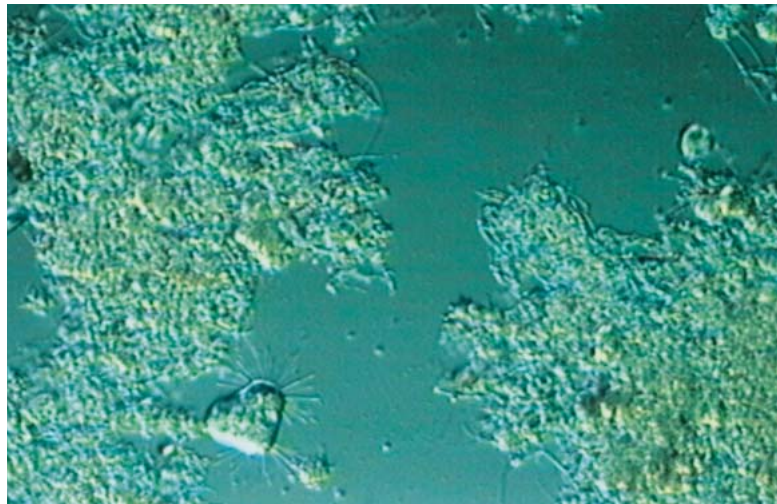


Abwasserbehandlung mit Sauerstoff

Reiner Sauerstoff belebt das Abwasser





- ^ Schwach strukturierte Flockenmorphologie durch ungenügende Sauerstoffversorgung in der Betriebskläranlage einer Brauerei
- >> Kräftig ausgebildete Schlammflocke nach 14-tägiger Sauerstoffbegasung
- >>> In der ARA Matzingen (CH) sichert das SOLVOX®-B-Verfahren die Sauerstoffversorgung auch bei Lastspitzen während einer Umbauphase

Reiner Sauerstoff als Problemlöser bei der Abwasserbehandlung

Mangel an gelöstem Sauerstoff bei der Abwasserbehandlung kann Betriebsstörungen wie schlechtes Schlammabsetzverhalten, ungenügende Reinigungsleistung oder gar anaerobe Abbauvorgänge mit unzumutbaren Geruchsbelästigungen nach sich ziehen. Nicht nur der Kläranlagenbetrieb kann infolge mangelhafter Sauerstoffzufuhr beeinträchtigt sein. Auch im Betrieb, bei dem das Abwasser anfällt, im Kanalisationsnetz oder im Vorfluter kann Sauerstoffmangel zu erheblichen Problemen führen.

Mit der Zufuhr von reinem Sauerstoff wurde bereits in zahlreichen Fällen eine rasche und wirtschaftliche Lösung zum Beheben von Sauerstoffmangel erfolgreich realisiert. Im Vorfeld von absehbaren Um- und Ausbauarbeiten konnte dabei zudem wertvolle Zeit für eine umfassende und detaillierte Planungsarbeit gewonnen werden. Dadurch lassen sich Investitionen optimal terminieren und Kosten sparen.

Weitere Vorteile von reinem Sauerstoff:

- Tiefe Investitionskosten
- Geringer Montage- und Wartungsaufwand
- Sauerstoffeintrag gemäss dem tatsächlichen Bedarf
- Leistungssteigerung ohne Beckenausbau
- Optimale Sauerstoffausnutzung
- Flexibler Sauerstoffeintrag



Probleme in der Kläranlage

Sauerstoffmangel in bestehenden Belebungsanlagen als Folge von

- Erhöhtem Abwasserzulauf
- Zunahme der Schmutzkonzentration
- Periodisch oder saisonal stark schwankender Schmutzfracht
- Erhöhter Reinigungsleistung gemäss gestiegenen gesetzlichen Anforderungen
- Vorübergehender Reduktion des Belebungsvolumens während Umbauarbeiten

Unsere Lösung

Spitzenabdeckung durch Eintrag von reinem Sauerstoff nach Bedarf

Ausfall des Belüftungssystems im Belebungsbecken durch

- Defekte Verdichter oder Belüfter bei Druckbelüftung
- Havarie bei Oberflächenbelüfter

Unsere Lösung

Notbegasung mit reinem Sauerstoff

Keine ausreichende Stickstoffelimination

Ungenügende Stickstoffelimination (zusätzliches Beckenvolumen nicht erwünscht)

Unsere Lösung

Gezielter Eintrag von reinem Sauerstoff für die Umstellung der Verfahrenstechnik auf vorgeschaltete, intermittierende oder simultane Denitrifikation

Probleme beim Abwasserproduzenten

Überlastung von kommunalen Kläranlagen bei Einleitung von hoch belastetem, aber leicht abbaubarem Industrie- oder Gewerbeabwasser z.B. aus der Lebensmittelproduktion

Unsere Lösung

Abwasservorreinigung in Stapelbehältern mit reinem Sauerstoff

Probleme in Druckrohrleitungen

Korrosionsschäden und Geruchsbelästigungen beim Transport von Abwässern in Druckrohrleitungen

Unsere Lösung

Anreicherung mit reinem Sauerstoff am Beginn der Druckrohrleitung



- ∧ SOLVOX®-B in einem Vorreinigungsbehälter
- ›› SOLVOX®-B in einem Belebtschlammbecken
- ∧ Reiner Sauerstoff unterstützt die Oberflächenbelüftung
- › Gewässersanierung mit reinem Sauerstoff

Sauerstoffmangel in Belebtschlammbecken von Kläranlagen

Sauerstoffmangel beeinträchtigt die biologische Reinigungsleistung und hat Auswirkungen auf die Schlammbeschaffenheit wie:

- Schwach strukturierte Flockenmorphologie
- Schlechtes Absetzverhalten
- Tendenz zum Aufschwimmen

Im Extremfall kann Sauerstoffmangel zum Absterben der Biomasse und so zu einer gravierenden Verminderung des biologischen Abbaus führen. Eine Reaktivierung einer Belebtschlammanlage ist zeitraubend und mit grossem Aufwand verbunden.

Ausbau der vorhandenen Belüftung ja oder nein?

Um den Lufteintrag in permanent oder saisonal überlasteten Belebungsanlagen den gestiegenen Anforderungen anzupassen, muss eine in der Regel aufwändige Erweiterung der Belüftungseinrichtung vorgenommen werden. Es müssen z.B. zusätzliche Verdichter und Belüftungseinrichtungen oder weitere Oberflächenbelüfter installiert werden.

Ausbaumassnahmen stossen oft an folgende Grenzen:

- Im Belebtschlammbecken hat es nicht genügend Platz für die erforderlichen Einbauten
- Uneffektiver und unwirtschaftlicher Sauerstoffeintrag infolge zu grosser Luftmenge und Leistungsdichte

Da die Belüftungsanlage auf die Spitzenlast ausgelegt werden muss, entstehen in der Regel hohe Investitionskosten.

Die wirtschaftliche Alternative: Unterstützung der Belüftung mit zusätzlichem Sauerstoff nach Bedarf

Die überlasteten Belüftungssysteme können mit wenig Aufwand durch Eintrag des zusätzlich benötigten Sauerstoffes mit den PanGas SOLVOX®-Verfahren unterstützt bzw. ergänzt werden.

Dabei wird Sauerstoff wie folgt eingetragen:

- SOLVOX®-B mit perforierten Begasungsschläuchen ohne zusätzlichen Energieaufwand
- SOLVOX®-R mit Sauerstoffreaktoren
- SOLVOX®-I mit Injektorsystemen
- SOLVOX®-D mit Düsen

Die Investitionskosten für alle vier Eintragungssysteme sind vergleichsweise gering.

Leistungssteigerung durch reinen Sauerstoff

Durch den Eintrag von reinem Sauerstoff in überlastete Belebtschlammbecken können folgende Verbesserungen erzielt werden:

- Höhere Abbauleistung
- Höherer Schlammgehalt im Belebtschlammbecken
- Geringere Schlammbelastung
- Besseres Schlammabsetzverhalten

Auch wenn es eilt: Reiner Sauerstoff für Noteinsätze!

Einzelne SOLVOX®-Verfahren sind speziell auf Noteinsätze ausgelegt. Die Anlagenteile lassen sich direkt in das gefüllte Belebungsbecken einbringen und sind innert weniger Stunden einsatzbereit.

Abwasservorreinigung in Stapelbehältern

Nebst Leistungssteigerung überlasteter Belebungsanlagen wird reiner Sauerstoff auch vorteilhaft bereits beim Abwasseranfall eingesetzt, um zum Beispiel:

- Stark verschmutzte und unregelmässig anfallende Abwässer aus industrieller Produktion in Pufferbehältern vorzureinigen
- Geruchsbelästigungen aus Misch- und Ausgleichsbecken zu vermeiden

Durch den Eintrag von Sauerstoff werden die Schmutzstoffe soweit abgebaut, dass die vorgereinigten Abwässer in der kommunalen Kläranlage ohne Schwierigkeiten behandelt werden können. Entsprechend der vorabgebauten Schmutzstoffmenge reduzieren sich zudem die Abwassergebühren.

Reiner Sauerstoff in Abwasser-Druckleitungen

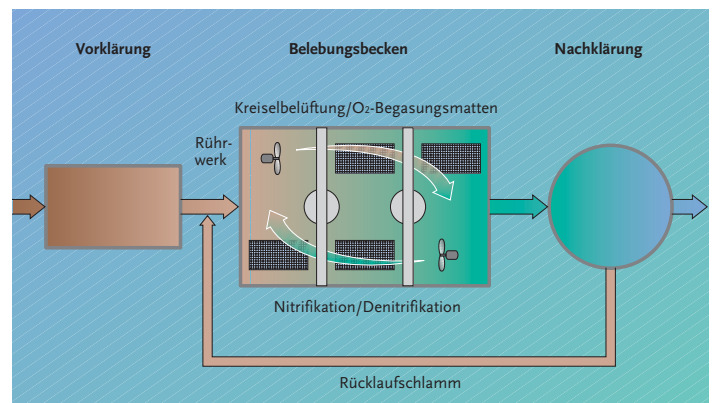
Durch den Eintrag von reinem Sauerstoff in die Abwasser-Druckleitung kann in der gesamten Leitung ein ausreichender Sauerstoffgehalt sichergestellt werden. Dadurch lässt sich die Bildung beispielsweise von Schwefelwasserstoff oder von organischen Polysulfiden wirksam verhindern.

Gewässersanierung mit reinem Sauerstoff

Sauerstoffmangel in tiefen Schichten eines Sees oder ein drohendes Umkippen eines Gewässers kann durch Eintrag von reinem Sauerstoff verhindert werden.

Biologische Stickstoffelimination mit reinem Sauerstoff

Verfahren 1



Intermittierende Denitrifikation für Anlagen mit abschaltbarer Belüftungseinrichtung

Ältere Kläranlagen sind in der Regel nur für die Elimination der organischen Fracht ausgelegt, weshalb die Belüftungs- und Beckenkapazität für eine zusätzliche Stickstoffelimination oft nicht ausreicht. Müssen im Ablauf niedrigere Stickstoffgrenzwerte eingehalten werden, lohnt es sich, vor einem teuren Ausbau alternative Betriebsweisen für die bestehende Kläranlage zu prüfen. Eine einfache Verfahrensumstellung mit einer gezielt eingesetzten Zusatzbegasung mit reinem Sauerstoff ist in vielen Fällen die kostengünstigste Lösung.

Vorteile der drei Verfahren:

- Keine baulichen Erweiterungen oder Umbauten
- Alle drei Lösungen sind schnell zu realisieren
- Der Aufwand für Mess- und Regeltechnik ist gering
- Das Schlammabsetzverhalten ist besser: keine unkontrollierte Denitrifikation in der Nachklärung

Nitrifikation und Denitrifikation finden nacheinander statt

Bei dieser Verfahrensumstellung ist es wichtig, dass die optimale Sauerstoffkonzentration innerhalb weniger Minuten nach Beginn der Nitrifikationsphase erreicht wird. Deshalb wird gleich am Anfang der Nitrifikationsphase reiner Sauerstoff zur Unterstützung eingetragen. Die vorhandene Belüftungseinrichtung übernimmt die Hauptversorgung mit Sauerstoff. Der zusätzliche Sauerstoff wird mit speziellen Begasungseinrichtungen nach dem PanGas SOLVOX®-Verfahren eingetragen.

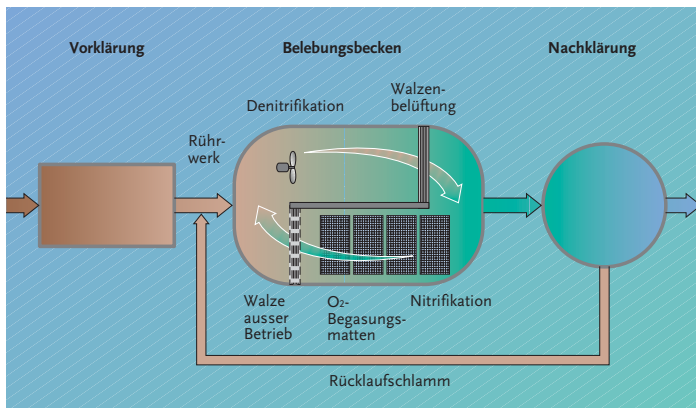
Denitrifikation im selben Becken

Nach der Nitrifikationsphase werden die Belüftung und die Sauerstoffzufuhr abgestellt. Durch die Sauerstoff-Zehrung des Belebtschlammes wird das gesamte Belebungsbecken sehr schnell anoxisch und die Denitrifikation setzt ein. Die erforderliche Durchmischung im Belebungsbecken übernehmen jetzt Tauchmotor-Rührwerke.

Hohe Zyklenzahl, geringe Ablaufkonzentrationen

Durch die Zusatzbegasung mit reinem Sauerstoff sind bis zu 24-Zyklen pro Tag möglich, damit lassen sich geringere mittlere Ablaufkonzentrationen realisieren. Die Belüftungszyklen werden im einfachsten Fall über eine Zeitschaltuhr gesteuert.

Verfahren 2



Simultane Denitrifikation für Umlaufbecken

Nitrifikation und Denitrifikation finden nebeneinander statt

Bei dieser Verfahrensumstellung ist es wichtig, dass die optimale Sauerstoffkonzentration innerhalb weniger Meter nach Beginn der Nitrifikationszone erreicht wird. Deshalb wird am Anfang der Nitrifikationszone reiner Sauerstoff mit einem PanGas SOLVOX®-Verfahren eingetragen. Die in der Nitrifikationszone bereits vorhandene Belüftungseinrichtung übernimmt auch hier wieder die Hauptversorgung mit Sauerstoff.

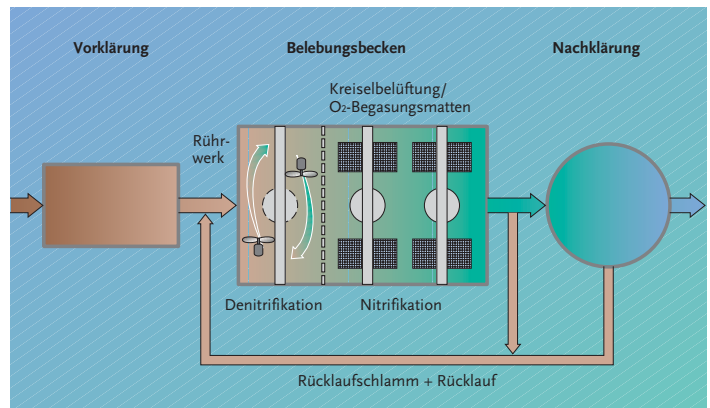
Denitrifikation in eigenen Zonen

Für die Denitrifikation werden gezielt anoxische Zonen im Belebungsbecken geschaffen – einfach durch Abschalten der Belüftungseinrichtung für diesen Bereich. Sollte die Durchmischung dann nicht mehr ausreichen, werden zusätzliche Tauchmotor-Rührwerke eingesetzt. Die anoxische Zone wird in den Bereich des Abwasserzulaufs gelegt, damit die leicht abbaubaren Kohlenstoffverbindungen die Denitrifikation unterstützen.

Der Eintrag von reinem Sauerstoff wird automatisch gesteuert

Die Sauerstoff-Konzentration in der Nitrifikationszone wird kontinuierlich gemessen und durch Vorgabe eines Sollwertes (etwa 2 mg/l) auf ein sinnvolles Mass begrenzt. Im Übergangsbereich wird der gelöste Sauerstoff weggezehrt, so dass kein sauerstoffreiches Abwasser in die Denitrifikationszone gelangt.

Verfahren 3



Vorgeschaltete Denitrifikation für Anlagen mit mehreren Einzelbecken

Nitrifikation und Denitrifikation finden getrennt statt

Diese Verfahrensumstellung eignet sich besonders für Belebungsanlagen, die aus mehreren Einzelbecken aufgebaut sind und für Längsbecken, die durch eine Zwischenwand abgeteilt werden können. Durch die Abtrennung eines Denitrifikationsvolumens entfällt ein Teil der vorhandenen Belüftung. Für den Ausbau des konventionellen Luftenstragssystems im Nitrifikationsteil fehlt meist die notwendige Fläche. Wird die verbleibende Belüftungseinrichtung einfach nur mit höheren Luftdurchsätzen beaufschlagt, geht der Eintragungswirkungsgrad deutlich zurück. Deshalb wird der zusätzliche Sauerstoffbedarf wirtschaftlicher mit reinem Sauerstoff gedeckt.

Denitrifikation im abgetrennten anoxischen Teil der Belebung

Um eine weitgehende Denitrifikation zu erreichen, wird das Nitrat aus dem Ablauf der Nitrifikationsstufe wieder in den vorangehenden Denitrifikationsbereich rückgeführt. Die leicht abbaubaren Kohlenstoff-Verbindungen, die mit dem Abwasserzulauf zuerst der Denitrifikationsstufe zufließen, erhöhen dabei die Denitrifikationsleistung. Auch bei diesem Verfahren ist eine gute Durchmischung durch ein Tauchmotor-Rührwerk sicherzustellen.

Das Rücklaufverhältnis bestimmt die Stickstoff-Elimination.

Bereits bei einem Rücklaufverhältnis von ca. 200% lässt sich bei einem günstigen C/N-Verhältnis eine Stickstoffelimination von etwa 67% erreichen.

Vorsprung durch Innovation

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

PanGas 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 für Sie – sondern vor allem wir mit Ihnen. Denn in der Kooperation liegt die Kraft wirtschaftlichen Erfolgs.

PanGas – ideas become solutions.