

# Höchststände im Bodensee-Untersee und im Hochrhein

Autor(en): **Vischer, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **85 (1993)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-939981>

## **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.

## Der Zeitpunkt der jährlichen

# Höchststände im Bodensee-Untersee und im Hochrhein

oberhalb der Thurmündung und die «Staaner» Regel

Daniel Vischer

Ich steckte mitten in gewissen Untersuchungen über die Hydrologie des Bodensees und seines Ausflusses, als mir jemand von Stein am Rhein diese Steiner oder – wie man im dortigen Dialekt sagt – «Staaner» Regel zustellte:

«Der Rhein darf steigen bis Johannis;  
wenn er nach Johannis noch weiter steigt,  
ist es lätz!»

Sie weckte meine Neugier. Bildet der Johannestag, das heisst also der 24. Juni, tatsächlich eine Art Wendepunkt im jährlichen Geschehen am Hochrhein? Tritt irgendeine Anomalie auf, wenn der Hochrhein nach diesem Datum weitersteigt?

Nun bin ich keineswegs abergläubisch und irgendwelchen Namenstagen zugetan. Aber ich habe gelernt, dass solche, vom Volksmund stammende Regeln gewöhnlich auf langjährigen Beobachtungen gründen und darum – zumindest im Durchschnitt betrachtet – der Wahrheit nahe kommen. Darum, und weil mich die Höchststände des Bodensees und seines Ausflusses ganz allgemein interessierten, habe ich mir folgende Fragen gestellt:

- Wann treten die jährlichen Höchststände auf?
- Gibt es hinsichtlich des Zeitpunktes einen Trend?
- Welche Höchststände überschreiten die Schadensmarke?

## 1. Zeitpunkt der jährlichen Höchststände

Zunächst ist festzuhalten, dass der Hochrhein bei Stein am Rhein – wenn man vom Einfluss der wechselnden Verkrümmung absieht – eine eindeutige Abflusskurve aufweist. Seine Höchststände treten also gleichzeitig mit seinen Höchstabflüssen auf. Im vorliegenden Zusammenhang noch wesentlicher ist aber der Umstand, dass sich seine Höchststände dann auch gleichzeitig mit den Höchstständen des Bodensee-Untersees einstellen. Es ist somit möglich, den Zeitpunkt der maximalen Unterseeestände mit jenem des Hochrheins bei Stein gleichzusetzen. Diese Beziehung erlaubt es, statistische Untersuchungen anhand der langjährigen Wasserstandsbeobachtungen am Untersee durchzuführen. Vergleichbar lange und zuverlässige Messreihen am Hochrhein bei Stein fehlen nämlich.

Auf Anfrage wurden mir von der Landeshydrologie und -geologie in Bern in verdankenswerter Weise Tabellen zur Verfügung gestellt, auf denen die jährlichen Höchststände des Untersees mit dem Datum ihres Auftretens in den Jahren 1886 bis 1989, das heisst für eine Messperiode von 104 Jahren, festgehalten waren. Schon bei der ersten Durchsicht zeigte es sich, dass der Zeitpunkt der Höchststände in weiten Grenzen schwankte. Der früheste Zeitpunkt in der Messperiode war der 22. Mai, der späteste der 29. September. Der Schwankungsbereich umfasste also gut 4 Monate. Einen Eindruck über das Streuband vermittelt Bild 1. Aufgrund einer kurzen Rechnung liess sich anschliessend ermitteln, dass das durchschnittliche Datum für den Untersee- und damit auch für den Hochrhein-Höchststand der 12. Juli ist.

## 2. Trendanalysen

Im Einzugsgebiet des Bodensees hat sich seit 1886 ja einiges geändert. Als Ursachen können sowohl natürliche wie menschliche Einflüsse erwähnt werden: Die Gletscher schmolzen zurück, die Fliessgewässer wurden korrigiert, die Grundwasservorkommen intensiv genutzt, die Fluren entwässert, die Talebenen besiedelt, der Waldbestand vermehrt, Seewasserwerke und Kraftwerke gebaut usw. Doch machte sich dies, wie eine neuere Studie der Landesanstalt für Umweltschutz in Karlsruhe zeigt, in den jährlichen Zu- und Ausflüssen des Bodensees praktisch nicht bemerkbar. Der Bodensee wird also nach wie vor von etwa gleichviel Wasser durchflossen. Einzig in der saisonalen Verteilung ergeben sich Unterschiede, weil die vor allem ab 1953 im Einzugsgebiet des Alpenrheins erstellten Speicher etwas Sommerwasser zurückhalten, das sie im Winter dann wieder abgeben. Dementsprechend sind die sommerlichen Höchststände des Bodensees leicht gesunken, dafür stiegen die winterlichen Niederwasserstände. Im Untersee macht das aufgrund von Erhebungen der bereits erwähnten Landesanstalt für Umweltschutz in Karlsruhe je 0,25 m aus. Hat sich deswegen aber auch der *Zeitpunkt des Auftretens* der Höchststände geändert?

Um dieser Frage nachzugehen, wurde mit den Daten des Untersees eine Trendanalyse durchgeführt. Das heisst, es wurde untersucht, ob sich der mittlere Zeitpunkt der Höchststände in der Messperiode 1886 bis 1989 nach vorne oder hinten verschoben hat. Bild 1 zeigt das Ergebnis einer solchen Analyse, bei der die Messperiode

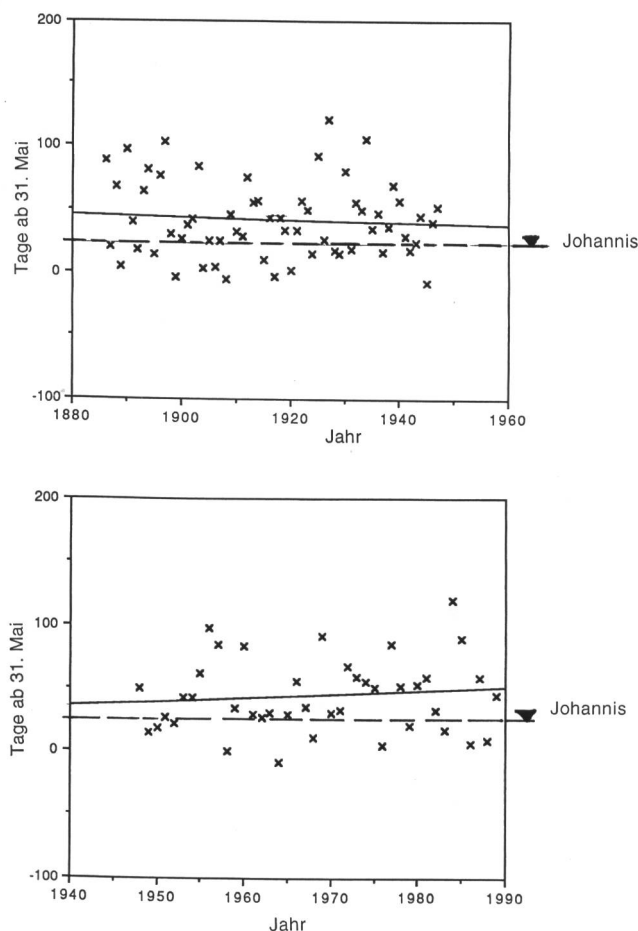


Bild 1. Zeitpunkt des jährlichen Höchststandes des Bodensee-Untersees. Oben in der Periode 1886 bis 1947, unten in der Periode 1948 bis 1989.

symmetrisch in einen Abschnitt von 1886 bis 1947 und in einen solchen von 1948 bis 1989 unterteilt wurde. Die zugehörigen mittleren Zeitpunkte sind in Tabelle 1 festgehalten.

Tabelle 1. Mittleres Datum für das Auftreten der jährlichen Höchststände des Untersees.

Periode	Anzahl Jahre	Mittleres Datum	Trend
1886–1947	52	11. Juli	leicht fallend
1948–1989	52	13. Juli	leicht steigend
1886–1989	104	12. Juli	–

Der rechnerisch festgestellte Trend und die kleinen Unterschiede beim mittleren Datum sind statistisch nicht signifikant. Unterteilt man beispielsweise die 104 Jahre dauernde Messperiode in einen Abschnitt von 1886 bis 1952, in welchem noch keine grösseren Speicher im Einzugsgebiet vorhanden waren, und in einen solchen von 1953 bis 1989, in welchem diese Speicher gebaut wurden und zum Einsatz gelangten, so verschwindet der Trend im zweiten Abschnitt praktisch gänzlich.

Darum kann der Schluss gezogen werden, dass sich der Zeitpunkt des Auftretens der Bodensee-Untersee-Höchststände in den letzten 100 Jahren nicht geändert hat. Die gleiche Aussage hat sicher auch für die Bodensee-Obersee-Höchststände Gültigkeit.

### 3. Welche Höchststände überschritten die Schadensmarke?

Für den Bodensee-Untersee wird die Kote 396,85 als Schadensmarke betrachtet. Es ist nun – unter anderem auch im Blick auf die «Staaner» Regel – von Interesse, welche Höchststände diese Schadensmarke übertrafen. Waren es die *frühen* oder die *späten* im Jahr?

Ohne besondere statistische Bearbeitung der Daten, das heisst durch blosses Auszählen innerhalb der erwähnten Tabelle der Untersee-Höchststände, lässt sich die Übersicht von Tabelle 2 erstellen.

Daraus kann zunächst entnommen werden, dass die Höchststände im Untersee im Schnitt alle 3 bis 4 Jahre über die Schadensmarke steigen. Dies ist gleichbedeutend mit der Aussage, dass jeder dritte bis vierte Höchststand gefährlich wird. Im Vergleich dazu ist bei Höchstständen nach dem 24. Juni jeder dritte und bei solchen nach dem 12. Juli gar jeder zweite bis dritte schädlich. Mit andern Worten: Die späten Höchststände waren im Schnitt gefährlicher als die frühen; das heisst, die Wahr-

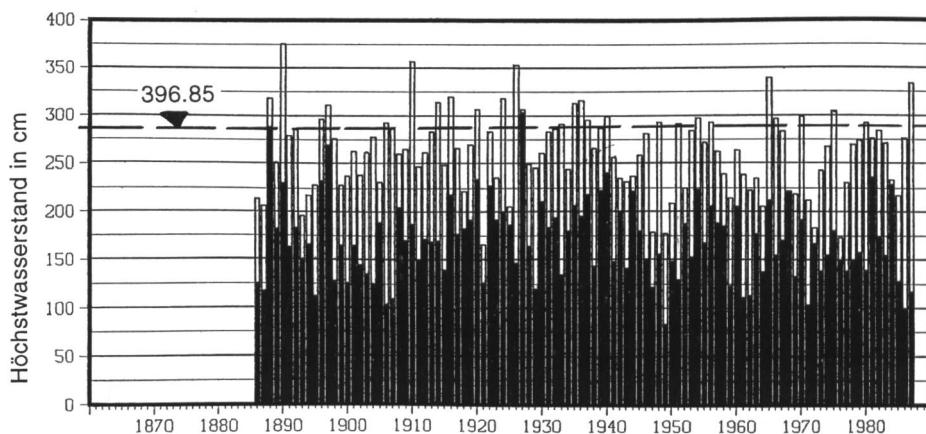


Bild 2. Bodensee-Untersee. Jährliche Höchststände (in Berlingen gemessen; Nullpunkt 394,00, schwarz bedeutet ein Winter-, weiss ein Sommermaximum) von 1886 bis 1987 im Vergleich zur Schadensmarke von 396,85 m ü. M. (Diagramm der Landeshydrologie und -geologie, Bern).

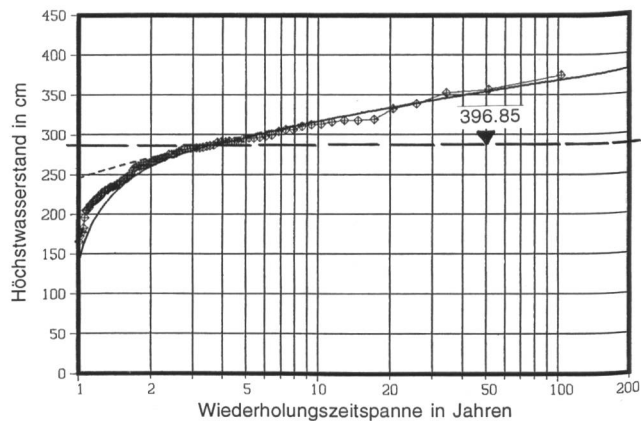


Bild 3. Bodensee-Untersee. Durchschnittliche Wiederholungszeitspanne der jährlichen Höchststände von Bild 2 (Diagramm der Landeshydrologie und -geologie, Bern).

Tabelle 2: Anzahl Schadenshochwasser am Untersee von 1886 bis 1989 (104 Jahre).

	Anzahl Höchststände	Anzahl über der Schadensmarke	Verhältnis in %
Gesamtzahl	104	30	29
Zahl nach dem 24. Juni	74	26	35
Zahl nach dem 12. Juli	45	18	40

scheinlichkeit, dass ein späterer Höchststand zu Ausuferungen führt, ist grösser.

Über das Ausmass und die durchschnittliche Wiederholungszeitspanne aller Höchststände geben die Bilder 2 und 3 Auskunft.

### 4. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Der Zeitpunkt der jährlichen Höchststände im Bodensee-Untersee und im Hochrhein bei Stein fiel in den vergangenen 100 Jahren in die Zeit von Ende Mai bis Ende September. Der mittlere Zeitpunkt war der 12. Juli. Ein Trend, der zu einer Verschiebung dieses Datums führte, lässt sich nicht mit genügender Sicherheit nachweisen. Das System Bodensee-Hochrhein (bis zur Thurmündung) scheint folglich ein zeitlich bemerkenswert stabiles zu sein.

Höchststände, die *nach* dem 24. Juni und insbesondere *nach* dem 12. Juli auftraten, hatten eher die Tendenz, die

Schadensmarke zu übersteigen und damit Ausuferungen zu erzeugen, als solche vor diesen Daten.

In bezug auf die «Staaner» Regel darf man also folgende Schlussfolgerungen ziehen. Der durchschnittliche Wendepunkt im Wasserhaushalt des Bodensees und des Hochrheins ist nicht der Johannistag, also der 24. Juni, sondern der 12. Juli. Dieser Zeitpunkt liegt um 18 Tage später, das sind fast drei Wochen. Zufälligerweise ist der 12. Juli aber der Namenstag von Johannes Gualbert. Man könnte den Steinern also mitteilen, dass sich ihre Regel nicht auf Johannes den Täufer beziehe, sondern auf Johannes Gualbert.

Interpretiert man die Aussage «ist es lätz» in der «Staaner» Regel als Voraussage eines schädlichen Hochwassers, so widerspiegelt das letztlich eine gewisse Erfahrung. Denn wie in Abschnitt 3 nachgewiesen, führt fast jeder zweite Untersee-Höchststand, der sich nach dem 12. Juli ereignet, zu Ausuferungen und damit zu Schäden.

Selbstverständlich bin ich mir bewusst, dass ich die «Staaner» Regel hier als Hydrologe deute und mit «lätz» nur Hochwasserschäden im Auge habe. Im Volksmund

kann (und wird wohl auch) «lätz» aber noch vieles andere bedeuten: Hagel auf die Reben, Durchnässung des Ackerbodens, Baumkrankheiten, Unglück im Stall, allerlei Gebrechen usw. Dafür erachte ich mich jedoch nicht als zuständig.

Auf jeden Fall schlage ich vor, die «Staaner» Regel in Verse zu fassen – etwa so:

«Steigt der Rhein bis Johannis, ist's gut,  
steigt er weiterhin, droht eine Flut.

Bald hörst du die Leute am See oben jammern,  
sie stehen im Wasser von Konstanz bis Mammern!»

Eine allfällige Übertragung in den «Staaner» Dialekt müsste durch Einheimische besorgt werden.

Verdankung

Ich danke meinem ehemaligen Assistenten, dipl. Ing. ETH U. Fankhauser, für die Durchführung der Trendanalyse.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. Daniel Vischer, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zentrum, CH-8092 Zürich.

## Pasquale Lucchini und der Damm von Melide

Sandro Pitozzi

### 1. Der Ingenieur Pasquale Lucchini (1798–1892)

Am 8. April 1798 wurde *Pasquale Lucchini* in Arasio, zugehörig zur Gemeinde Montagnola (TI), geboren. Dort bekam er auch seine erste Grundausbildung, und zwar vom Pfarrer von Agra, und erwarb nebenbei die ersten technischen Kenntnisse bei den Brüdern *Adamini*, Unternehmer in Agra. Seine berufliche Karriere begann also sehr früh und lief parallel zu seiner Ausbildung. Man traf ihn in seiner Jugend auf verschiedenen Baustellen im Piemont, manchmal als Maurer, manchmal als Maler. Ab 1821 beteiligte er sich in der Funktion eines Ingenieurassistenten an einigen Strassenbauarbeiten im Veltlin, u. a. am Bau der Strasse von Stelvio.

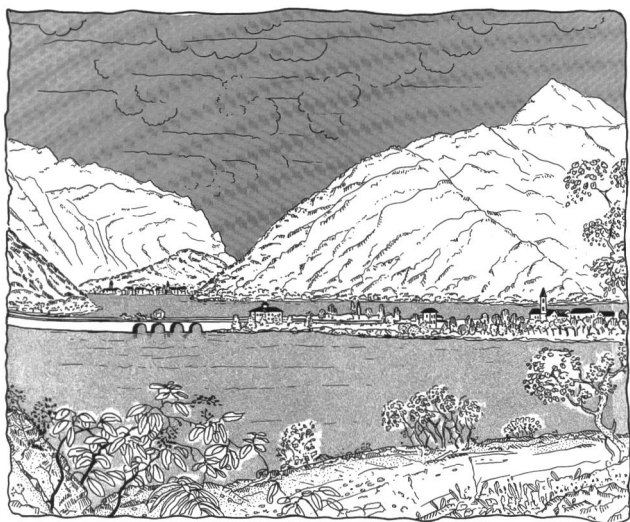


Bild 1. Ansicht der Dammbrücke von Melide (Skizze von W. Thürrig nach alten Bildern).

Mit seiner Wahl in den Grossen Rat des Kantons Tessin 1839 trat Lucchini die politische Laufbahn an. Zu dieser Zeit begann er auch seine berufliche Tätigkeit im Tessin. Am 21. Juni 1844 wurde er als Ingenieur in das Baudepartement gewählt und knapp ein halbes Jahr später, am 20. Januar 1845, übernahm Lucchini das begehrte, aber auch verantwortungsvolle Amt eines Oberingenieurs des Kantons Tessin. Lucchini besass keinen eigentlichen Ingenieurtitel, aber dank seinen Erfahrungen und Fähigkeiten erliess der Regierungsrat ein Dekret, das einem entsprechenden Zeugnis gleichkam. Lucchinis Tätigkeit umfasste viele Projekte. Er war Erbauer zahlreicher Strassen und Brücken im Kanton Tessin, unter anderem der schönen Brücke bei Ponte Tresa und des von 1845 bis 1847 ausgeführten Brückendamms im Luganersee zwischen Bissone und Melide (Bild 1). Er plante auch die Kehrtunnels der Gotthardbahn bei Piottino und Biaschina, damit der dortige Höhenunterschied überwunden werden konnte.

Obwohl Lucchini 1855 aus dem Baudepartement austrat, um seine Aktivitäten in der Seidenspinnerei-Industrie zu konzentrieren, führte er bis 1870 seinen Kampf für die Trassierung der Eisenbahn durch den Gotthard weiter. Als einer der bedeutendsten und bekanntesten Ingenieure unseres Landes im vergangenen Jahrhundert verstarb er am 23. Februar 1892, also in hohem Alter, in Lugano.

### 2. Der Brückendamm zwischen Melide und Bissone (Bauzeit 1845–1847)

Zur heutigen Zeit, wenn man über den Brückendamm von Melide fährt, denkt man nicht an die ursprünglichen Verhältnisse. Es sind fast hundertfünfzig Jahre vergangen, seitdem der erste Brückendamm gebaut und somit das Bild des Luganersees verändert wurde.

Im Jahre 1818 war die Süd-Nord-Achse der Tessiner Kantonsstrassen vollendet. Sie führte von Chiasso nach Bissone und dann von Melide nach Lugano weiter. Der durch den See bedingte Unterbruch zwischen den Ortschaften Bissone und Melide teilte die Region Sottoceneri aber in zwei Teile und erschwerte besonders die Wirtschaftsbeziehungen mit der Lombardei. Eine erste Lösung, um dieses Hindernis zu überwinden, bestand in einer Fährverbindung, die sich auf zwei kleine Boote für