

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt |
| Herausgeber: | Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband |
| Band: | 2 (1909-1910) |
| Heft: | 24 |
| Artikel: | Vorschläge für eine wirtschaftliche Ausnutzung der Sihl Wasserkräfte |
| Autor: | Nizzola, A. |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-920269 |

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: 23.02.2026

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

Vorschläge für eine wirtschaftliche Ausnutzung der Sihl-Wasserkräfte.

Von A. NIZZOLA, Dipl.-Ingenieur.

II.

Generelles über die Sihlkraftverhältnisse.

Das Etzelprojekt war bisher auf folgenden Grundlagen basiert :

Durch eine Staumauer im sogenannten „Schlagen“ soll das Wasser der Sihl (ohne Alpbach) bis auf Kote 891¹⁾ aufgestaut werden, um dadurch eine Wasseraufspeicherung von 96,500,000 m³ zu schaffen. Das Einzugsgebiet bei der Talsperre beträgt 156,7 km² und liefert nach sorgfältig durchgeföhrten Abflussbestimmungen durchschnittlich zirka 210,000,000 m³ im Jahr. Das Projekt sieht die Ausnutzung von zirka 6000 Sekundenlitern vor, welche, nach dem oberen Zürichsee bei Altendorf geleitet, rund 28,000 kontinuierliche Turbinenpferde, oder rund 60,000 sogenannte elfstündige P. S. erzeugen können. Will man der Sihl eine gewisse Dotation bei Niederwasser lassen, so reduziert sich diese Energieproduktion noch entsprechend.

Zur Schaffung des Sihlsees dient der flache Talboden bei Willerzell, welcher in einer engen aus Molassefelsen bestehenden Schlucht ausmündend, zum Bau einer Talsperre und Wiederbildung des hier in vorgeschiedlichen Zeiten bereits vorhandenen Sees die denkbar günstigste Gelegenheit bietet. Damit der See nicht über den niedrigen Bergrücken bei der sogenannten „Hühnermatt“ bei Einsiedeln in das Alptal überläuft, war hier die Errichtung eines zirka 8 m hohen Erddammes vorgesehen.

An den Grundzügen des Projektes soll nichts geändert werden. Die gewählte Lage der Sperrmauer und des Staudamms, die Unterführung des Etzels mittelst Druckstollen, die Ableitung des Wassers der sanften Berghalde entlang bis zum Zürichsee hinunter, bilden eine rationelle Lösung, wie sie durch die Verhältnisse ohne weiteres gegeben ist. Durch einen Blick auf die Karte und einen Augenschein kann sich aber jedermann ohne weiteres überzeugen, dass es hier ein leichtes ist:

1. durch einen verhältnismässig geringen Mehrstaub eine weit grössere Wassermenge zu akkumulieren,

¹⁾ Die wirkliche Kote beträgt 892,60; diese entspricht aber der Kote 891 der Siegfriedkarte, indem letztere beim Präzisionsnivelllement, welches für das Etzelprojekt durchgeführt wurde, einen Fehler von 1,60 m aufwies. Da meine übrigen Angaben auf dem Siegfriedatlas basieren, setzte ich auch für das alte Etzelprojekt die Koten der Karte an Stelle der richtigen ein, was übrigens für die vorliegenden Ausführungen keine Rolle spielt.

2. durch eine Fassung kurz oberhalb Einsiedeln und eine Unterführung unter dem trennenden Hügelzug das Wasser des Alpbaches zuzuleiten. Es ist daher möglich, wie man im nachfolgenden ersehen wird, das Etzelprojekt leistungsfähiger zu gestalten, und gleichzeitig die Wasserakkumulierung derart zu erhöhen, dass es als Winteranlage funktioniert zur Ergänzung der fehlenden Wasserkraft bei anderen Elektrizitätswerken.

Durch die Zuleitung des Alpbaches vergrössert sich das Einzugsgebiet des Sihlsees um 35,6 km², sodass sich im ganzen:

| | |
|---|----------|
| Einzugsgebiet der Sihl bei Untersiten . | 156,7 km |
| " des zugeleiteten Alpbaches | 35,6 |
| | 192,3 km |

als Einzugsgebiet ergeben.

Es bietet sich aber in diesem geologisch interessanten Grenzgebiete der Flysch-, Süsswassermolasse- und Nagelfluhformationen eine weitere sehr bedeutende Akkumulierungsmöglichkeit, welche die Aufspeicherung der der Sihl unterhalb noch zufließenden Wassermenge gestattet. Es ist dies der Ägerisee. Dieses Wasserbeden mit einer bei normalem Stande 7,24 km² messenden Oberfläche hat die Eigentümlichkeit einer beträchtlichen Tiefe und fast durchwegs steil abfallender Ufer. Es eignet sich daher vorzüglich zu einer Wasserspiegelsonkung. Ich bin mir wohl der Schwierigkeiten bewusst, welche sich der Durchführung dieses Gedankens entgegenstellen; man wird auch hier wie bei jedem Projekte, einen Schweizersee anzutasten, mit flammenden Protesten und hartnäckigen Oppositionen zu rechnen haben. Es ist aber schon mancher zuerst als ketzerisch verurteilter Gedanke allmählich bei näherer Betrachtung viel unschuldiger erschienen und populär geworden und schliesslich zur Ausführung gekommen. Auch die ganz ähnliche Senkung des Walchensees, welcher bezüglich Bedeutung und landschaftlicher Reize kaum hinter dem Ägerisee zurücksteht, ist beschlossene Sache.

Die Kote des Ägerisees beträgt gegenwärtig 728 m. Fasst man das Wasser der Sihl unterhalb Schindellegi, so lässt sich zunächst durch einen offenen Kanal, dann durch die Durchbohrung des Gottschalkenberges das Wasser eines weiteren Einzugsgebietes der Sihl von $68 + 6,5 = 74,5$ km² in den Ägerisee leiten. Das eigene Einzugsgebiet dieses Sees beträgt 48 km². Es ist ferner möglich, ihm 16 km² zuzuwenden, welche der Steiner Aa angehören, und 7,5 km² des Remselbaches. Es ergeben sich somit als Einzugsgebiet dieser zweiten Akkumulieranlage:

(Siehe Karte.)

| | |
|--|-----------------------|
| 1. Sihl bei der Wasserfassung Schindellegi abzüglich der dem Sihlseeh gehörigen 192 km ² | 68 km ² |
| 2. Einzugsgebiet der Bäche zwischen Wasserfassung und Stolleneinlauf, welche in den offenen Kanal geleitet werden können | 6,5 " |
| 3. Natürliches Einzugsgebiet des Ägerisees | 48 " |
| 4. Einzugsgebiet der Steiner Aa bei Sattel | 16 " |
| 5. Einzugsgebiet des Remselbaches | 7,5 " |
| Total | 146,0 km ² |

Das hier aufgespeicherte Wasser kann dem benachbarten, rund 300 m tiefer liegenden Zugersee zugeleitet werden, und man sieht, wie hieraus ein weiteres grosses Werk entstehen kann. Die Akkumuliermöglichkeit ist hier ebenfalls so gross, dass sich das Werk als Winteranlage ausbilden lässt.

Für die Ermittlung der durch das so vergrösserte Sihlwerk und durch ein Ägeriseewerk erzielbaren Energiemenge fehlen genaue direkte Ermittlungen über die hydrometrischen Verhältnisse. Da meine Ausführungen aber auf eine absolute Genauigkeit keinen Anspruch machen, was übrigens vorläufig zwecklos wäre, so kann man aus Analogie gegenüber dem genau studierten Etzelgebiet mit genügender Annäherung die Abfluss- und Energiemenge ermitteln.

Hydrologische Untersuchungen.

Als Ausgangspunkt der Berechnungen dienten die Pegelbeobachtungen und Wassermessungen, welche die Schweizerische Landeshydrographie in den sieben Jahren 1901—1908 in Untersiten vorgenommen hat. Es seien im nachstehenden die daraus gewonnenen Resultate zusammengestellt.

(Siehe Tabelle 1.)

Es resultiert hieraus im Durchschnitt eine Zuflussmenge von 41 Sekundenlitern pro Quadratkilometer, welche im Minimum auch 37 Sekundenliter betragen hat.

Für die übrigen in Betracht kommenden Einzugsgebiete hat man angenommen, dass die Abflussmenge im gleichen Verhältnis variiert wie die Flächen. Unter Einbeziehung des Alpbaches ergibt sich daher für den Sihlseeh ein Verhältnis von $\frac{192,3}{156,7} = 1,23$ für die neuen, gegenüber den alten Zuflüssen, und man erhält somit die nachfolgende weitere Tabelle:

(Siehe Tabelle 2.)

Zur Ermittlung des Fassungsvermögens, welches der Sihlseeh haben muss, um ausschliesslich als Winter-

reserve zu dienen, ist es erforderlich, die Abflussmenge der Wintermonate für sich zu ermitteln. Sie ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Winterwassermenge für Sihl und Alpbach zusammen.¹⁾

| Jahrgang | Oktober | November | Dezember | Januar | Februar | März | Mittl. Abflussmengen | |
|----------|---------|----------|----------|--------|---------|------|---|-------|
| | | | | | | | pro Sekunde und 1 km ² Einzugsgebiet | Liter |
| 1901/02 | 6,52 | 1,10 | 2,60 | 3,57 | 2,84 | 9,70 | 4,39 | 22,8 |
| 1902/03 | 8,00 | 1,36 | 4,43 | 8,60 | 7,00 | 6,40 | 5,96 | 31,0 |
| 1903/04 | 6,40 | 4,43 | 2,10 | 3,82 | 5,18 | 5,66 | 4,60 | 23,9 |
| 1904/05 | 5,93 | 3,08 | 2,46 | 2,22 | 1,00 | 8,75 | 3,91 | 20,2 |
| 1905/06 | 9,25 | 4,56 | 1,72 | 5,18 | 2,70 | 8,00 | 5,23 | 27,2 |
| 1906/07 | 1,00 | 4,43 | 2,46 | 1,85 | 1,72 | 6,40 | 2,97 | 15,5 |
| 1907/08 | 3,70 | 1,48 | 6,75 | 1,85 | 2,46 | 3,20 | 3,24 | 16,8 |
| | | | | | | | Mittel | 22,4 |

1) Es ist interessant, dass das hydrometrische Jahr 1906/07, welches die grösste jährliche Abflussmenge aufweist, zugleich den wasserärmsten Winter hat.

Es ergibt sich hieraus also eine Durchschnittszuflussmenge in den Wintermonaten von 22,4 Sekundenlitern per Quadratkilometer Einzugsgebiet. Im Minimum ist diese durchschnittliche Zuflussmenge jedoch bloss 15,5 Sekundenliter. Die Zuflussmengen der Sommermonate ergeben sich aus nachstehender Tabelle:

Sommerwassermenge für Sihl und Alpbach zusammen.

| Jahrgang | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Mittl. Abflussmengen | |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---|-------|
| | | | | | | | pro Sekunde und 1 km ² Einzugsgebiet | Liter |
| 1902 | 18,20 | 17,20 | 13,90 | 5,05 | 8,25 | 9,35 | 12,0 | 62,4 |
| 1903 | 6,30 | 13,20 | 9,70 | 13,20 | 8,00 | 3,94 | 9,0 | 46,7 |
| 1904 | 20,30 | 20,30 | 10,85 | 3,70 | 3,82 | 8,60 | 11,3 | 58,7 |
| 1905 | 22,00 | 15,80 | 6,80 | 4,31 | 9,25 | 8,60 | 11,2 | 58,2 |
| 1906 | 14,40 | 23,30 | 16,60 | 18,00 | 4,07 | 1,72 | 13,0 | 67,5 |
| 1907 | 18,10 | 29,30 | 13,20 | 10,95 | 7,50 | 4,20 | 13,9 | 72,2 |
| 1908 | 11,70 | 24,60 | 4,68 | 11,70 | 3,95 | 11,80 | 11,4 | 59,2 |
| | | | | | | | Mittel | 60,7 |

Der Durchschnitt der Sommerzuflussmenge ist hieraus 60,7 Sekundenliter pro Quadratkilometer, während das Minimum 46,7 beträgt.

(Tabelle 1.)

Abflussverhältnisse bei der Sihl in Untersiten.¹⁾

| Jahrgang | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | Mittlere Abflussmengen | |
|--|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---|-------|
| | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | pro Sekunde und 1 km² Einzugs- gebiet | Liter |
| 1901/02 . . | 0,9 | 2,1 | 2,9 | 2,3 | 7,9 | 14,8 | 14,0 | 11,3 | 4,1 | 6,7 | 7,6 | 6,5 | 6,7 | 43 |
| 1902/03 . . | 1,1 | 3,6 | 7,0 | 5,7 | 5,2 | 5,1 | 10,7 | 7,9 | 10,7 | 6,5 | 3,2 | 5,2 | 6,0 | 38 |
| 1903/04 . . | 3,6 | 1,7 | 3,1 | 4,2 | 4,6 | 16,5 | 16,5 | 8,8 | 3,0 | 3,1 | 7,0 | 4,8 | 6,4 | 41 |
| 1904/05 . . | 2,5 | 2,0 | 1,8 | 0,8 | 7,1 | 17,8 | 12,8 | 5,5 | 3,5 | 7,5 | 7,0 | 7,5 | 6,3 | 40 |
| 1905/06 . . | 3,7 | 1,4 | 4,2 | 2,2 | 6,5 | 11,7 | 19,0 | 13,5 | 14,6 | 3,3 | 1,4 | 0,8 | 6,9 | 44 |
| 1906/07 . . | 3,6 | 2,0 | 1,5 | 1,4 | 5,2 | 14,7 | 23,8 | 10,7 | 8,9 | 6,1 | 3,4 | 3,0 | 7,0 | 45 |
| 1907/08 . . | 1,2 | 5,5 | 1,5 | 2,0 | 2,6 | 9,5 | 20,0 | 3,8 | 9,5 | 3,2 | 9,6 | 1,0 | 5,8 | 37 |
| Total | 16,6 | 18,3 | 22,0 | 18,6 | 39,1 | 90,1 | 116,8 | 61,5 | 54,3 | 36,4 | 39,2 | 28,8 | 45,1 | 288 |
| Mittelwerte . | 2,37 | 2,62 | 3,14 | 2,66 | 5,58 | 12,90 | 16,70 | 8,80 | 7,76 | 5,20 | 5,60 | 4,12 | 6,45 | 41 |
| Mittl. Abfluss- menge in Sek. pro 1 km² Ein- zugsgebiet in Untersiten (E = 156,7 km²) | 15,2 | 16,5 | 20,0 | 17,0 | 35,5 | 82,5 | 106,5 | 56,0 | 49,5 | 33,0 | 36,0 | 26,0 | 41 | |

¹⁾ Als Zeiteinheit ist hier das „hydrometrische Jahr“ eingeführt worden, welches am 1. November beginnt, und am 31. Oktober des folgenden Kalenderjahres schliesst. Der Zweck hiervon ist, die Wintermonate nicht von einander trennen zu müssen.

(Tabelle 2.)

Abflussverhältnisse von Sihl und Alpbach zusammen.²⁾

| Jahrgang | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | Mittlere Abflussmengen | |
|--------------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---|-------|
| | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | m³/sek. | pro Sekunde und 1 km² Einzugs- gebiet | Liter |
| 1901/02 . . | 1,10 | 2,60 | 3,57 | 2,84 | 9,70 | 18,20 | 17,20 | 13,90 | 5,05 | 8,25 | 9,35 | 8,00 | 8,3 | 43 |
| 1902/03 . . | 1,36 | 4,43 | 8,60 | 7,00 | 6,40 | 6,30 | 13,20 | 9,70 | 13,20 | 8,00 | 3,94 | 6,40 | 7,4 | 38 |
| 1903/04 . . | 4,43 | 2,10 | 3,82 | 5,18 | 5,66 | 20,30 | 20,30 | 10,85 | 3,70 | 3,82 | 8,60 | 5,93 | 7,9 | 41 |
| 1904/05 . . | 3,08 | 2,46 | 2,22 | 1,00 | 8,75 | 22,0 | 15,80 | 6,80 | 4,31 | 9,25 | 8,60 | 9,25 | 7,8 | 40 |
| 1905/06 . . | 4,56 | 1,72 | 5,18 | 2,70 | 8,0 | 14,4 | 23,3 | 16,60 | 18,00 | 4,07 | 1,72 | 1,00 | 8,4 | 44 |
| 1906/07 . . | 4,43 | 2,46 | 1,85 | 1,72 | 6,40 | 18,10 | 29,30 | 13,20 | 10,95 | 7,50 | 4,20 | 3,70 | 8,6 | 45 |
| 1907/08 . . | 1,48 | 6,75 | 1,85 | 2,46 | 3,20 | 11,70 | 24,60 | 4,68 | 11,70 | 3,95 | 11,80 | 1,23 | 7,1 | 37 |
| Total | 20,44 | 22,52 | 27,09 | 22,90 | 48,11 | 111,0 | 143,70 | 75,73 | 66,91 | 44,84 | 48,21 | 35,51 | 55,6 | 288 |
| Mittel . . . | 2,91 | 3,21 | 3,87 | 3,27 | 6,72 | 15,85 | 20,50 | 10,82 | 9,55 | 6,40 | 6,88 | 5,06 | 7,93 | 41 |

²⁾ Die hier gefundenen Wassermengen als Zufluss zum Sihlse sind insofern zu gross, als die Zuleitung des Alpbaches nicht so dimensioniert werden kann, dass sie auch das aussergewöhnliche Hochwasser in den See zu leiten vermag. Eine eingehende Untersuchung hat ergeben, dass wenn diese Zuleitung für eine Wassermenge berechnet wird, die fünfmal grösser ist als die durchschnittliche Abflussmenge, der hierdurch entstehende Verlust bloss 3—4 %, bezogen auf das betreffende Einzugsgebiet, ausmacht. Dieser Verlust ist weiter unten bei der Berechnung der verfügbaren Energiemenge berücksichtigt

(Fortsetzung folgt.)



Die Schweiz und die Rheinschiffahrt in den Jahren 1804—1821.

Von Ingenieur A. HÄRRY, Zürich.

II. (Schluss.)

Das Ergebnis aus seinen Untersuchungen zieht His in folgenden Sätzen zusammen:

1. Durch die Zulassung der fremden Schiffer haben wir uns für die Zukunft nicht allein eine günstige Stellung verschafft und auch die weiteren