



## Zustand des Brienzsees

# Ein kühler Voralpensee mit geringer Biomasseproduktion

**Alpine Lebensräume und eine extensive Landwirtschaft prägen das Einzugsgebiet des Brienzsees. Als typischer Voralpensee ist er tief, kühl und enthält nur wenig Nährstoffe. Diese natürlichen Bedingungen begrenzen die Produktion des pflanzlichen und tierischen Planktons. Bei einem insgesamt hohen Sauerstoffgehalt ist die Zusammensetzung der Planktonarten weitgehend stabil.**

Seit 1996 wird der Brienzsee einmal monatlich an seiner tiefsten Stelle beprobt. Dabei zeichnet die eingesetzte Multiparametersonde die Temperatur und den Sauerstoffgehalt entlang der Wassersäule auf. Normalerweise kühlt das Oberflächenwasser in den Wintermonaten stark ab, und es findet ein vertikaler Austausch der Wassermassen statt. Bei einer vollständigen Durchmischung weist der See über seine gesamte Wassersäule eine einheitliche Wassertemperatur auf. Weil kühles Wasser sauerstoffreicher ist als warmes, gelangt somit auch frischer Sauerstoff in die Tiefe.

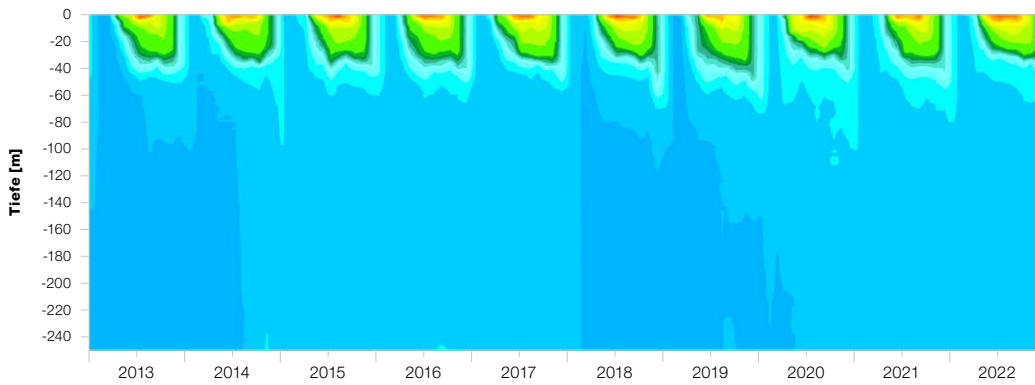
## Einflüsse der Klimaerwärmung

Wie die vom Gewässer- und Bodenschutzlabor (GBL) des Kantons Bern erhobenen Monitoringdaten belegen, macht sich die globale Klimaerwärmung allerdings auch im Brienzsee bemerkbar. Aufgrund seiner grossen Tiefe hat er sich zwar auch schon früher nicht immer jedes Jahr vollständig durchmischt und bis in die Tiefe stark abgekühlt. Doch es fällt auf, dass die übliche Abkühlung des Tiefenwassers in den letzten Jahren seltener erfolgt. Die Untersuchungsergebnisse weisen auf eine reduzierte Durchmischung in warmen Wintern hin sowie auf tendenziell höhere Wassertemperaturen und eine verlängerte Zeitspanne mit stabiler Schichtung. Dadurch nimmt der Sauerstoff-

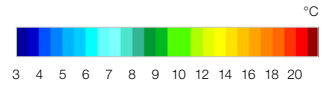
Das Einzugsgebiet des Brienzsees ist überwiegend alpin geprägt. Weil natürlicherweise nur geringe Nährstoffmengen ins Gewässer gelangen, limitiert das magere Nahrungsangebot die Biomasse des Planktons und damit letztlich auch die Fischvorkommen.



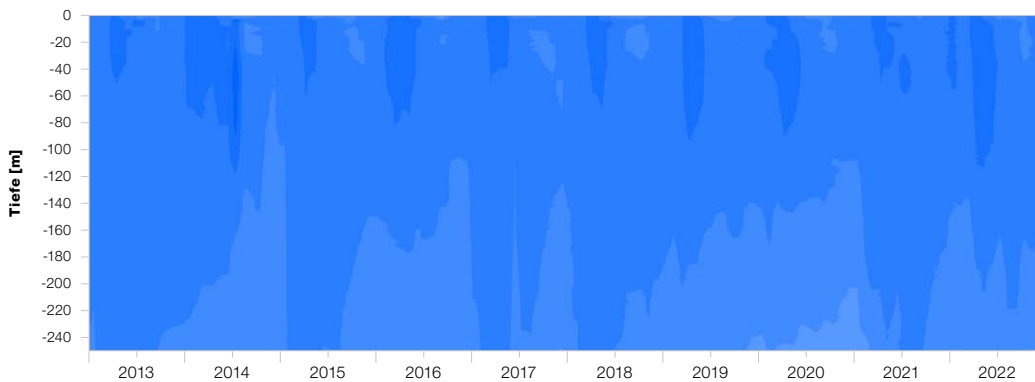
## Temperaturentwicklung im Brienzensee



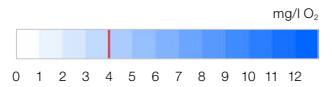
Die früher übliche starke Abkühlung des Brienzensees bis auf seinen Grund in über 240 Metern Tiefe erfolgt in den letzten Jahren immer seltener.



## Sauerstoffentwicklung im Brienzensee



Der Brienzensee ist auch im Tiefenwasser immer noch gut mit Sauerstoff versorgt. Der gesetzliche Zielwert von mindestens 4 mg/l wird am Seegrund nicht unterschritten.

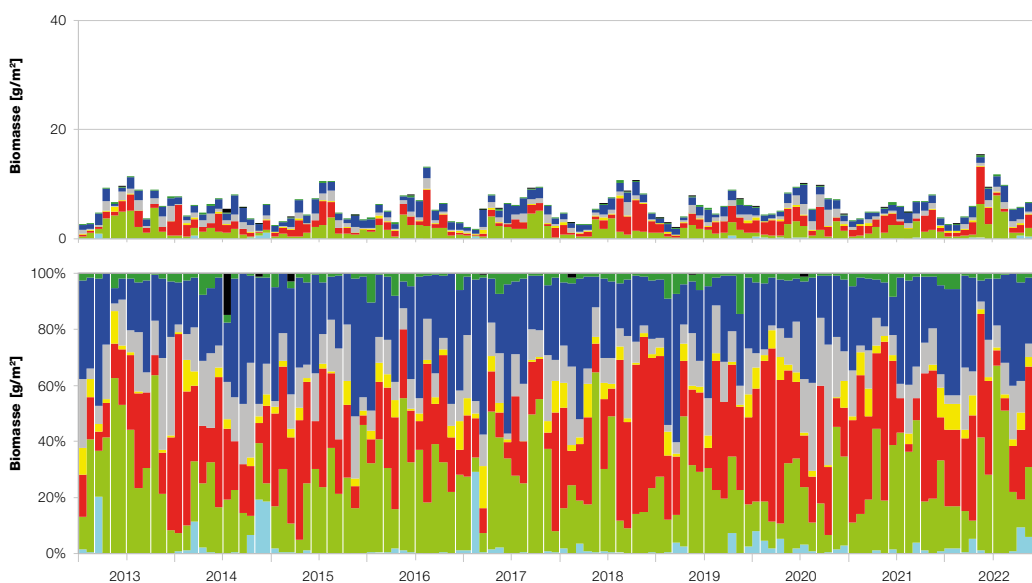


gehalt im tiefsten Seebereich phasenweise ab. Dies zeigt sich deutlich in den Jahren von 2018 bis 2021, obwohl die gemessenen Werte nicht als kritisch zu bewerten sind. Mit zunehmend warmen Wintern könnten sich die beobachteten Einflüsse allerdings verstärken.  
> [GBL / Eawag: Temperaturentwicklung der Voralpenseen und Jurarandseen](#)

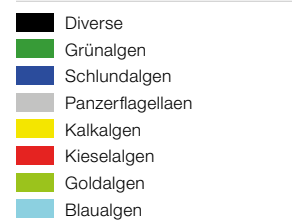
## Stabile Entwicklung des Phytoplanktons

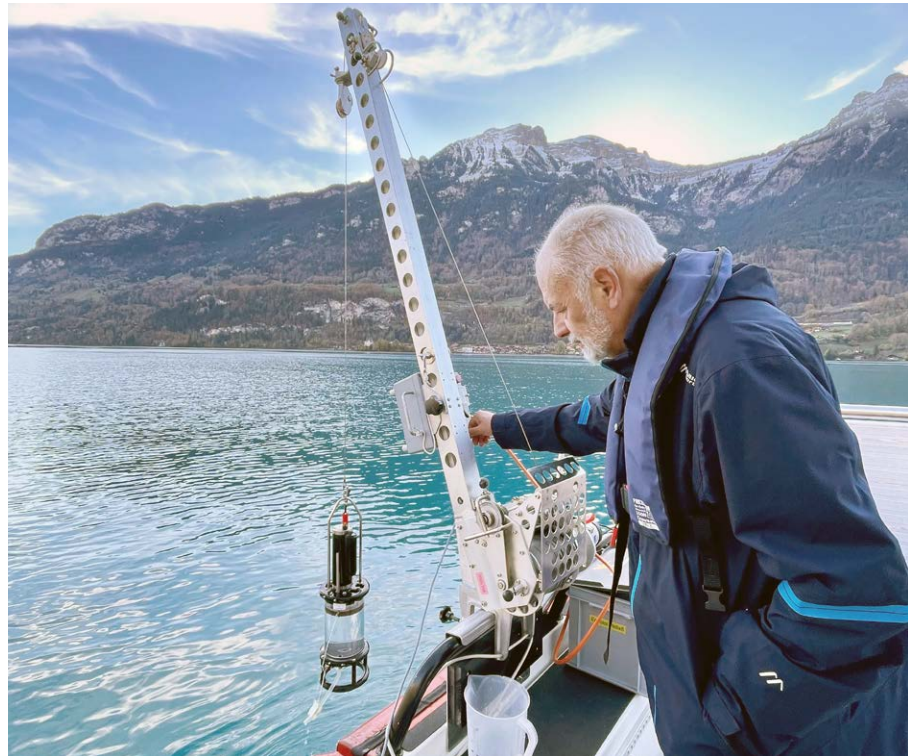
Beim Phytoplankton handelt es sich um mikroskopisch kleine Algen und andere Organismen, die im Oberflächenwasser treiben und ihre Energie aus der Photosynthese gewinnen. Für das Zooplankton und weitere Tiere

## Entwicklung des Phytoplanktons im Brienzensee



Gold-, Kiesel- und Schlundalgen dominieren die Produktion der über die Jahre stabilen Phytoplanktons. Die Angaben beziehen sich auf die Biomasse pro Quadratmeter von der Oberfläche bis in 40 Meter Tiefe. Unten sind die Prozentanteile der verschiedenen Arten für die monatlichen Zählungen aufgeführt.





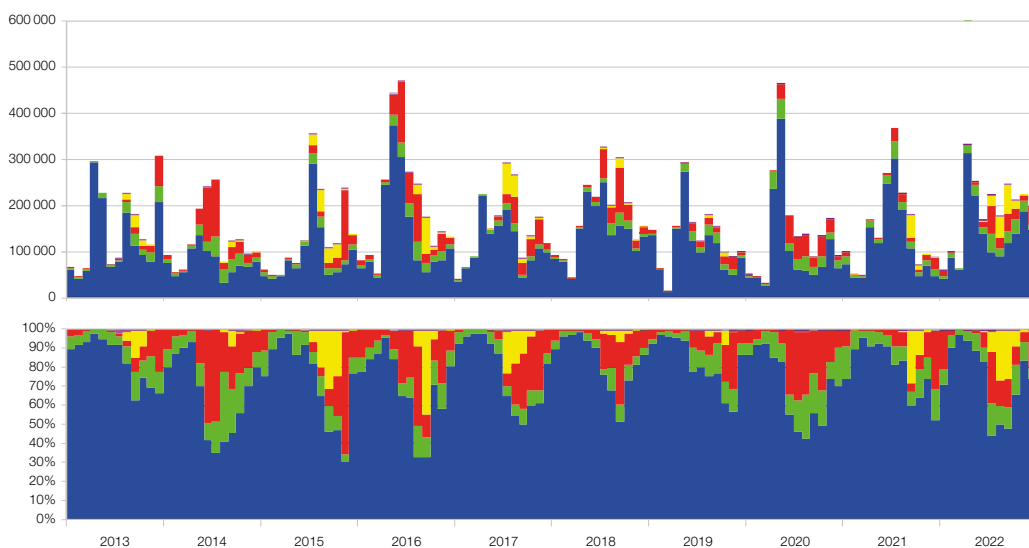
sind sie eine wichtige Nahrungsgrundlage. Bedingt durch tiefe Nährstoffgehalte produziert das Phytoplankton im Brienzensee erwartungsgemäss nur eine geringe Biomasse mit Höchstwerten bis gegen 10 Gramm pro Quadratmeter ( $\text{g}/\text{m}^2$ ). Ihre Entwicklung zeigt im Jahresverlauf typische Schwankungen, doch hat sich die Biomasse in den letzten 10 Jahren kaum verändert. Die wichtigsten Artengruppen bilden Goldalgen, Kieselalgen und Schlundalgen. Selten erreichen auch die Panzerflagellaten und Blaualgen etwas höhere Werte.

### Kaum Veränderungen beim Crustaceenplankton

Crustaceen sind kleine Krebstiere, die sich nicht selbstständig gegen die Wasserströmung fortbewegen können. Sie stellen einen wichtigen Teil des Zooplanktons dar und liegen in den letzten 10 Jahren sehr stabil auf dem zu erwartenden tiefen Niveau. Das Crustaceenplankton wird durch die Schwebekrebse (Calanoida) dominiert, die auch für die starken saisonalen Schwankungen verantwortlich sind.

Das am Boot montierte Echolot dient dazu, den Grund im bis zu 259 Meter tiefen Brienzensee zu orten, damit die am Kran befestigte Multiparameter-Sonde nicht bis ins Sediment abtaucht (links). Um das Phytoplankton bestimmen zu können, entnimmt der Wasserschöpfer (rechts) eine kontinuierliche Mischprobe über eine definierte Wassersäule.

### Zusammensetzung der Krebstierchen im Brienzensee

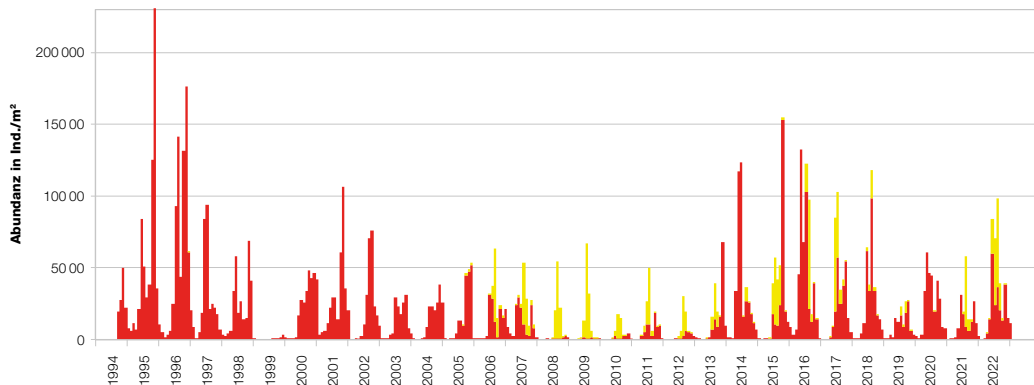


Die Angaben zum Crustaceenplankton oben beziehen sich auf die Anzahl der Individuen pro Quadratmeter Seefläche von der Oberfläche bis in 100 Meter Tiefe. Unten sind die Prozentanteile der verschiedenen Arten für die monatlichen Zählungen aufgeführt.

Neben den Schwebekrebsen zeigen auch die Wasserflöhe (Daphniidae, Sididae) vor allem im Sommer und Herbst grössere Vorkommen. Bei beiden Gruppen fallen die sich oft abwechselnden Höchstwerte auf. Sie filtrieren Wasser und ernähren sich von Phyto-

plankton und anderen Mikrolebewesen, wobei möglicherweise eine Konkurrenz um die Nahrung besteht. Wie bereits im Jahr 2017 kamen beide Arten 2021 und 2022 interessanterweise aber auch parallel vor.

### Entwicklung der Wasserflöhe im Brienersee



Bei den Wasserflöhen Daphniidae und Sididae geht eine gute Entwicklung der einen Art oft auf Kosten der anderen. Es gibt aber auch Ausnahmejahre, in denen beide nebeneinander im Brienersee vorkommen.



### Steckbrief des Brienersees

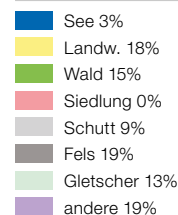
Der Brienersee ist ein typischer Voralpensee mit einer erheblichen Wassertiefe von über 200 Metern und grossem Wasservolumen. Sein eher nährstoffarmer Charakter (oligotroph) widerspiegelt sich im tiefen Phosphorgehalt, wobei der pflanzenverfügbare Nährstoff Orthophosphat kaum messbar ist. Sein Einzugsgebiet ist primär

durch alpine Lebensräume und eine extensive Landwirtschaft geprägt – Siedlungen spielen hier nur eine geringe Rolle. Die Hauptzuflüsse entspringen den Hochalpen, wobei der Abfluss der Aare sehr stark durch die Stromproduktion der Kraftwerke Oberhasli (KWO) und ihre Speicherseen im Grimselgebiet geprägt ist. Im Gegensatz dazu fliesst die Lutschine weitgehend ungestört dem See zu.

### Brienersee BRZ

Höhe des Seespiegels [m. ü. M.]	564
Seefläche [km²]	29,8
Maximale Seetiefe [m]	259
Mittlere Seetiefe [m]	172
Volumen [10 <sup>9</sup> m³]	5,15
Theoretische mittlere Wassererneuerungszeit [Jahre]	2,7
Einzugsgebietfläche (EZG) [km²]	1 134
Aufsummierte Einzugsgebietfläche [km²]	1 134
Anzahl ARAs im EzG	11
Anzahl direkt einleitende ARAs	5
Anzahl angeschlossene Einwohner	19 900

### Nutzung des EzG



Für die monatlichen Probenahmen auf den drei grossen Seen stellt die kantonale Seepolizei dem GBL Boote und Schiffsführende zur Verfügung.

### Weitere Informationen

- > Geoportal zur Gewässerqualität
- > Zustand der bernischen Seen
- > Zustand des Bielersees
- > Zustand des Thunersees
- > Impressum, Editorial und weitere Faktenblätter