

I WASSERWERTE

PH- Wert, Elektrische Leitfähigkeit, Gesamthärte, Carbonathärte, Ammonium, Nitrit, Nitrat, Phosphat, Kupfer, Eisen, Chlor, Sauerstoff PH-Wert

Er zeigt das Säure-Basen-Verhältnis im Wasser an. Im Süßwasser bestimmen meistens die Kohlensäure und der Kalkgehalt den pH-Wert. Ein pH-Wert von 7,0 zeigt neutrale Verhältnisse an, bei denen sich die Säure und Laugen ausgleichen. Durch natürliche Einflüsse, wie z.B. die Photosynthese der Pflanzen, kann der pH-Wert schwanken.

Der exakte mathematische Zusammenhang lautet: pH-Wert = negativer dekadischer Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration ($\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$)

Grenzwerte: Trinkwasserverordnung (TVO) von 1990 - nicht unter pH 6,5 und nicht über 9,5

Einleitung je nach gesetzlichen Bestimmungen: pH 6-9

Koi – Teich: pH 7-8,8

Elektrische Leitfähigkeit

Sie wird vom Gehalt an gelösten Salzen beeinflusst. Je mehr Salze in einem Wasser gelöst sind, umso besser leitet dieses Wasser den elektrischen Strom. Das häufigste natürliche Salz im Leitungswasser ist meistens Kalk. Bei mittelhartem Wasser tritt eine Leitfähigkeit von ungefähr 400 bis 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (gesprochen: mikro Siemens je cm) auf. Durch mischen von Leitungswasser mit deionisiertem Wasser kann der Kalkgehalt und damit die Leitfähigkeit beliebig gesenkt werden.

Gesamthärte

Sie wird vom Gehalt an Calcium- und Magnesiumsalzen bestimmt. Regenwasser ist weich, Wasser aus kalkhaltigen Regionen hart. Die Gesamthärte wird in $^\circ\text{dGH}$ (Grad deutsche Gesamthärte) gemessen.

Härtegrade	0-4 $^\circ\text{d}$	4-8 $^\circ\text{d}$	8-12 $^\circ\text{d}$	12-18 $^\circ\text{d}$	18-30 $^\circ\text{d}$	30 $^\circ\text{d}$ und höher
Art des Wassers	sehr weich	weich	mittelhart	ziemlich hart	hart	sehr hart



Carbonathärte

Sie ist der Teil der Gesamthärte, der als Kalk (Carbonat oder Hydrogencarbonat) vorliegt. Sie wird in °dKH (Grad deutsche Carbonathärte) gemessen. Da der Kalkgehalt zusammen mit der Kohlensäure den pH-Wert einstellt (puffert) sollte die Carbonathärte im mittleren Bereich von 3-10 °dKH liegen.

Ammonium

Stickstoff ist ein Baustein in tierischen und pflanzlichen Eiweiss. Beim dem Zerfall toter tierischer und pflanzlicher Organismen und durch Ausscheidungen entsteht bei bakteriellem Eiweissabbau ständig Ammonium. Bestimmte Bakterien oxidieren das Ammonium zu Nitrit, andere verarbeiten Nitrit zu Nitrat, der ungiftigsten Variante im Kreislauf. Dieser Vorgang wird als Nitrifikation bezeichnet. Dabei benötigen die Bakterien Sauerstoff, den sie dem Wasser entziehen. Der gesamte Vorgang funktioniert nur, wenn immer ausreichend Sauerstoff vorhanden ist. (gerade deswegen ist eine zusätzliche Belüftung des biologischen Teil der Filteranlage von Vorteil)

Ammonium ist in Konzentrationen um 1 mg/l für Koi in unseren Gewässern nicht toxisch, solange der pH-Wert nicht über 8 ansteigt. Zusätzlich spielt auch die Wassertemperatur eine Rolle. Je wärmer das Wasser und je höher der pH-Wert ist umso mehr geht das Ammonium in das giftige Ammoniak über. Bei der Fischbrut sind schon Werte von 0,2 mg/l gefährlich.

Ammonium kann als erstes bei einem neuen Filter gemessen werden.

Grenzwerte: Trinkwasserverordnung (TVO) von 1990: 0,5mg/l Koi-Teich: < 0,1 mg/l kurzfristig (14 Tage) bis max. 0,5 mg/l

Nitrit

Im Kreislauf des Stickstoff tritt Nitrit als Zwischenstufe der Nitrifikation auf. In naturgelassenen, gut durchlüfteten Gewässern ist es kaum in Konzentrationen über 0,1 mg/l anzutreffen. Kurzfristige Ausnahmen ergeben sich durch Gewitter. Die bei denn elektrischen Entladungen in der Luft entstandene Stickoxide gelangen mit dem Regen ins Wasser.

Ist die Nitrifikation gestört, so wird das von Bakterien aus dem Ammonium gebildete Nitrit nicht sofort durch die entsprechende Bakterienpopulation zu Nitrat weiteroxidiert, es kommt zu einem Nitritstau. Dies geschieht vor allem in der Einfahrphase einer neuen Filteranlage.

Grenzwerte: Trinkwasserverordnung (TVO) von 1990: 0,1mg/l Koi-Teich: < 0,1 mg/l kurzfristig (14 Tage) bis max. 0,5 mg/l

Senkung des Nitritwertes durch Wasserwechsel !!!! (Wassertemperaturen beachten)



Nitrat

Reichert sich als Endstufe des Eiweiss-Abbaus an. Bei gutem Pflanzenwuchs nehmen die Pflanzen alles anfallende Nitrat als Dünger auf. Hohe Nitratwerte im Wasser sind unnatürlich und belasten die Fische. Koi stellen ihrem Wachstum ein. Nitrate kommen in Mengen bis zu 20 mg/l in den meisten Grund- und Oberflächenwässern vor.

Grenzwerte: Trinkwasserverordnung (TVO) von 1990: 50 mg/l Koi-Teich: < 50 mg/l

Senkung des Nitratwertes durch Wasserwechsel!!!! (Wassertemperaturen beachten)

Phosphat

Phosphat kommt mit dem Fischfutter in den Teich. (Koi-Power enthält kein Phosphat)

Das Leitungswasser kann evtl. auch phosphathaltig sein. Wasserpflanzen nehmen Phosphat als Dünger auf. Geringer Koi-Besatz und kräftiger Pflanzenwuchs ist eine gute Voraussetzung für einen geringen Phosphatgehalt im Wasser. Phosphate in der Natur stammen aus Gesteinen oder Niederschlägen.

Grenzwerte: Trinkwasserverordnung (TVO) von 1990: 6,7 mg/l

Koi-Teich: < 0,2 mg/l

Kupfer

In natürlichen Wässern befindet sich Kupfer normalerweise nur in sehr kleinen Konzentrationen. Im Wasser liegt das Kupfer in ein- oder zweiwertiger Form vor. Kupfer gehört zu den starken Fischgiften. Daher keine Einleitung des Regenwassers über eine neue Kupferdachrinne!

Grenzwerte: Trinkwasserverordnung (TVO) von 1990: 3 mg/l

Koi-Teich: < 0,05 mg/l

Eisen

Trinkwasser und Brauchwasser müssen frei von Eisen sein. Jeder Boden enthält Eisenverbindungen! Essentielle Anforderungen und toxische Grenzwerte liegen eng beieinander.

Grenzwerte: Trinkwasserverordnung (TVO) von 1990: 3 mg/l

Koi-Teich: < 0,05 mg/l



Nitrat

In der Natur kommt Chlor in freier Form nicht vor. Chlor ist ein gelbgrünes Gas, das ausserordentlich reaktionsfähig auch organisches Gewebe zerstört. In Wasser gelöst bildet es Hypochloritionen der Sauerstoff abspalte. Chlorhaltiges Wasser sollte durch eine Brause in den Teich eingebracht werden. Wasseraufbereitungsmittel zum Schutz der Schleimhaut der Koi sollten zugesetzt werden.

Grenzwerte: Trinkwasserverordnung (TVO) von 1990: 0,1 mg/l

Badewasser nach DIN 19643: 0,3 – 0,5mg/l!!!!!!!

Koi-Teich: 0,00 mg/l

Sauerstoff

Sauerstoff hat für alle biologischen und chemischen Vorgänge im Süßwasser eine überragende Bedeutung. Abhängig von der Temperatur kann das Wasser unterschiedlich viel Sauerstoff aufnehmen. Damit Fische und Mikroorganismen, (z.b. Filterbakterien) nicht unter Sauerstoffmangel sollten immer genügend Sauerstoff zur Verfügung stehen.

Temperatur in °C	mg / l *	Temperatur in °C	mg / l *
0	14,58	16	9,87
1	14,22	17	9,66
2	13,83	18	9,47
3	13,46	19	9,28
4	13,11	20	9,09
5	12,77	21	8,91
6	12,45	22	8,74
7	12,14	23	8,58
8	11,84	24	8,42
9	11,56	25	8,26
10	11,29	26	8,11
11	11,03	27	7,97
12	10,78	28	7,83
13	10,54	29	7,69
14	10,31	30	7,56
15	10,08		

* Sauerstoffkonzentration der luftgesättigten Flüssigkeit bei einem Luftdruck von 1013 mbar

Grenzwerte: Koi-Teich: > 5 mg/l

