

Zeitschrift: Jahrbuch vom Thuner- und Brienzersee
Herausgeber: Uferschutzverband Thuner- und Brienzersee
Band: - (1984)

Rubrik: Der aktuelle Zustand des Thuner- und Brienzersees : Abdruck aus der Zeitschrift "Umweltschutz in der Schweiz" des Bundesamtes für Umweltschutz, Bern, Nr. 3/1984

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: 25.03.2026

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

Hans-Peter Fahrni und Paul Liechti

Der aktuelle Zustand des Thuner- und Brienzersees

Abdruck aus der Zeitschrift «Umweltschutz in der Schweiz»
des Bundesamtes für Umweltschutz, Bern, Nr. 3/1984

Allgemeines

Der Thuner- und der Brienzersee liegen am Alpennordhang und sind in ihrer Charakteristik vom alpinen oder hochalpinen Einzugsgebiet geprägt. Ihre tiefeingeschnittenen Becken verdanken sie der eiszeitlichen Erosionsarbeit des Aaregletschers. Das Felsbett des Brienzersees reicht bis 400 m, dasjenige des Thunersees bis 50 m unter den Meeresspiegel. Nach der letzten Eiszeit erstreckte sich ein einziger See von Meiringen bis weit über Thun hinaus. Bergbäche und Flüsse transportierten dann während Jahrtausenden Geschiebe in das Seegebiet und schufen so das heutige Bild. Lutschine und Lombach schütteten die Ebenen bei Interlaken auf: die Aare war für ein ausgedehntes Delta von Meiringen bis Brienzwiler besorgt und unterhalb Thun füllten die Zulg und die erst seit 1741 in den Thunersee fliessende Kander das Seebecken.

Für die Morphologie der zwei Seen und für ihr physikalisches und chemisches Verhalten sind die grossen Trübstoff-Frachten der Zuflüsse bedeutsam. So wird der Brienzersee (mit einem Einzugsgebiet von 1127 m²) mit jährlich 340 000 Tonnen beliefert, während der Thunersee vor allem von der Kander noch 100 000 Tonnen erhält. Wegen der grossen Zufuhr an partikulärem Material ist die Sedimentschicht höher als in den meisten anderen Schweizerseen. An der tiefsten Stelle (215 m) sind die Sedimente im Thunersee über 250 m dick. Beim Brienzersee ist das Verhältnis von Sedimentschicht (>350 m) zur grössten Wassertiefe (261 m) noch extremer.

Mittlere Nährstoffgehalte während der Frühjahrszirkulation

	Brienzersee	Thunersee
Nitrat	0,36 mg N/l	0,47 mg N/l
Ortho-Phosphat	0,007 mg P/l	0,010 mg P/l
Gesamtphosphat	0,017 mg P/l	0,018 mg P/l

Die Seen in Zahlen

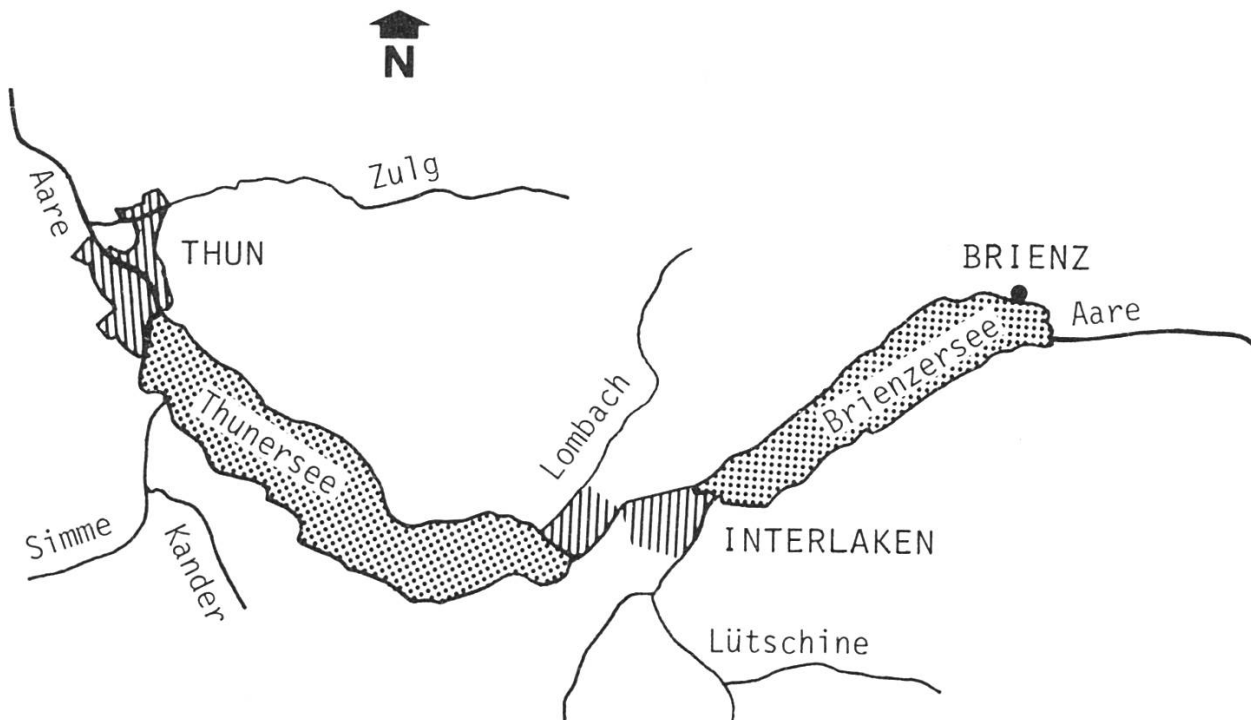
Oberfläche	29,8 km ²	48,4 km ²
Max. Länge	14,0 km	17,5 km
Max. Breite	2,8 km	3,5 km
Maximale Tiefe	261 m	215 m
Mittlere Tiefe	173 m	134 m
Volumen	5,17 km ³	6,44 km ³
Theoretische Aufenthaltszeit des Wassers	3,26 Jahre	1,9 Jahre

Einige Angaben zum Einzugsgebiet

Fläche	1 127 km ²	2 490 km ²
Einwohner	26 200	64 400 ¹⁾ 90 600 ²⁾

¹⁾ ohne EZ Brienzersee

²⁾ mit EZ Brienzersee



Die Entwicklung des Seezustandes

Der Brienzersee

Im Sommer weist der Brienzersee zwei Trübstoffhorizonte auf: Das mit mehr Trübstoffen beladene Wasser der Lütschine schichtet sich trotz ähnlicher Temperatur 8 bis 10 Meter unter demjenigen der Aare ein. Im Sommer, wenn sich wegen der Erwärmung eine stabile Schichtung einstellt, liegt also vor allem Aarewasser an der Seeoberfläche. Die durch Konvektionsströmungen in der Temperatursprungschicht entstehenden kleinen Turbulenzen verhindern ein Absinken der Trübstoffpartikel. Diese verleihen dem See im Sommer eine schiefergraue Farbe, absorbieren viel Licht und binden einen grossen Teil des löslichen Phosphors. Lichtabsorption, tiefe Temperatur und die recht niedere Nährstoffkonzentration sind für die schwache Photosyntheserate im Brienzersee verantwortlich. Da die Partikel im Winter sedimentieren, beträgt der Phosphorgehalt des Freiwassers im Frühling jeweils nur noch etwa 40 bis 60 Prozent des Gehaltes vom Spätsommer. Die Frühjahrszirkulationswerte für die Konzentration an Gesamtphosphor lagen 1965 bei 12 mg/m^3 und 1982 bei 17 mg/m^3 . Angesichts der kleinen Bioproduktion und der Reduktion der Phosphorbelastung während der Vollzirkulation erstaunt es nicht, dass die Sauerstoffwerte im See nie unter 6 mg/l fallen.

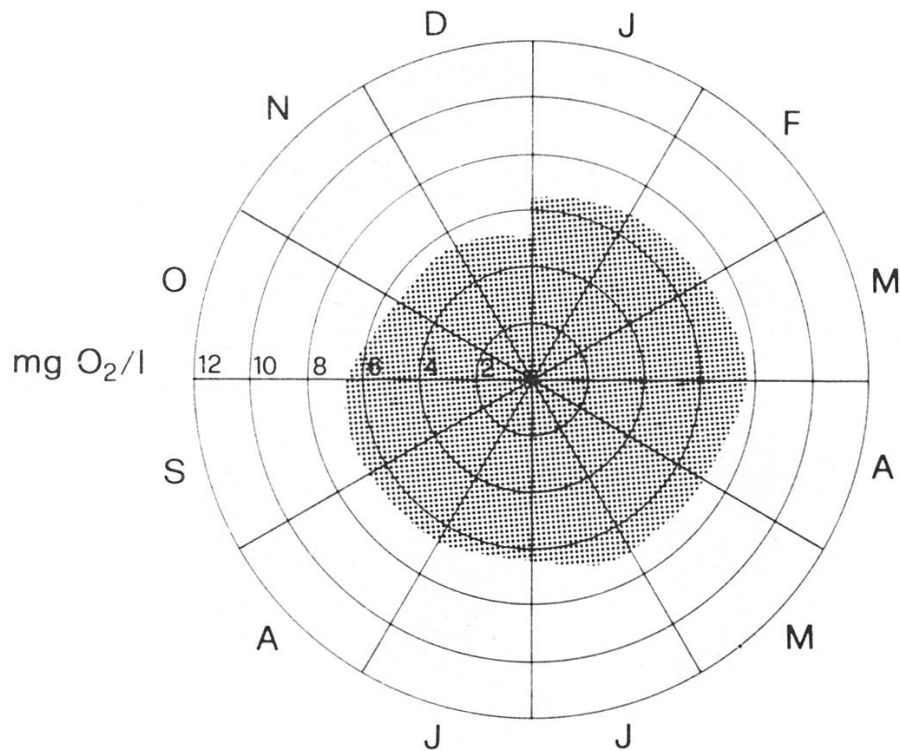
Der Thunersee

Das angewärmte Oberflächenwasser des Brienzersees schichtet sich im Thunersee in den obersten 20 Metern ein. Dieser zusätzliche Wärmeinput lässt die Temperatursprungschicht im Sommer auf eine Tiefe von 20 bis 40 m absinken. Das kalte, trübstoffreiche Wasser der Kander schichtet sich deshalb in noch grösseren Tiefen ein. Über 85 Prozent der Trübstoffe, die in den Thunersee gelangen, sedimentieren so auch im Sommer. Im Gegensatz zum Brienzersee wird daher im Thunersee die Photosynthese kaum durch Lichtabsorption der Trübstoffe gebremst. Zudem fördert ein höherer verfügbarer Nährstoffgehalt die Bioproduktion. Bereits 1965 fand die EAWAG bei einer Untersuchung pro Liter Wasser gegen 60 000 Fäden der Burgunderblutalge (*Oscillatoria rubescens*), welche für Seen mit beginnender Überdüngung typisch ist. Ihr Anteil an der gesamten Algenmasse

beträgt aber nur maximal 10%; so blieb die berüchtigte blutrote Färbung dem Thunersee bisher erspart. Phosphor- oder Stickstoffkonzentrationen werden im See seit 1965 bestimmt. Die Phosphorkonzentration lag damals bei etwa 12 mg/m³. Sie ist seither auf etwa 18 mg/m³ gestiegen. Die Zunahme der Pflanzennährstoffe lässt sich wegen der Nahrungskette (Nährstoffe → Algen → Zooplankton → Fische) anhand der Fischereierträge verfolgen. In einem engen Bereich nehmen bei steigendem Futterangebot auch die Fische gewichts- und mengenmässig zu. Der Fischereiertrag folgt der Entwicklung des Phyto- und Zooplanktons im Abstand von 3 bis 5 Jahren. Die jährlichen Erträge lagen bis etwa 1940 konstant bei 15 Tonnen und erreichten um 1945 ein erstes Maximum von etwa 40 Tonnen. Bis Ende der 60er Jahre stiegen sie dann auf 100 Tonnen. Dieser Anstieg war zum Teil auf die Umstellung auf feingarnige Kunststoffnetze zurückzuführen, welche für Fische kaum mehr sichtbar sind. Die Zunahme der Nährstoffbelastung zwischen 1960 und 1970 führte in der Mitte der 70er Jahre zu kurzfristigen Maximalerträgen von über 300 Tonnen. In den folgenden Jahren allerdings sank der Ertrag auf 30 Tonnen. Die Fische waren zu rasch gewachsen, sie erreichten die Fanggrösse (Maschenweite der Netze), bevor sie richtig abgelaicht hatten. Dadurch wurde nicht nur ein grösserer Anteil der Fischpopulation abgefischt, sondern es fehlte auch der Nachwuchs.

Das erhöhte Algenwachstum manifestierte sich zudem in den Sauerstoffverhältnissen des Sees: Der Thunersee liegt in einem tief eingeschnittenen Tal; starke Winde sind deshalb nur von Nordwesten oder von Süden (Föhn) her möglich. Bleiben die Herbststürme aus, sinkt im Oktober oder November die Sauerstoffkonzentration in 200 m Tiefe unter 4 mg/l. Gleichzeitig beginnt das Sediment Phosphor freizusetzen, wobei die Phosphorkonzentrationen über dem Sediment bis zu einem Wert von 80 mg P/m³ ansteigen können. Wahrscheinlich wegen des höheren Gehalts an Kalziumkarbonat der Kander, welche sich wie oben erwähnt in der Tiefe einschichtet, ist die Dichte des Tiefenwassers etwas grösser als die der anderen Wasserschichten. Da diese geringen Dichteunterschiede auch nach Abkühlung des Oberflächenwassers bestehen bleiben, wird der See auch im Winter nicht vollständig durchmischt. Durch Diffusion gelangen jedoch trotzdem grosse Mengen an Sauerstoff in das Tiefenwasser, so dass die leicht erhöhte Algenproduktion bis heute noch keine dramatischen Folgen gehabt hat.

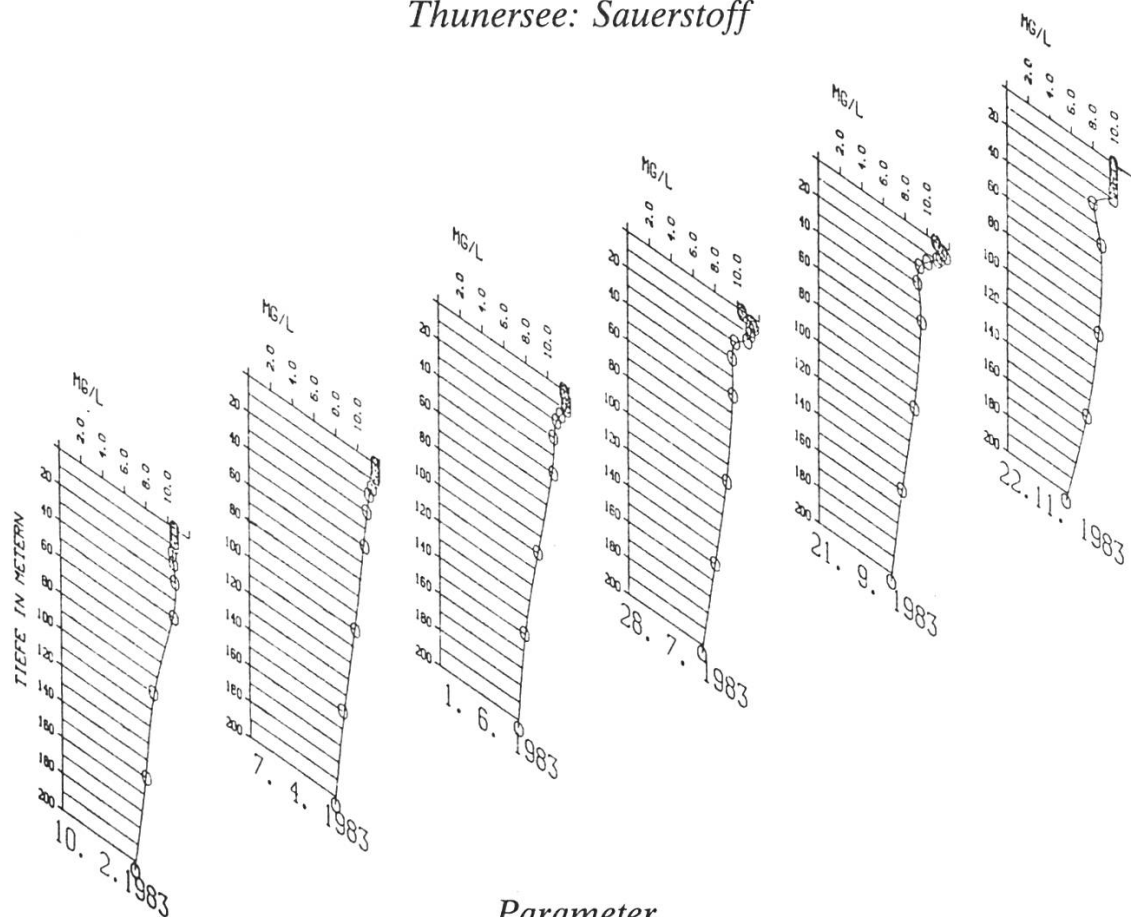
Thunersee: Sauerstoffkonzentration über Grund während eines Jahres



Der Brienzersee gehört heute zu den wenigen noch oligotrophen, d. h. nährstoffarmen Schweizerseen. Die relativ kleine Bevölkerungsdichte im Einzugsgebiet und die konsequente Abwassersanierung gestatten eine optimistische Prognose.

Im Thunersee zeigen sich erste Zeichen einer Überdüngung, die jedoch in diesem Ausmass – vor allem aus der Sicht der Fischerei – noch positiv bewertet werden kann. Falls die Nährstoffbelastung nicht weiter ansteigt oder gar als Folge der Gewässerschutzmassnahmen zurückgeht, dürfte sich der See im heutigen Zustand stabilisieren.

Thunersee: Sauerstoff



Parameter

Das Gewässerschutzlabor des Kantons Bern misst in beiden Seen zweimal jährlich die Tiefenprofile der wichtigsten Parameter und kontrolliert die Zu- und Abflüsse durch mehrere Messungen pro Jahr. Seit zwei Jahren misst auch eine Arbeitsgruppe des zoologischen Institutes der Universität Bern unter der Leitung von Herrn Prof. Tschumi jeden Monat Tiefenprofile im Thunersee. Die Daten wurden dem BUS freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

Literatur:

- A. Matter, A. Süssstrunk, K. Hinz und M. Sturm: Ergebnisse reflektionsseismischer Untersuchungen im Thunersee; *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Vol. 64, Nr. 3 (1971).
P. Nydegger: Untersuchung über Feinstofftransport in Flüssen und Seen, über Entstehung von Trübungshorizonten und zuflussbedingten Strömungen im Brienersee und einigen Vergleichsseen; *Beiträge zur Geologie der Schweiz – Hydrologie* Nr. 16 (1967).
H. Ambühl: Gutachten über den Einfluss der veränderten Zuflussverhältnisse auf den Thuner- und den Brienersee; EAWAG Nr. 3435 (1967).