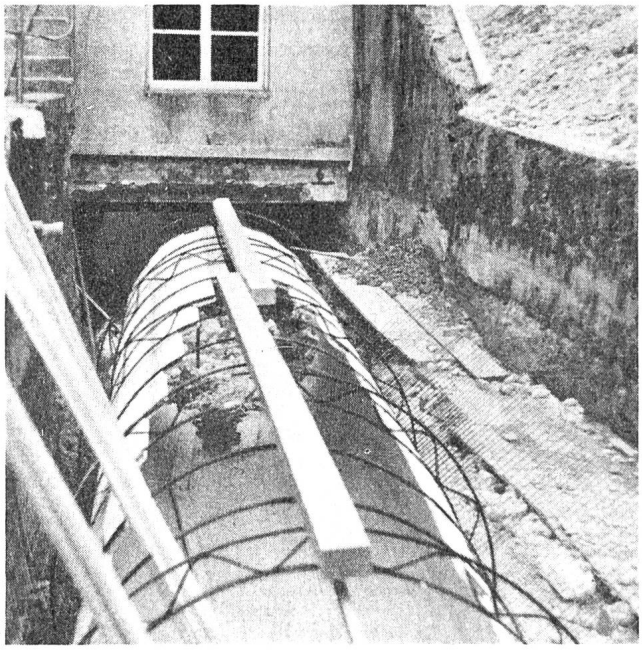

Abb. 4 Holzrohr-Druckleitung

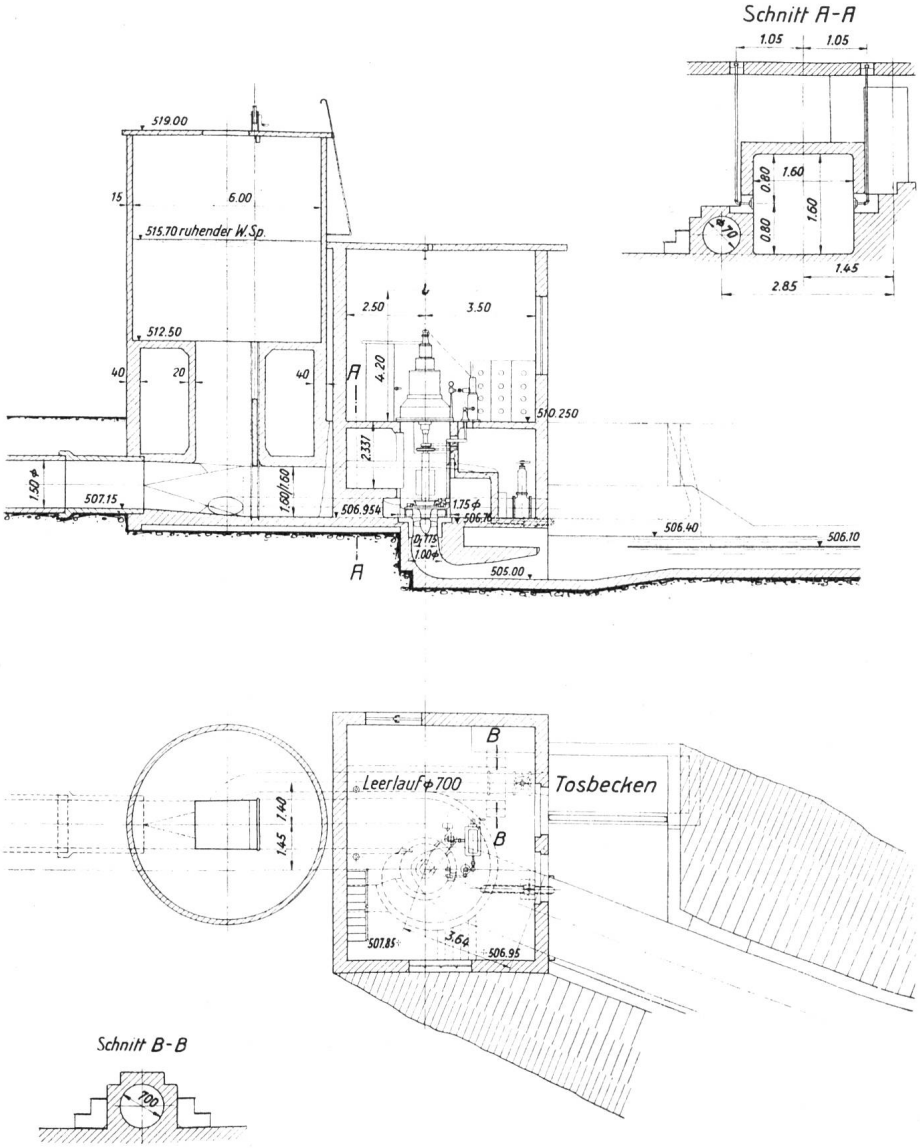

Abb. 3
Schnitte durch das Kraftwerk Rikon
Maßstab 1 : 125

geweihert werden darf, vorgeschrieben sind, lassen sich Verzögerungen im Wasserablauf nicht vermeiden, dies namentlich bei Niederwasser, wo eine gewollte oder ungewollte Speicherung in den langen Kanälen große Unregelmäßigkeiten des Abflusses bedingt. Wenn z. B. im Himmerichweiher in Rikon nach Reglement das Wasser morgens 6 Uhr abgelassen wird, so haben wohl die zunächst liegenden Anlagen das Zuschußwasser rechtzeitig, in Pfungen jedoch kommt das Wasser erst etwa um 10.30 Uhr an. Einwandfrei könnte der Betrieb nur erfolgen, wenn jede Anlage direkt oberhalb ein eigenes Ausgleichbecken hätte; aber wenn schon 1865 Opposition gemacht wurde gegen die Erstellung eines Weihers bei der heutigen Eisenbahnbrücke in Töß, so würde dies heute erst recht der Fall sein. Ein Ausgleich könnte also wohl nur mit einem großzügigen Projekt erreicht werden, etwa mit dem Kehlhofstausee wie ihn Dr. Büchi in seiner Studie 1919 vorsah. Büchi untersuchte, ob die noch verbleibenden Gefälle wirtschaftlich ausgenützt werden können, kam jedoch zu einem negativen Schluß. Dagegen scheint es doch prüfenswert, ob nicht heute dieser Kehlhofstausee gewisse Vorteile bieten könnte. Es ließe sich mit einem solchen Weiher das Grundwasser anreichern, das stark zur Trinkwasserversorgung herangezogen wird, und zudem in Niederwasserzeiten die Wasserkraftverhältnisse verbessern.

Man kann leicht versucht sein, diesen kleinen Anlagen ihre Existenzberechtigung abzusprechen. Es ist jedoch zu beachten, daß zusammengefaßt die ausgebaute Leistung doch über 540 PS beträgt. Die geschätzte Produktion dieser Anlagen beträgt etwa 5 Mio kWh. Dr. Büchi hat in seiner Studie 1919 aus neuen Werken und Gewinn in alten Anlagen infolge Stauseen eine maximal mögliche Produktion von etwa 14 Mio kWh ausgerechnet, die jedoch wegen vollständiger Unwirtschaftlichkeit einen rein theoretischen Wert darstellen. Dazu kommt, daß es nicht leicht ist, aus den erwähnten Kanalverhältnissen auszutreten; die Kanäle müssen unterhalten werden, auch wenn die Turbinenanlage nicht mehr betrieben wird. Es ist deshalb zu begrüßen, daß die Bauherrschaften in besseren Zeiten ihre Anlagen, die teilweise dem Verfall nahe waren, instand stellen ließen. Dieser oder jener ist vielleicht in Krisenzeiten froh, eine eigene Wasserkraft zu haben.

In Pfungen wurden zwei Anlagen der Deckenfabrik umgebaut. Für die untere Anlage waren umfangreiche Baggerarbeiten im Unterwasserkanal notwendig, der stark verschlammt war. Bemerkenswert ist, daß die Fundation durchwegs auf reinem Lehm erfolgte, wobei wichtig ist, daß vor dem Betonieren der Baugrund vollständig trokken gelegt wird. Im Zusammenhang mit diesen Arbeiten wurde wohl einer der letzten Seiltriebe entfernt, wie sie in den Anfängen der Kraftübertragung an vielen Orten im Betrieb waren.

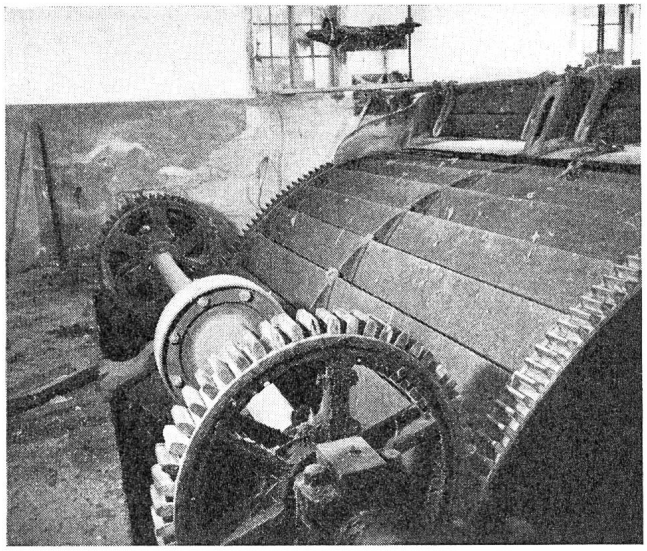

Abb. 5 Wasserrad aus dem Jahre 1870 der Firma Boller-Winkler in Turbenthal

Eine Besonderheit bietet bei allen diesen Kleinanlagen die Erstellung des Saugrohres. Es wurde mit bestem Erfolg eine Schalung verwendet nach Modellschreinerart (Firma H. Kunz, Hard), die sehr genau ist und den notwendigen glatten Beton ermöglicht, weil wegen der Kleinheit nicht verputzt werden kann (Abb. 2).

Einige Kostenvergleiche mit Großanlagen dürften interessieren. Der mechanisch-elektrische Teil kommt bei diesen Kleinanlagen etwa fünfmal teurer pro PS zu stehen, die Wasserhaltungskosten bewegen sich sogar im Verhältnis von etwa 1:15. Die Turbinen kosten bei Großanlagen etwa 50—60 Fr./PS, während einige dieser Kleinanlagen bis auf 500 Fr./PS zu stehen kamen. Schon die Kosten eines Regulators können u. U. die Wirtschaftlichkeit einer solchen Kleinanlage in Frage stellen.

Dann fehlt bei den Kleinanlagen oft das notwendige geschulte Personal für den Betrieb und Unterhalt; oder die Wartungskosten werden so hoch, daß sich der Betrieb nicht lohnt. Eine Anlage von 150 kW z. B. ergibt bei 10 Nachtstunden und 1 Rp/kWh (Abnahmepreis der

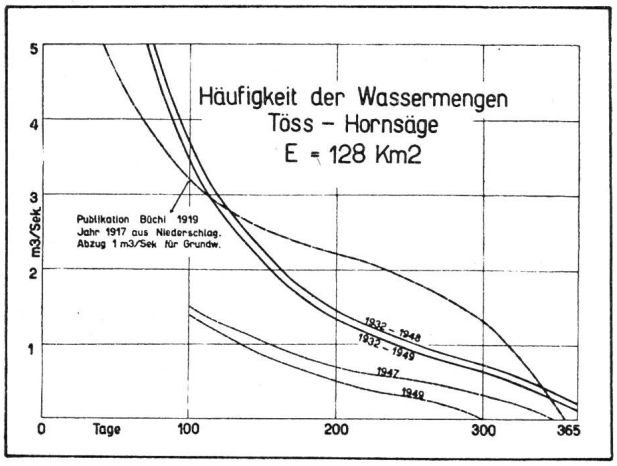

Abb. 6

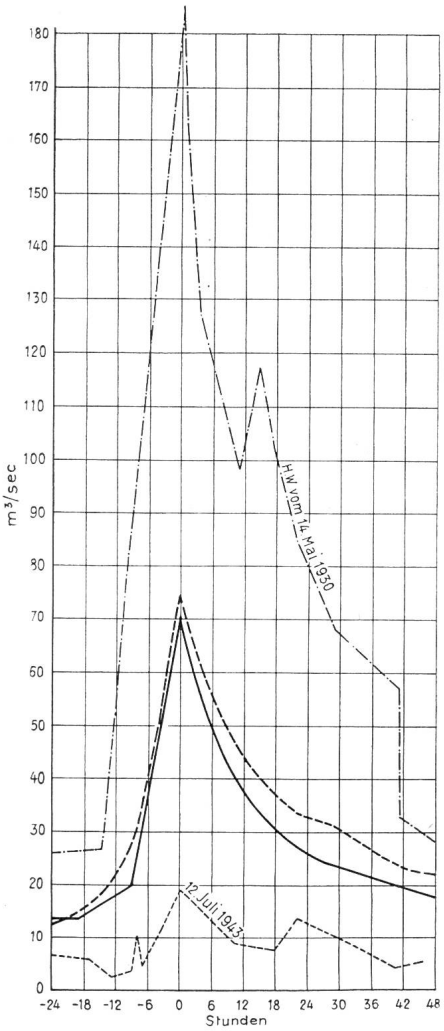

Abb. 7 Abflußmengen der Töß in Neftenbach (E = 342 km²)
---- Mittel aus 44 Hochwassern der Jahre 1939—1948
—— Mittel aus 45 Hochwassern der Jahre 1920—1931

EKZ) eine Einnahme von 15 Fr., zahlt also z. B. bei Laubgang kaum den notwendigen Bedienungsmann.

An weiteren Turbinenumbauten ist die Anlage von Herm. Bühler im Linsental am Fuße der Kyburg zu erwähnen, charakterisiert durch das mit einer liegenden Kaplanturbine kombinierte Übersetzungsgetriebe, welches über den ganzen Wasserbereich einen maximalen Wirkungsgrad ergibt.

Im Schönthal zwischen Kollbrunn und Rikon wurde eine vollständige Neuanlage erstellt und gleichzeitig die Linienführung der Kanäle bedeutend verkürzt. Im Oberwasserkanal dieser Anlage wurde mit bestem Erfolg eine Makadamsohle eingebaut, die viel weniger kostete als eine Betonsohle und zudem sehr rasch eingebaut war. In Rikon selbst wurden drei alte Gefällstufen zu einer einzigen vereinigt, was eine 350 m lange Druckleitung von 1,50 m Durchmesser notwendig machte. Der Druckausgleich erfolgt in einem Wasserschloß. Abb. 3 zeigt den Längsschnitt der Anlage, der in der Turbinenanordnung auch für alle andern Anlagen generell gültig ist; ein Stück der Druckleitung wurde als Holzrohr erstellt (Abb. 4). Eine letzte Anlage wurde in der Spinnerei der Firma Boller-Winkler in Turbenthal umgebaut, wo ein Wasserrad aus dem Jahre 1870 ersetzt wurde (Abb. 5).

Über die hydrologischen Verhältnisse der Töß orientiert die Abflußmengenkurve der Töß in der Hornsäge (Abb. 6). Der Einfluß der ausgesprochenen Trockenjahre ist deutlich ersichtlich.

Am Pegel Neftenbach hat der Verfasser an Hand der Limnigraphenblätter 45 Hochwasserabläufe der Jahre 1920—1931 gemittelt und dem Mittel von 44 Hochwassern der Jahre 1939—1948 gegenübergestellt, um

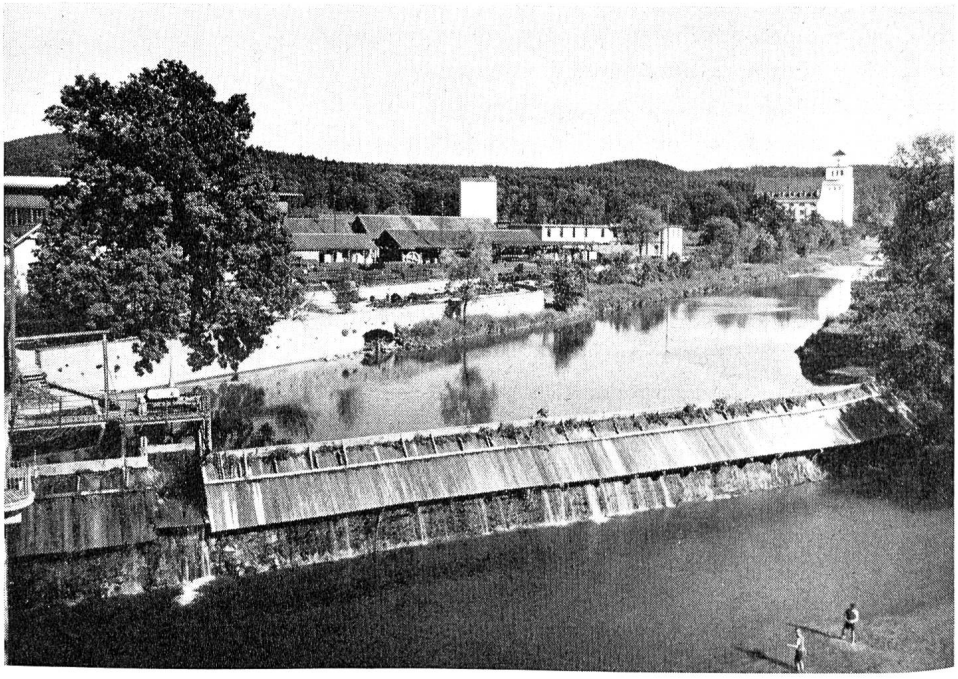

Abb. 8
Wehr der Firma Rieter in Töß
(vor dem Umbau)

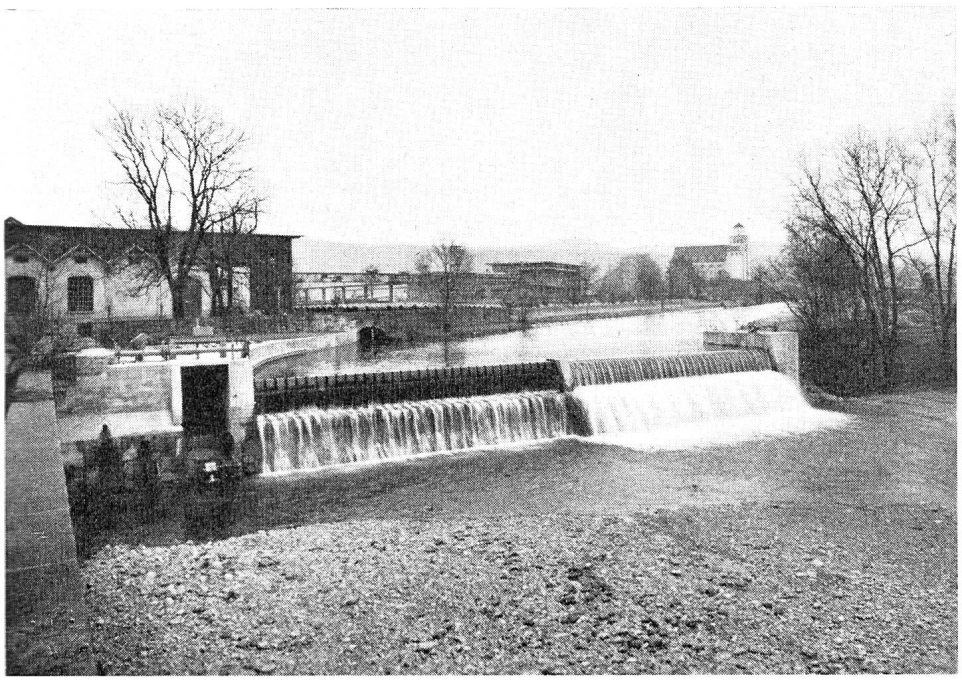

Abb. 9
Wehr der Firma Rieter in Töß
(nach dem Umbau)

festzustellen, ob sich die Charakteristik des Ablaufes geändert habe. Ein Blick auf Abb. 7 zeigt, daß dies nicht der Fall ist. Die Untersuchung war deshalb von Bedeutung, weil immer wieder die Ansicht vertreten wird, daß die Hochwasser viel rascher abklingen als früher, wegen dem Einfluß von Drainagen, die im Verlaufe der Jahre im Einzugsgebiet erstellt wurden.

Neben den Turbinenanlagen sind auch einige Wasserfassungen erwähnenswert, so die Fassung der Tuchfabrik Pfungen mit einer automatischen, einseitig aufgehängten Stauklappe über die halbe Flußbreite, System Ing. Lutz Zürich, ferner die Fassung der Anlage Stüdli im Hard-Wülflingen mit einem Klappenwehr, dessen einzelne Sektoren mit Öldruckkolben gestützt werden.

Der bedeutendste Wehrumbau erfolgte bei der Firma Rieter in Töß. Die Anfänge dieses Wehres reichen weit ins Mittelalter zurück. Abb. 8 zeigt den Zustand vor dem Umbau; die Bretterschalung dient zum Schutze des aus Tuffstein bestehenden Mauerwerkes. Auf dem festen Wehrkörper war ein beweglicher Holzaufsatz von etwa 40 cm Höhe montiert, auf Dachlatten abgestützt, die bei Hochwasser brechen, ein System, das bei vielen alten Wehren in Anwendung stand. Der bauliche Zustand des alten Wehres sowie die ungünstige Wasserführung beim Einlauf machten einen Neubau notwendig. Es wurden zwei einseitig aufgehängte Klappen gewählt mit 1,20 m Stauhöhe, System Lutz Zürich. Mit ihnen ist ein Durchfluß von 320 m^3/s (1310 Liter/s, km^2) ohne Überflutung der Ufereinfassung möglich. Abbildung 9 zeigt die Unterwasseransicht des umgebauten Wehres. Abb. 10 ist während eines mittleren Hochwassers aufgenommen.

Für die Anlage Rikon war ebenfalls ein neues Wehr notwendig. Es besteht in einer einseitig aufgehängten Klappe System Wartmann, Brugg, von 70 cm Stauhöhe und einer die ganze Flußbreite einnehmenden Öffnung von 17 m.

Schließlich sei auf die umgebaute Wasserfassung oberhalb Turbenthal für die Gruppe der Wasserkraftbenützer Turbenthal-Rämismühle hingewiesen. Die Neuerung gegenüber dem alten Zustand besteht im Vorbau einer Kiesgasse vor dem Rechen, um an Schwellenhöhe zu gewinnen, sowie dem Einbau einer automatischen Klappe, welche bei Hochwasser in der Töß den Wassereintritt in den Kanal auf 1,5 m^3/s begrenzt.

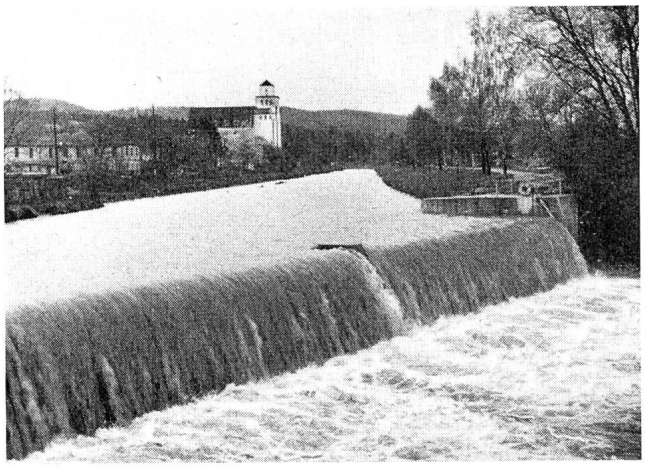

Abb. 10 Mittleres Hochwasser der Töß beim Wehr der Firma Rieter