

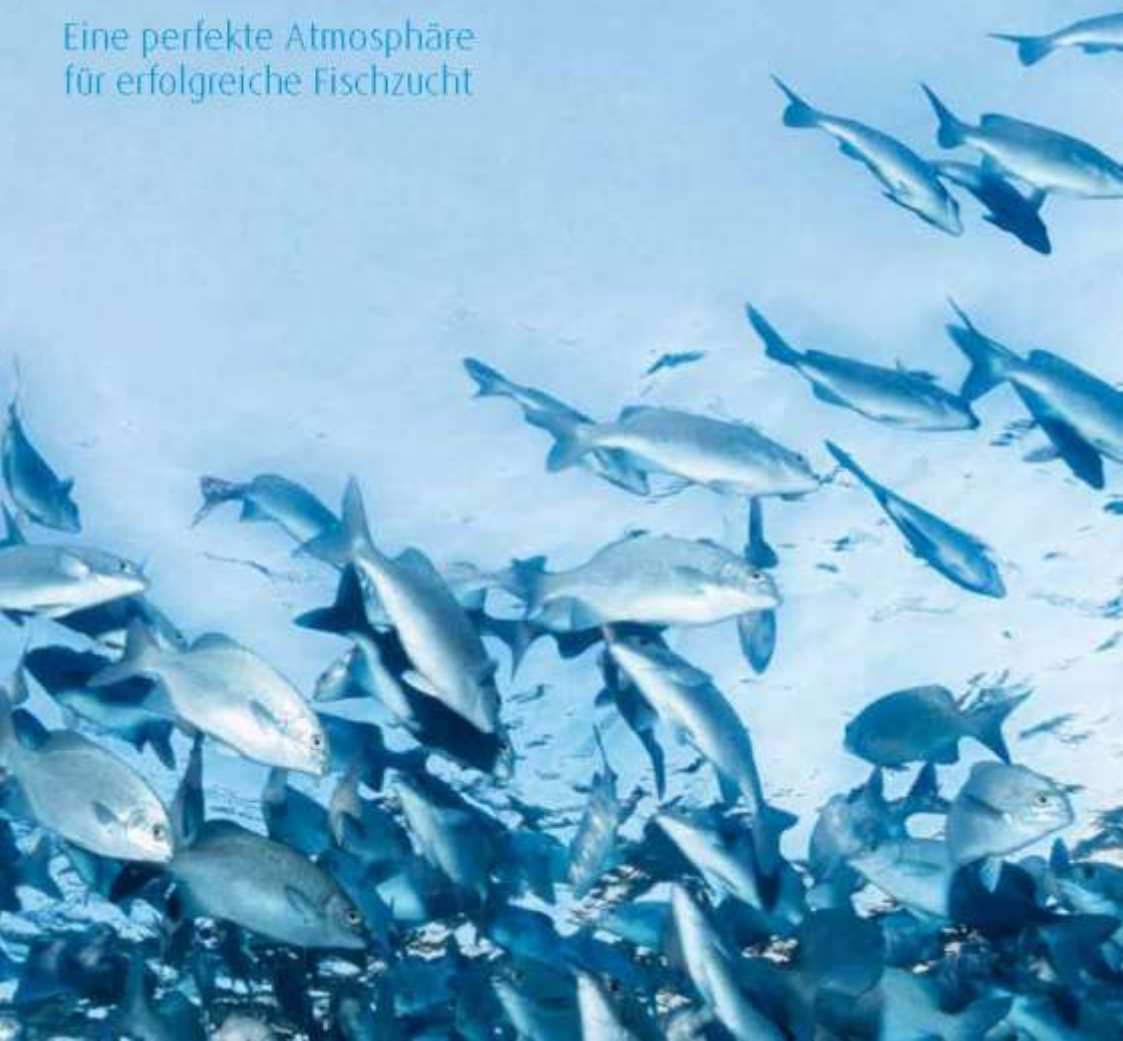


THE LINDE GROUP

*Linde*

# Reiner Sauerstoff

Eine perfekte Atmosphäre  
für erfolgreiche Fischzucht



# Aquakulturen sind die Zukunft. Mit reinem Sauerstoff.

## Große Nachfrage

Fisch ist ein wichtiger Bestandteil einer ausgewogenen Ernährung und wird wegen seines guten Geschmacks in der ganzen Welt geschätzt. Die Welternährungsorganisation FAO geht davon aus, dass der Fischkonsum in den nächsten Jahrzehnten weiterhin stark zunehmen wird. Da die Fangmengen jedoch voraussichtlich nicht mehr weiter gesteigert werden können, muss immer mehr Fisch in Aquakulturen produziert werden. Die Fischzucht hat sich in der Tat zu einem der am schnellsten wachsenden Sektoren der Lebensmittelproduktion entwickelt.

Aquakulturen sind die Zukunft, da sie dazu beitragen, eine weitere Überfischung der Ozeane zu verhindern und gesunde Lebensmittel mit einer außerordentlich hohen Futtermittelverwertungsrate zu produzieren.

Gelöster Sauerstoff ist der wichtigste Erfolgsfaktor bei der Fischzucht. Die für ein optimales Wachstum der Fische benötigte Sauerstoffmenge hängt von der Art, ihrer Größe, der Fütterungsintensität, dem Aktivitätsgrad und der Wassertemperatur ab. Da mit Hilfe von reinem Sauerstoff die Sauerstoffversorgung in Fischzuchtanlagen wesentlich verbessert werden kann, spielt er in der erfolgreichen Fischzucht eine entscheidende Rolle.

## Die Vorteile von reinem Sauerstoff

Warum sollte bei der Fischzucht reiner Sauerstoff eingesetzt werden, wenn Luft kostenlos zur Verfügung steht? Beim Einsatz eines Belüftungssystems wird der Eintrag von Sauerstoff in Wasser eingeschränkt.

Aquakulturen in Wasserbecken werden immer beliebter, da fortschrittliche Technologien wie Sauerstoffeinlage-systeme besser in geschlossenen Systemen als in offenen oder kühligem eingesetzt werden können.



durch die geringe Differenz zwischen der Sauerstoffsättigung im Gleichgewicht zur Luft und der tatsächlichen Sauerstoffkonzentration im Wasser. Eine niedrige Sauerstoffeintragsleistung sowie ein hoher Energieverbrauch sind die Folgen.

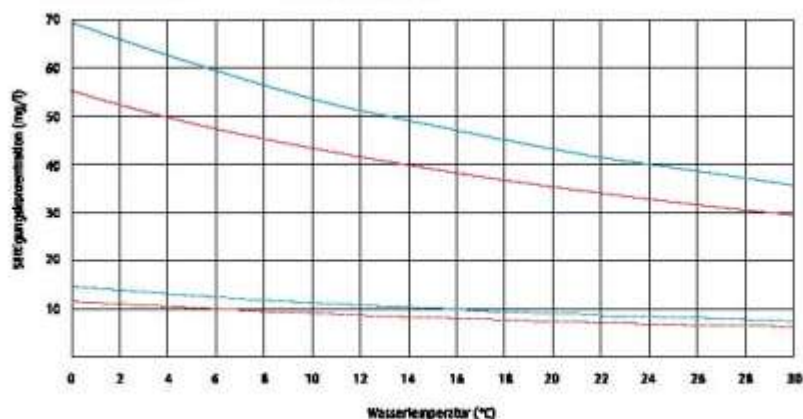
Der Einsatz von reinem Sauerstoff bietet dagegen entscheidende Vorteile. Die Tatsache, dass Luft nur 21 % Sauerstoff enthält, bedeutet, dass die Sauerstoffsättigung in einer aus reinem Sauerstoff bestehenden Atmosphäre etwa fünfmal höher ist als in Luft. Nach dem physikalischen Prinzip der Diffusion ist die Sauerstoffeintragsleistung proportional zur Differenz zwischen der Sättigungskonzentration (im Gleichgewicht mit der Gasphase) und der tatsächlichen Konzentration im Wasser. Aus diesem Grund sind Sauerstoffeintragsysteme viel effizienter. Um zum Beispiel in Süßwasser bei 15 °C eine Sauerstoffsättigung von 80 % aufrechtzuerhalten, ist ein System, das reinen Sauerstoff im Umgebungsdruck einsetzt, etwa 20-mal effektiver als ein Belüftungssystem. Außerdem können mit reinem Sauerstoff viel höhere Sauerstoffkonzentrationen erreicht werden. Dies ermöglicht den Einsatz von Nebenstromlösungen, die weniger Pumpenleistung erfordern. Dadurch kann das Risiko einer Gasübersättigung sicher verhindert werden, da kein anderes Gas – wie z. B. Stickstoff bei der Belüftung – gelöst wird.

All diese Erwägungen zeigen deutlich, dass die Verwendung von reinem Sauerstoff sowohl aus technischen als auch aus wirtschaftlichen Gründen dem Einsatz von Luft überlegen ist. Seine Vorteile machen die höheren Kosten bei weitem wieder wett.



#### Löslichkeit von Luftsauerstoff und reinem Sauerstoff bei einem Umgebungsdruck von 1,013 bar

— Reiner Sauerstoff in Salzwasser    — Reiner Sauerstoff in Süßwasser  
— Luftsauerstoff in Salzwasser    — Luftsauerstoff in Süßwasser



## Sicher und umweltfreundlich. Reiner Sauerstoff.

### Sichere Produktion

Die Fischzucht stellt sich mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert. Sauerstoffeintrag hat sich bei der Lösung der meisten Probleme, die bei der Fischzucht auftreten, als vorteilhaft erwiesen. Er ist ein wertvolles Hilfsmittel in kritischen Situationen, wie z. B. bei:

#### → Wassermangel

Im Sommer sinkt die Wasserführung in den meisten Flüssen erheblich. In dieser Situation ist reiner Sauerstoff eine große Hilfe. Er kann direkt ins Becken eingetragen oder aber für die Anreicherung des Rücklaufwassers eingesetzt werden.

#### → Rückgang der Sauerstoffkonzentration

Auch wenn genügend Wasser vorhanden ist, kann ein Rückgang der Sauerstoffkonzentration im Wasserlauf auftreten. Um günstige Bedingungen für das Wachstum und Wohlbefinden der Fische zu erhalten, muss genügend Sauerstoff gelöst werden.

#### → Anstieg der Wassertemperatur

Bei steigender Temperatur wird weniger Sauerstoff im Wasser gelöst. Gleichzeitig steigt der Sauerstoffbedarf der Fische. Daher verringert sich die Produktionskapazität einer Fischzuchtanlage in den Sommermonaten erheblich, wenn kein Sauerstoffeintragungssystem installiert wird.

#### → Notfällen

In Notfallsituationen, zum Beispiel wenn der Wasserzufluss plötzlich unterbrochen wird, kann die Installation eines Sauerstoffeintragungssystems, das auch bei einem Stromausfall funktioniert, den gesamten Bestand retten und so eine wirtschaftliche Katastrophe verhindern.





Die Wasserzirkulation ist ein wesentlicher Bestandteil von Anlagen mit geschlossenen Wasserkreislauf - reine Sauerstoff sorgt für optimalen Erfolg.

# Eine wahre Freude. Höhere Erträge durch gesunde Fische.

## Moderne Fischzucht

Die artgerechte Haltung von Tieren, auch bei Fischen, steht immer mehr im Zentrum des öffentlichen Interesses. Ein adäquater Sauerstoffgehalt gewährleistet ein optimales Wachstum der Fische und stärkt ihr Immunsystem. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten steigt beträchtlich. Dies hat einen Rückgang der Sterblichkeitsrate und ein schnelleres Wachstum der Fische zur Folge und sie werden größer. Um optimale Wachstumsbedingungen zu gewährleisten, sollte die Sauerstoffkonzentration kontinuierlich überprüft werden.

Bei Aquakulturen, insbesondere in Brutstationen und bei der Aufzucht von empfindlichen Arten, wird Ozon eingesetzt, um das Auftreten von krankheitsregenden Mikroorganismen zu verhindern. Ozon wird vorzugsweise aus reinem Sauerstoff produziert, da dies die Verwendung von kleinen, preiswerten Ozongeneratoren ermöglicht.

Ein weiteres Gas, das bei der Fischzucht eingesetzt wird, ist Kohlendioxid. Es fördert das Wachstum von nahrungserzeugenden Algen (Phytoplankton), die zur Anzucht bestimmter Meerestische benötigen werden.

## Steigerung der Rentabilität

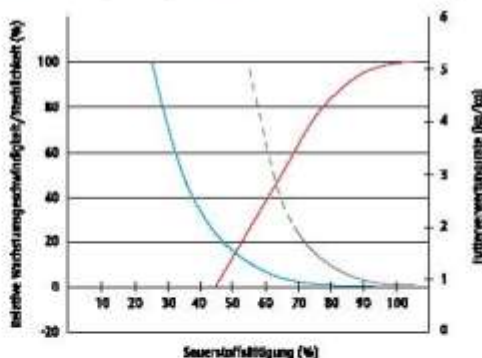
Reiner Sauerstoff bietet die folgenden wirtschaftlichen Vorteile

- höhere Besatzdichte
- optimale Wachstumsrate
- Steigerung der Produktionskapazität durch verringerte Abwächzeiten
- Einsparungen bei den Futterkosten durch verbesserte Futterverwertung
- minimale Fischsterblichkeit
- Einsparungen von Pumpkosten zur Grund verringertes Wasserrückführung
- Höhere Verkaufspreise dank eines größeren Durchschnittsgewichts und einer verbesserten Qualität der Fische

Während der Sauerstoffeintrag bei landgebundenen Anlagen weit verbreitet ist, haben virtuelle Interferenzen gezeigt, dass die Sauerstoffkonzentration auch bei marinen Aquakulturen von großer Bedeutung ist.

## Positive Folgen einer ausreichenden Sauerstoffkonzentration

Wachstumsgeschwindigkeit    Sterblichkeit    Futterverwertungsrate



## Sauerstoff für den Fischtransport

Fische benötigen Sauerstoff – immer und überall. Oft müssen sie jedoch transportiert werden: von den Brut- zu den Aufzuchtstationen, und von dort aus zu den Verarbeitungsanlagen. Um optimale Bedingungen zu gewährleisten, ist eine Zufuhr von Sauerstoff in die Transportbehälter unerlässlich.

Zu diesem Zweck liefert Linde gasförmigen Sauerstoff in Flaschen oder flüssigen Sauerstoff in vakuumisolierten Tanks. Linde-Technologien garantieren eine perfekte Qualität der Fische.



Der Transport lebender Fische erfordert eine adäquate Sauerstoffversorgung.

## Spezielles Know-how

Im Laufe der Jahre hat Linde Gas umfassende Erfahrungen auf dem Gebiet der Fischzucht gesammelt, und eine wachsende Zahl von Kunden vertraut auf unsere Fachkenntnis. Mit über 500 Referenzanlagen weltweit ist Linde Gas der Marktführer bei den Anwendungen von Sauerstoff in der Aquakultur.

In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden und Forschungsinstituten hat Linde Gas bahnbrechende Technologien entwickelt, die zu einem effektiveren Einsatz von Sauerstoff bei der Fischzucht beitragen. Dies reduziert andere Kosten, zum Beispiel Energiekosten, auf ein Minimum. Jedes unserer SOLOX® Sauerstoffeintragungssysteme wurde speziell dafür entwickelt, den spezifischen Anforderungen unterschiedlicher Fischzuchtanlagen, zum Beispiel Süßwasser- und Salzwasseranlagen, gerecht zu werden.



In unserem Forschungs- und Entwicklungszentrum für Aquakultur in Norwegen hat Alexander Klettsli und sein Team in Zusammenarbeit mit der Universität für Süßwasser- und Salzwasseranlagen.

# Vorsprung durch Innovation.

Linde ist mehr. Linde übernimmt mit zukunftsweisenden Produkt- und Gasversorgungskonzepten eine Vorbildrolle im globalen Markt. Als Technologieführer ist es unsere Aufgabe, immer wieder neue Maßstäbe zu setzen. Angetrieben durch unseren Unternehmerrgeist arbeiten wir konsequent an neuen, hochqualitativen Produkten und innovativen Verfahren.

Linde bietet mehr – wir bieten Mehrwert, spürbare Wettbewerbsvorteile und erhöhte Profitabilität. Jedes Konzept wird exakt auf die Bedürfnisse unserer Kunden abgestimmt, individuell und maßgeschneidert. Das gilt für alle Branchen und für jede Unternehmensgröße.

Wer heute mit der Konkurrenz von morgen mithalten will, braucht einen Partner an seiner Seite, für den höchste Qualität, Prozessoptimierungen und Produktivitätssteigerungen tägliche Werkzeuge für optimale Kundenlösungen sind. Partnerschaft bedeutet für uns jedoch nicht nur wir für Sie – sondern vor allem wir mit Ihnen. Denn in der Kooperation liegt die Kraft wirtschaftlichen Erfolgs.

**Linde – ideas become solutions.**

Für Sie einheitlich erreichbar – bundesweit in Ihrer Nähe.

## Vertriebszentren/Kundenservice allgemein

Berlin	Osseldorf	Hamburg
Hannover	Leuna	Mainz
München	Nürnberg	Stuttgart

Telefon 018 03.850 00-0\*

Telefax 018 03.850 00-1\*

\* 0,09 € pro Minute aus dem Festnetz. Abweichende Preise aus dem Mobilfunknetz. Für Sicherstellung eines hohen Niveaus der Kundenbetreuung werden Daten unserer Kunden wie z. B. Telefonnummern elektronisch gespeichert und verarbeitet.



