Systemlösungen für effiziente Belebungsbecken

AERZEN Water Treatment System

AERZEN
EXPECT PERFORMANCE

Inhalt

03 Belüftung ganzheitlich gedacht
Belüfter, Gebläse und Steuerung als integriertes System

05 Die Nr. 1
Für die Belüftung von Belebungsbecken

06 Ein Ansprechpartner
Alle Leistungen

08 Systemlösungen
Der Schlüssel zu maximaler Ressourceneffizienz

10 AERZEN Water Treatment System
Ganzheitlich denken, individuell handeln

12 System Engineering
Das Rückgrat des Systems

14 Belüfter
Die Lunge des Systems

16 Belüftertypen
Belüfter für jeden Anwendungsfall

18 Gebläsetechnik
Das Herz des Systems

20 Hocheffizientes Trio
Lastwechsel exakt bedienen

22 Prozessregelung
Das Gehirn des Systems

24 Wärmerückgewinnung
Wärmeenergie sinnvoll nutzen

25 Maschinenraumbelüftung
Effizienz beginnt im Maschinenraum

26 Best-in-Class
Maximale Effizienz, minimaler Invest

28 Finanzierung
Nutzen Sie staatliche Förderprogramme

29 Realisierung
Sicherheit im Betrieb

30 Weitere Anwendungen
Von Sandfang bis Biogas

31 Aerzen Rental
Prozessluft zum Mieten

32 In 160 Jahren zur Perfektion gereift
Die Servicewelt von AERZEN

33 Nachhaltigkeit in der Abwasserbranche
Ressourcen schonen, Zukunft gestalten

34 Let's Talk
Wir beraten Sie gerne

Belüftung ganzheitlich gedacht

Belüfter, Gebläse und Steuerung als integriertes System

Viele Kläranlagen verbrauchen unnötig viel Energie und binden wertvolle Ressourcen aufgrund veralteter oder überdimensionierter Maschinentechnologien. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Effizienz, Betriebssicherheit und Nachhaltigkeit kontinuierlich. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, braucht es innovative Ansätze in der Belüftung – Lösungen, die den gesamten Prozess betrachten und moderne Technologien intelligent einsetzen. AERZEN Water Treatment System liefert diese Lösungen.

Einsparpotenziale optimal nutzen

Die biologische Reinigungsstufe ist der größte Energieverbraucher bei der Wasser- und Abwasseraufbereitung. 60 bis 70 % des gesamten Energiebedarfs einer Kläranlage entfallen auf die Belüftung der Belebungsbecken – ein großes Potenzial für Einsparungen und der Schlüssel zu einer energieeffizienten Kläranlage der Zukunft.

Ganzheitliche Belüftungslösungen

Das AERZEN Water Treatment System vereint Belüfter, Gebläse und Steuerung zu einer integrierten Lösung. Das intelligente Zusammenspiel aller Systemkomponenten ermöglicht eine präzise, bedarfsgerechte Luftversorgung und steigert die Energieeffizienz Ihrer Anlage deutlich. Durch die Optimierung des Maschinenraums, die intelligente Nutzung von Abwärme und datenbasierte Analysen der Belüftungsprozesse erschließen wir zusätzliche Effizienzpotenziale. Insgesamt sind Energieeinsparungen von bis zu 55 % und eine Reduzierung des CO_2-Fußabdrucks um bis zu 65 % realisierbar.

Maßgeschneidert für Ihren Prozess

Jedes Projekt wird individuell ausgelegt. Grundlage sind die Zulauffrachten und die spezifischen Prozessanforderungen. Daraus ermitteln wir den Sauerstoffbedarf, aus dem sich Anzahl und Anordnung der Belüfterelemente sowie die Auslegung der Gebläsetechnik ableiten.

Unterstützung über den gesamten Lebenszyklus

Wir bieten nicht nur die optimale Auslegung Ihrer Belüftungslösung, sondern begleiten Sie auch über den gesamten Lebenszyklus. Unsere maßgeschneiderten Service- und Wartungskonzepte sowie kontinuierliche Betriebsunterstützung gewährleisten, dass Ihre Belebungsbeckenbelüftung immer effizient und zuverlässig arbeitet. Für temporäre Bedarfe bieten wir flexible Mietlösungen.

Systemkompetenz aus einer Hand

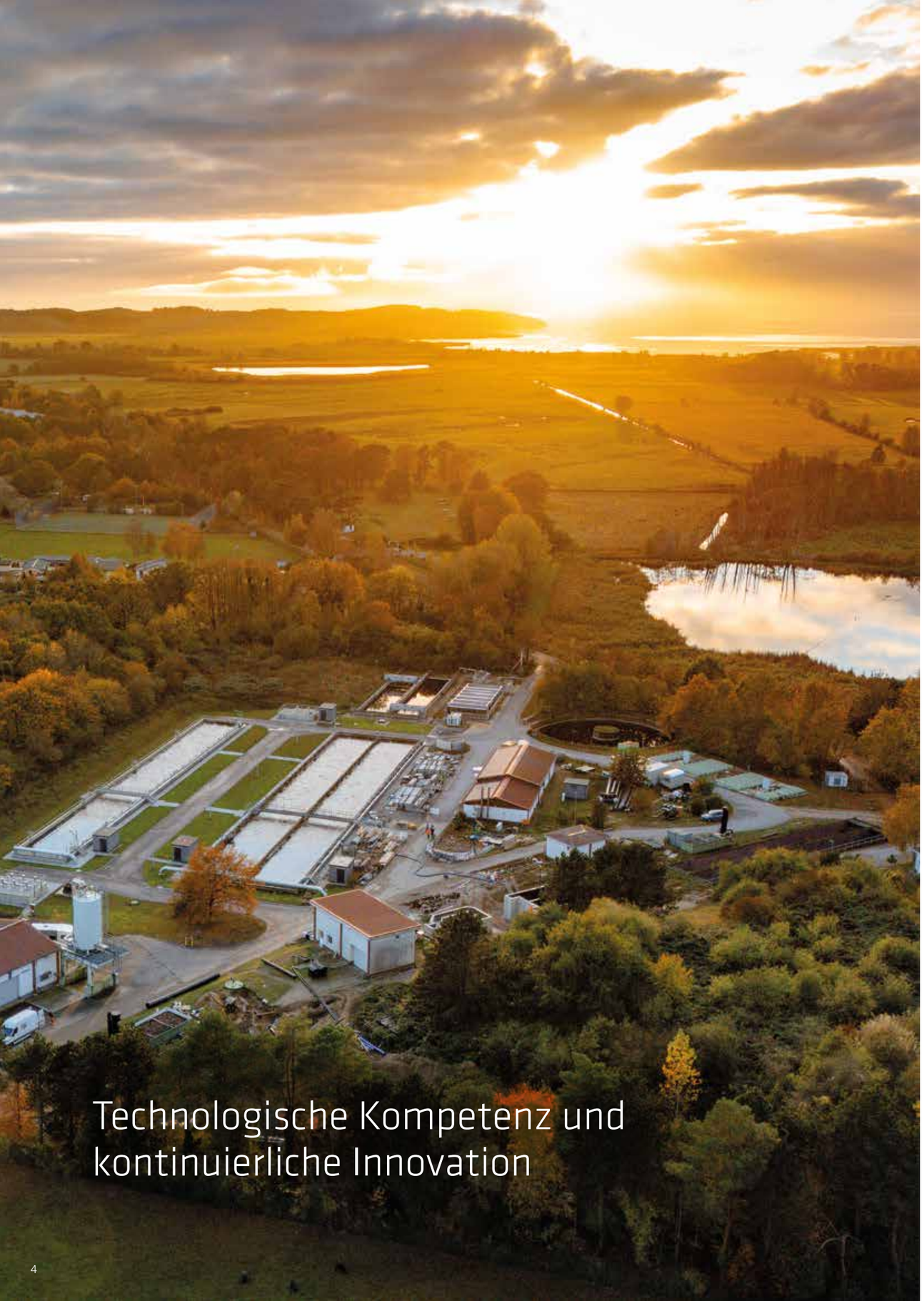
Zukunft braucht Erfahrung, eine breite Perspektive und den Blick für das Ganze. Genau das bringt AERZEN zusammen. Unsere integrierten Lösungen aus Gebläse-, Belüfter- und Steuerungstechnik steigern die Effizienz der biologischen Reinigungsstufe und machen Kläranlagen leistungs- und zukunftsfähiger. Gerne beraten wir Sie unter anderem zu folgenden Fragen:

- Wie können Energiekosten bei der Abwasseraufbereitung eingespart werden?
- Wie lassen sich stabile Reinigungsleistungen auch bei schwankenden Belastungen sicherstellen?
- Welche Rolle spielen digitale Lösungen bei der Optimierung von Kläranlagen?
- Wie können bestehende Anlagen technisch auf den neuesten Stand gebracht werden?

Auf den folgenden Seiten zeigen wir Ihnen unsere effizienten Lösungen.

LET'S TALK

„… über die **Prozesssicherheit, Zuverlässigkeit** und **Effizienz** Ihrer Prozessluftversorgung."



Die Nr. 1
für die Belebungsbeckenbelüftung

Seit mehr als 160 Jahren begleitet AERZEN Betreiber von Kläranlagen und Industriepartner mit innovativen Lösungen und unterstützt bei Fragen zu Effizienzsteigerung, Prozesssicherheit, Digitalisierung, Ressourcenschonung und Kapazitätserhöhung. Unser Know-how findet sich weltweit in mehr als 100.000 Kläranlagen und hilft, das Wasser von über 2,5 Milliarden Menschen zu reinigen – das ist ungefähr ein Drittel der Weltbevölkerung.

Führender Spezialist für die Belebungsbeckenbelüftung

Mit AERZEN sind Sie für die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen bestens gerüstet! Als einer der international führenden Anbieter für die Belüftung von Belebungsbecken kennen wir die komplexen Anforderungen der modernen Abwasserbehandlung genau und wissen, worauf es in der Praxis ankommt: stabile Prozesse, niedriger Energieeinsatz, hohe Versorgungssicherheit, konstante Reinigungsleistung und ein wirtschaftlicher Betrieb. Mit langjähriger Erfahrung, modernen Technologien und einem breiten Leistungsportfolio realisieren wir systemintelligente Belüftungskonzepte, die Effizienz, Zuverlässigkeit und niedrige Lebenszykluskosten verbinden – in jeder Region und passgenau für alle Anforderungen. Dabei betrachten wir den Belüftungsprozess konsequent als Gesamtsystem und ermöglichen so höchstmögliche Energieeinsparungen. Ein starkes Vertriebs- und Servicenetz mit 52 Tochtergesellschaften betreut insgesamt 104 Länder und sorgt für schnelle Unterstützung sowie kompetente Ansprechpartner vor Ort. Setzen Sie auf die Kompetenz des Marktführers und profitieren Sie von Lösungen, die im Betrieb überzeugen.

>160
Jahre Erfahrung

>100.000
Kläranlagen weltweit

>100
Länder vor Ort

AERZEN: Starker Partner für die Abwasseraufbereitung

- Global Player mit mehr als 50 Tochtergesellschaften weltweit
- Gebläse, Belüfter und Steuerungs- und Regelungstechnik optimal aufeinander abgestimmt
- Breites Produktportfolio: Technologiemix aus einer Hand mit einem Höchstmaß an Energieeffizienz
- Einzigartige Engineering- und Anwendungskompetenz
- Digitale Services zur Prozessoptimierung
- Aerzen Rental: Mietmaschinen mit Rundum-Sorglos-Paket
- Außergewöhnliche Serviceleistungen – jederzeit und weltweit
- Unterstützung bei der Fördermittelbeantragung

Ein Ansprechpartner
Alle Leistungen

Wir bieten Komplettlösungen für die Belüftung biologischer Abwasserreinigungsprozesse in kommunalen und industriellen Kläranlagen. Unser Leistungsspektrum deckt alle Bereiche ab und liefert überzeugende Antworten auf die zentralen Herausforderungen der Abwasserbehandlung. Die einzelnen Leistungsbausteine greifen nahtlos ineinander und werden je nach Bedarf miteinander verzahnt. So lassen sich Effizienzpotenziale voll ausschöpfen.

So individuell wie Ihre Anlage

Jede Kläranlage ist anders. Verfahrenstechnik, Infrastruktur, Standort, Zulaufmenge, Schmutzfracht, Lastgänge, Ablaufwerte, Klärschlammbehandlung etc. sind individuell und lassen sich nicht pauschal vereinheitlichen. Eins aber haben alle gemeinsam: Für die biologische Reinigung wird Sauerstoff benötigt – und zwar perfekt auf den jeweiligen Prozess und die Gegebenheiten vor Ort abgestimmt.

Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Belüftungssysteme. Nur wenn Luftmenge, Sauerstoffeintrag und Energieeinsatz optimal auf die Bedürfnisse der Biologie abgestimmt sind, lässt sich der Prozess stabil und wirtschaftlich betreiben.

Effizienz, Nachhaltigkeit und Zukunftssicherheit

Die Herausforderung besteht im Wesentlichen darin, starken Schwankungen innerhalb der Lastgänge mit wechselnden Verschmutzungsgraden mit einer bedarfsgerechten Luftversorgung zu begegnen. Gleichzeitig rücken Themen wie Klimaschutz, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und CO_2-Reduktion in den Fokus. Auch die zunehmende Urbanisierung stellt vielerorts eine Herausforderung dar.

AERZEN bringt alle Komplexitäten der Abwasseraufbereitung unter einen Hut und realisiert maßgeschneiderte Lösungen mit höchster Zuverlässigkeit und Effizienz. Eine zentrale Rolle spielt dabei die dynamische Sauerstoffsollwertregelung, die die Belüftung präzise an den tatsächlichen Bedarf anpasst.

Wir unterstützen Sie im biologischen Aufbereitungsprozess

- Erweiterung, Sanierung und Modernisierung von Belüftungssystemen in Belebungsbecken
- Steigerung der Betriebssicherheit, Verfügbarkeit und Prozessstabilität
- Reduktion von Energie-, Betriebs- und Wartungskosten
- Kapazitätserhöhungen und Anpassung an zukünftige Last- und Zulaufschwankungen
- Energetische Optimierung von Belüftungssystemen und Gebläsetechnik
- Automatisierung, Condition Monitoring und Fernüberwachung
- Einhaltung von Ablauf- und Emissionsgrenzwerten
- Auslegung neuer sowie Optimierung und Retrofit bestehender Belüftungssysteme
- Service, Wartungs- und Instandhaltungskonzepte über den gesamten Lebenszyklus
- Unterstützung bei Förderprogrammen und Finanzierungsfragen

Systemlösungen: Der Schlüssel zu maximaler Ressourceneffizienz

Maximale Ressourceneffizienz entsteht nicht durch Einzeloptimierung, sondern durch Systemintelligenz. Wer das Optimum erreichen will, muss die Belüftung als Gesamtsystem denken. Nur ein hocheffizientes, systembasiertes Konzept setzt das Einsparpotenzial konsequent frei. Im Vergleich zu herkömmlichen, komponentenorientierten Ansätzen lassen sich so oft Energieeinsparungen von 50 % und mehr erzielen.

Ressourcenschonende Belebungsbeckenbelüftung

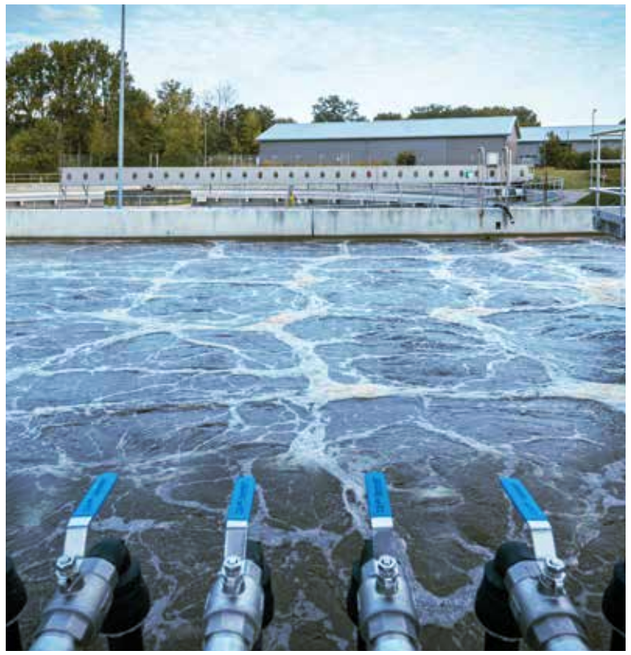
60 bis 70 % des gesamten Energiebedarfs einer Kläranlage entfallen auf die Belüftung der Belebungsbecken. Damit ist die biologische Reinigungsstufe der größte Energieverbraucher bei der Abwasseraufbereitung, bietet gleichzeitig aber auch ein enormes Optimierungspotenzial. Mit dem entsprechenden Know-how, modernen Technologien sowie intelligenter Steuerungs- und Regelungstechnik lässt sich die Belebungsbeckenbelüftung deutlich ressourcenschonender gestalten. Unabhängig davon sind auch weitere Prozessluftanwendungen wie Sandfang oder Faulturm mit passenden Lösungen energieeffizient realisierbar. Plattenbelüfter kommen zudem bei Ozonbegasungen in der vierten Reinigungsstufe zum Einsatz.

Belüftung als Gesamtsystem

Entscheidend ist hierbei, nicht in Einzelkomponenten zu denken, sondern den Belüftungsprozess als Gesamtsystem zu betrachten. Maßgeblich ist das Zusammenspiel von Sauerstoffbedarf, Luftbereitstellung und -verteilung, Mess- und Regelungstechnik, biologischem Prozess, verfahrenstechnischen Anforderungen und standortspezifischen Gegebenheiten. Nur wenn all diese Komponenten mit ihren gegenseitigen Wechselwirkungen berücksichtigt und intelligent aufeinander abgestimmt werden, lassen sich signifikante Energieeinsparungen und nachhaltige Kostenreduzierungen erzielen.

Einflussfaktoren für eine effiziente Belebungsbeckenbelüftung

- Belüfterkonzept
- Gebläse und Verdichter
- Anlagen- und Prozesssteuerung
- Belüftungsstrategien
- Rohrleitungs- und Regelarmaturanordnung
- Sauerstoff-Überwachungssystem
- Prozessrelevante Mess- und Regelungstechnik
- Wärmerückgewinnung
- Maschinenraumbelüftung
- Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung
- Standort- und Anlageninfrastruktur



Das perfekte Zusammenspiel ist entscheidend

Belüfter, Gebläse und Verdichter, Gebläseraum, Rohrleitungs- und Regelarmaturanordnung, Sauerstoff-Überwachungssystem, Mess- und Regelungstechnik und Anlagensteuerung greifen in Auslegung und Betrieb ineinander. Welche Effekte sich daraus ergeben, zeigt sich am Beispiel ultrafeinblasiger Belüfterelemente: Sie erzeugen ein besonders feines und gleichmäßiges Blasenbild, wodurch mit der gleichen Menge Luft deutlich mehr Sauerstoff eingetragen werden kann. Die daraus resultierende geringere Luftmenge führt zu kleineren und/oder weniger Gebläsen und Verdichtern. Dadurch wird der Gesamtenergieverbrauch direkt vermindert. Auch der Gebläseraum, das Rohrleitungssystem und die Armaturen können kleiner dimensioniert werden. In vielen Fällen lässt sich darüber hinaus das Volumen des Belebungsbeckens reduzieren, teilweise können sogar Becken eingespart werden.

10 % weniger Investitionskosten, 50 % geringere Betriebskosten

Ebenso wichtig ist ein leistungsfähiges, dynamisches Sauerstoff-Überwachungs- und Steuerungssystem. Es regelt bedarfsgerecht und schafft die Grundlage für eine flexible, lastabhängige Sauerstoffversorgung in Abhängigkeit von der ankommenden Schmutzbelastung. Insgesamt führt ein auf Systemintelligenz basierender Ansatz in der Regel zu einer Reduktion der Investitionskosten um 10 % sowie der Betriebskosten um bis zu 50 %.

Die Vorteile einer Systemlösung

- Optimierte Auslegung, bedarfsgerechte Luftversorgung
- Höhere Prozess- und Betriebssicherheit
- Niedrigere Investitions-, Energie- und Betriebskosten
- Geringerer Planungs-, Koordinations- und Inbetriebnahmeaufwand
- Kürzere Projektlaufzeiten
- Bessere Voraussetzungen für Digitalisierung und zukünftige Optimierungen

AERZEN Water Treatment System
Ganzheitlich denken, individuell handeln

AERZEN Belüftungskonzepte sind ganzheitlich gedacht und beziehen die gesamte Wertschöpfungskette mit ein – vom Bauraum über die Abwassertechnik und Softwaresysteme bis hin zur Leistungsfähigkeit des Stromnetzes. Das ist einzigartig am Markt. Eben typisch AERZEN.

Die AERZEN Systemlösung für die Wasser- und Abwasserbehandlung setzt sich aus vier Leistungsbausteinen zusammen: System Engineering, Belüfter, Gebläse und Verdichter, Prozessregelung. Sie greifen nahtlos ineinander und bilden ein Gesamtsystem. Einzelne Bausteine können auch separat genutzt werden, ihre höchste Effizienz entfalten sie jedoch im Zusammenspiel aller vier Elemente.

1) **System Engineering:** Ganzheitliche technische Planung und Entwicklung, bei der unter anderem eine Simulation für das Belebungsbecken erstellt und der Sauerstoffbedarf in der Biologie anhand softwaregestützter Modellierungen ermittelt wird

2) **Belüftertechnologie:** Auslegung auf Basis des ermittelten Sauerstoffbedarfs, wahlweise aus drei verschiedenen Belüfterarten: Rohrbelüfter, Tellerbelüfter, Plattenbelüfter

3) **Gebläse- und Verdichtertechnik:** Auslegung der Maschinenkombination (Drehkolbengebläse Delta Blower, Schraubengebläse Delta Hybrid, Turbogebläse Aerzen Turbo) auf Basis des ermittelten und optimierten Luftstroms unter Berücksichtigung eines möglichst hohen Wirkungsgrades bzw. des Energieoptimums

4) **Prozessregelung:** Verfahrenstechnische, applikationsbasierte Steuerung und Regelung einschließlich Nutzung künstlicher Intelligenz (AERprocess)

AERZEN Water Treatment System (AWTS) – Belebungsbeckenbelüftung mit System

Produkte und Dienstleistungen:

- Sauerstoffbedarfsermittlung
- Optimale Auslegung von Platten-, Teller- oder Rohrbelüfter
- Effiziente Kombination von Schrauben-, Drehkolben- und Turbogebläsen für maßgeschneiderte Lastprofile, einschließlich Belüftungstechnik
- AERprocess, lastabhängige, intelligente Verbundsteuerung mit Lastverteilung zur Sicherstellung der optimierten Maschinenkombination mit höchstem Wirkungsgrad
- Digitale Dienstleistungen wie Optimierung des Wirkungsgrads, Überwachung und Steuerung von Prozessen und vorausschauende Wartung
- Optionale Container-Lösungen für Gebläse und Verdichter zur Vermeidung von Druckverlusten in langen Rohrleitungssystemen, schnelle und kostengünstige Plug-and-Play-Lösung
- Unterstützung bei der Planung und Umsetzung von Raumbelüftungs- und Schallkonzepten
- Wärmerückgewinnung: Konzepte und Techniken für die Rückgewinnung thermischer Energie
- Maßgeschneiderte Dienstleistungen mit hervorragender Logistik und zuverlässiger Versorgung mit Ersatzteilen

Die vier Bausteine des AERZEN Water Treatment Systems können einzeln oder in Kombination genutzt werden.

Ihre Vorteile

- Höchste Energie- und CO_2-Einsparungen
- Reduzierte Investitions- und Betriebskosten
- Kapazitätserhöhungen auf engstem Raum
- Maximale Prozesssicherheit
- Anwenderfreundliche Plug & Play-Technik
- Minimaler Maschinen-Footprint
- Digital ready: Fit für die digitale Transformation
- Schneller Return on Investment

System Engineering
Das Rückgrat des Systems

Wer AERZEN kennt, weiß: Wir machen keine Kompromisse. Erst recht nicht beim System Engineering. Unser iterativer Ansatz führt zu einer individuell abgestimmten, optimal ausgelegten Lösung, die Effizienz, Performance, Kosten und Betriebssicherheit perfekt in Einklang bringt. Digitalisierung, KI, Machine Learning und Prozesssteuerung unterstützen uns dabei, Varianten zu bewerten und das Zusammenspiel aller Komponenten auf höchste Effizienz auszurichten.

Vom Sauerstoffbedarf zur optimalen Auslegung

Das System Engineering erfolgt systematisch und in mehreren Schritten. Ausgangspunkt ist stets die Ermittlung des prozessbedingten Sauerstoffbedarfs der biologischen Reinigungsstufe. Dieser ergibt sich im Wesentlichen aus der Zulaufmenge, der Zusammensetzung des Abwassers (z.B. CSB/BSB, Ammonium, Feststoffe) sowie den Last- und Temperaturverläufen über Tag und Jahr. Die Berechnung kann statisch oder dynamisch durchgeführt werden. Während die statische Methode mit einzelnen Kennpunkten und Mittelwerten arbeitet, nutzt das dynamische Konzept reale Betriebsdaten und bildet den Anlagenbetrieb mithilfe von softwaregestützten Modellierungen und Simulationen über ein typisches Jahr ab. So entstehen realistische Sauerstoffbedarfsprofile, die Tagesgänge, Lastspitzen und saisonale Effekte abbilden und belastbare Prognosen zu Energiebedarf, CO_2-Einsparpotenzial und Return on Investment (ROI) ermöglichen.

Iterativer Engineering-Loop

Auf Basis des ermittelten Sauerstoffbedarfs wird die Belüftertechnologie ausgelegt. Art, Anzahl und Belegungsgrad der Belüfter bestimmen sowohl die Effizienz des Sauerstoffeintrags und damit die benötigte Luftmenge als auch den Betriebsdruck. Aus Luftmenge und Druckbedarf ergeben sich Auswahl und Dimensionierung der Gebläse und Verdichter. Die Auslegung des Belüftungssystems und die Maschinenauswahl stehen dabei in enger Wechselwirkung: Änderungen an der Belüfterauslegung können zu einer veränderten Luftmenge oder einem anderen Druckniveau führen, was wiederum eine Anpassung der Maschinenauswahl erforderlich macht. Dieser Engineering-Loop wird so lange durchlaufen, bis ein energetisch und wirtschaftlich optimales Gesamtsystem erreicht ist. Der entscheidende Vorteil liegt in der ganzheitlichen Auslegung aus einer Hand. Belüfter und Gebläse werden nicht isoliert betrachtet, sondern präzise aufeinander abgestimmt. Möglich wird das, weil AERZEN alle dafür relevanten Technologien im Portfolio vereint. So lassen sich Wechselwirkungen frühzeitig berücksichtigen und technisch wie energetisch optimierte Lösungen realisieren.

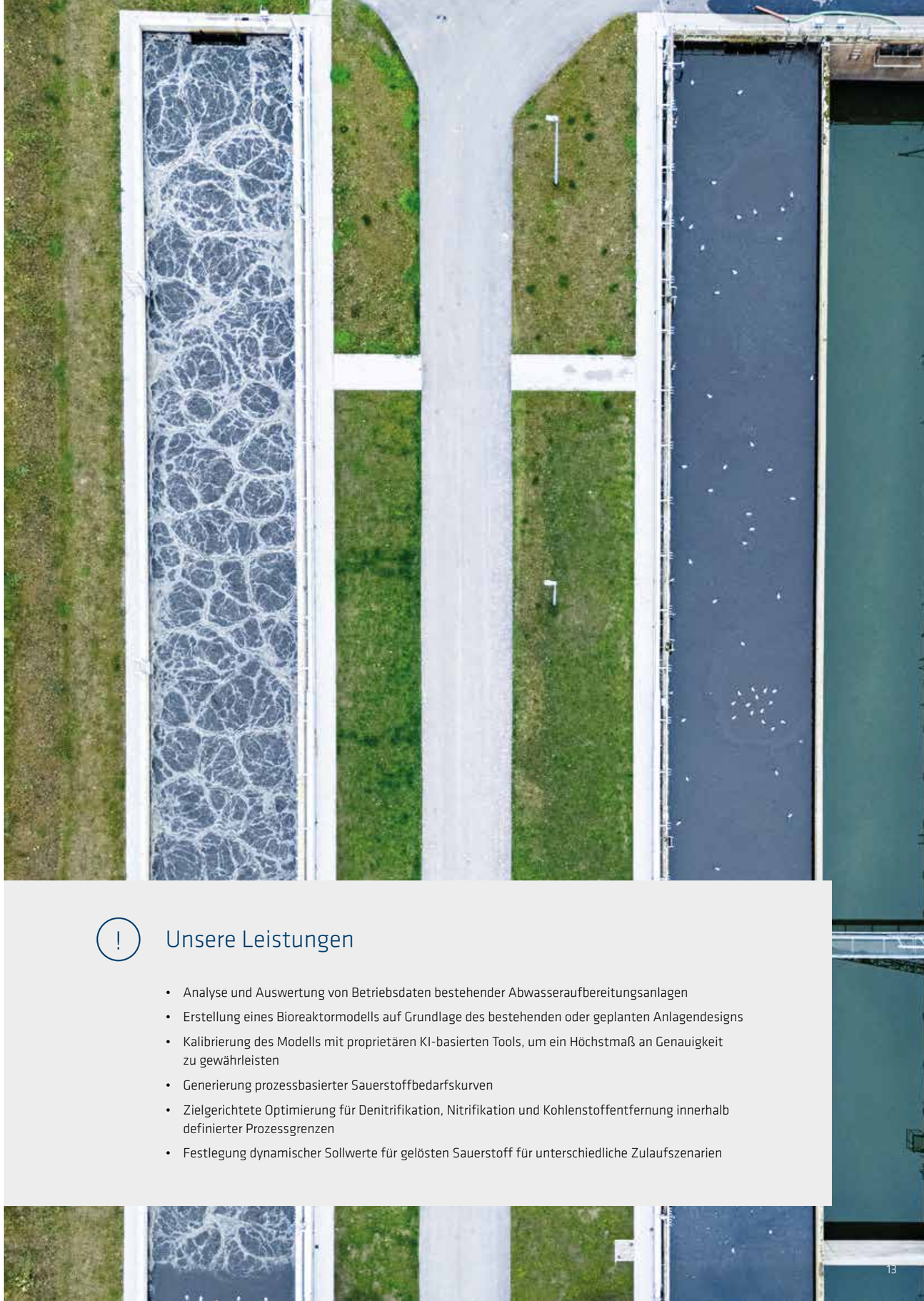
Systemauslegung – Der AERZEN Engineering-Workflow

Kontinuierlicher Optimierungsloop, bis Belüfter- und Gebläsetechnik optimal auf die jeweiligen Prozessanforderungen abgestimmt sind.

1. Der Sauerstoffbedarf hängt von Zulaufmenge, Abwasserbelastung und Lastgängen ab und kann statisch oder dynamisch bestimmt werden.

2. Auswahl und Dimensionierung der Belüfter beeinflussen die benötigte Luftmenge sowie den erforderliche Betriebsdruck.

3. Auf Basis von Luftmenge und Druckbedarf werden die Gebläse und Verdichter ausgewählt.



Unsere Leistungen

- Analyse und Auswertung von Betriebsdaten bestehender Abwasseraufbereitungsanlagen
- Erstellung eines Bioreaktormodells auf Grundlage des bestehenden oder geplanten Anlagendesigns
- Kalibrierung des Modells mit proprietären KI-basierten Tools, um ein Höchstmaß an Genauigkeit zu gewährleisten
- Generierung prozessbasierter Sauerstoffbedarfskurven
- Zielgerichtete Optimierung für Denitrifikation, Nitrifikation und Kohlenstoffentfernung innerhalb definierter Prozessgrenzen
- Festlegung dynamischer Sollwerte für gelösten Sauerstoff für unterschiedliche Zulaufszenarien

Belüfter
Die Lunge des Systems

Die Belüfter bringen den benötigten Sauerstoff ins Belebungsbecken, um den Abbau organischer Stoffe durch die Mikroorganismen zu ermöglichen und die Ablaufgrenzwerte einzuhalten. Die Effizienz des Sauerstoffeintrags hängt dabei maßgeblich von der Leistungsfähigkeit der eingesetzten Belüfterelemente ab. AERZEN deckt das komplette Spektrum ab – von wirtschaftlich bis hocheffizient, von Standardanwendungen bis Speziallösungen. Für beste Ergebnisse über den gesamten Lastbereich.

Die Effizienz des Sauerstoffeintrags ist entscheidend

Für die Effizienz des Sauerstoffeintrags sind im Becken insbesondere die Blasengröße und die Verteilung der Belüfter entscheidend. Kleine Luftblasen mit einem Durchmesser von zwei bis drei Millimetern bieten ein besonders vorteilhaftes Oberflächen-Volumen-Verhältnis, was einen sehr hohen Sauerstoffeintrag ermöglicht.

Die wichtigsten Leistungskennzahlen sind SOTR (Standard Oxygen Transfer Rate) bzw. SSOTR (Standard Specific Oxygen Transfer Rate) sowie SOTE (Standard Oxygen Transfer Efficiency) und SAE (Standard Aeration Efficiency). Zudem beeinflussen Verweilzeit, Eintragstiefe und Aufstiegsgeschwindigkeit der Blasen die Übertragungsleistung. Eine gleichmäßige, flächige Anordnung der Belüfter fördert außerdem eine homogene Durchmischung und Sauerstoffversorgung im gesamten Becken.

Belüfterauslegung nach Maß

Die Auslegung der Belüftertechnik ist stets anlagenspezifisch. Wesentliche Parameter sind Beckenvolumen, Wassertiefe, Sauerstoffbedarf und Abwasserzusammensetzung. Zusätzlich sind die Regelbereiche der Belüftertypen und Membranen, die Betriebs- und Regelstrategie sowie der Kostenrahmen (Capex, Opex, Totex) zu berücksichtigen. Die Belüfterauslegung ist ein integraler Bestandteil des Gesamtsystems und eng mit dem System Engineering und der Prozessregelung verknüpft.

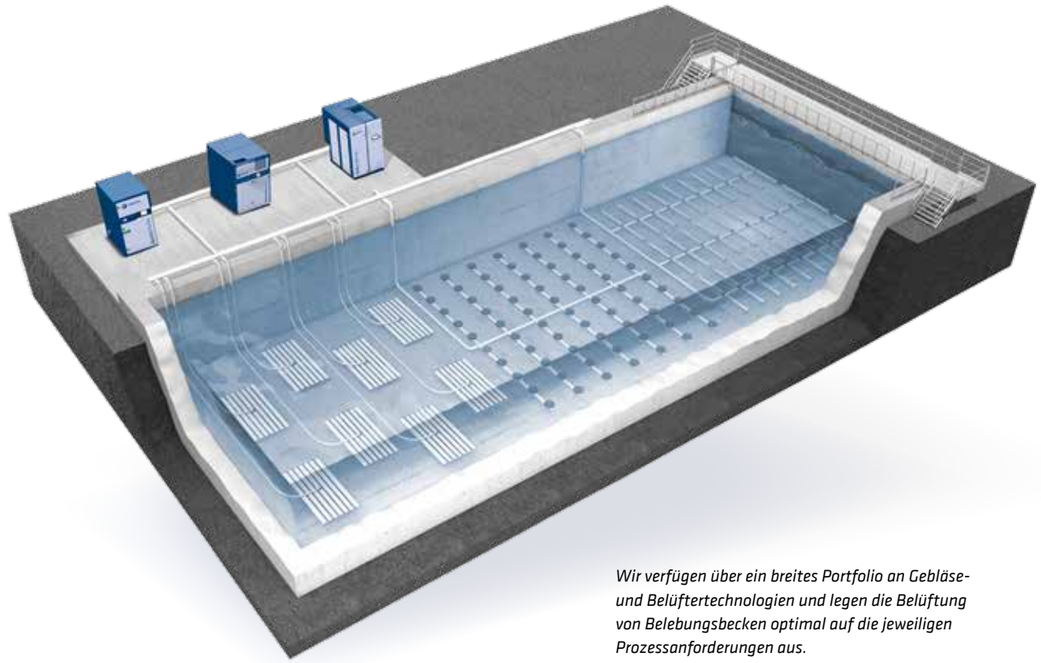
Retrofit für Bestandsanlagen

Nachrüstungen sind grundsätzlich möglich, hängen jedoch von verschiedenen Faktoren ab. Die bestehenden Rohrleitungen, Einbauten im Becken und der tatsächliche Ist-Zustand müssen berücksichtigt werden, da sie die Umsetzbarkeit und Effizienz der Nachrüstung beeinflussen können. Eine genaue Prüfung dieser Gegebenheiten ist entscheidend, um sicherzustellen, dass die Nachrüstung erfolgreich und kosteneffizient durchgeführt werden kann.

AERZEN Leistungsspektrum

Wir bieten ein komplettes Belüfter- und Rohrleitungskonzept inklusive Regelarmaturauslegung für optimale Regelbarkeit.

- Auslegung der optimalen Belüfteranordnung im Belebungsbecken für den gewählten Belüftertyp auf Basis der im Modell ermittelten Sauerstoffbedarfskurve
- Planung und Lieferung der Rohrleitungsanordnung und -konstruktion inklusive Zeichnungen zur Sicherstellung einer vollständigen Regelbarkeit
- Auslegung und Platzierung der Regelarmaturen für maximale Systemleistung, mit linearer Regelcharakteristik und optimaler Anpassung an die Gebläseleistungskurven
- Erstellung der erforderlichen Lastgangkennlinien (Luftstromkurve für ein Betriebsjahr) basierend auf dem Belüfter- und Rohrleitungslayout



Wir verfügen über ein breites Portfolio an Gebläse- und Belüftertechnologien und legen die Belüftung von Belebungsbecken optimal auf die jeweiligen Prozessanforderungen aus.

Unser Portfolio

Belüfterelemente:

- Hocheffiziente feinblasige Plattenbelüfter für maximale Energieeffizienz
- Feinblasige Teller- und Rohrbelüfter für Standardanwendungen, kostenoptimierte Konzepte sowie Nachrüstlösungen
- Grobblasige Belüfter für spezielle Anwendungen und anspruchsvolle Betriebsbedingungen

Zubehör und Dienstleistungen:

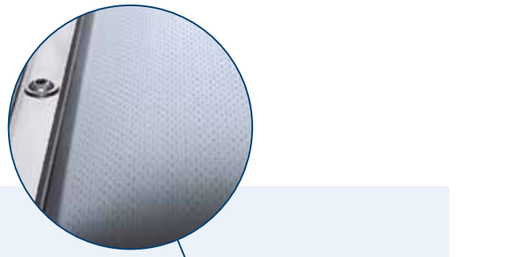
- Service und Beratung
- 1:1 Tausch bestehender Belüfterelemente
- Hochdruckreinigung
- Säure-Dosiersystem
- Steuerungssysteme
- Drucküberwachung
- Testanlage zur Messung des Sauerstofftransfers

Belüftertypen
Belüfter für jeden Anwendungsfall

Belüftung so individuell wie Ihre Kläranlage: AERZEN bietet Ihnen die gesamte Bandbreite an Belüftertypen – von investitionsoptimiert bis energieeffizient, von Standard bis High-End, von Kunststoff bis Edelstahl. Für jedes Beckenlayout, für jedes Verfahren, für jedes Lastprofil.

Die Wahl des richtigen Belüftertyps ist entscheidend für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit Ihrer Kläranlage. Plattenbelüfter zeichnen sich durch eine herausragende Effizienz im Sauerstoffeintrag und eine außergewöhnlich lange Lebensdauer aus. Sie eignen sich ideal für Anlagen mit hohen energetischen Anforderungen und einem langfristigen Betrieb. Trotz des höheren Investitionsaufwands amortisieren sich die Kosten aufgrund deutlich reduzierter Betriebskosten schnell.

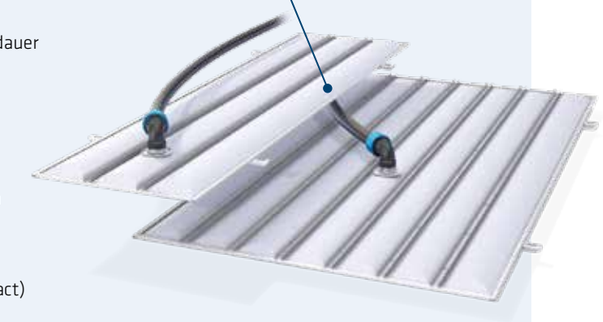
Die Effizienz von Teller- und Rohrbelüftern ist vergleichbar, erreicht jedoch nicht das Niveau von Plattenbelüftern. Die Anschaffungskosten sind dafür niedriger. Allerdings verursacht der erhöhte Luftbedarf einen höheren Energieverbrauch, was insbesondere bei energieintensiven Lastprofilen zu höheren Betriebskosten führt. Teller- und Rohrbelüfter eignen sich daher besonders für investitionskostenorientierte Konzepte, Nachrüstungen oder Anwendungen mit moderaten Anforderungen an die Energieeffizienz. Basierend auf Ihrem individuellen Lastprofil und Ihrer wirtschaftlichen Zielsetzungen ermitteln wir die optimale Belüfterlösung. Dabei berücksichtigen wir neben dem Kapitaleinsatz und den langfristigen Betriebskosten auch Faktoren wie Energieeffizienz, Anlagenkonfiguration und Wartungsaufwand. So stellen wir sicher, dass die Lösung sowohl technisch als auch wirtschaftlich nachhaltig und effizient ist.



Plattenbelüfter

Flächige, feinblasige Belüftung: Höchster Sauerstoffeintrag, gleichmäßige Luftverteilung

- Geringer Wartungsaufwand, bis zu 20 Jahre Lebensdauer
- Hocheffiziente Sauerstoffübertragung
- Höchster Wirkungsgrad: SSOTE > 10 %/m möglich
- Hocheffiziente, langlebige, verstopfungsfreie TPU-Membrane
- Flache, bodennahe Installation im Belebungsbecken mit maximaler Eintragstiefe
- PFAS-frei & CO_2 neutral (Net Zero)
- Ausführung in 2 x 1 m (Classic) und 2 x 0,5 m (Compact)
- Optional: Aushebevorrichtung

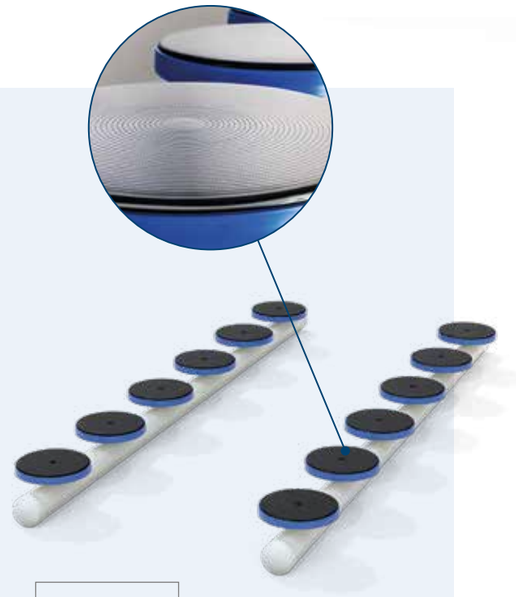


Grundmaterial: Edelstahl (AISI 316L)	Membran: Thermoplastisches Polyurethan (TPU)	Volumenstrombereich: 0 bis 90 $Nm^3/(m^2*h)$	Baugrößen: 2 x 1 m (Classic) 2 x 0,5 m (Compact)

Tellerbelüfter

Bewährte Allrounder: Effizient, flexibel, wartungsfreundlich

- Einfache Wartung durch 1:1-Austausch
- Effiziente Sauerstoffübertragung
- Hoher Wirkungsgrad mit langer Lebensdauer
- Robuste Installation für ein hohes Maß an Sicherheit
- Membranen aus EPDM oder Keramik
- Vormontiert auf Rahmen lieferbar
- Lange Lebensdauer und geringer Druckverlust
- PFAS-frei
- 9 und 12 Zoll Durchmesser
- Optional: Aushebevorrichtung

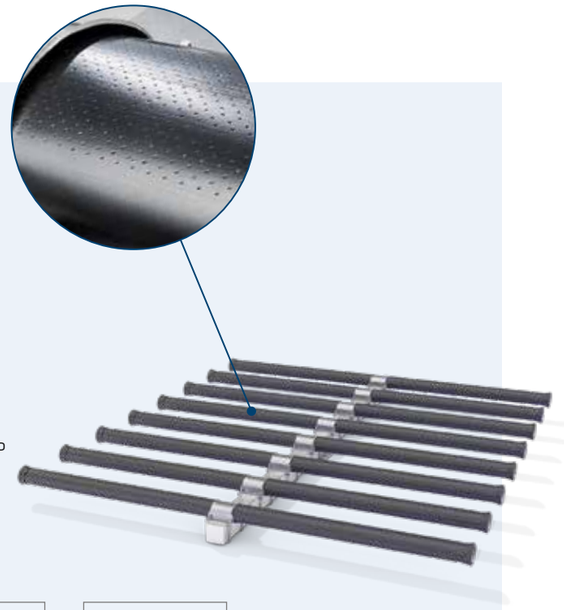


Grundmaterial: PVC	Membran: EPDM oder Keramik	Volumenstrombereich: Pro Belüfter 0 bis 15 Nm^3/h	Baugrößen: Verfügbar mit 9 und 12 Zoll Durchmesser

Rohrbelüfter

Wirtschaftliche Standardlösung: Stabiler Betrieb, gute Skalierbarkeit

- Einfache Wartung durch 1:1-Austausch
- Effiziente Sauerstoffübertragung
- Hoher Wirkungsgrad mit langer Lebensdauer
- Ausführung in Edelstahl oder PP
- Membranen aus EPDM
- Robuste Installation für ein hohes Maß an Sicherheit
- Vormontiert lieferbar auf Rahmen aus Edelstahl oder PP
- PFAS-frei
- Verfügbar in den Längen 1 m, 1,5 m und 2 m
- Optional: Aushebevorrichtung



Grundmaterial: Edelstahl oder PVC	Membran: EPDM	Volumenstrombereich: Pro Belüfter 0 bis 24 Nm^3/h	Baugrößen: Verfügbar in den Längen 1 m, 1,5 m und 2 m

Gebläsetechnik
Das Herz des Systems

AERZEN Gebläse und Verdichter gehören zu den innovativsten am Markt. Sie liefern 100 % öl- und PFAS-freie Prozessluft und stehen für beste Performance, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit. Einzigartig ist das Verbundkonzept. Durch die Berücksichtigung unterschiedlicher Technologien, Baugrößen und Auslegungspunkte entsteht die wohl effizienteste, leistungsstärkste und flexibelste Lösung zur bedarfsgerechten Sauerstoffversorgung in Belebungsbecken.

Herausforderung Lastwechsel

Je nach Region, Tages- und Jahreszeit sowie Niederschlagsmenge schwanken Abwasseraufkommen und Verschmutzungsgrad teils erheblich. Die Folge: Der Luftbedarf in den Belebungsbecken verändert sich kontinuierlich. Lange Zeit wurde diesem fluktuierenden Lastprofil mit einem einzelnen Maschinenkonzept begegnet, das den gesamten Lastbereich abdeckt. In der Praxis wird der optimale Betriebspunkt dadurch jedoch nur selten erreicht, da die Aggregate häufig außerhalb ihres energetisch günstigsten Bereichs arbeiten. Das führt zu einer unzureichenden Energieeffizienz und einem unnötig hohen Stromverbrauch – und damit zu vermeidbaren Mehrkosten im laufenden Betrieb.

Nicht zu viel, nicht zu wenig – immer genau passend

In der exakten Bedienung der Lastwechsel liegt der Schlüssel zu maximaler Effizienz. Entscheidend ist, die Gebläsetechnologie präzise auf die Lastgänge der jeweiligen Kläranlage abzustimmen. Denn keine Anlage gleicht der anderen: Abwasserzulauf, Verschmutzungsgrad und Betriebsweise unterscheiden sich und verlangen individuelle Lösungen. AERZEN setzt deshalb auf einen Mix aus unterschiedlichen Technologien und Baugrößen. Die Drehkolbengebläse Delta Blower, die Schraubengebläse Delta Hybrid und die Turbogebläse Aerzen Turbo werden im Bereich ihrer jeweiligen technologischen Stärken eingesetzt und je nach Anlagenkonfiguration und Auslastung in Kombination oder als Einzellösung so geschaltet, dass die effizienteste Lösung für die Belüftung erzielt wird. Das Ziel: Grundlasten energiesparend bedienen und Versorgungsspitzen punktgenau abfangen.

AERZEN Leistungsspektrum

- Breites Portfolio an Premiumtechnologien mit einzigartigem Technologiemix
- 100 % öl- und PFAS-freie Prozessluft (Ölfreiheit nach ISO 8573-1, Klasse 0), optional: absorptionsmittelfrei
- Hohe Energieeffizienz mit signifikanten Einsparpotenzialen, auch im Teillastbereich
- Mögliche Integrierung von Frequenzumrichtern zur präzisen, stufenlosen Anpassung des Volumenstroms an den aktuellen Bedarf
- Hohe Regelbarkeit für dynamische Prozessanforderungen
- Hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer auch im Dauerbetrieb
- Zustandsüberwachung und Predictive Maintenance für planbare Instandhaltung
- Wartungsarmes, anwendungsfreundliches Design und vielseitiges Zubehör
- Schalloptimierte Auslegung für sensible Umgebungen
- Retrofit-freundliche Integration in Bestandsanlagen
- Niedrige Lebenszykluskosten

Individueller Technologiemix

Wie die genaue Realisierung auf einer Anlage aussieht, hängt immer von der geforderten Tageskennlinie sowie saisonale Schwankungen ab. So bietet das Turbogebläse eine optimale Energieeffizienz im Auslegungspunkt. Dort ist der Wirkungsgrad des Turbogebläses deutlich höher als der eines Drehkolbengebläses oder Schraubengebläses. Die Luftlagerung des Turbogebläses birgt viele Vorteile, so ist sie extrem wartungsarm, beweist eine theoretische Lebensdauer von über 80.000 Bh unabhängig von Start- und Stoppzyklen und ist bei Druckspitzen absolut prozesssicher.

Der Regelbereich von Turbomaschinen ist jedoch auf 40 bis 100 % begrenzt, weshalb die Effizienz im Teillastbetrieb nachlässt. Dies wiederum ist die Stärke von Verdrängermaschinen, die sich durch eine hohe Regelbarkeit (Delta Blower: 25-100 %, Delta Hybrid: 20-100 %) und eine nahezu gleichbleibende Effizienz auch im Teillastbetrieb auszeichnen. Drehkolbengebläse und Schraubengebläse eignen sich daher ideal, um Spitzenlasten und Schwachlastphasen zuverlässig abzudecken.

Hohe Energieeinsparungen

Der Delta Hybrid vereint die Vorteile von Gebläse- und Verdichtertechnik in einem System. Durch sein innovatives Niederdruck-Schraubenprofil mit interner Verdichtung arbeitet er auch bei wechselnden Volumenströmen und Druckanforderungen höchst effizient. Energieeinsparungen von bis zu 37 % verglichen mit herkömmlichen Gebläsen sind möglich. Das Drehkolbengebläse Delta Blower hingegen zeichnet sich vor allem durch seine robuste, einfach zu wartende und kostengünstige Bauform aus.

Unser Portfolio

- Robuste Drehkolbengebläse
- Innovative Schraubengebläse
- Hocheffiziente Turbogebläse

Hocheffizientes Trio
Lastwechsel exakt bedienen

Höchste Energieeinsparung bei bestem Regelbereich und geringstem Investitionsvolumen: AERZEN Drehkolben-, Schrauben- und Turbogebläse wurden über die Jahre kontinuierlich perfektioniert und spielen performance- sowie effizienztechnisch in der obersten Liga.

AERZEN Gebläse und Verdichter vereinen das Know-how und die Erfahrung aus mehr als 160 Jahren Technologieführerschaft. Sie stellen 100 % öl- und PFAS-freie Prozessluft (Ölfreiheit nach ISO 8573-1, Klasse 0) zur Verfügung und stehen für höchste Qualität sowie lange Lebensdauer. Die hohe Energieeffizienz und die bedingungslose Zuverlässigkeit sichern eine stabile Verfügbarkeit. Die Aggregate sind auf Langzeitbetrieb ausgelegt und laufen oft über Jahrzehnte bei geringem Wartungsaufwand. Integrierte Frequenzumrichter ermöglichen die punktgenaue, stufenlose Anpassung des Volumenstroms an den aktuellen Bedarf und einen hohen Wirkungsgrad auch im Teillastbereich. Dadurch lässt sich die Prozessluftversorgung präzise auf wechselnde Lastanforderungen abstimmen. Darüber hinaus überzeugen die Aggregate durch eine hohe Regelbarkeit, ein anwenderfreundliches Design und eine geringe Aufstellfläche (Maschinen-Footprint).

Drehkolbengebläse | Delta Blower

Robuster Dauerläufer: Innovativer und zuverlässiger denn je

- Extrem robustes Gebläseaggregat
- Riemenantrieb zur optimalen Auslegung
- Bedienfreundliche und wartungsarme Konstruktion
- Vielfältige Modifikationen und Optionen
- 17 Baugrößen

Volumenströme	Differenzdruck	Fördermedium	Förderung	Motorleistung
von ca. 30 bis 15.000 m³/h	(Δp) von ca. -500 bis 1.000 mbar	Luft, Neutrale Gase	Öl-frei	7,5 bis 500 kW

Schraubengebläse | Delta Hybrid

Effizienter Prozesslufterzeuger mit Direkt-/ Riemenantrieb: Das Beste für die Unternehmens- und Ökobilanz

- Kompakte Plug & Play-Lösung mit Direktantrieb für höchste Ansprüche
- Außergewöhnliche Energieeffizienz
- Bis zu 37 % Energieeinsparung gegenüber herkömmlichen Drehkolbengebläsen
- Digital ready dank integrierter Aggregatsteuerung AERtronic mit Monitoring und Cloud-Kompatibilität
- 20 Baugrößen

Volumenströme	Differenzdruck	Fördermedium	Förderung/ Verdichtung	Motorleistung
von ca. 100 bis 9.000 m³/h	(Δp) von ca. 300 bis 1.500 mbar	Luft	Öl-frei	55 bis 400 kW

Turbogebläse | Aerzen Turbo

Luftgelagerte Strömungsmaschinen: Kompakte Kraft im Belebungsbecken

- Beste Energieeffizienz bei kleinstem Maschinen-Footprint
- Erhöhung der Energieeffizienz um bis zu 10 % gegenüber konventioneller Turbotechnologie
- Erhöhte Lager-Lebensdauer von > 80.000 Betriebsstunden
- Anschlussfertiges Aggregat: höchste Prozessstabilität, unempfindlich bei Druckschwankungen
- 19 Baugrößen

Volumenströme	Differenzdruck	Fördermedium	Förderung/ Verdichtung	Motorleistung
von ca. 300 bis 16.200 m³/h	(Δp) von ca. 1.500 mbar	Luft	Öl-frei	250 bis 330 kW

Prozessregelung
Das Gehirn des Systems

Der Sauerstoffbedarf in den Belebungsbecken variiert ständig – abhängig von Last, Temperatur und Prozesszustand. AERprocess beherrscht diese Dynamik in Echtzeit. Durch kontinuierliche Überwachung erkennt die Regelung jederzeit, was die Biologie benötigt, und passt die Luftmenge automatisch dem aktuellen Bedarf an. Das ist Belüftung auf den Punkt.

Belüftungsmanagement der Spitzenklasse

AERprocess ist eine verfahrenstechnische, applikationsbasierte Steuerung und Regelung, die exakt auf die spezifischen Anforderungen der Belebungsbeckenbelüftung abgestimmt ist. Sie überwacht kontinuierlich die relevanten Messgrößen, ermittelt den aktuellen Sauerstoffbedarf und regelt Luftmenge und Druck in Echtzeit. So werden Luftmenge und Druck zielgenau bereitgestellt und der Sauerstoffeintrag bedarfsgerecht sowie energieoptimiert umgesetzt. Dabei stehen die Sicherstellung der Reinigungsleistung und die Einhaltung der Ablaufgrenzwerte stets im Vordergrund. Kurz gesagt: Die Belüfter und Gebläse sind die Werkzeuge, AERprocess ist das Gehirn.

Eigenschaften

- Dynamisches und interaktives Regelungs- und Steuerungssystem
- Lastabhängige Steuerung durch Online-Sensoren
- Offene, modulare Lösung
- Basierend auf Online-Sensorenmessungen (O_2, NH_4, NO_3...)
- Verfügbar für alle SPS-Plattformen

Mehrwerte für den Betreiber

- Optimale Prozesskontrolle
- Effizienter Betrieb
- Höchste Betriebssicherheit
- Minimale Betriebskosten

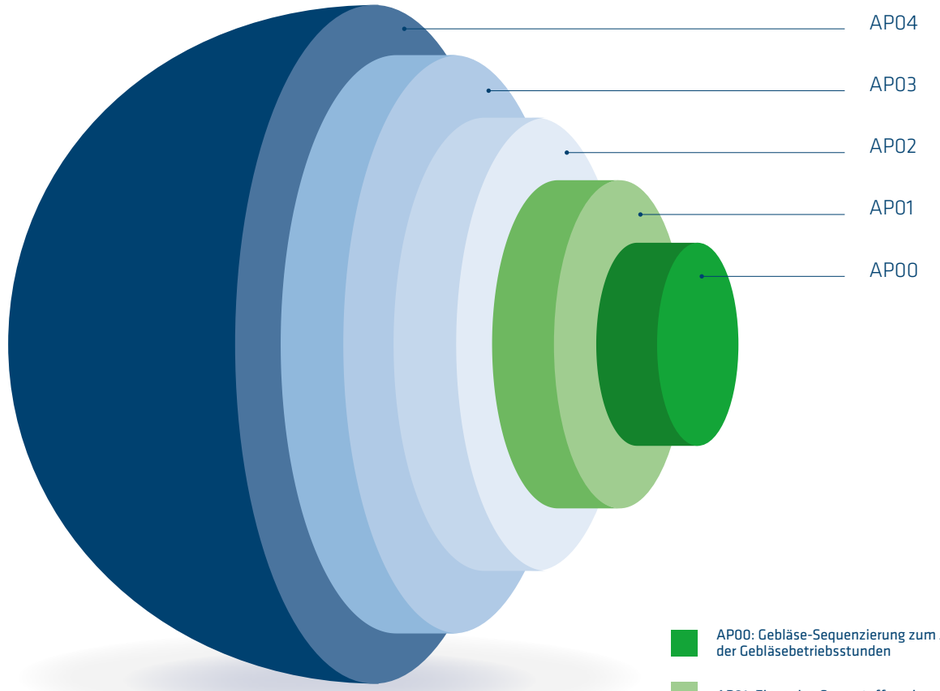
Implementierte Konzepte:

- Regelung des gelösten Sauerstoffs in der Belebung über einen dynamischen Sollwert auf Basis gemessener Zulaufkonzentrationen
- Intermittierende bzw. alternierende Belüftung
- Impulsbelüftung zur homogenen Durchmischung
- Gebläsesteuerung als Gleitdruckregelung
- Optimierte Steuerung von Gebläsegruppen (Lastenausgleich)

Modularität und Flexibilität

AERprocess ist modular aufgebaut und bietet flexible Lösungen je nach Bedarf. Es stehen verschiedene Optionen zur Verfügung – von einer Basislösung mit einfachen O_2-Steuerungsfunktionen bis hin zu einer vollständigen, dynamischen Lösung, die sich basierend auf der aktuellen Belastung anpasst.

Kernmodule: AERprocess bietet verschiedene Kern-Varianten, die aufeinander aufbauen:



AP00: Gebläse-Sequenzierung zum Ausgleich der Gebläsebetriebsstunden

AP01: Einzonige Sauerstoffregelung

AP02: Mehrzonige Sauerstoffregelung (Lite-Variante)

AP03: Mehrzonige, dynamische Sauerstoffregelung (mit selbstoptimierender Logik)

AP04: Mehrzonige, dynamische, ammoniumbasierte Sauerstoffregelung

Zusätzlich zu den verschiedenen Kernvarianten, bietet die AERprocess weitere Optionen an:

- Dynamische Berechnung des Sauerstoff-Sollwerts (auf Basis der Zulaufbelastung sowie der geforderten Ablaufwerte für NH_4 und NO_3)
- Dynamische Regelung der Nitrifikations- und Denitrifikationsphasen – Schrittsteuerung (auf Basis der Zulaufbelastung sowie der geforderten Ablaufwerte für NH_4 und NO_3)
- Regelung der Impulsbelüftung zur Durchmischung (Impulsfrequenz, Impulsdauer)
- Ermittlung dynamischer bzw. gleitender Drucksollwerte für die Gebläse- oder Ventilsteuerung
- Load Balancing zur energieoptimierten Steuerung der Verdichterstation
- Regelungsoptimierung zur Minimierung der Stickoxidemissionen
- Zulaufabhängige Regelung der Rücklaufschlamm- und Rezirkulationsmengen
- Lastabhängige Dosierung von Fällungsmitteln zur Phosphatelimination
- Dosierung von Kalk oder externer Kohlestoffquelle

Wärmerückgewinnung
Wärmeenergie sinnvoll nutzen

Abwärme aus der Prozesslufterzeugung bleibt auf vielen Kläranlagen ungenutzt. Dabei lässt sie sich mit geeigneten Konzepten effizient zurückgewinnen und wirtschaftlich einsetzen. Das reduziert Energiekosten, verbessert die Effizienz der Anlage und amortisiert sich meist in kurzer Zeit.

Energiepotenzial Abwärme

Aus thermodynamischen Gründen fällt bei Druckluftanwendungen Wärme an (elektrische Energie von der Antriebsleistung wird in Wärme umgewandelt). Sie entsteht sowohl im erzeugten Luftstrom als auch unter der Schallhaube durch die Abwärme der Verdichterstufe, des Motors und des Schalldämpfers. Mit smarten Konzepten zur Wärmerückgewinnung auf Basis von Rohrbündelwärmetauschern und angebrachten Lüftungskanälen zur Ableitung der warmen Luft unter der Schallhaube kann ein Großteil davon zurückgewonnen und so der Gesamtwirkungsgrad der Prozesslufterzeugung erhöht werden.

Maßgeschneidert für Ihre Prozesse

Basis für die optimale Abwärmenutzung ist die Ermittlung der verfügbaren Wärmemenge. Diese hängt von der nutzbaren Temperaturdifferenz, dem Massen-, bzw. Volumenstrom, der zeitlichen Verfügbarkeit sowie der spezifischen Wärmekapazität des Wärmeträgermediums ab. Wir stimmen unsere Wärmerückgewinnungslösungen daher passgenau auf die kundenindividuelle Applikation ab. Durch die Anbringung von Lüftungskanälen direkt an den Gebläsen kann die warme Abluft unter der Schallhaube gezielt in andere Räumlichkeiten geführt und dort zur Raumtemperierung genutzt werden.

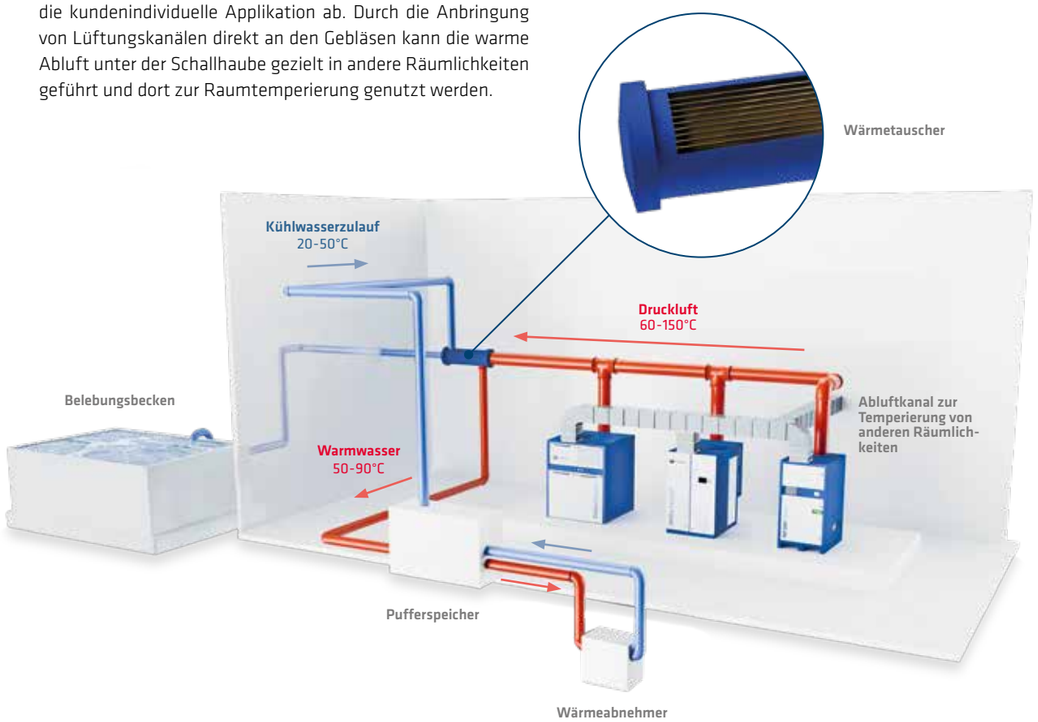
Vielfältige Anwendungsfelder

Die Abwärme lässt sich überall dort sinnvoll nutzen, wo ein ausreichendes Temperaturdelta vorhanden ist.

Typische Einsatzbereiche der Wärmerückgewinnung:
- Heizung von Betriebsgebäuden
- Warmwassererzeugung
- Zusatzwärme für die Klärschlammtrocknung

Schnell amortisiert

Die Investitionskosten für ein Wärmerückgewinnungssystem sind verhältnismäßig gering und durch die Energieeinsparung schnell wieder ausgeglichen. Auch ältere Anlagen können ohne großen Aufwand nachgerüstet und optimiert werden. Gerne unterstützt AERZEN Sie mit individuellen Lösungen.



Maschinenraumbelüftung
Effizienz beginnt im Maschinenraum

Wie effizient die Gebläse und Verdichter arbeiten, die den Sauerstoff in die biologische Abwasserreinigung transportieren, hängt auch von den Gegebenheiten im Aufstellraum ab. Deshalb sollte das Maschinengebäude von Anfang an in das Effizienzkonzept einbezogen und entsprechend gestaltet werden.

Sauerstoffeintrag im Fokus

Bei der Belüftung von Belebungsbecken geht es nicht direkt um das geförderte Luftvolumen, sondern um die notwendige Menge Sauerstoff, die für eine effektive Nitrifikation ins Abwasser zu bringen ist. Sinkt die Luftdichte durch abfallenden Luftdruck und/oder steigende Ansaugtemperatur, reduziert sich der Sauerstoffgehalt in der Luft. Es wird also weniger Sauerstoff bei gleicher Luftmenge gefördert. Der Sauerstoffeintrag in das Belebungsbecken ist aber entscheidend für die aerob ablaufende Nitrifikation.

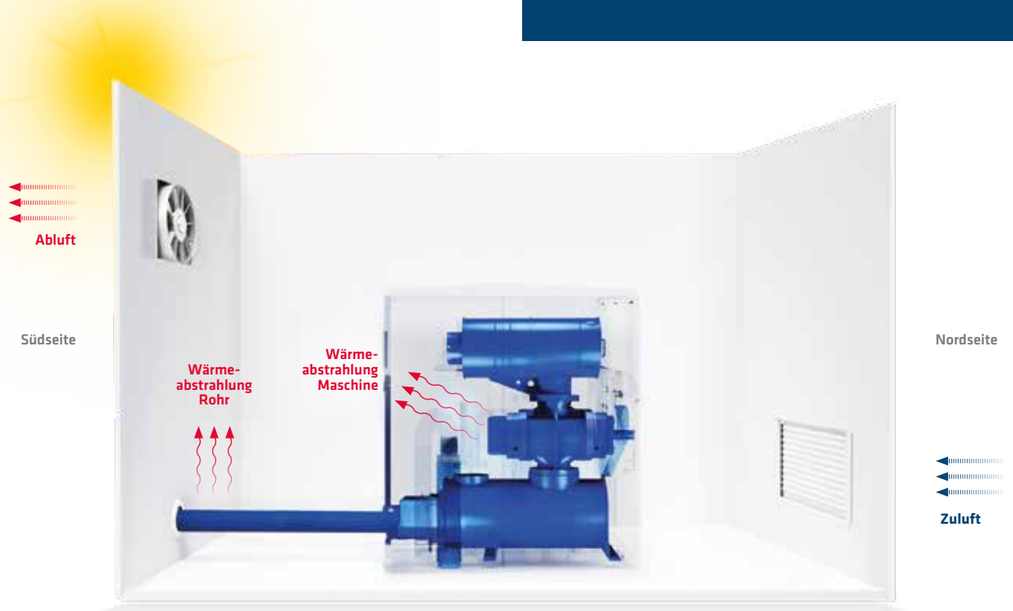
Ist der Maschinenraum zu warm oder es herrscht Unterdruck, muss für die gleiche Luftmenge mit geringerem Sauerstoffgehalt also die Belüftungszeit verlängert werden. Damit steigt der Energieverbrauch der eingesetzten Gebläse, Verdichter und Turbos. Diese Abstriche beim Wirkungsgrad summieren sich zu einem spürbaren Verlust an Energieeffizienz und damit zu steigenden Stromkosten. So mindert ein Temperaturplus von 3 Kelvin den Wirkungsgrad um etwa ein Prozent. Da kommen schnell mehr als 10.000 Euro pro Jahr zusammen.

Die ideale Raumbelüftung:

Ein optimaler Maschinenraum berücksichtigt mehrere Aspekte: ausreichend dimensionierte Belüftungsöffnungen, eine Ausrichtung der Zuluft nach Norden (kältere Luft mit höherem Sauerstoffanteil pro Kubikmeter) und der Abluft nach Süden, der Einsatz von Kulissenschalldämpfern, Abluftventilatoren in Deckenhöhe (dort ist die Luft am wärmsten) sowie die turnusmäßige Reinigung und Wartung der Ansaugfilter. AERZEN verfügt über das entsprechende Know-how und berät Kunden und Ingenieurbüros umfassend.

Ihre Vorteile

- Kein Wirkungsgradverlust durch zu hohe Raumtemperaturen
- Längere Maschinenlebensdauer
- Höherer Sauerstoffeintrag



Best-in-Class
Maximale Effizienz, minimaler Invest

AERZEN Water Treatment System ist technologisch führend, als ganzheitliches System einzigartig und setzt Maßstäbe bei Energieeffizienz, Betriebssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Prozesskontrolle. Damit holen Sie das Optimum aus Ihrer Belüftung heraus und machen Ihre Anlage zukunftssicher.

System Engineering, Belüfter, Gebläse und Prozesskontrolle: Im AERZEN Water Treatment System greifen alle Bausteine der Belebungsbeckenbelüftung nahtlos ineinander – von der Luftversorgung über den Sauerstoffeintrag bis zur intelligenten Prozessregelung. Das schafft einen einzigartigen Hebel für maximale Energieeffizienz bei minimalen Investitionskosten. Unsere tiefe Systemkenntnis und langjährige Anwendungserfahrung bringen Ihre Belüftung auf ein neues Level. Profitieren Sie dauerhaft von hoher Energie- und Kosteneffizienz bei maximaler Prozesskontrolle.

bis zu **55 %** Effizienzsteigerung

bis zu **65 %** CO_2-Reduzierung

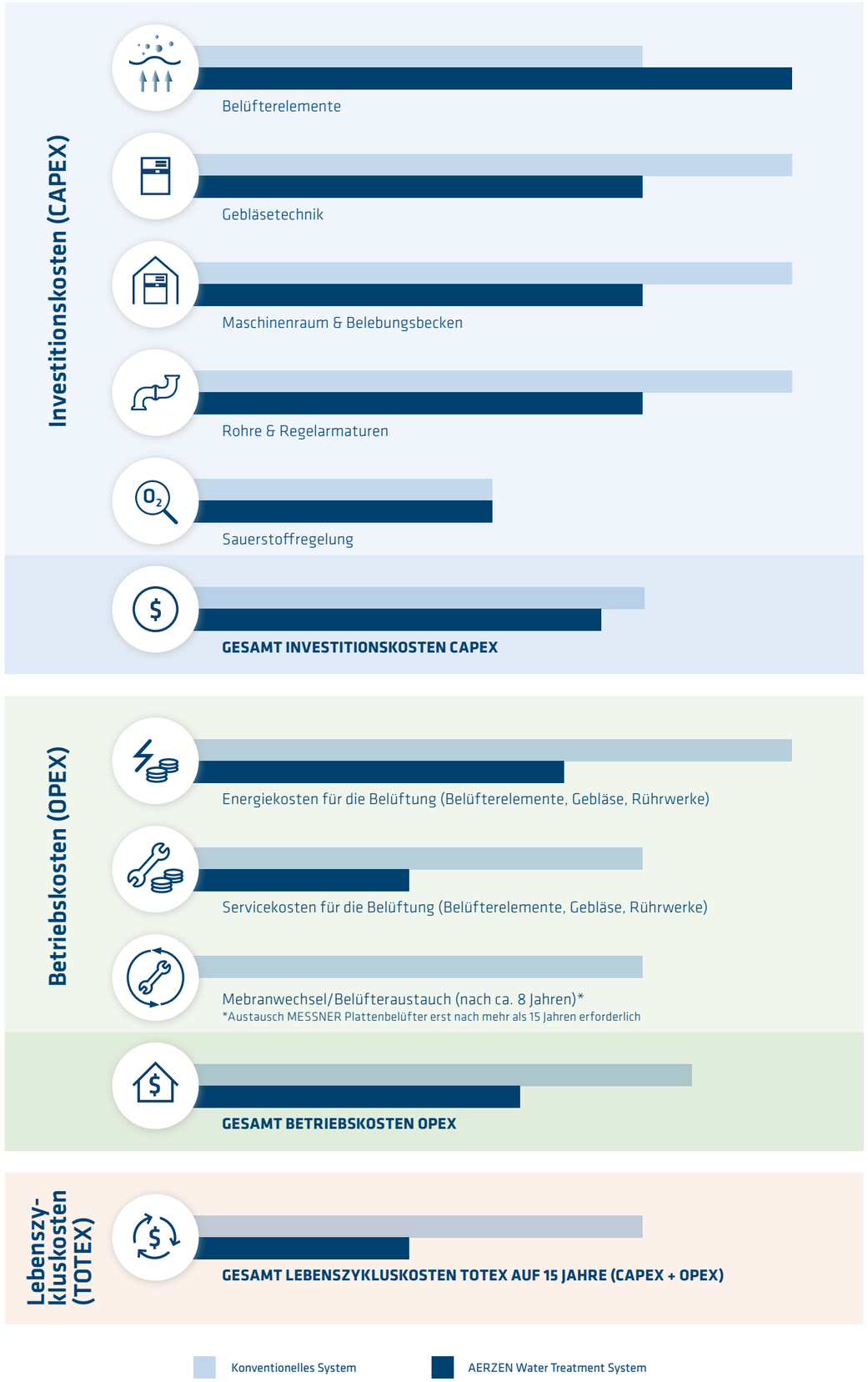
1:5 Regelbereich

<2 Jahre Amortisationszeit möglich

1 Ansprechpartner

100 % Systemintegration

bis zu **10 %** weniger Investitionskosten



Finanzierung
Nutzen Sie staatliche Förderprogramme

Kläranlagen verursachen sowohl in Kommunen als auch in industriellem Umfeld sehr hohe Energiekosten. Damit effiziente Produkte eingesetzt werden, fließen Fördermittel in die energetische Optimierung. Nutzen Sie die innovative AERZEN Technologie für Ihr Ressourcenmanagement und sichern Sie sich dazu die staatliche Unterstützung.

Zweifach gut – Energie einsparen und gewinnen

AERZEN Produkte werden unter höchsten Ansprüchen an die Energieeffizienz konzipiert. Die durchdachten Produktlösungen optimieren unter anderem Energieeinsparung und Energiegewinnung, denn sie können auch zur Abwärmenutzung eingesetzt werden. Damit tragen sie zu einer sicheren und nachhaltigen Wasserwirtschaft bei. Die AERZEN Gebläse, Turbos und Verdichter erfüllen die politischen Zielvorgaben der Energieoptimierung und CO_2-Reduzierung. Ihre Anschaffung kann deshalb in vielen Ländern gefördert werden.

Investitionszuschüsse für Kläranlagen

Kläranlagen können staatliche Fördermittel für Konzepte zur klimafreundlichen Abwasserbehandlung, für Verbesserungen in der Energiebilanz sowie für Maßnahmen zur Energiegewinnung bzw. -rückgewinnung beantragen. Generell stehen für eine Vielzahl energetischer Optimierungen Fördergelder zur Verfügung.

Unterstützung zu Fördermitteln

Entscheiden Sie sich zur Modernisierung Ihrer Anlage für AERZEN-Produkte, stehen wir Ihnen mit unserer Expertise in Sachen Finanzierung zur Seite. AERZEN unterstützt Sie bei der Förderung von Konzepten mit Klimaschutz-Relevanz und bei Intensivförderungen auf Projekte, die aufgrund von Bundes- und Landesprogrammen umgesetzt werden.

Programme für nachhaltige Modernisierung

Auch auf EU-Ebene können Fördermittel zur CO_2-Reduzierung genutzt werden. Die EU unterstützt Unternehmen, die mit einer Modernisierung des Maschinenparks den Auflagen des Pariser Klima-Abkommens gerecht werden. Aber auch außerhalb der EU gibt es in vielen Ländern staatliche Förderprogramme zur Energieeinsparung. Gut, dass AERZEN ein weltweites Vertriebs- und Servicenetz gespannt hat, das Ihnen mit Rat und Tat zur Seite steht.

Umfangreiche Reportings und Konzepte zur Beantragung von Fördermitteln

- Messungen des tatsächlichen Volumenstrombedarfs
- AERaudit: Auswertung der vorhandenen Leistungsdaten Ihrer Verdichterstation
- Energieanalyse und Energieoptimierung sowie Berechnung der CO_2-Reduzierung
- Auslegung des bestmöglichen Verdichterkonzeptes aus allen Technologien und umfangreiche ROI-Berechnungen
- Ausarbeitung von Wärmerückgewinnungskonzepten mit Darstellung der zurückgewonnenen Energie und Verringerung des CO_2-Ausstoßes
- Maschinenraumoptimierung hinsichtlich Raumbelüftungs- und Schallkonzepten
- Intelligente Maschinensteuerung für mehr Effizienz und Transparenz

Lassen Sie sich beraten!

Profitieren Sie von bis zu 90 % Investitionsunterstützung.

Realisierung
Sicherheit im Betrieb

Wie wichtig ein reibungslos funktionierender Betriebsalltag ist, fällt oftmals erst auf, wenn es um die Umsetzung in der Praxis geht. Die AERZEN Abwasserexperten besitzen langjährige Erfahrung mit allen Anforderungen der Branche. Ob bei der Inbetriebnahme oder dem Ausbau alter Anlagen – auf eine kompetente Unterstützung können Sie sich verlassen.

Inbetriebnahme – der sichere Start

Durch die fachkundige Inbetriebnahme eines AERZEN Servicetechnikers werden Fehler vermieden. Die Integration der neuen Belüfter und Maschinen in Ihre Anlage erfolgt sowohl von mechanischer als auch von verfahrens-/regelungstechnischer Seite. Dadurch werden alle potentiellen Gefahrenquellen durch eine unsachgemäße Inbetriebnahme vermieden und die Basis für eine Langlebigkeit der Belüfter und Maschinen gelegt. Insbesondere die Einbindung in das Prozessleitsystem mit Berücksichtigung der An- und Abfahrprozesse sowie dem Zuschalten von Belüftern und Maschinen wird exakt auf das Anforderungsprofil der Kunden eingestellt.

Unsere Leistungen

- Die Aufstellungskontrolle und Ausrichtung per Laser
- Das Herstellen der Betriebsbereitschaft der Maschinen (Ölfüllung, Kühlmittel etc.)
- Die Kontrolle sämtlicher sicherheitsrelevanten Einrichtungen, wie z.B. Alarm und Abschaltwerte oder Meldungen an die übergeordnete Steuerung/ Warte
- Die Inbetriebnahme des Aggregates
- Einen mehrstündigen Probelauf unter Betriebsbedingungen
- Erstellen eines Übergabeprotokolls
- Inbetriebnahme der Regelung: Einbinden in vorhandene Leittechnik, Anbinden der Messtechnik, Parametrierung und Inbetriebnahme der Prozessregelung

Weitere Anwendungen
Von Sandfang bis Biogas

AERZEN hat die gesamte Kläranlage im Blick. Auch in weiteren Bereichen der Abwasseraufbereitung übernehmen unsere Lösungen zentrale Aufgaben. Sie sichern unter anderem eine zuverlässige Belüftung in Sand- und Fettfanganlagen und ermöglichen eine effiziente Biogasnutzung in der Klärschlammbehandlung. Das stärkt Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Anlagenbetrieb.

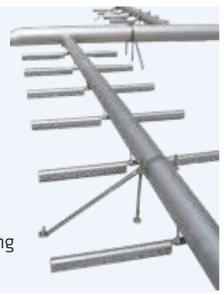
Effiziente Belüftung in Sand- und Fettfanganlagen

In Sand- und Fettfanganlagen erfolgt die gezielte Trennung von mineralischen und organischen Bestandteilen durch eine kontrollierte Strömungsführung und Belüftung. Während mineralische Stoffe wie Sand und Kies absinken, werden leichtere Stoffe wie Fette und Öle durch die eingebrachte Luftströmung an die Oberfläche transportiert und dort abgeschöpft. Für diesen Prozess ist eine gleichmäßige, stabile Luftzufuhr entscheidend. Die eingesetzten grobblasigen Edelstahl- oder EPDM-Belüfter erzeugen eine robuste, wartungsarme Belüftung mit definiertem Blasenbild, die eine optimale Strömungsausbildung im Becken gewährleistet. Dadurch wird eine zuverlässige Trennung von Sink- und Schwimmstoffen sichergestellt. In Kombination mit den leistungsstarken AERZEN Gebläsen wird die benötigte Luftmenge energieeffizient und bedarfsgerecht bereitgestellt. Die Gebläsetechnologie ermöglicht eine konstante und präzise Luftförderung, auch bei schwankenden Zulaufbedingungen, und trägt damit maßgeblich zur Betriebssicherheit der Anlage bei. Das Zusammenspiel aus effizienter Lufterzeugung und optimaler Einbringung schafft die Basis für einen stabilen wirtschaftlichen und langlebigen Betrieb von Sand- und Fettfangsystemen. Darüber hinaus können unsere grobblasigen Belüfter auch in belüfteten Schlammspeichern eingesetzt werden.

Sandfang-Gebläse Delta Blower

- Zuverlässige Belüftung von Sandfängen
- Energieeffizienter Betrieb
- Robust und wartungsarm

Grobblasige Belüfter



- Breiter Volumenstrombereich
- Geringer Druckverlust
- Robuste Edelstahlausführung

Klärschlammbehandlung – aus Abwasser wird Energie

Im Faulturm entsteht durch die anaerobe Vergärung von Klärschlamm wertvolles Biogas – ein regenerativer Energieträger, der Kläranlagen deutlich energieeffizienter macht und sie sogar in Richtung Energieautarkie führt. Mikroorganismen wandeln organische Stoffe ohne Sauerstoff in ein methanreiches Gasgemisch um, das sich ideal zur Strom- und Wärmeerzeugung nutzen lässt. Blockheizkraftwerke verstromen das wertvolle Gasgemisch aus Klärschlamm, dem vermeintlichen Abfallprodukt der Abwasseraufbereitung. Für eine zuverlässige und effiziente Gasförderung vom Faulturm zum Blockheizkraftwerk sorgen AERZEN Biogasgebläse, die speziell für die Förderung und Verdichtung von Deponie- und Biogasen entwickelt wurden. Eigens für den Biogasmarkt entwickelt, sichern sie ein Höchstmaß an Leistung und Effizienz: Die Biogasgebläse der Baureihe GM sind in einer Vielzahl unterschiedlicher Größen verfügbar. Darüber hinaus entsprechen sie der ATEX-Richtlinie 94/9/EG, DIN EN 1012-3 für Kompressoren und Vakuumpumpen und dem DVGW-Regelwerk und können somit in den Explosionsschutzzonen I und II eingesetzt werden.

Biogas-Gebläse Delta Blower GM

- Ölfreie Verdichtung von Biomethan und Biogas
- Höchste Verfügbarkeit und Effizienz
- TÜV-zertifizierte Explosionsdruckfestigkeit von 12 bar

Aerzen Rental
Prozessluft zum Mieten

Aerzen Rental, ein Tochterunternehmen der AERZEN Gruppe, verfügt über ein umfangreiches und umfassendes Mietprogramm, bestehend aus Maschinen, Belüftern und Zubehör, das es uns ermöglicht, Komplettlösungen für jede Anforderung anzubieten. Im Notfall liefern wir unsere Produkte aus unseren europäischen Depots das ganze Jahr über, 7 Tage die Woche, 24 Stunden am Tag.

Maschinen, Belüfter und Zubehör kurzfristig mieten

Sollte eine Maschine oder ein Belüfter ausfallen, steht AERZEN mit einem umfangreichen Portfolio 24/7 kurzfristig zur Verfügung. So können Engpässe oder Revisionsarbeiten überbrückt und eine Prozesssicherheit gewährleistet werden. Speziell für die Abwasseraufbereitung bietet AERZEN eine neue Trailerlösung mit aufgebautem Turbogebläse, die flexibel, effizient und sofort einsatzbereit ist. Den AERZEN Mietservice können Sie auch als schlüsselfertige Gesamtleistung erhalten – inklusive Transport, Installation, Inbetriebnahme und Wartungskonzepten.

Kontaktieren Sie uns

24/7 Hotline: +31 (0) 88 9100 000
info@aerzenrental.com
www.aerzenrental.com

Ihre Vorteile

- 24/7 Service und Lieferung
- Depots in ganz Europa, Nordamerika (USA) und Asien
- 100 % ölfreie Gebläse- und Turbolösungen
- Druck- und Volumenstrombereiche optimal abgestimmt auf kommunale und industrielle Kläranlagen
- Breites Spektrum an Belüftungstechnologien
- Mobile Plug-&-Play-Systeme für schnellen Anschluss an bestehende Belüftungssysteme
- Ausfallsicherheit und Redundanz, Revisionen, Umbau oder Kapazitätserweiterungen
- Große Auswahl an Zubehör und Modifikationen

In 160 Jahren zur Perfektion gereift:
Die Servicewelt von AERZEN

Der beste Service ist der, den man nicht benötigt. Doch jede Technik hat ihren Verschleiß. Unsere Maschinen sind darauf ausgelegt, so lange und effizient wie möglich ihren Dienst zu tun. Wenn es sein muss, über Jahrzehnte. AERZEN Services dienen dem Ziel, Verfügbarkeit und Lebenszeit zu verlängern – reiner Mehrwert für Ihre Investition!

Kontakt weltweit
2.900 Mitarbeiter sind für AERZEN tätig. Auf allen Kontinenten. Mit sechs Vertriebsbüros sind wir alleine in Deutschland für Sie vor Ort. Und mit über 50 Tochtergesellschaften in über 100 Ländern der Welt. So haben wir kurze Wege zu Ihnen – wenn Sie uns einmal brauchen. Rufen Sie an:
+49 5154 81 0

Service-Infoline
Für Kunden und Betreiber steht unser deutsches Service-Center bereit. Gerne helfen wir Ihnen weiter. Finden Sie hier Ihren lokalen Kontakt:
www.aerzen.com/services

Customer Net
Wo Sie mehr über das Unternehmen und die führenden Kompressortechnologien aus Aerzen erfahren können? Ganz einfach: In unserem Customer Net auf unserer Website. Dort haben wir alles für Sie hinterlegt, was wissenswert ist:
www.aerzen.com

Qualität vom Hersteller zahlt sich aus

Seit über 160 Jahren fertigen wir Qualitätsprodukte. Parallel dazu hat sich die passende Servicewelt entwickelt. Mit maßgeschneiderten Angeboten für jede Lebensphase Ihrer Maschine. Mit AERZEN Originalteilen und zuverlässiger Logistik und einem leistungsstarken Service im Mittelpunkt. Und dezentralen Servicestützpunkten in Ihrer Nähe, welche eine schnelle Ersatzteilversorgung und kompetenten Service garantieren – und das weltweit.

Der AERZEN Vor-Ort-Service

Unsere Serviceteams arbeiten da, wo unsere Maschinen sind. Überall auf dieser Welt. Onshore oder Offshore. Nicht selten unter Extrembedingungen. Wie wir das erreichen? Mit kurzen Wegen. AERZEN hat rund um den Globus ein dichtes Netz aus Servicestützpunkten und dezentralen Teilelagern für Sie gespannt. Über 200 exzellent ausgebildete Servicetechniker stehen Ihnen von dort aus zur Seite. Jederzeit und wo immer Sie uns brauchen.

Nachhaltigkeit in der Abwasserbranche
Ressourcen schonen, Zukunft gestalten

Die Auszeichnung mit dem EcoVadis Silber Zertifikat ist ein wichtiger Meilenstein für AERZEN. Für Betreiber von Abwasseranlagen entsteht dadurch ein echter Mehrwert, um höchste Effizienz mit nachweisbarer Verantwortung in der Lieferkette zu verbinden.

Nachgewiesene Nachhaltigkeit: AERZEN sichert sich EcoVadis Silber

Die Abwasseraufbereitung gehört branchenübergreifend zu den energieintensivsten Prozessen der kommunalen und industriellen Infrastruktur. Insbesondere die Belüftung der Belebungsbecken erfordert einen massiven Energieeinsatz. Als Hersteller der dafür essenziellen Technologie tragen wir bei AERZEN eine besondere Verantwortung für Umwelt und Klima. Unser Anspruch ist es daher, Nachhaltigkeit nicht nur als strategisches Ziel zu formulieren, sondern als messbaren und transparenten Bestandteil unserer gesamten Unternehmens-prozesse zu verankern.

AERZEN hat diesen Anspruch nun objektiv belegt und wurde mit der EcoVadis Silbermedaille ausgezeichnet. EcoVadis gilt als weltweit führender Standard für unternehmerische Nachhaltigkeitsbewertungen. Die fundierte Analyse erfordert konkrete Nachweise in den vier Kernbereichen Umwelt, Arbeits- und Menschenrechte, Ethik sowie nachhaltige Beschaffung. Das Ergebnis bestätigt unseren Kurs und zeigt deutlich, dass AERZEN über alle Branchen hinweg zu den besten 15 Prozent von mehr als 100.000 weltweit bewerteten Unternehmen zählt.

Faktenbasierte Nachhaltigkeit im Branchenvergleich

Besonders aussagekräftig ist der Benchmark innerhalb der Herstellung von allgemeiner Maschinerie. Hier positionieren wir uns deutlich in der Spitzengruppe und gehören im direkten Branchenvergleich in der Gesamtbewertung sowie im Bereich Umwelt zu den Top 6 Prozent aller dort gelisteten Unternehmen. Ein besonders starkes Signal senden wir in der Kategorie der nachhaltigen Beschaffung, in der wir die Top 3 Prozent erreichen. In der Praxis bedeutet das, dass wir höchste Maßstäbe an die Herkunft unserer Materialien legen und die ökologischen sowie sozialen Standards innerhalb unserer gesamten Lieferkette konsequent überprüfen.

Strategischer Mehrwert für Anlagenbetreiber

Wenn eine Kläranlage mit Gebläsen und Verdichtern von AERZEN ausgestattet wird, profitiert der Betreiber heute von weit mehr als nur maximaler Anlagenverfügbarkeit und Energieeffizienz. In Zeiten, in denen regulatorische Anforderungen wie Lieferkettengesetze und das ESG Reporting für Betreiber zunehmend verpflichtend werden, bietet unsere EcoVadis Zertifizierung eine verlässliche Datengrundlage.

Unsere Kunden haben die Sicherheit, auf eine Technologie zu setzen, die entlang der Wertschöpfungskette verantwortungsvoll produziert wurde. So unterstützen wir Anlagenbetreiber aktiv dabei, ihre eigenen Nachhaltigkeitsziele und Compliance-Vorgaben rechtssicher und transparent zu erfüllen.

Auszeichnung als Ansporn für die Zukunft

Die Silbermedaille ist eine Bestätigung unserer bisherigen Arbeit, jedoch kein Anlass, uns darauf auszuruhen. Wir begreifen Nachhaltigkeit als kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Daher arbeiten wir konsequent daran, unsere Abläufe weiter zu optimieren für noch effizientere Kläranlagen, den Schutz unserer Wasserressourcen und eine zukunftsfähige Industrie.

●●●● *Auswirkung auf die Bewertung*
▮ *Durchschnitt aller bewerteten Unternehmen*

LET'S TALK
Wir beraten Sie gerne

Wie energieintensiv ist Ihre Belebungsbeckenbelüftung? Sind Ihre Belüfter, Gebläse und Steuerung optimal aufeinander abgestimmt? Haben Sie das volle Potenzial Ihrer Belüftung bereits ausgeschöpft? Effizienz ist kein Zufall. Sie entsteht durch ein tiefes Verständnis biologischer und technischer Prozesse, durch fundiertes Technologiewissen und durch die Fähigkeit, Systeme ganzheitlich zu optimieren.

Belüftung zwischen Effizienz und Prozessstabilität

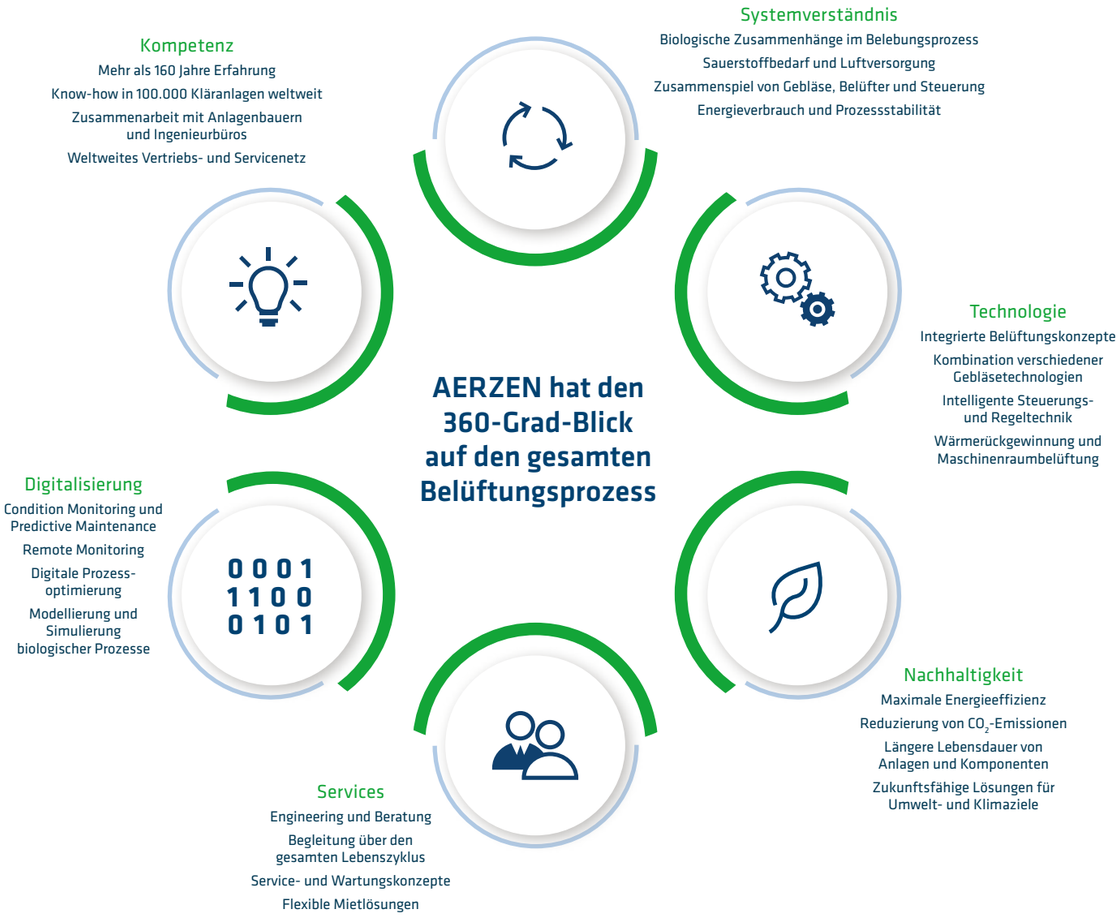
Die Belüftung von Belebungsbecken ist der größte Energieverbraucher in der Kläranlage. Sie muss strenge Ablaufwerte einhalten und gleichzeitig flexibel auf schwankende Belastungen reagieren. Steigende Energiepreise, Klimaziele und regulatorische Anforderungen erhöhen den Optimierungsdruck zusätzlich. Gefragt sind Lösungen, die Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und Prozessstabilität miteinander vereinen.

One Hand – one Solution

AERZEN Water Treatment System (AWTS) steht für eine neue Dimension in der Belebungsbeckenbelüftung. Wahre Effizienz entsteht nicht durch einzelne Komponenten oder isolierte Maßnahmen. Sie wird erzielt, wenn Prozesse verstanden, Technologien intelligent kombiniert und Systeme als Ganzes optimiert werden.

AERZEN – Neue Maßstäbe in der Belüftung

- **Wir denken Belüftung weiter.**
  Für Kläranlagen, die bereit sind für die Zukunft.
- **Effizienz entsteht im System.**
  Wir betrachten Belüftung ganzheitlich – vom Prozess bis zur Maschine.
- **Technologie, die den Unterschied macht.**
  Hocheffiziente Belüfter, Gebläse und Steuerung, exakt aufeinander abgestimmt.
- **Erfahrung schafft Zukunft.**
  Mehr als 160 Jahre Ingenieurwissen prägen jede AERZEN Lösung.



Systemdenken, das Effizienz neu definiert

Für uns beginnt eine gute Lösung nicht bei der Maschine, sondern beim Prozess. Erst wenn Biologie, Luftversorgung und Regelung perfekt zusammenspielen, entfaltet die Belüftung ihr volles Effizienzpotenzial. AERZEN denkt Belüftung daher konsequent als Gesamtsystem. Wir verstehen Ihren Prozess, wählen die passende Gebläsetechnik, optimieren die Belüftung im Belebungsbecken und sichern den langfristig zuverlässigen Betrieb Ihrer Anlage.

Ganzheitliche Systeme statt Einzelkomponenten, Integration statt isolierter Teillösungen, Partnerschaft statt Konkurrenzdenken, Prozesskompetenz statt Standardlösungen – das ist der AERZEN Ansatz.

Partnerschaftlich in Planung und Umsetzung

AERZEN sieht sich dabei bewusst als Partner von Anlagenbauern, Ingenieurbüros und Anlagenbetreibern. Wir bringen unsere Expertise in der Belüftungstechnik früh in die Planung ein und entwickeln gemeinsam Lösungen, die exakt auf die Anforderungen Ihrer Anlage und des biologischen Prozesses abgestimmt sind.

Wie können wir Sie unterstützen? Sprechen Sie mit unseren Experten über die passende Lösung für Ihre Anlage. Let's talk.

Find your local contact
www.aerzen.com/de/kontakt

AERZEN. Verdichtung als Erfolgsprinzip

Die Aerzener Maschinenfabrik wurde 1864 gegründet. 1868 haben wir das erste Drehkolbengebläse Europas gebaut. 1911 folgten die ersten Turbogebläse, 1943 die ersten Schraubenverdichter und 2010: das erste Drehkolbenverdichter-Aggregat der Welt. Innovationen made by AERZEN treiben die Entwicklung der Kompressortechnik immer weiter voran. Heute zählt AERZEN weltweit zu den ältesten und bedeutendsten Herstellern von Drehkolbengebläsen, Drehkolbenverdichtern, Schraubenverdichtern und Turbogebläsen. Und in vielen Anwendungsbereichen zu den unangefochtenen Marktführern. Durch die Integration von Experten für Belüftertechnologie in die Unternehmensgruppe verfügt AERZEN zudem über umfassendes Know-how in der Belüftung und in integrierten Systemlösungen.

In über 50 Tochtergesellschaften auf der ganzen Welt arbeiten mehr als 2.900 erfahrene Mitarbeiter mit Hochdruck am Fortschritt in der Kompressortechnologie. Ihre technische Kompetenz, unser internationales Expertennetzwerk und die stetige Rückkoppelung mit unseren Kunden sind die Basis unseres Erfolgs. Produkte und Dienstleistungen von AERZEN setzen Maßstäbe. In puncto Verlässlichkeit, Wertbeständigkeit und Effizienz. Fordern Sie uns heraus.

LET'S TALK

Find your local contact

www.aerzen.com/worldwide

Aerzener Maschinenfabrik GmbH
Reherweg 28 – 31855 Aerzen / Deutschland
Telefon: +49 5154 81 0 – Fax: +49 5154 81 9191
info@aerzen.com – www.aerzen.com

AERZEN
EXPECT PERFORMANCE

Wastewater (A1-045-08)
DE 04|2026