

Bedarfsgerechte Belüftung

Winnenden · Baden-Württemberg · Deutschland



EmiCo lite am Belebungsbecken

KERNFAKTEN

- Der **Emissionsfaktor von 0,14 %** weist auf bereits recht niedrige direkte Treibhausgasemissionen hin. Die kontinuierliche Abluftmessung identifizierte zusätzlich Potenzial, **indirekte Emissionen** durch eine effizientere Belüftung zu senken.
- Die emissionsreichen Zustände waren **nicht lastbedingt**. Vielmehr wies die Analyse auf **Überbelüftung** und ein niedriges CSB/TN-Verhältnis als mögliche Ursachen der erhöhten N₂O-Emissionen hin.
- Die kontinuierliche Abluftmessung macht Belüftungsüberschüsse sichtbar und ermöglicht ihre gezielte Reduktion; daraus ergibt sich ein Potenzial, **bis zu 16 %** der Belüftungsenergie einzusparen, ohne die Prozessstabilität zu beeinträchtigen.

PROJEKT AUF EINEN BLICK

0,14 %

N₂O-N-EMISSIONSFAKTOR

258 Tage

KONTINUIERLICHE N₂O-MESSUNG

94,3 %

N₂O-ANTEIL AN DEN DIREKTEN
EMISSIONEN

bis 16 %

EINSPARUNG
BELÜFTUNGSENERGIE

Belebtschlamm, Nitrifikation + Denitrifikation

1 Die Ausgangslage

Die Kläranlage Winnenden betreibt ein Belebtschlammverfahren mit Nitrifikation und Denitrifikation. Um die Treibhausgasemissionen zu erfassen und weiteres Optimierungspotenzial zu identifizieren, wurde ein EmiCo-lite-System installiert. Über 258 Tage maß es kontinuierlich N₂O, CH₄, CO₂ und O₂ in der Abluft.

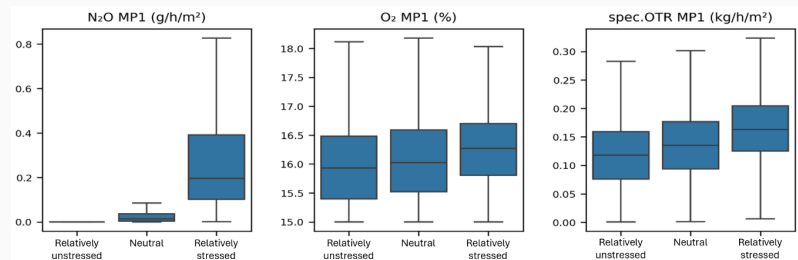
2 Was die kontinuierliche Messung zeigte

Die kontinuierliche Messung ergab einen **niedrigen Emissionsfaktor von 0,14 %**, dennoch machte Lachgas **94,3 %** des Treibhausgas-Fußabdrucks aus. Der Vergleich emissionsarmer und emissionsreicher Betriebszustände zeigte, dass die erhöhten N₂O-Emissionen **nicht mit einer höheren Stickstofffracht zusammenfielen**. Im Gegenteil: Stickstofffracht und Schlammbelastung waren in emissionsarmen Zuständen höher, während die Verweilzeit in emissionsreichen Zuständen länger war. Die Analyse wies damit auf andere Ursachen als eine bloße Laststeigerung hin.

3 Ursachen und Abhilfe

Die Analyse wies auf **Belüftungsüberschüsse** als wahrscheinlichen Treiber der N₂O-Bildung in der Nitrifikation hin, während ein niedriges CSB/TN-Verhältnis in emissionsreichen Zuständen auf einen zusätzlichen Beitrag der Denitrifikation hindeutete. Die kontinuierliche Abluftmessung macht den Belüftungsüberschuss sichtbar und zeigt, wann die Luftzufuhr sicher reduziert werden kann. Auf Basis der Daten dieser Anlage besteht ein Potenzial, **bis zu 16 %** der Belüftungsenergie einzusparen. Ein weiterer Hebel ist die Verbesserung des CSB/TN-Verhältnisses durch eine gezieltere Nutzung des verfügbaren Kohlenstoffs.

WÖCHENTLICHE STICKSTOFFFRACHT UND N₂O-EMISSIONSFAKTOR



Neben höheren Lachgasemissionen zeigten emissionsreiche Betriebszustände auch höhere Sauerstoffkonzentrationen in der Abluft. Dies weist auf Sauerstoffüberschüsse im Belüftungssystem hin und verdeutlicht das Potenzial einer gezielten Optimierung der Belüftung.

DAS FAZIT

Selbst bei einem niedrigen Emissionsfaktor von **0,14 %** machte die kontinuierliche Abluftmessung weiteres Optimierungspotenzial sichtbar. Die identifizierten Maßnahmen bieten das Potenzial, **bis zu 16 % der Belüftungsenergie** einzusparen und zugleich Prozessstabilität und Ablaufqualität zu verbessern.