Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 13 (1920-1921)

Heft: 5-6

Artikel: Die Elektrifikation der Eisenbahnen und Strassenbahnen in Java (N. I.)

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-919858

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: 08.01.2026

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

Die am meisten besprochene Kanalverbindung der Donau mit anderen Flußsystemen ist der auch im Friedensvertrag vorgeschriebene Großschiffahrtsweg Donau-Rhein, der auf durchgehende Tiefe von 2 m ausgebaut werden soll. Nach dem Projekt der bayrischen Regierung hätte dieser Kanal eine Gesamtlänge von 734 km, er würde von Passau ausgehen und von hier bis Regensburg im Donautal geführt werden, von Regensburg teils im Donautal teils in Seitenkanälen bis Steppberg und von Steppberg ein Kanal über Nürnberg bis Bamberg führen, wo er in den Main mündet. Hierauf soll der Kanal dem Mainfluss folgen und über Aschaffenburg und Frankfurt a. M. in den Rhein münden.

Von schweizerischer Seite kommt der Vorschlag, der bereits erwähnt wurde, den Bodensee zum Mittelpunkt des mitteleuropäischen Wasserstrassennetzes zu wählen, da er den Treffpunkt der Wege der Rhone, Loire, des Rheins und der Donau darstellt. Die Schweiz ist an einer Verbindung zum Schwarzen Meer nicht weniger interessiert als die Donauuferstaaten, da der nahe Osten und die Balkanländer wichtige Absatzgebiete für schweizerische Produkte sind. Für die Nordschweiz sind verschiedene Projekte bekannt, die eine Verbindung zur Donau herstellen. Die Schiffbarmachung der Rheinstrecke Basel-Konstanz-Bodensee, ein Kanal vom Radolfzeller-See nach Möhringen a. d. Donau, ferner eine Donauverbindung vom Bodensee über Schussen und die Riss. Ein weiteres Projekt, das vornehmlich der Südschweiz zugute kommen soll, will die Verbindung zur Donau über den Po erreichen und zwar über den Kanal Langensee-Mailand-Po, über die Adria nach Venedig, von dort aus durch den während des Krieges fertiggestellten Isonzokanal über die Save zur Donau. Die Wasserstrasse Locarno-Schwarzes Meer hätte nur 2650 km Länge; es ist wohl nur ein kleiner Teil des ganzen Weges neu zu erstellen, die sich ergebenden technischen Schwierigkeiten sind aber beträchtlich.

Einen Wasserweg zwischen Hamburg und Wien will man durch eine Elbe-Donauverbindung herstellen. Damit könnte gleichzeitig eine Donau-Oder-Verbindung erzielt werden, die weitergehend die polnischen und russischen Wasserstrassen einbeziehen könnte. Die Führung des Donau-Oder-Kanales war ursprünglich bis Wien geplant, gegenwärtig scheint sich der Verwirklichung dieses Projektes die tschechische Regierung entgegenzustemmen, die Pressburg zum Endpunkt des Kanales machen und so die Kohlentransporte aus dem mährisch-schlesischen Kohlenbezirk nach Pressburg ablenken will.

Ein für Ungarn sehr wichtiges Kanalprojekt betrifft die Verbindung der Donau mit der oberen Theiss, wodurch der Wasserweg von Budapest zur oberen Theiss um 700 km verkürzt wird.

Bekannt ist ferner die Donau-Adria-Verbindung durch Herstellung eines Kanales zwischen Vukovar an der Donau und Samac an der Save, Regulierung der Save bis Sissek und der hier einmündenden Kulpa bis knapp vor Fiume. Hier müsste die künstliche Wasserstrasse aufhören, da auf einer so kurzen Strecke bisher so grosse Höhenunterschiede nicht bewältigt wurden.

Ein anderes Kanalprojekt ist der Morava-Vardar-Kanal, der die untere Donau, von Semendria ausgehend, mit Saloniki verbinden soll und den ganzen westeuropäischen Verkehr zum Ägäischen Meer ablenken würde.

Schliesslich sei noch ein weiteres Kanalprojekt erwähnt, dass das Donauknie bei Braila umgehen und die Donau von Cernavoda direkt nach Konstanza führen soll, wodurch der Wasserweg nach Konstantinopel um 500 km abgekürzt würde. Die Baukosten für diesen Kanal würden sich ziemlich hoch stellen, da 11 m hohe Einschnitte zu überwinden sind.

Literatur:

Donau-Jahrbuch 1917. Julius Seress, Wien-Leipzig.
Zeitschrift des statistischen Landesamtes von Bayern.
Die ungarische Donau. E. v. Kvassay. Franckische Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1916.
Die freie Donau, Regensburg 1919, 1920.
Die Donau. Ottokar Piskacek, Waldheim-Eberle, Wien 1917.
Die Internationalisierung der Donau. Dr. Alexander Szana, Ed. Strache, Wien 1920.

Die Elektrifikation der Eisenbahnen und Strassenbahnen in Java. (N. I.)*)

I. Begründung der Elektrifikation.

1. Für Stadt- und Vorortsbahnen eignet sich die elektrische Traktion bei grösster Verkehrsbeanspruchung besser als jedes andere System. Ein System, bei dem eine starke Belästigung durch Rauch, Gas oder verhältnismässig starken Lärm auftritt, ist ungeeignet. Die Motoren müssen starker Beanspruchung, oftmaligem Anhalten und Anfahren, sowie hoher Geschwindigkeitssteigerung gegenüber in bezug auf Beschädigung und Abnutzung möglichst unempfindlich sein, ohne indessen selbst ein zu grosses Gewicht aufzuweisen.

Bei Eisenbahnen führte die Ermöglichung eines wirtschaftlicheren Betriebes schon oft zur Anwendung elektrischer Traktion. In einem Lande, wo die Kohlen sehr teuer sind und Wasserkraft billig erzeugt werden kann, sind ihre Vorzüge einleuchtend, aber selbst in Ländern mit reichlicher Ausbeute sowie Versorgung mit billigen Kohen, und wo der elektrische Strom ausschliesslich mit Dampfmaschinen erzeugt werden muss, tritt die elektrische Traktion stets mehr in den Vordergrund.

Ein schlagendes Beispiel hiefür bildet die nordamerikanische Norfolk und Western Bahn, von welcher

*) Nach einem aus dem Holländischen ins Englische übertragenen, von G. A. Golliez, Regierungsingenieur für Wasserkraft und Elektrizität, Batavia, stammenden Berichte.

gerade diejenigen Strecken zunächst elektrifziert wurden, welche ein ausgedehntes Kohlenminengebiet durchlaufen. Der Grund liegt in der wirtschaftlichen Überlegenheit grosser Dampfturbinen mit Kondensation, in Verbindung mit Generatoren, Transmission und elektrischen Lokomotiven, gegenüber den kleinen Einheiten der ohne Kondensation arbeitenden und überdies die von ihnen benötigten Kohlen als tote Last mitschleppenden Dampflokomotiven. Von welch enormer wirtschaftlicher Bedeutung dies für die Vereinigten Staaten von Nordamerika allein schon ist, zeigt die Berechnung von E. W. Rice, Präsident des Am. Inst. El. Engrs., wonach in Nordamerika im Jahre 1918 von allen Dampflokomotiven insgesamt 150 Millionen Tonnen Kohlen konsumiert wurden, und dass, wenn all diese benötigte Energie in grossen Dampfzentralen erzeugt worden wäre, allein 100 Millionen Tonnen hätten gespart werden können.

Da schätzungsweise 30 % des gesamten Kohlenverbrauches in Nordamerika auf Verwendung für Dampf-Traktion entfallen, so würde im Falle der allgemeinen Substitution elektrischer Traktion dieser Betrag auf 12½ % herabgemindert und die Ersparnis am gesamten Kohlenverbrauch noch 20 % betragen.

2. Java, wo keine geeignete Kohle vorkommt und alle besseren Qualitäten derselben importiert werden müssen, aber genügend Wasserkraft zur Verfügung steht, kann der grossen Sorge des Kohlenimportes durch Einführung elektrischer Traktion in hohem Masse enthoben werden.

Überdies muss es überhaupt grundsätzlich richtiger erscheinen, die für die Traktion benötigte Energie aus der Wasserkraft zu beziehen, die von Natur aus sich immer wieder erneuert, anstatt aus den Kohlenlagern der Erde, die, obwohl gegenwärtig noch ausreichend, doch in absehbarer Zeit erschöpft sein werden.

3. Die Wirtschaftlichkeit der elektrischen gegenüber der Dampf-Traktion wächst mit zunehmendem Verkehr. Für die genannte Norfolk und Western Bahn liess sich für die Einführung der elektrischen Traktion auf Grund des Verkehrs vom Jahre 1905 noch keine Ersparnis berechnen. Für den Verkehr des Jahres 1910 erwiesen sich Dampf- und elektrische Traktion als gleich teuer, während für den Verkehr des Jahres 1915 die elektrische Traktion Ersparnisse deutlich voraussehen liess, und deren Einführung daraufhin beschlossen wurde.

4. Die Einführung der elektrischen Traktion kann besonders für Linien empfohlen werden, die starke Steigungen aufweisen. Starke Steigungen und viele Kurven waren für die französische Midi-Bahn ausschlaggebend, bei welcher für alle Linien mit Kurven von weniger als 300 Radius und Steigungen von über 20 ‰ die Elektrifikation als vorteilhafter erachtet wurde.

Auf beträchtlichen Steigungen können elektrische Lokomotiven schneller fahren, oder aber, falls mit Dampflokomotiven dieselbe Geschwindigkeit erreicht werden soll, so wird ihr Gewicht das der ersteren sehr beträchtlich übersteigen. Ähnliche Resultate wie bei der Lötschbergbahn ergaben sich bei der genannten Norfolk und Western Bahn, wo die mittlere Geschwindigkeit der schwersten zuletzt verwendeten Dampflokomotiven auf starken Steigungen und in innerhalb dieser Strecken gelegenen Tunnels 11½ bezw. 6½ km/std. betrug, bei den elektrischen Lokomotiven aber jetzt unter gleichen Verhältnissen in beiden konstant 22½ km/std. beträgt.

5. Wichtig ist die Vermeidung von Rauchgasen in langen Tunnels nicht nur der Belästigung der Passagiere und des Personals, sondern auch der besseren Konservierung aller Eisenbestandteile, besonders der Schienen wegen. Aus diesem Grunde sind auch schon vorgängig weiterer Elektrifikation wie in Europa auch in Nordamerika u. a. die langen Tunnels der N. Y. Central- (New York), der Pennsylvania- (N. Y.) und Grand Trunk- (St. Clair und Detroit), Great Northern- (Canada) und alle Untergrundbahnen elektrifiziert worden.

II. Vorteilhafteste Art der Elektrifikation

Nur ausgedehnte Bahnsysteme kommen hiefür in Betracht. Vergleiche zwischen den Belastungsdiagrammen elektrischer Bahn-Zentralen, sowie Licht- und Kraftzentralen zeigten bei ersteren im günstigsten Fall das Verhältnis 3 : 5, bei letzteren sogar bei sehr beschränkter Leistungsfähigkeit 1,5 : 2 vom durchschnittlichen zum maximalen Stromverbrauch. Das heisst, dass in einer Zentrale für elektrische Traktion die installierte Leistungsfähigkeit viel grösser sein muss als in einer Licht- und Kraftzentrale, wenn beide Zentralen in 24 Stunden die gleiche Wassermenge konsumieren. Daher sollten grosse Akkumulationsbecken vorgesehen werden können. Im Falle der Elektrifikation nur kleiner Bahnsysteme wird obiges Verhältnis noch viel ungünstiger. Durch gemeinschaftlichen Betrieb mehrerer Sektionen einer Bahn und weiterer Ausdehnung der Elektrifikation wird das Verhältnis günstiger gestaltet. So ergibt sich, dass bei Einzelelektrifikation der Linien a) Pandjong-Priok-Lentengoeng und b) Lentengoeng-Buitenzorg maximale Leistungen von 9360 PS. bezw. 3920 PS., an der Schiene gemessen, bei Vereinigung beider Linien zu einer Sektion aber eine installierte Gesamtleistung von nur 11,800 PS. erforderlich sind. Dasselbe ist der Fall mit den Unterstationen. Diese sollten so weit wie möglich von einander entfernt disponiert und durch eine möglichst ausgedehnte Bahnstrecke belastet werden. Die wirtschaftlichen Mittel hiefür beschränken sich auf Verwendung einer möglichst hohen Spannung im Fahrdraht. Es empfiehlt sich daher dasjenige System zur Wahl, das die An-

wendung der höchstmöglichen Fahrdrahtspannung gestattet.

III. Typische Verhältnisse in einem Lande, das sich der elektrischen Traktion seit deren ersten Einführung zuwandte.

Herr Golliez versteht darunter die Schweiz und führt*) 16 verschiedene elektrische Bahnen an, die sich alle durch Anwendung von Gleich-, Dreiphasen- oder Einphasen-Wechselstrom, im speziellen aber bei gleicher Stromart wiederum durch Verwendung ganz verschiedener Spannungen unterscheiden, und hebt besonders als abschreckendes Beispiel die Komplikation in der Station Brig hervor, wo drei verschiedene elektrische Bahnen mit je verschiedener Stromart oder Fahrdrahtspannung und eine vierte nur mit Dampf betriebene Bahn mit allseitigem Verkehrsaustausch unter sich zusammenkommen.

Er beleuchtet dadurch die grossen Nachteile, die entstehen, wenn in einem Lande nicht rechtzeitig der möglichsten Übereinstimmung in der Wahl des elektrischen Traktionssystems schon von Anfang an genügend Beachtung geschenkt wird. Er schlägt daher für Java vor, dass alle Bahngesellschaften gleich zu Anfang sich bei der Systemswahl auf ein einziges und zwar das am besten für die dortigen Verhältnisse sich eignende System einigen sollten.

Er bestätigt damit auch seine in der Einleitung zu seiner Berichterstattung gemachte Bemerkung, dass die Verspätung der Elektrifikation in Niederländisch-Indien es nun ermögliche, das beste System zu wählen und aus den sehr lehrreichen anderwärts im Betrieb elektrischer Bahnen gemachten Erfahrungen Vorteil zu ziehen.

IV. Wahl des elektrischen Strom-Systems.

1. Java ist eine sehr langgestreckte Insel. Die Bevorzugung eines Systems, das die Verwendung hoher Fahrdrahtspannung gestattet, liegt daher sehr nahe.

Es werden alle drei Systeme, das Drei- und Einphasen-Wechselstrom-, sowie das Gleichstromsystem an Hand massgebender Ausführungen wie der italienischen Bahnlinien (Dreiphasen), der New York-New Haven- (Einphasen) und der Chicago-Milwaukee-St. Paul-Bahn (Gleichstrom), ebenso die verwendeten Motoren und Bremsverfahren sowie deren Charakteristiken ausführlich, auch an Hand von Diagrammen, diskutiert. Hiebei wird die von den Herren Dr. Behn-Eschenburg (Zürich-Oerlikon) und Marius Lacour (Frankreich) gemachte wichtige Erfindung besonders günstig betont, wodurch die Bremsung beim Einphasen-Wechselstromsystem in einfacher Weise, ohne die Möglichkeit einer Hemmung der Fahrgeschwindigkeit irgendwie zu beeinträchtigen zur Rückgewinnung von Energie ausgenützt werden kann. Dadurch ist der frühere Vorteil des Dreiphasensystems in dieser Beziehung noch übertroffen, und es muss so das Einphasensystem in erster Linie in Betracht fallen. Einen weitern Vorteil bietet die Behn-Eschenburg'sche Erfindung darin, dass beim Anhalten auf Steigungen die Betätigung der mechanischen Bremse nicht schon während der Fahrt nötig wird, da für kurze Zeit nach dem Anhalten der Zug auch noch elektrisch festgehalten werden kann.

2. Die Unterschiede im Gewicht der elektrischen Lokomotiven für Einphasen-Wechsel- und Gleichstrom fallen bei den höchsten in Betracht fallenden Spannungen (15,000 Volt Einphasenwechsel- bezw. 3000 Volt Gleichstrom) nur in unbedeutendem Masse zugunsten der letztern aus. Nur bei niedrigerer Spannung und wenn ein reger sternförmig nach allen Richtungen sich ausbreitender Verkehr einsetzt, schlägt für Motorwagen ein Vergleich zugunsten des Gleichstroms aus.

Dies trifft weniger zu für Batavia und die übrigen Hauptstationen, wo wegen des grossen Güter- und Express-Passagierverkehrs dieser sowieso durch elektrische Lokomotiven besorgt werden muss.

3. Unter gleichen Ansprüchen an den Verkehrsdienst können bei Einphasenwechselstrom von 15,000 Volt Spannung die Substationen im Verhältnis von 2,6 : 1 weiter von einander entfernt angelegt werden als bei Gleichstrom von 3000 Volt Spannung, was wiederum von wirtschaftlicher Bedeutung ist für die zu installierenden Maschinengruppen, eine Vereinfachung von Anlage und Betrieb bedeutet und weniger Bedienungspersonal erfordert.

4. Für die Kraftzentralen und Übertragungsleitung bietet das Einphasenwechselstrom- dem Gleichstromsystem gegenüber namhafte Vorteile, wie dies in der Literatur über die Lötschbergbahn und das Bundesbahnsystem der Schweiz zur Genüge bekannt ist. Für Java dürfte es sich als vorteilhaft erweisen, zwischen Zentralen und Substationen eine Spannung von 100,000 Volt zu wählen, wie sie seit Jahren bei der hydroelektrischen Kraftversorgung „Tata" in Bombay angewandt wurde und sich bewährt hat, da das dortige Klima von dem auf Java nicht stark verschieden ist. Auch für die Zahl der nötigen Masten und Isolatoren sowie den Zeitaufwand für die Inspektion der Transmissionslinie erweist sich das Einphasenwechselstromsystem als wirtschaftlicher.

Schlussfolgerungen.

1. Bedeutende Kohlenbergwerke besitzt Java nicht, dagegen genügend Wasserkräfte.
2. Städte wie Batavia, Soerabaia, Semarang und Bandoeng weisen einen Reisendenverkehr auf, der jenem einer städtischen Strassenbahn gleichkommt.

*) Unter genauer Angabe der Namen, Ort, Stromart und Spannung.

3. In diesen Städten und aber auch auf vielen andern Teilen des Javanischen Eisenbahnnetzes findet ein sehr ausgedehnter Reisenden- und Güterverkehr statt.
4. Die Eisenbahnen auf Java umfassen viele lange Bergstrecken mit grossen Steigungen.
5. Auf diesen Gebirgsstrecken kommen mehrere lange Tunnels vor.

Alle diese Tatsachen sprechen zugunsten der Wirtschaftlichkeit einer Elektrifikation, von denen schon die erstgenannte allein diese letztere genügend rechtfertigen dürfte.

Allgemeine Elektrifikation und Sammelschiene für den amerikanischen Nordwesten.

Der Kongress der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat einen Kredit von 100,000 Dollar für eine Untersuchung der Möglichkeit der Entwicklung der gesamten im Nordwesten der Vereinigten Staaten vorhandenen Wasserkräfte bewilligt. Die Aufgabe soll durch die geologische Landesvermessung durchgeführt werden. Es ist beabsichtigt, alle vorhandenen und noch zu erstellenden Kraftzentralen parallel zu schalten und an ein gemeinsames Stromübertragungssystem anzuschliessen, alle Dampfeisenbahnen zu elektrifizieren, und in der Nähe von Bevölkerungszentren grosse Dampfkraftstationen zu erbauen, die Aushülfsenergie zu liefern hätten, soweit diese nicht durch Wasserkraft erzeugt werden kann; die vielen tausend „Dampfungetüme", welche auf Grund genauer Feststellungen ungefähr 70 % aller Wärmeeinheiten der durch sie verfeuerten Kohlen vergeuden, sollen durch elektrische Lokomotiven ersetzt werden. Es wird geschätzt, dass eine Dampflokomotive in jenem Verkehrsgebiet in den 8760 Stunden des Jahres während nur 2600 Stunden durchschnittlich wirkliche Arbeit leistet. Während der ganzen Zeit des Jahres muss sie aber unter einem gewissen Dampfdruck gehalten werden, ganz gleichgültig, ob sie Lasten befördert oder stille steht oder bergabrollt. Theoretisch betrachtet, ist alles für die Erzeugung von Dampf aufgewendete Brennmaterial, soweit jener nicht für die Zugsbewegung konsumiert wird, Vergeudung.

Es wird berechnet, das eine elektrische Lokomotive während 6000 Stunden im Jahr für Arbeit ausgenützt wird. Diese konsumiert keine Energie, wenn sie keine Zugsarbeit leistet. Auf der Talfahrt verbraucht sie keine oder nur wenig Energie, oder kann sogar zur Rückgewinnung von Energie in die gemeinsame Sammelschiene benützt werden.

Im Falle der Lieferung der Energie von solchen Dampfzentralen können alle die von Dampflokomotiven erzeugten aber vergeudeten Gase, alle Nebenprodukte und Abdampf für die Heizung und Beleuchtung der benachbarten Städte oder andere bestgeeignete Zwecke Verwendung finden. Es zeigt sich, dass bei dem heutigen Kohlenpreis der durch die Transmission verursachte Energieverlust sowie die Kosten der Umformung und Übertragung der Energie durch eine solche Konzentration und Zentralisation der Energieerzeugung gegenüber der kolossalen Brennmaterialvergeudung beim heutigen Betrieb der Eisenbahnen mit Dampflokomotiven wettgeschlagen werden können.

(Aus dem „Bulletin" [November 1920] der Affiliated Engineering Societies of Minnesota übersetzt.)

Wasserwirtschaftsplan der Glatt.

Der Wasserwirtschaftsplan der Glatt, den der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband durch Herrn Diplomingenieur K. Ganz in Meilen ausarbeiten liess, umfasst einen ausführlichen Bericht, der im Buchhandel erscheint und 13 Planbeilagen, die auf dem Sekretariat des Verbandes eingesehen und bezogen werden können. Dem Bericht ist ein geologisches Gutachten von Dr. J. Hug in Zürich beigefügt.

Der Verfasser behandelt das Einzugsgebiet der Glatt in folgenden Abschnitten:

1. Allgemeine Übersicht über das Glattgebiet.
2. Der Pfäffikersee und seine Zuflüsse.
3. Der Greifensee und seine Zuflüsse.
4. Die Glatt.
5. Die Schiffahrt.

In einer Zusammenstellung sind die Vorschläge des Wasserwirtschaftsplanes rekapituliert.

Das Hauptgewicht der Arbeit liegt in der sorgfältigen Ermittlung der verfügbaren Wassermenge und in der Regulierung der beiden Seen. Der Wasserlauf der Glatt mit seinen Zuflüssen ist durch industrielle Betriebe bereits dermassen benützt, dass bedeutende Neuanlagen von Kraftwerken die Beseitigung von bestehenden Werken bedingen und dadurch in ihrer Wirtschaftlichkeit a priori gefährdet sind. Die Möglichkeit der Anlage solcher Werke ist denn auch nur angedeutet und es wird einer späteren Zeit überlassen, hierauf einzutreten. Dagegen betont der Verfasser, dass mit dem Wasser im Glatttal keineswegs haushälterisch umgegangen wird und gibt die Mittel und Wege an, den Übelständen abzuhelfen.

Die Regulierung des Pfäffiker- und des Greifensee erforderte vor allem die Kenntnis der verfügbaren Wassermenge. Deren Ermittlung ist mit aller Sorgfalt durchgeführt. Die im Berichte genannten Minimalmengen des zur Kraftnutzung zur Verfügung stehenden Wassers bildeten die Grundlage zur Berechnung der Amplitude in den Seen. Es geht vor allem bei natürlichen Seen nicht an, diese Amplitude beliebig zu vergrössern; wie es selbstverständlich ist, dass ein Anwohner einem Regulierungswerk nur dann zustimmt, wenn ihm ein höchster Stand garantiert wird, so ist auch die Festlegung einer unteren Grenze eine Bedingung, mit der viele Interessen zusammenhängen.

Zur Regulierung des Pfäffikersees schlägt der Verfasser eine Vergrösserung seines Einzugsgebietes vor; zu dem Zwecke soll die Luppmen, die heute nur die Nieder- und Mittelwasser dem See, die Hochwasser dagegen der Töss zuführt, künftig ganz dem Pfäffikersee zugehören, ferner soll der Hinwiler-Bach bis zu einer maximalen Wassermenge von 3 m^3/sek. dem See zugeleitet werden.

Die verfügbare mittlere Jahreswassermenge ergibt sich für dieses vergrösserte Einzugsgebiet zu 30,800,000 m^3 oder 0,977 m^3/sek und auf 3100 Betriebsstunden zusammengedrängt eine Minimalentnahme von 2,76 m^3/sek. Die maximale Absenkung beträgt 4,07 m.

Die Grenzwasserstände ergeben sich wie folgt:

Maximale Hochwassergrenze: 541,54 m ü. M.

dazwischen Hochwasserschutzraum von 2,21 Millionen m^3

Maximale Staugrenze: 540,87 m ü. M.

dazwischen nutzbares Retensionsvermögen: 11,8 Mill. m^3

Maximale Absenkungsgrenze: 536,80 m ü. M.