

Sauerstoff zur Wasseraufbereitung

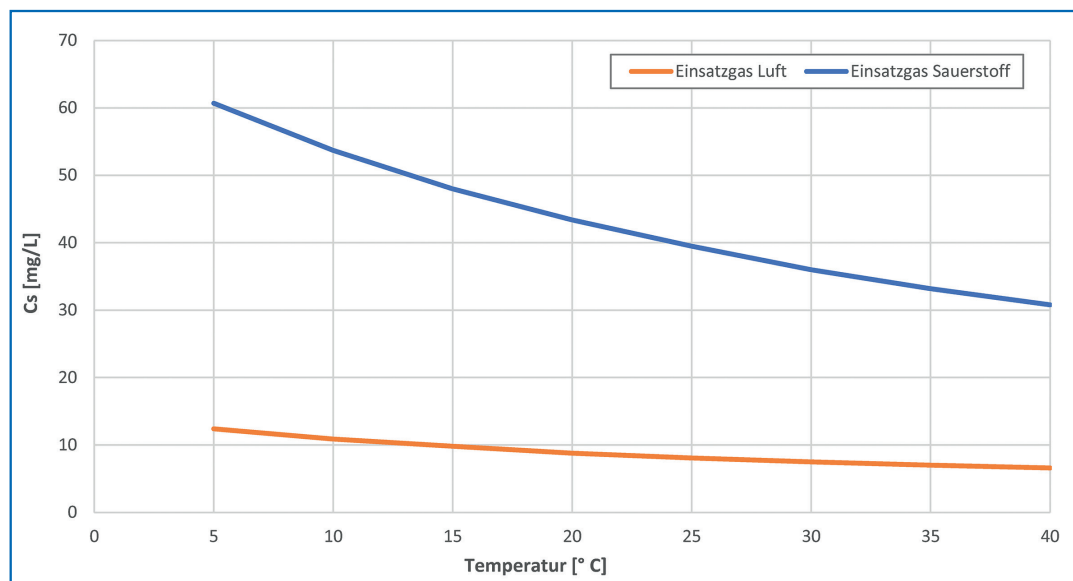
Das wichtigste und am häufigsten eingesetzte Oxidationsmittel im Rahmen der Wasseraufbereitung ist Sauerstoff. Grundwasser aus tiefen Schichten mit einem sehr geringen Sauerstoffgehalt wird als reduziertes Wasser bezeichnet. Charakteristisch für reduzierte Wässer sind deren erhöhte Gehalte an gelöstem Eisen, Mangan, Arsen und Ammonium sowie Kohlensäure und Schwefelwasserstoff. Sauerstoff dient hier zur Sauerstoffanreicherung und zur Oxidation vor Filterstufen.

Sauerstoffgehalt Ein ausreichender Sauerstoffgehalt ist auch entscheidend für die Trinkwasserqualität und relevant für die Stabilität und Korrosionsvermeidung im Netz. Zur Bildung einer ausreichenden Schutzschicht (Kalkrostschutzschicht) im Leitungssystem sollte der Sauerstoffgehalt des Wassers 5-6 mg O₂/l nicht unterschreiten.

Luft Je nach Höhe über Normalnull (Meereshöhe) enthält Luft maximal ca. 21 % Sauerstoff, 78 % Stickstoff und 1 % andere Gase. Jedes dieser Gase bildet aufgrund der Schwerkraft einen eigenen Druck aus, den sogenannten Teildruck oder Partialdruck. Die Summe der Partialdrücke ergibt den Gesamtdruck des Gasgemisches. Ein Luftdruck von 1 bar ist damit die Summe der Partialdrücke von Sauerstoff (ca. 0,21 bar), Stickstoff (ca. 0,78 bar) und andere Gase (ca. 0,01 bar).

Oxidation mit Luft Bei der Belüftung von Wasser (Luftoxidation) stehen die Gase Sauerstoff und Stickstoff auf Grund der unterschiedlichen Partialdrücke im Wettbewerb. Die maximale Sauerstoffsättigung ist je nach Temperatur bei Luft deshalb auf ca. 12 mg/l (8° C) bzw. 10 mg/l (15° C) begrenzt (je höher die Temperatur, desto geringer die Sauerstoffsättigung).

Sättigungskonzentrationen



Erreichbare Sättigungskonzentration von gelöstem Sauerstoff in Wasser bei 1 bar

Druckbelüftung Mit Belüftung unter Druck können höhere Sauerstoff-Sättigungskonzentrationen erreicht werden. Allerdings müssen dann alle prozessrelevanten Komponenten wie z. B. Oxidatoren und Filterbehälter auf den entsprechenden Nenndruck ausgelegt werden, was sich in wesentlich teureren Kosten zeigt. Ebenso steigen die Kosten für Energie und Anlagenwartung (Prüfpflichtige Komponenten).

Oxidation mit Sauerstoff Bei Verwendung von Sauerstoff (LOX = Flüssigsauerstoff) bzw. vor Ort technisch erzeugtem Sauerstoff mit 93-95 % Konzentration (1 bar)

- kann eine 4,5 bis 4,8-fach höhere O₂-Sättigung erreicht werden,
- kann auf energieintensive Vermischungssysteme und große Oxidatorbehälter verzichtet werden,
- wird eine bessere Oxidation erzielt,
- können die Entlüftungssysteme erheblich kleiner dimensioniert werden, da kein Stickstoff abgeführt werden muss,
- bleibt auch der CO₂-Gehalt im Wasser ungestört.

Bei kleinen Anlagen und geringem Sauerstoffdefizit, kann Luftoxidation oder Druckbelüftung ausreichend sein. Bei einem hohen Sauerstoffbedarf (insbesondere bei Ammonium) und großen Anlagen ist die Verwendung von Sauerstoff vorzuziehen und in der Regel auch wirtschaftlicher. Bei der Kreislaufwasseraufbereitung im atmosphärischen Druckbereich z. B. Aquakultur ist Sauerstoff immer die bessere Wahl.

Sauerstoffgeneratoren Technischer Sauerstoff wird mittels Sauerstoffgeneratoren direkt vor Ort in hoher Qualität erzeugt. Das erzeugte hochkonzentrierte Sauerstoff-Gasgemisch enthält nur noch eine geringe Menge an Stickstoff. Es wird über mehrere abgestufte Filter feinstfiltriert und hat Lebensmittelqualität. Die Dosierung in der richtigen Menge erfolgt mittels Massendurchflussregler. Sauerstoffgeneratoren werden auch zur Erzeugung von Sauerstoff für die Ozonerzeugung eingesetzt.

Gaseintragungssysteme Um das Gas Sauerstoff möglichst komplett im Wasser in Lösung zu bekommen, sind unterschiedliche Systeme möglich. Eine hoch effiziente Einmischung ist mit unseren Venturi-/Injektoreinheiten möglich. Die Anlagen zur Sauerstoffanreicherung können vor Oxidatoren bzw. vor Filteranlagen, vor Reaktionsbecken oder zur Vorbelüftung in offenen Kreisläufen angeordnet werden.

