

# Die Schweiz - ein Hotspot der Fischartenvielfalt

**Die grosse Vielfalt verdanken wir den vier grossen Flüssen Rhein, Rhone, Po und Donau.**

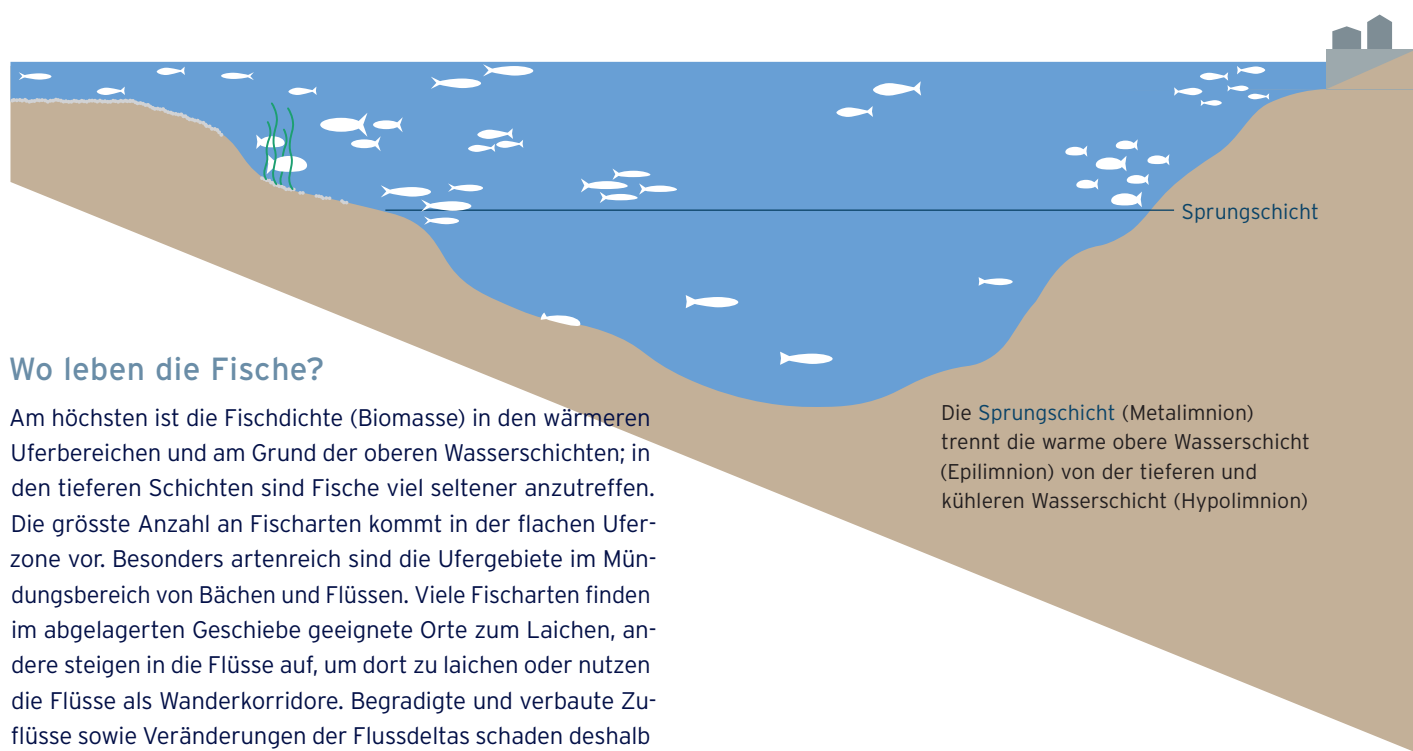
Über die Fischgesellschaften in den Schweizer Seen wusste man bis vor Kurzem kaum etwas. Zwar wird über die Fischfänge Statistik geführt, aber diese Daten geben nur einen sehr beschränkten Einblick in die Seen, denn gefischt wird nur in vielversprechenden Lagen und zu bestimmten Zeiten. Mit dem «Projet Lac» wurde diese Wissenslücke nun geschlossen. Forschende der Eawag und der Universität Bern haben zwischen 2010 und 2020 die Fischbestände in allen grossen Alpenrandseen der Schweiz (und angrenzender Staaten) systematisch erfasst.

Die Resultate sind erstaunlich: In den Schweizer Seen wurden 106 Fischarten nachgewiesen, darunter 15 Arten, die nur oder

fast ausschliesslich in der Schweiz vorkommen, sogenannte Endemiten (vier davon galten zuvor als ausgestorben, etwa der Bodensee-Tiefseesaibling). Ausserdem wurden fünf Fischarten gefangen, deren Vorkommen in der Schweiz bislang nicht bekannt war.

Mit fast 20 Prozent aller in Europa bekannten Fischarten (550) gehört die Schweiz zu den Hotspots für die Fischartenvielfalt. Die grosse Vielfalt basiert auf der besonderen Lage der Schweiz im Einzugsgebiet der grossen Flüsse Rhein, Rhone, Po und Donau, die zu drei verschiedenen Süsswasser-Ökoregionen in Europa gehören.

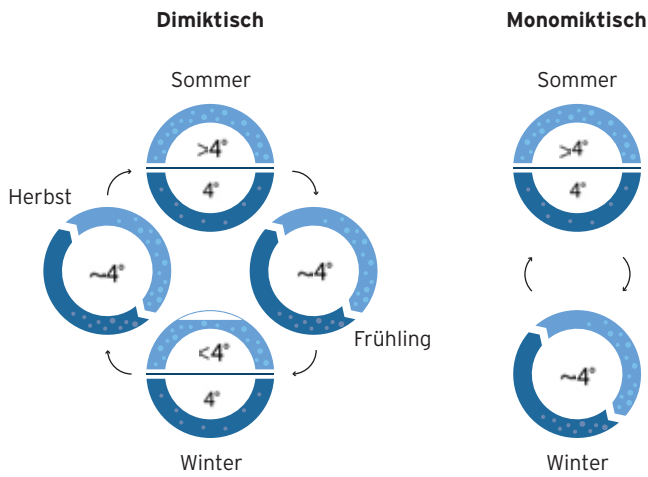
Von NICOLAS GATTLEN (Text) und ROBIN HÜBSCHER (Infografik).



## Wo leben die Fische?

Am höchsten ist die Fischdichte (Biomasse) in den wärmeren Uferbereichen und am Grund der oberen Wasserschichten; in den tieferen Schichten sind Fische viel seltener anzutreffen. Die grösste Anzahl an Fischarten kommt in der flachen Uferzone vor. Besonders artenreich sind die Ufergebiete im Mündungsbereich von Bächen und Flüssen. Viele Fischarten finden im abgelagerten Geschiebe geeignete Orte zum Laichen, andere steigen in die Flüsse auf, um dort zu laichen oder nutzen die Flüsse als Wanderkorridore. Begradigte und verbaute Zuflüsse sowie Veränderungen der Flussdeltas schaden deshalb auch den Fischgemeinschaften in den Seen.

Die Sprungschicht (Metalimnion) trennt die warme obere Wasserschicht (Epilimnion) von der tieferen und kühleren Wasserschicht (Hypolimnion)



### Der Einfluss des Klimawandels

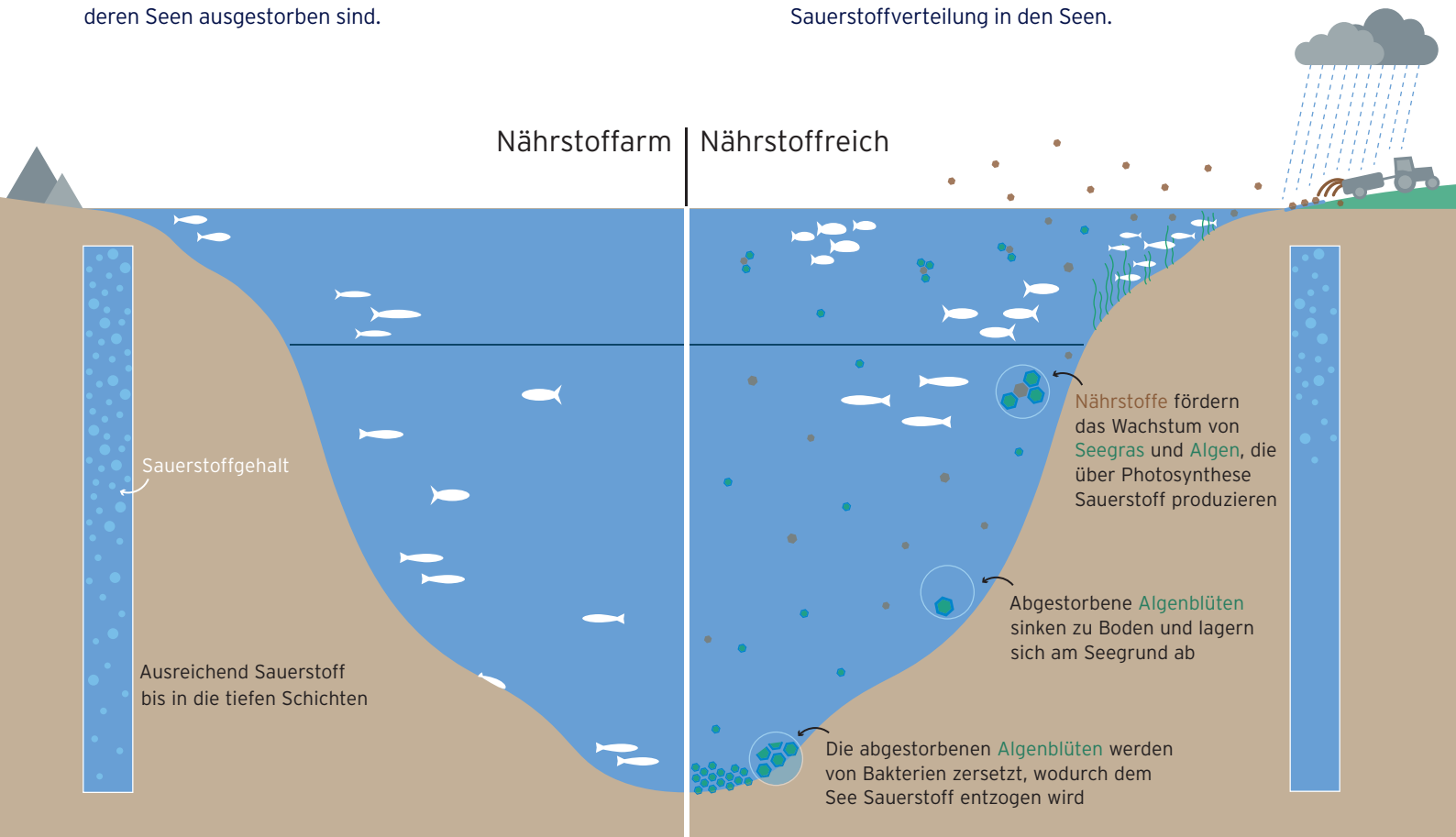
Die Grossen Seen im Unterland haben eine sogenannte monomiktische Wasserzirkulation. Das heisst, dass sich die unteren und oberen Wasserschichten nur im Winter mischen, wenn überall ungefähr die gleiche Wassertemperatur herrscht - rund vier Grad Celsius.

Mit den mildereren Herbst- und Wintertemperaturen verkürzt sich die Zeitspanne, in der sich die Schichten mischen und Sauerstoff aus dem Oberflächenwasser in die unteren Schichten gelangt. Dies kann dazu führen, dass Lebensraum für Fische verlorengeht, weil das Tiefenwasser ungenügend mit Sauerstoff versorgt wird. In den Tiefen des Bodensees etwa sind Blaufelchen oder Tiefensaiblinge auf eine ausreichende Sauerstoffkonzentration an ihren Laichplätzen angewiesen, nur so können sich die Eier dieser Arten erfolgreich entwickeln.

Bei Seen in mittleren und hohen Lagen geschieht der Wasseraustausch zweimal jährlich, im Frühling und im Herbst - dies ist eine dimiktische Wasserzirkulation. Auch hier führen die steigenden Temperaturen zu einer Verkürzung der Austauschzeit. Aufgrund des Klimawandels könnten Seen in mittleren Lagen, wie der Klöntalensee, von einem di- zu einem monomiktischen Zyklus wechseln. Das hätte Folgen für die Nährstoff- und Sauerstoffverteilung in den Seen.

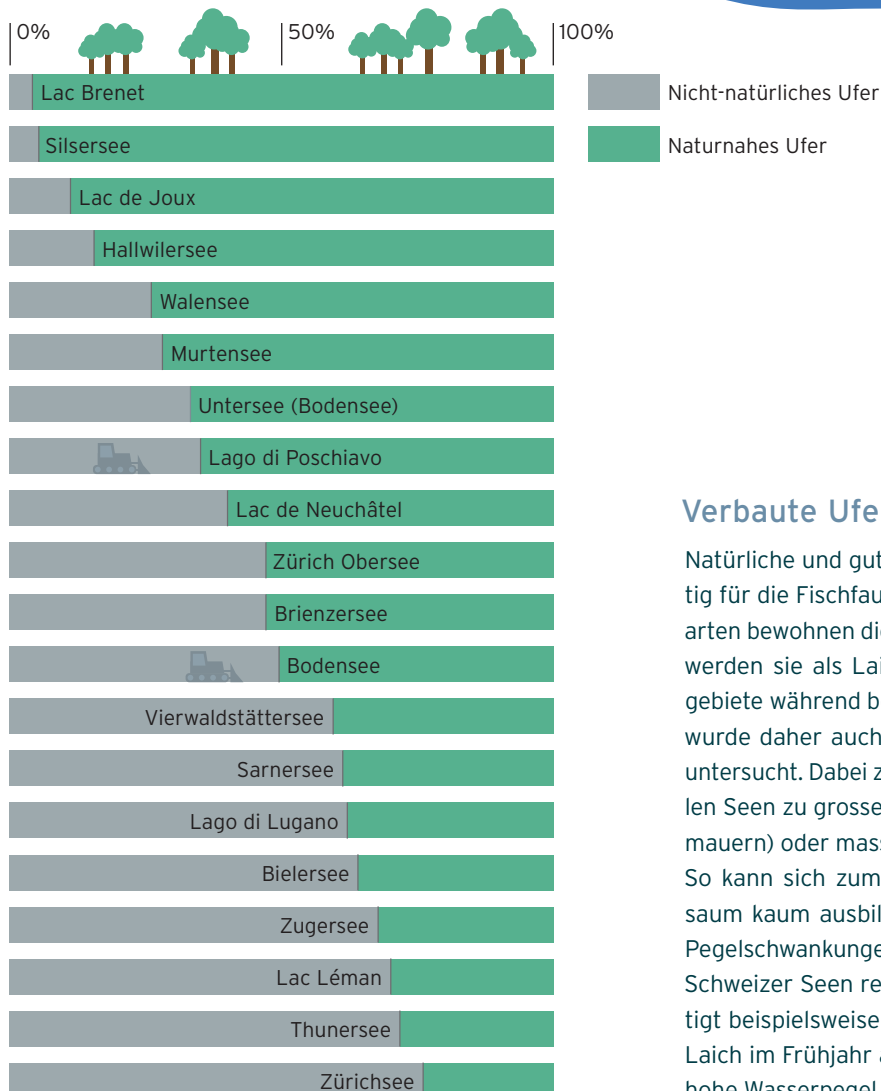
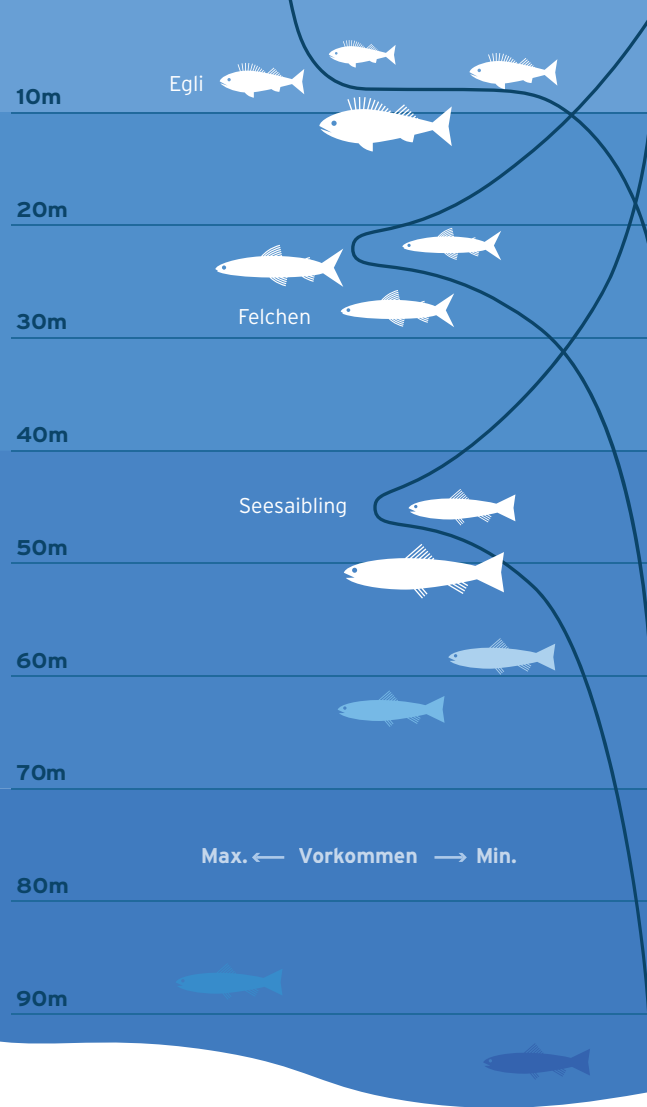
### Sauerstoff oder Nährstoff

In nährstoffarmen Seen finden sich selbst in den tiefsten Schichten Fische. Im Urnersee etwa fand man in über 200 Metern Tiefe den Nachweis einer speziellen Groppe, die nur dort vorkommt. Ganz anders ist die Situation in nährstoffreichen Seen: Ab 30 Metern Tiefe gibt es dort praktisch keine Fische mehr, weil im Sommer der Sauerstoff fehlt. Je nach Nährstoffgehalt dominieren verschiedene Arten in den Seen: Während in den grossen Alpenseen wie Vierwaldstätter-, Briener- oder Thunersee Felchen die Hauptbiomasse ausmachen, sind es bei Seen mit höheren Phosphorgehalten eher Eglis, zusammen mit Rotaugen, Alet und Rot-/Schwarzfedern. Im Thuner- und im Brienersee konnten sich aufgrund der guten Sauerstoffbedingungen gar einige Felchenarten halten, die in allen anderen Seen ausgestorben sind.



## Tieftaucher

Untersuchungen im Vierwaldstätter zeigen: Egli, Felchen und Seesaiblinge (einschliesslich Tiefseesaiblinge) halten sich in deutlich voneinander getrennten Tiefen auf. Und selbst die verschiedenen Arten innerhalb dieser Gruppen besiedeln separate Lebensräume. In grossen und tiefen Seen finden sich in der Regel besonders viele ökologische Nischen. Einer der Gründe: Tiefe Seen sind im Sommer temperaturschicht, sodass das Wasser an der Oberfläche warm und in der Tiefe ganzjährig kalt ist. Damit bieten sie Lebensräume sowohl für kälte- als auch für wärmeliebende Arten. Insbesondere Felchen, Seesaiblinge und Gropfen bildeten in grossen, tiefen Seen durch Spezialisierung auf verschiedene Tiefenbereiche oft neue Arten aus.



## Verbaute Ufer

Natürliche und gut strukturierte Uferlebensräume sind wichtig für die Fischfauna und deren Vielfalt. Verschiedene Fischarten bewohnen diese Lebensräume ganzjährig, von anderen werden sie als Laich- oder Jungfisch- sowie als Nahrungsgebiete während bestimmter Zeiten genutzt. Im «Projet Lac» wurde daher auch der ökologische Zustand der Uferzonen untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Uferlebensräume in vielen Seen zu grossen Teilen verbaut sind (Hafenanlagen, Ufermauern) oder massiv verändert wurden (künstliche Strände). So kann sich zum Beispiel der ökologisch wertvolle Schilfsaum kaum ausbilden. In vielen Seen gibt es zudem kaum Pegelschwankungen. Bis auf den Bodensee sind alle grossen Schweizer Seen reguliert. Die fehlende Dynamik beeinträchtigt beispielsweise die Fortpflanzung des Hechts, der seinen Laich im Frühjahr an Wasserpflanzen anbringt und dann auf hohe Wasserpegel angewiesen ist.

## Flusseinzugsgebiete

Die Zusammensetzung der in jedem See vorkommenden Arten wird massgeblich von der geografischen Lage des Sees bestimmt. Seen innerhalb der gleichen Flusseinzugsgebiete (wie z.B. Rhein, Rhone, Po) weisen eine ähnlichere Artenzusammensetzung auf. Die Unterschiede zwischen den Einzugsgebieten gehen auf die verschiedenen Rückzugsgebiete zurück, in denen manche Arten die letzten Eiszeiten überlebten. Die südlichen Seen im Einzugsgebiet des Po wurden überwiegend von Fischen wiederbesiedelt, die in den stromabwärtsliegenden Teilen des Einzugsgebiets nahe der Adria Zuflucht gefunden hatten. Die nördlichen Voralpenseen wurden von Arten verschiedenster Herkunft besiedelt - ein Hinweis auf die Verbindung zu den eiszeitlichen Tieflandrefugien der drei grossen Flusseinzugsgebiete (Rhein, Rhone und Donau).

