

Der Einfluss des Klimawandels auf Teichanlagen

Was kann man tun?

Christian Bauer & Günther Gratzl
Ökologische Station Waldviertel
Oberwart, 4. September 2026



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union



Bilder: BAW

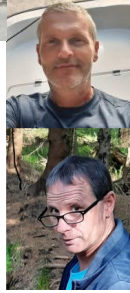


GEBHARTS

Ökologische Station Waldviertel

Abteilung des Inst. f. Gewässerökologie
und Fischereiwirtschaft, Scharfling

1 Biologe, 1 Biologin, 2 Fischereimeister



SCHARFLING

Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft



Bild: Von TUBS - Eigenes Werk. Diese Datei enthält Elemente, die von folgender Datei entnommen oder adaptiert wurden: Kärnten in Austria.svg (von TUBS), CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18304439>

Der Klimawandel und die Teiche

Welche Aspekte sind wichtig:

- Wassertemperatur
- Sauerstoffgehalt im Wasser
- Wasserversorgung
- Blaualgenblüten



KI-generiertes Bild (Modell: Mistral AI, 2026). Prompt: „Realistische Darstellung von Karpfen in einem Teich mit hohen Wassertemperaturen, niedrigem Sauerstoffgehalt und geringem Wasserstand.“

Der Lebensraum - Wasser

Fische sind mit ihrem Medium, dem Wasser, sehr eng verbunden.
Viele Probleme lassen sich auf schlechte Wasserqualität zurückführen.
Die Kontrollen des Tierbestandes im Teich ist nicht oder nur eingeschränkt möglich.



Foto: gemeinfrei, Wikimedia Commons



Foto: BAW



Tierhaltung = Verantwortung

1. Tierhaltungsverordnung (Stf: BGBl. II Nr. 485/2004):

Anlage 10 Mindestanforderungen für die Haltung von Nutzfischen, z.B.:

1. ALLGEMEINE HALTUNGSVORSCHRIFTEN FÜR ALLE FISCHES IN AQUAKULTUR

1.1. WASSERQUALITÄT

Die **Wasserqualität** (insbesondere Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Härte, Gehalt an Stickstoffverbindungen, Grad der organischen Belastung und der Gassättigung) **muss den physiologischen Bedürfnissen der darin gehaltenen Fischarten entsprechen.**

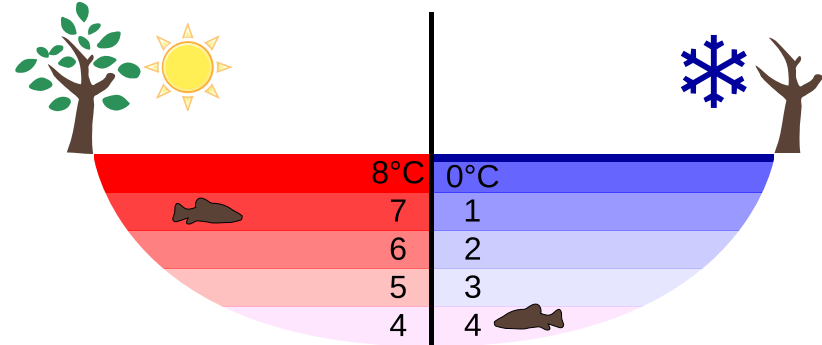
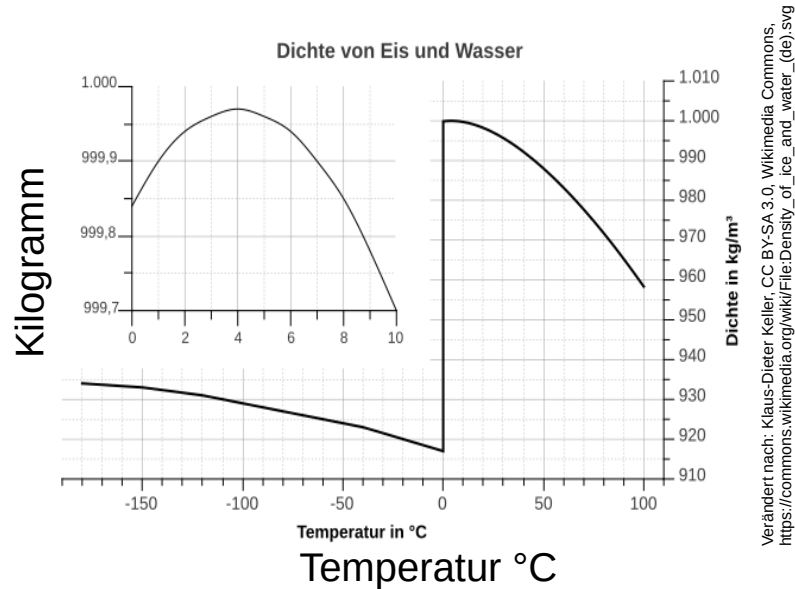
1.2. ERNÄHRUNG

Bei der **Ernährung** sind die teichklimatischen Bedingungen, d.h. insbesondere Art und Menge des natürlichen Nahrungsangebotes und die **ernährungsphysiologischen Bedürfnisse der jeweiligen Fischarten zu berücksichtigen.** Ist nicht ausreichend Naturnahrung vorhanden, muss in geeigneter Form beigefüttert werden.

Wasser – Dichteanomalie, Wärmekapazität

Dichteanomalie: Wasser von 4 °C ist am schwersten. Wärmeres Wasser und auch kälteres Wasser, inkl. Eis ist leichter.

Hohe **spezifische Wärmekapazität** (=Eigenschaft Wärme zu speichern): Wasser erwärmt sich nur langsam (mit hohem Energieaufwand), gibt die Wärme aber auch nur langsam ab.



Klaus-Dieter Keller, CC BY-SA 3.0, Wikimedia Commons
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anomalous_expansion_of_water_Summer_Winter.svg

Wasserversorgung – August 2026



G. Gratzl, 2026

Niedriger Wasserstand



G. Gratzl, 2026

Nach der Notabfischung



C. Bauer, 2026

Ausgetrockneter Vorfluter

Wassertemperatur

- Temperaturveränderungen beeinflussen Stoffwechsel, Wachstum und Entwicklung der Lebewesen.
- Höhere Temperatur = höhere Toxizität vieler Stoffe
- Weniger Eisschlußtage (Probleme bei oder nach Überwinterung – Prädatoreneinfluß, **Energiemangel bei Fischen**)

Karpfen - Umweltansprüche

Schreckenbach, 2002: https://storage.e.jimdo.com/file/2be69503-169e-4f87-898c-2f226aecdc84/Umwelt_Schreckenbach.pdf

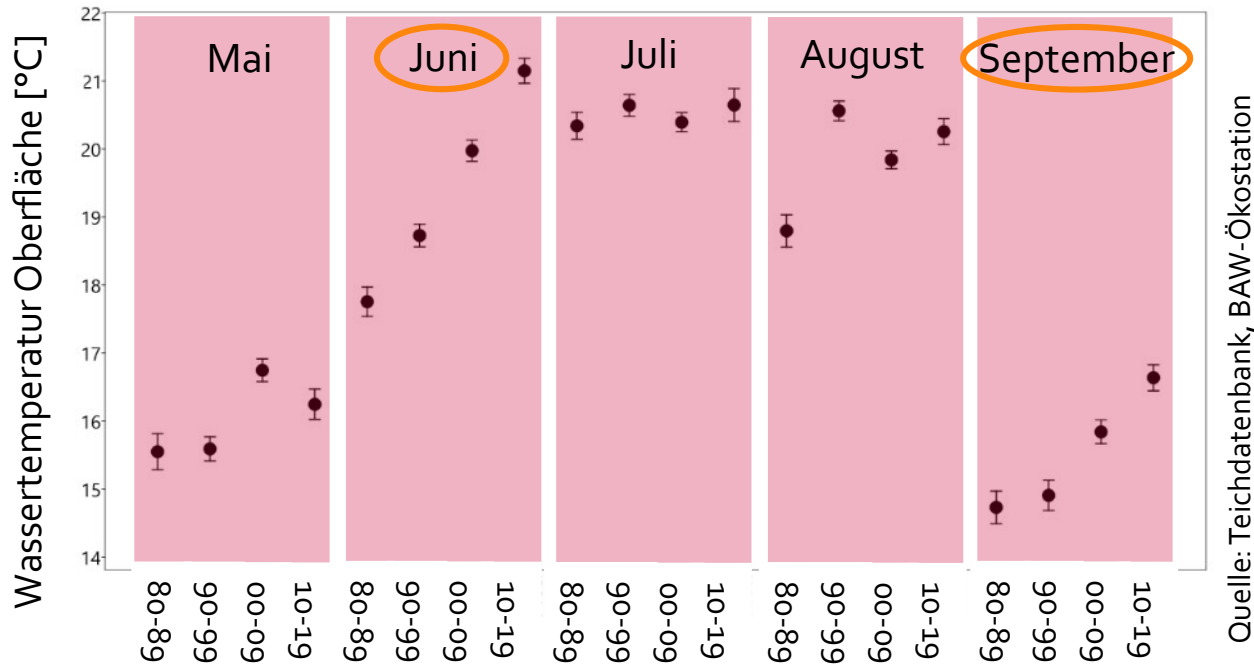
Parameter	Kritischer unterer Bereich	Eingeschränkter unterer Bereich	Optimaler Bereich	Eingeschränkter oberer Bereich	Kritischer oberer Bereich
Temp. °C	bis 0,2	15-22	23-28	29-38	bis 38
O ₂ mg/l	bis 2,0	4,0-4,9	5,0-30	31-35	bis 40
pH-Wert	bis 5,5	6,0-6,9	7,0-8,3	8,4-10	bis 10,5

A horizontal bar representing the stress level, with a color gradient from red on the left to green in the middle and back to red on the right. The red sections correspond to the 'Kritischer' (critical) ranges, and the green section corresponds to the 'Optimaler' (optimal) range.

Stresslevel

Wassertemperatur – Mittelwerte Waldviertel

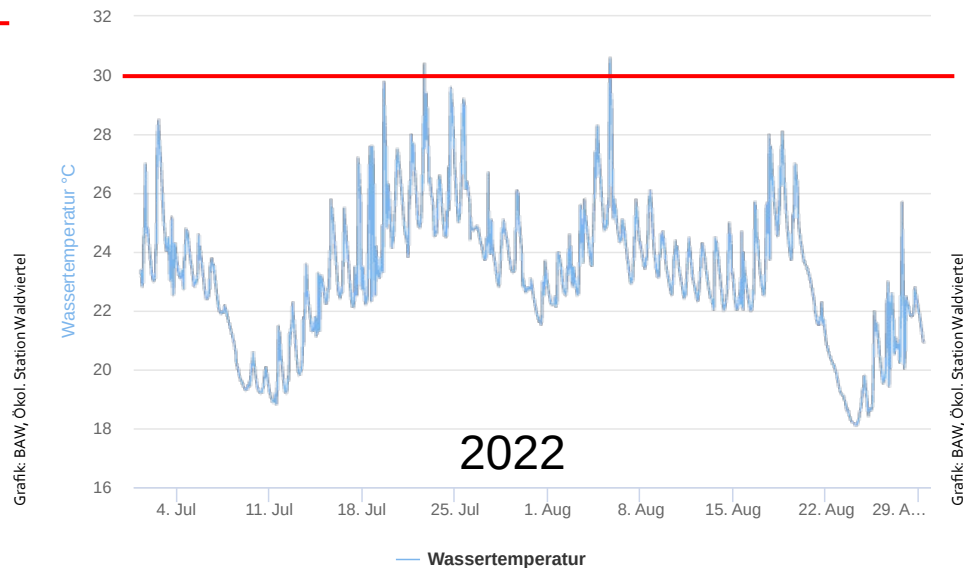
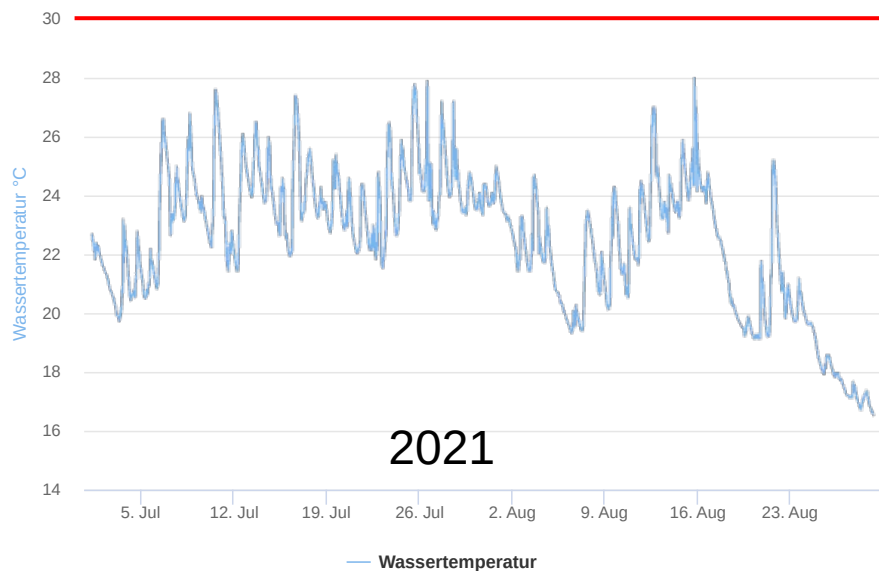
4370 Proben aus 411 Teichen des Waldviertels (GD, WT, ZT, HO)



- Temperaturspitzen im Sommer
- Längere Produktionsperiode
- Probleme bei der Abfischung
 - Temperatur
 - Wasserverfügbarkeit

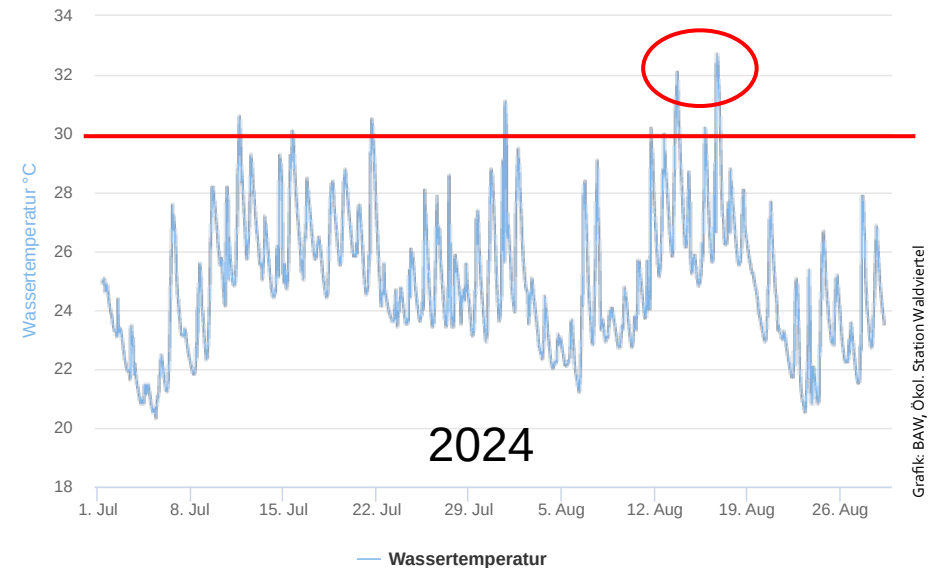
Wie wurde der Sommer überstanden? Wassertemperatur

Wassertemperatur im Gebhartsteich, ca. 50 cm Wassertiefe



Wie wurde der Sommer überstanden? Wassertemperatur

Wassertemperatur im Gebhartsteich, ca. 50 cm Wassertiefe

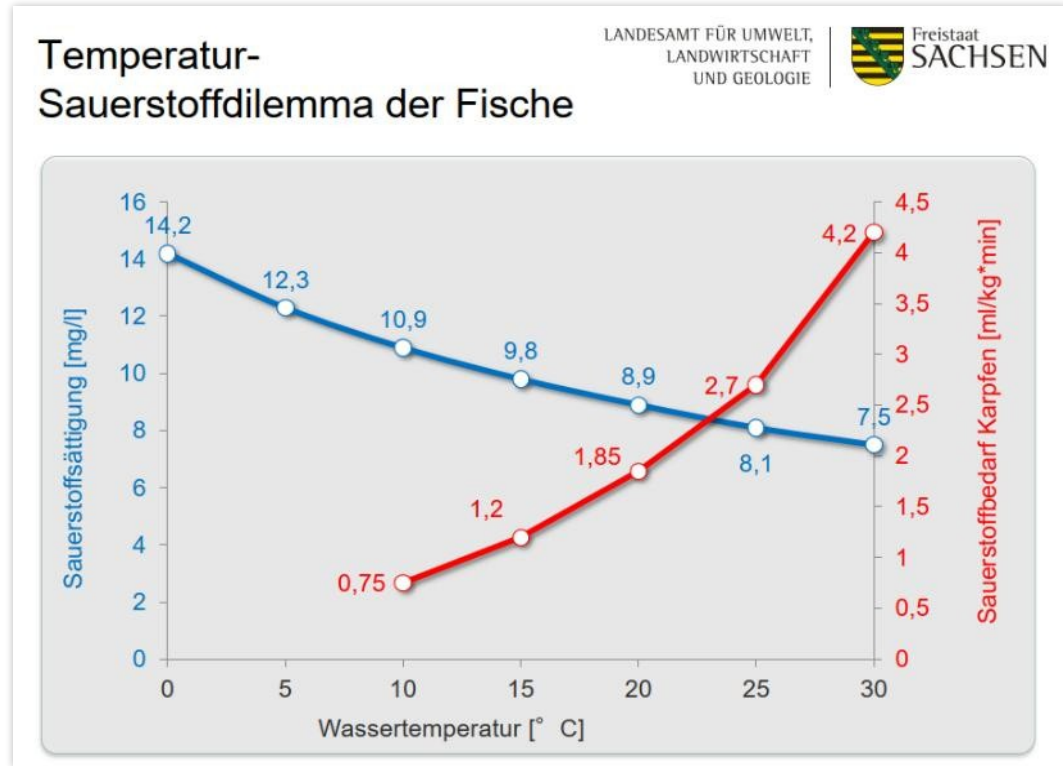


Hohe Wassertemperatur, was kann man tun?

- (Ufer)Beschattung
- Kühlerer Zufluss
- Belüftung wenn Lufttemperatur < Wassertemperatur
aber Vorsicht!!! Schichtung, etc.

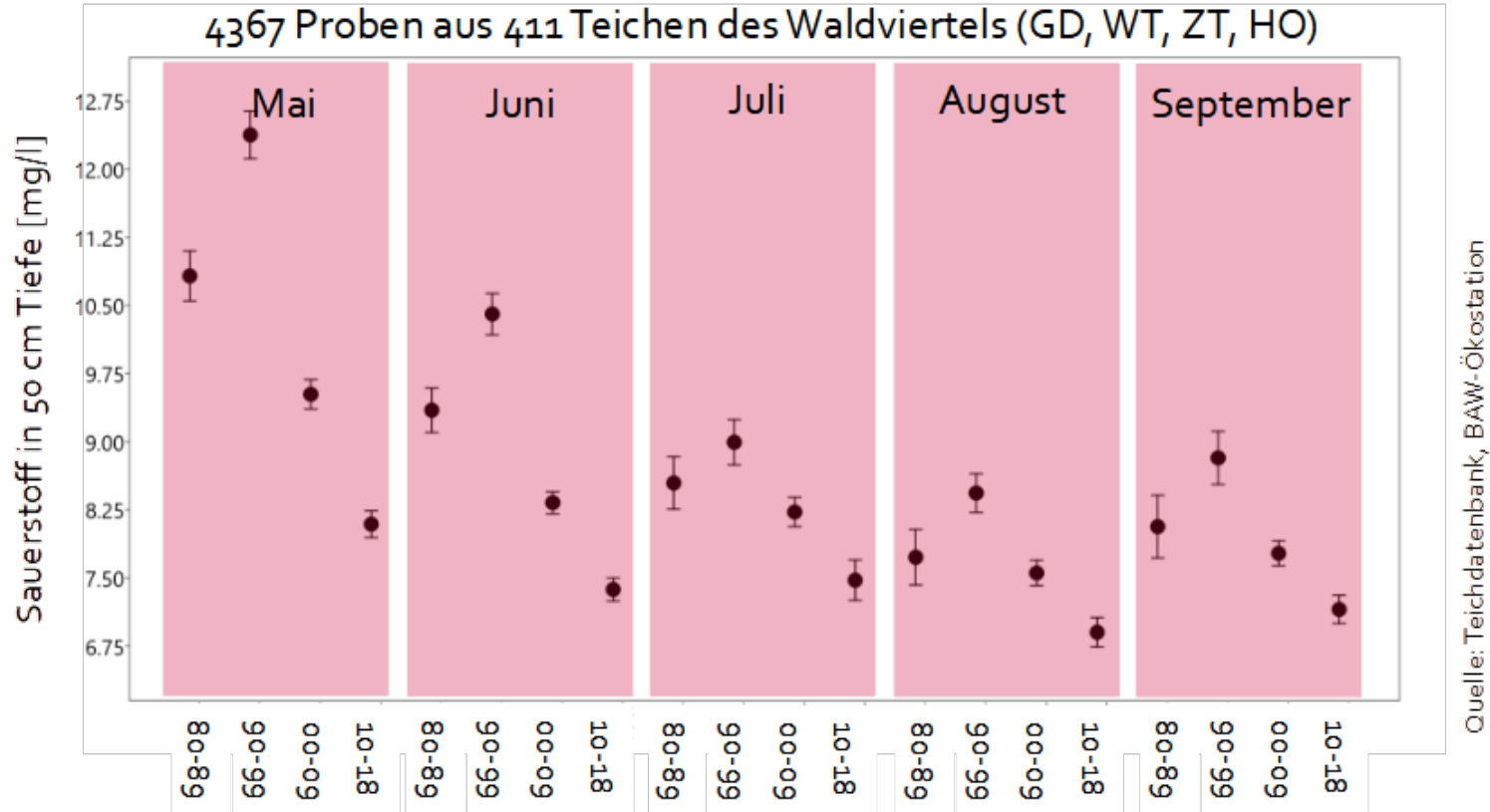
Wassertemperatur und Sauerstoff

Höhere Wassertemperatur bedeutet geringeres Sauerstoffangebot bei gleichzeitig höheren Sauerstoffbedarf der Fische und anderer Organismen im Teich.

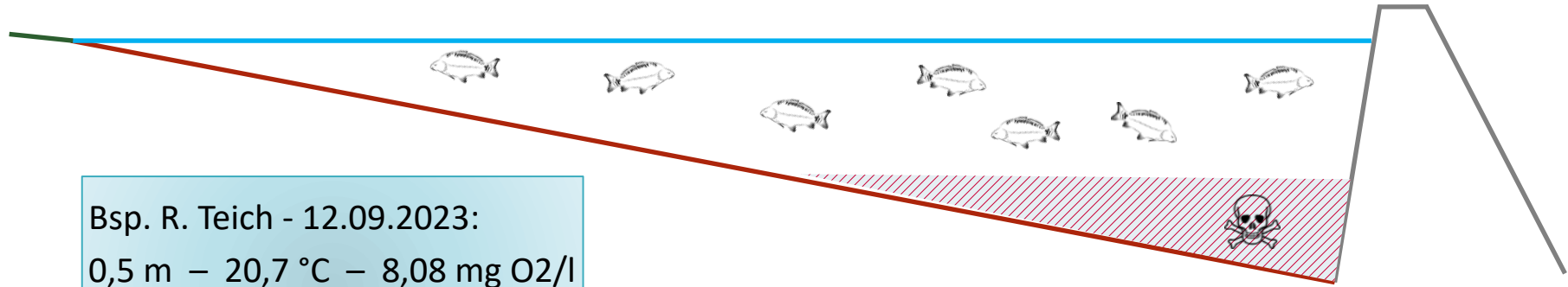


Füllner, G. (2020): Auswirkungen des Klimawandels auf die Karpfenteichwirtschaft. Vortrag vom 14.01.2020 im Rahmen der Fortbildungstagung Starnberg. Online: <https://www.lfl.bayern.de/ifi/bildung/237457/index.php> abgerufen 02.09.2026.

Sauerstoffgehalt – Mittelwerte Waldviertel



Sauerstoff – Eintrag/Verbrauch



Bsp. R. Teich - 12.09.2023:

0,5 m – 20,7 °C – 8,08 mg O₂/l

1,0 m – 20,4 °C – 2,60 mg O₂/l

1,5 m – 19,4 °C – 0,17 mg O₂/l

- Teiche bilden i.d.R. nur selten eine Temperaturschichtung aus (zu flach, Windexposition,...)

- Höhere Wassertemperaturen können zu häufigeren Schichtungen in Tiefen Teichen und zu O₂-armen/freien Tiefenzonen führen → Fische können vor Prädatoren oder hohen Temperaturen nicht ausweichen,...
- Rücklösung von Nährstoffen (Phosphor)

Sauerstoff – geringste Werte in der Früh



Karpfen - Umweltansprüche

Schreckenbach, 2002: https://storage.e.jimdo.com/file/2be69503-169e-4f87-898c-2f226aecdc84/Umwelt_Schreckenbach.pdf

Parameter	Kritischer unterer Bereich	Eingeschränkter unterer Bereich	Optimaler Bereich	Eingeschränkter oberer Bereich	Kritischer oberer Bereich
Temp. °C	bis 0,2	15-22	23-28	29-38	bis 38
O₂ mg/l	bis 2,0	4,0-4,9	5,0-30	31-35	bis 40
pH-Wert	bis 5,5	6,0-6,9	7,0-8,3	8,4-10	bis 10,5



Stresslevel

Ursachen für Sauerstoffmangel

- **hohe Wassertemperaturen**
- **hohe Fischbesatzdichten**
- **hohe Futtermengen** (Eine steigende Stoffwechselrate, z.B. nach der Fütterung, ist mit erhöhtem Sauerstoffverbrauch verbunden)
- **Sauerstoffzehrung** - gerade der Abbau abgestorbener Pflanzen und Tiere durch Mikroorganismen verbraucht sehr viel Sauerstoff
- **Gewitter** - oft als „Auslöser“

Wie reagieren die Fische?

- Nahrungsverweigerung → sie fressen weniger oder gar nicht
- „Unruhe“ → beschleunigte Atmung der Fische (Erhöhung d. Kiemenventilationsrate)
- Konzentration der Fische in Flachwasserbereichen oder beim Zulauf
- Notatmung (Fische schnappen an der Oberfläche nach Luft)



Fotos: BAW, Ökol. Station Waldviertel

Sauerstoffgehalt – Wie reagiert der Teichwirt?

- unter 4 mg/l Sauerstoff - Fütterung einstellen
- spätestens unter 2 – 2,5 mg/l Sauerstoff
Frischwasserzufuhr oder/und Sauerstoffeintrag (Belüften)

Handbuch Nutzfische

Von der Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz ein Handbuch mit Checkliste für die Haltung von Nutzfischen herausgegeben.

Die Unterlagen dienen zur Überprüfung der Mindestanforderungen gemäß dem Tierschutzgesetz und der 1. Tierhaltungsverordnung.

<https://www.tierschutzkonform.at/nutztiere/handbuecher-checklisten/>

Sauerstoffgehalt – Messen, messen, messen!



Fotos: BAW, Ökol. Station Waldviertel

- In der Früh messen, jedenfalls immer zur selben Zeit!
- O₂ - Tiefenprofilmessungen durchführen, da es zu Schichtungen kommen kann und die Fütterung meist in Tiefenbereichen von 1 bis 2 m erfolgt.

Beispiel: R. Teich		
12.09.2023 - 09:40 Uhr		
	°C	O ₂ mg/l
0,5 m	20,7	8,08
1,0 m	20,4	2,60
1,5 m	19,4	0,17

← TW misst OF und füttert

← **Problem!**

Sauerstoffgehalt – Belüften

- Regelmäßige Belüftung (nicht notwendig, unwirtschaftlich, AEV!!!!)
- Notbelüftung nur bei Extremsituationen:
 - Belüftung nicht ganztägig
 - bevorzugt in der Nacht oder besser frühmorgens bis vormittags bis der „gewünschter Sollwert“ von 2- 3 mg/l erreicht ist



Fotos: BAW, Ökol. Station Waldviertel

Sauerstoffgehalt – Belüften



19.08.2023, 10:05 Uhr (ohne Belüftung)

0,5 m – 23,2 °C – 2,4 mg O₂/l

1,0 m – 22,4 °C – 0,3 mg O₂/l

19.08.2023, 17:26 Uhr (mit Belüftung)

0,5 m – 25,6 °C – 5,9 mg O₂/l

1,0 m – 25,5 °C – 5,7 mg O₂/l

20.08.2023, 08:32 Uhr (ohne Belüftung)

0,5 m – 23,3 °C – 2,2 mg O₂/l

1,0 m – 23,2 °C – 1,3 mg O₂/l

21.08.2023, 15:02 Uhr (mit Belüftung)

0,5 m – 27,2 °C (!) – 5,5 mg O₂/l

1,0 m – 26,8 °C (!) – 5,5 mg O₂/l

22.08.2023, 18:07 Uhr (ohne Belüftung)

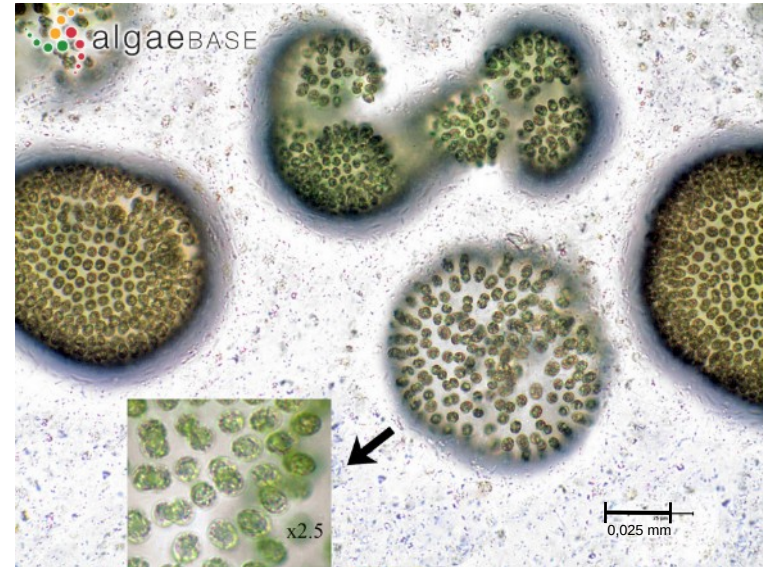
0,5 m – 27,8 °C – 6,3 mg O₂/l

1,0 m – 26,1 °C – 2,9 mg O₂/l

Hitze + Nährstoffe = Blaualgenblüte



Foto: Günther Gratzl



© C.F.Carter (chris.carter@6cvw.freeuk.com) - https://www.algaebase.org/search/images/detail/?img_id=20118

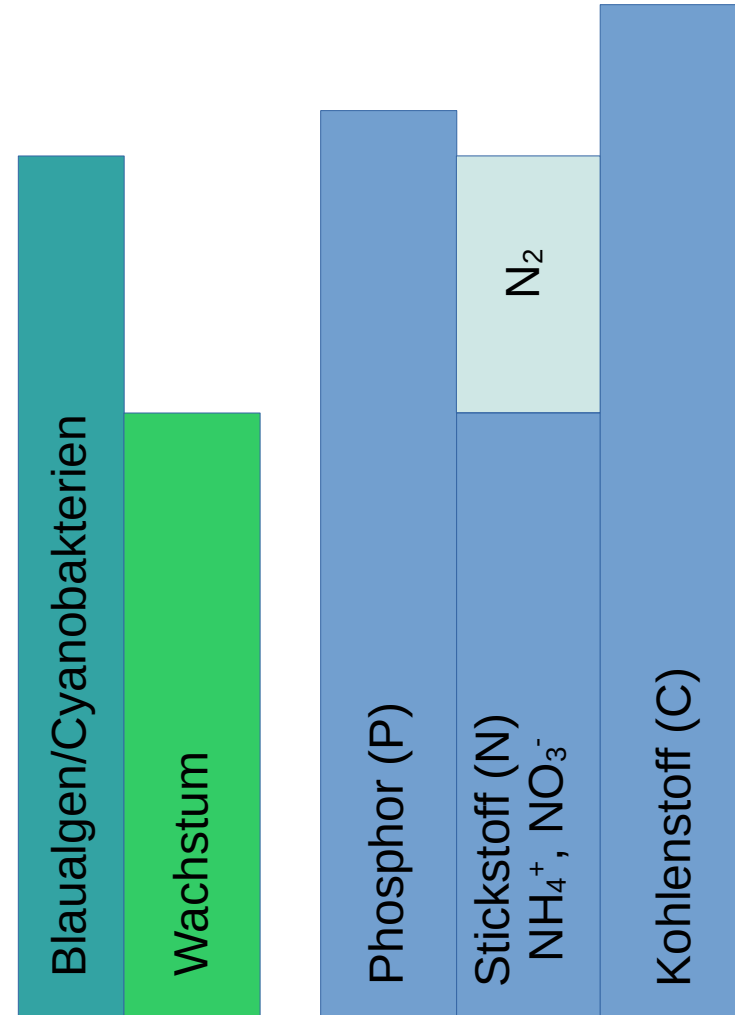
Cyanobakterien (Blaualgen)

Gesetz des Minimums 1

Pflanzen und Algen können Stickstoff als Ammonium (NH_4^+) oder Nitrat (NO_3^-) aufnehmen. Blaualgen verwerten auch elementaren Stickstoff (N_2) und haben bei ausreichender Verfügbarkeit von Phosphor (Eutrophierung) einen Vorteil.

Es kommt zu **Blaualgenblüten** →

- potentiell giftig
- Geschmacksbeeinträchtigung
- negative Auswirkungen auf die Naturnahrung,
- O_2 -Zehrung beim Absterben



Blualgenblüten - Fehlgeschmack

Geosmin wird von Mikroorganismen (Streptomyces, Myxobakterien) und Bualgen gebildet. 2-Methylisoborneol wird von Blualgen gebildet.

Im Teichboden liegen diese Stoffe in unterschiedlicher Konzentration vor.

Am meisten in sumpfigen/marschigen Böden (Faulschlamm!)

Das Vorkommen von Geosmin hängt direkt mit der Nährstoffbelastung und Blualgenblüten zusammen → je eutropher umso höher die Gefahr von Fehlgeschmack.

In fetteren Fischen lagern sich problematische Stoffe zudem vermehrt ab.



„Image-Anabaena spherica“ von Patrioter6. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Image-Anabaena_sperica.jpeg#/media/File:Image-Anabaena_sperica.jpeg

Gesetz des Minimums 2

Bei starker Photosynthese im Sommer kann der Kohlenstoff zum limitierenden Faktor werden.

Pflanzen nehmen Kohlenstoff als Kohlendioxid (CO_2) oder Kohlensäure (H_2CO_3) auf.

Sind diese aufgebraucht

→ pH bis 9

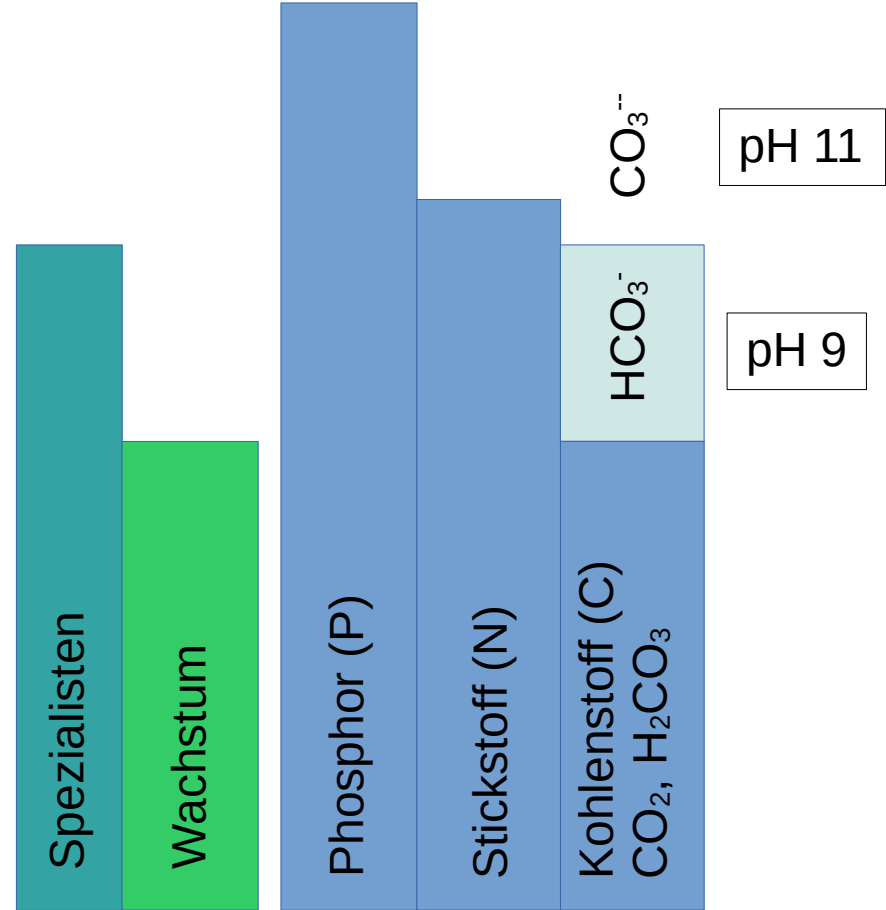
Einige Spezialisten können auch Hydrogencarbonat (HCO_3^-) verwerten.

Ist auch das aufgebraucht

→ pH bis 11.

→ pH > 8 Ammonium (NH_4^+) wird
zunehmend zu Ammoniak (NH_3)
(giftig ab 0,02 mg/l, akut ab 0,2)

→ pH für Karpfen kritisch ab 10,5



Karpfen - Umweltansprüche

Schreckenbach, 2002: https://storage.e.jimdo.com/file/2be69503-169e-4f87-898c-2f226aecdc84/Umwelt_Schreckenbach.pdf

Parameter	Kritischer unterer Bereich	Eingeschränkter unterer Bereich	Optimaler Bereich	Eingeschränkter oberer Bereich	Kritischer oberer Bereich
Temp. °C	bis 0,2	15-22	23-28	29-38	bis 38
O ₂ mg/l	bis 2,0	4,0-4,9	5,0-30	31-35	bis 40
pH-Wert	bis 5,5	6,0-6,9	7,0-8,3	8,4-10	bis 10,5
					

Stresslevel

Bodenkalk – Kohlensaurer Kalk - CaCO_3

Senkung von sehr hohen pH-Werten im Hochsommer

- Eintrübung des Wassers (Beschattung) = Reduktion der Fotosynthese, Algen atmen CO_2 ab
- Kalkpartikel lassen die Algen mit zu Boden sinken wo sie absterben und dabei CO_2 freisetzen.
- Wirkung nur kurzfristig!

Aufzubringende Menge sehr fein
gemahlener CaCO_3 : 300 kg/ha



Messen und Notieren



- Elektronische Geräte
(pH und/oder O₂, Temperatur
immer dabei)
relativ teuer, aber es lohnt sich



- Flüssigtests „Tröpfchentests“
(pH, O₂, PO₄... keine Temp.)



- Teststreifen
(pH,... kein O₂ keine Temperatur)



- Fachlabor z.B. BAW, bei
speziellen Problemen

Bei elektronischen Geräten achten auf:

- Wartung, regelmäßige Kalibrierung

Bei Testkits/Teststreifen achten auf:

- Haltbarkeit/Ablaufdatum
- Messbereich/Genauigkeit

Messungen:

- Sauerstoff, Temperatur, (pH-Wert)
- regelmäßig
- zum gleichen Zeitpunkt
- ca. 50 cm unter der Wasseroberfläche
- Dokumentieren (Teichbuch)

Grundkurs Karpfenteichwirtschaft:

BAW Institut für Gewässerökologie
und Fischereiwirtschaft, Scharfling
18, 5310 Mondsee
19. - 23. Oktober 2026

<https://tinyurl.com/3r3hcfym>



Kurskosten: € 700,--
ÜF: € 45,--

Online Lehrfilme des BAW

Naturnahe Karpfenteichwirtschaft:

<https://cloud.baw.at/index.php/s/wgmS85YDJk8WoDe>
oder <https://tinyurl.com/karpfen2026>



Vermehrung von Zandern:

<https://cloud.baw.at/index.php/s/7sANZQff8g8aCd8>
oder <https://tinyurl.com/zander2026>



Fischotterzaun:

<https://cloud.baw.at/index.php/s/tKqjzMkTXrqrN3q>
oder <https://tinyurl.com/otter2026>

