

# Gelöster Sauerstoff

## Gelöster Sauerstoff

Sauerstoff gelangt über die Wasseroberfläche aus der Luft in das Wasser. Zusätzlich geben Wasserpflanzen bei der Photosynthese Sauerstoff ab. Der Sauerstoffgehalt im Wasser kann stark schwanken. Er ist u. a. von der Temperatur, dem Druck und dem Salzgehalt im Wasser abhängig. Durch chemische Oxidation kann er an verschiedenen Wasserinhaltsstoffe gebunden werden. In Gewässern mit organischen Abwässern oder Abfallstoffen verbrauchen Mikroorganismen bei der Zersetzung der Abfallstoffe viel Sauerstoff. Dies kann u. U. zum vollständigen Rückgang des Sauerstoffs führen. In praktisch jeder Flüssigkeit ist mehr oder weniger Sauerstoff gelöst. Zum Beispiel enthält Wasser bei einer Temperatur von 20 °C und einem Luftdruck von 1013 mbar im gesättigten Zustand ca. 9 mg/l Sauerstoff. Jede Flüssigkeit nimmt soviel Sauerstoff auf, bis der Sauerstoffpartialdruck in der Flüssigkeit und der mit ihr im Kontakt stehenden Luft bzw. Gasphase im Gleichgewicht ist. Die aktuelle Sauerstoffkonzentration hängt darüber hinaus von einer Anzahl von Faktoren ab, wie der Temperatur, dem Luftdruck, einem durch mikrobiologische Abbauprozesse bedingten Sauerstoffverbrauch oder einer Sauerstoffproduktion z. B. durch Algen sowie die Wassertiefe.

Gelöster Sauerstoff in Wasser entsteht durch

- die Verbreitung von Sauerstoff an der Wasseroberfläche
- die Bewegung des Wassers
- die Photosynthese von Wasserpflanzen

Temperatur	mg/l
0	14,6
5	12,8
10	11,3
15	10,2
20	9,2
25	8,4
30	7,6

Der Sauerstoffgehalt im Wasser wird in mg/l angegeben. Er kann in Gewässern zwischen 0 und über 10 mg/l schwanken.

## Das Messsystem

Die Messzelle der Sauerstoffsonde besteht aus einer Gold- oder Silberelektrode, einer Membran aus Teflon, die mit Kaliumchlorid gefüllt ist. Diese Membran trennt das zu analysierende Wasser von der Messzelle.

Die Membran ist für Sauerstoffmoleküle aus dem Wasser durchlässig, hält die Ionen des Elektrolyten aber zurück. Zwischen der Anode und Kathode der Sauerstoffsonde wird eine Gleichspannung von 790 mV angelegt. Dieses elektrische Potential an der Kathode bewirkt, dass der Sauerstoff aus dem Wasser durch die Membran in die Messzelle diffundiert. Der Sauerstoff nimmt von der Kathode Elektronen auf und wird mit dem Wasser zu Hydroxid-Ionen umgewandelt.

Da die Konzentration an gelöstem Sauerstoff in Wasser stark temperaturabhängig ist, verfügen die Messzellen über einen Temperatursensor zur Temperaturkompensation.

# Gelöster Sauerstoff

## Man gibt zwei Arten von Sauerstoffsonden:

1. Polarographische Sonden: zur Messung wird hier eine Polarisierungsspannung angelegt.
2. Galvanische Sonden: sie generieren ihr eigenes Potential mithilfe einer externen Stromversorgung.

Beide Arten von Sauerstoffsonden basieren auf demselben elektrochemischen Messprinzip, nämlich dem der Sauerstoffreduzierung an der Kathode.

## Polarisation

Jede Sauerstoffsonde benötigt vor einer Messung eine Polarisationszeit. Die Mindestpolarisationszeit ist sensorabhängig. Die Angaben sind der jeweiligen Bedienungsanleitung zu entnehmen.

## Messeinheiten

### Konzentration in % Sättigung

Der Sättigungsprozentsatz wird definiert als die Menge an gelöstem Sauerstoff, welche eine Flüssigkeit bei einer gegebenen Temperatur enthalten kann. Er entspricht dem gemessenen Partialdruck des Sauerstoffs bei einer gegebenen Temperatur.

### Konzentration in mg/l bzw. ppm

Bei konstanter Temperatur und Sättigung steht die Konzentration an gelöstem Sauerstoff in einer Flüssigkeit proportional zum Partialdruck, den der Sauerstoff auf diese Flüssigkeit ausübt.

### Salinität - Gelöster Sauerstoff

Das Salzgehalt von natürlichen Gewässern und Abwasser beeinflusst leicht die Konzentration an gelöstem Sauerstoff. Sauerstoffmessgeräte verfügen daher über eine Salzkompensation.

### Atmosphärischer Druck - Gelöster Sauerstoff

Die Messung des gelösten Sauerstoffs wird auch von Höhe und atmosphärischem Druck beeinflusst. Moderne Sauerstoffmessgeräte verfügen daher über eine Höhenkompensation.

## Die Messung

Vor der Sauerstoffmessung muss das Sauerstoffmessgerät erst kalibriert werden. Dazu benötigt man eine Eichlösung, 100% gesättigtes Wasser, die man sich leicht selbst herstellen kann. Ein Gefäß mit 1 Liter Wasser schüttet man aus ca. 50 cm Höhe etwa 20 mal in ein zweites Gefäß. Dabei nimmt das Wasser den Sauerstoff aus der Luft auf. Jetzt hat man luftgesättigtes Wasser als Eichlösung. Nach ein paar Minuten kann damit der 100% Sauerstoffsättigungspunkt abgeglichen werden. Man kann die Kalibrierung auch mit dem Sättigungswert der Luft durchführen. Jetzt ist das Gerät bereit zum Messen.