Turboverdichter in der Kläranlagentechnik

Innovativer Turboverdichter HST 10 für kleine Kläranlagen

26 February 2025

Einleitung

Die Kläranlagentechnik steht vor der ständigen Herausforderung, steigende Anforderungen an Energieeffizienz, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit zu erfüllen. Allein die Belüftung von Belebungsbecken in modernen Kläranlagen beansprucht über 60 % des gesamten Energiebedarfs. Turboverdichter, die diese Aufgabe übernehmen, sind speziell dafür entwickelt, Luft effizient in Belebungsbecken einzuleiten, um den biologischen Abbau von Schadstoffen zu optimieren. Der innovative Turboverdichter HST 10 von Sulzer ist eine fortschrittliche Lösung, die speziell für kleinere Kläranlagen (weniger als 10.000 m³/Tag bzw. ca. 40.000 Einwohnergleichwerte) entwickelt wurde. Mit modernster Permanentmotor-Technologie, variabler Drehzahlsteuerung und einer wartungsarmen Konstruktion setzt der HST 10 neue Maßstäbe in der Abwasserbehandlung.

Anwendung von Turboverdichtern in Belebungsbecken

Die Belüftung ist in Kläranlagen von zentraler Bedeutung für den biologischen Abbau organischer Verunreinigungen. Turboverdichter wie der HST 10 von Sulzer sind für die Belüftung von Belebungsbecken konzipiert (Bild 1). Sie erzeugen einen kontinuierlichen, ölfreien Luftstrom, der über feinblasige Membranbelüfter in das Becken geleitet wird. Diese feinen Luftblasen maximieren die Sauerstoffübertragungsrate und sorgen für eine gleichmäßige Durchmischung des Belebtschlamms, was den biologischen Abbauprozess optimiert.

Technik des HST 10

Die Technologie des HST 10 Turboverdichters (Bild 2) basiert auf einem Hochfrequenz-Permanentmagnetmotor und aktiven Magnetlagern. Im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen, die auf mechanische Lager und Getriebe angewiesen sind, arbeitet der HST 10 kontaktlos. Dies eliminiert mechanische Reibung und Verschleiß und führt zu einer deutlichen Steigerung der Energieeffizienz und Lebensdauer. Die Integration aller Komponenten in einem kompakten Gehäuse vereinfacht die Installation und reduziert den Platzbedarf. (Bild 3 und 4)

Schlüsselkomponenten des HST 10:

Hochfrequenz-Permanentmagnetmotor: Der Motor erreicht hohe Drehzahlen und wird durch einen integrierten Frequenzumrichter präzise gesteuert.
Aktive Magnetlager: Diese Lager (Bild 5) ermöglichen einen vibrationsfreien und verschleißfreien Betrieb und benötigen keine Schmierung.
Integrierter Frequenzumrichter: Ermöglicht eine variable Drehzahlsteuerung und optimiert den Energieverbrauch.
Luftkühlung: Das System ist vollständig luftgekühlt, was das Risiko von Leckagen und Kontaminationen minimiert und die Wartung vereinfacht.
Integrierte Schalldämpfer: Reduzieren den Geräuschpegel und sorgen für einen leisen Betrieb.

Technische Spezifikationen des HST 10:

Eigenschaft	Beschreibung
Luftvolumenstrom	1.100 bis 5.400 Nm³/h
Druckerhöhung	30 bis 90 kPa
Leistungsaufnahme	50 bis 120 kW
Geräuschpegel	< 75 dB

Vergleich: Luftlager vs. Magnetlager

Die Lagerung der Welle inklusive des Turboverdichter-Laufrades (Bild 6) erfolgt bei Sulzer mit Magnetlagern. Es gibt am Markt auch Mitbewerber, die Turboverdichter mit Luftlagerung ausstatten. Die Unterschiede sollen hier detaillierter erklärt werden:

Luftlager: Luftlager sind passiv konstruierte Systeme, bei denen sich der Rotor auf einem selbsttätig entstehenden Luftfilm dreht. Sie kommen ohne aktive Regelung aus und benötigen weder Öl noch Fett. Dies reduziert den Wartungsaufwand im Vergleich zu konventionellen Lagern mit Schmierung. Allerdings kann es beim Hoch- und Herunterfahren des Verdichters kurzzeitig zu Kontakt zwischen Lager und Welle kommen. Dieser kurzzeitige Kontakt kann zu Verschleiß führen und regelmäßige Inspektionen erforderlich machen, um die Lebensdauer und Betriebssicherheit zu gewährleisten. Zudem reagieren Luftlager empfindlicher auf äußere Einflüsse wie Vibrationen, plötzliche Laständerungen, Druck- und Pumpstößen.

Magnetlager: Magnetlager funktionieren über ein aktiv geregeltes Magnetfeld, das den Rotor durchgängig berührungslos führt – sowohl im Normalbetrieb als auch beim Anfahren und Abbremsen. Dadurch gibt es keinen mechanischen Verschleiß, keine Reibung und keine Notwendigkeit für Schmierstoffe. Dies resultiert in einer

deutlich höheren Lebensdauer und minimalem Wartungsaufwand. Präzise Steuerungssysteme sorgen selbst bei Last- oder Drehzahlschwankungen für Stabilität und einen optimalen Betrieb des Verdichters. Obwohl Magnetlager in der Anschaffung initial etwas aufwendiger sein können, reduzieren sie dank geringerer Wartungsintervalle, höherer Zuverlässigkeit und dem Wegfall von Schmierstoffen langfristig die Betriebskosten und bieten eine höhere Betriebssicherheit, insbesondere bei anspruchsvollen Anwendungen und häufigen Lastwechseln. Sie bieten zudem eine verbesserte Regelbarkeit und ermöglichen so eine noch präzisere Anpassung an die jeweiligen Prozessanforderungen.

Vorteile des HST 10 gegenüber herkömmlichen Systemen:

Höchste Energieeffizienz: Der HST 10 erreicht einen elektromechanischen Wirkungsgrad von bis zu 90 % und verbraucht deutlich weniger Energie als herkömmliche Gebläse, was zu erheblichen Kosteneinsparungen führt.
Minimaler Wartungsaufwand: Dank der kontaktlosen Magnetlagertechnologie entfallen mechanische Verschleißteile wie Getriebe und Schmierungen, was die Wartungskosten drastisch reduziert und die Betriebssicherheit erhöht.
Geräuscharmer Betrieb: Die fortschrittliche Technologie minimiert Vibrationen und Betriebsgeräusche, was besonders bei angrenzenden Wohngebieten von Vorteil ist.
Kompakte Bauweise: Der HST 10 zeichnet sich durch seine kompakte Bauweise aus, die eine einfache Installation und Integration in bestehende Anlagen ermöglicht.
Ölfreie Druckluft: Der ölfreie Betrieb des HST 10 schließt das Risiko von Kontaminationen und Umweltbelastungen aus.
Variable Drehzahlsteuerung: Der integrierte Frequenzumrichter ermöglicht eine präzise Anpassung des Luftstroms an den jeweiligen Bedarf, was die Energieeffizienz weiter optimiert.

Anwendungsfälle und Erfolgsgeschichten:

Turboverdichter haben sich in zahlreichen Anwendungen bewährt. Einige Beispiele für den erfolgreichen Einsatz von Sulzer HST Turboverdichtern sind:

Kläranlage in Wien: Durch den Einsatz von HST Turboverdichtern (Bild 7) konnte die installierte Leitung um 400 kW reduziert werden.

Deventer (Niederlande): Der Ersatz alter Belüftungssysteme durch HST 20 Turboverdichter führte zu einer Energieeinsparung von 200.000 kWh pro Jahr.

Papierindustrie (z. B. Norske Skog Boyer Mill): HST Turboverdichter haben ihre Zuverlässigkeit und Effizienz auch in anspruchsvollen industriellen Anwendungen wie der Papierherstellung unter Beweis gestellt.

Kläranlage in Bayreuth (Deutschland): Der Austausch der alten Verdichtergruppe durch 2 x HST 30 + 2 x HST 40 reduzierte den Energieverbrauch um durchschnittlich 495 MWh pro Jahr, was einer Einsparung von 25 % entspricht.

Weitere Einsatzbereiche:

Neben der Abwasserbehandlung finden HST Turboverdichter auch in anderen Bereichen Anwendung, in denen ölfreie Druckluft und hohe Energieeffizienz gefordert sind:

- Lebensmittel- und Getränkeindustrie: Belüftung von Gärbehältern in der Hefeproduktion, Sauerstoffversorgung in der Fischzucht.
- Chemie und Pharmazie: Unterstützung von Membranbioreaktoren (MBR) zur Abwasserreinigung, Prozessluft für chemische Reaktionen.
- Bergbau: Belüftung von Flotationszellen zur Trennung von Mineralien.
- Textilindustrie: Luftversorgung für Webmaschinen und andere Prozesse.
- Kunststoffverarbeitung: Luftversorgung für Extruder und andere Maschinen.

Fazit:

Der HST 10 von Sulzer ist eine zukunftsweisende Lösung für Kläranlagentechnik und andere industrielle Anwendungen. Dank höchster Energieeffizienz, minimalem Wartungsaufwand, langer Lebensdauer, kompakter Bauweise und leisem Betrieb bietet er ideale Voraussetzungen für einen nachhaltigen und kosteneffizienten Anlagenbetrieb. Mit seiner fortschrittlichen Technologie setzt der HST 10 neue Maßstäbe für kleinere Kläranlagen und unterstreicht Sulzers Engagement für innovative Lösungen in diesem Bereich.

Bilder

Bild 1: Belebungsbecken einer Kläranlage. Hier bauen Mikroorganismen unter Sauerstoffzufuhr organische Stoffe ab.

Bild 2: Der neue HST 10 Turboverdichter für kleine Kläranlage

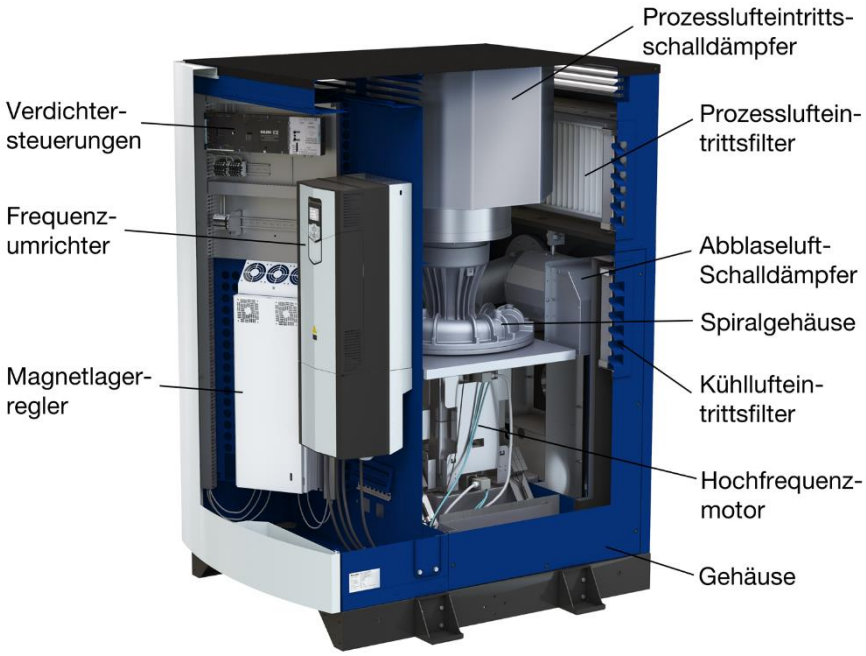

Bild 3: Schnitt durch den HST 10

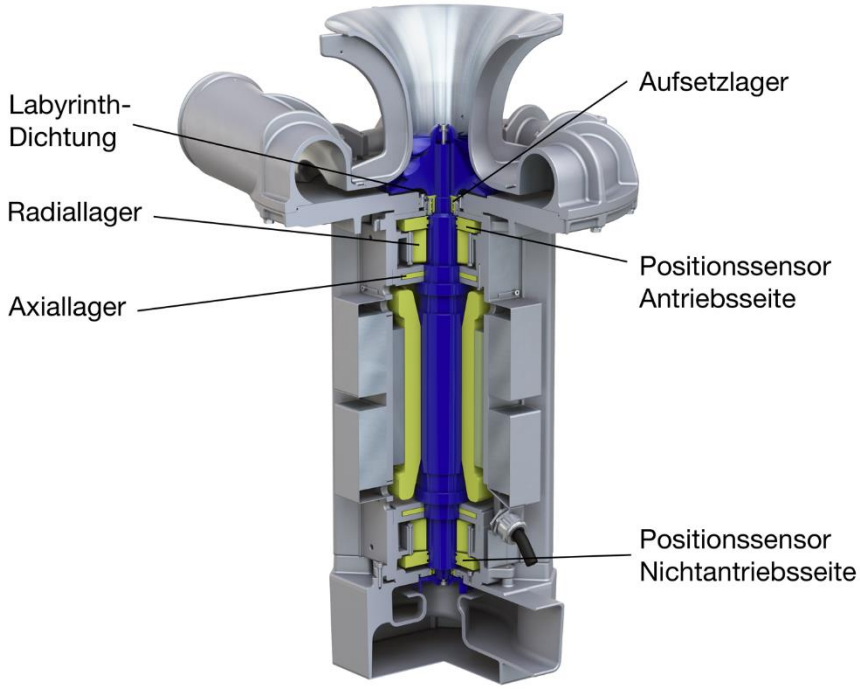

Bild 4: Schnitt durch den Motor und das Spiralgehäuse

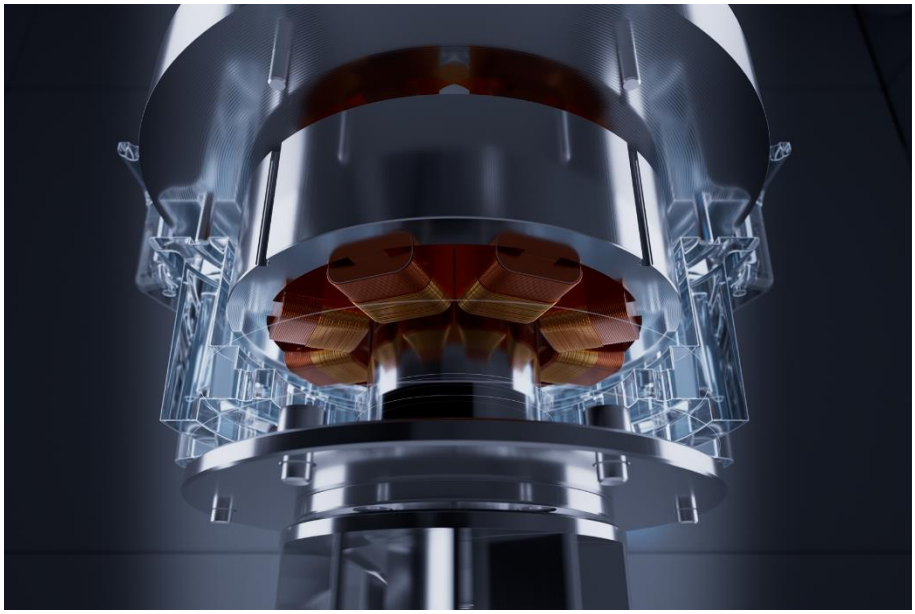

Bild 5: Ansicht des Magnetlager mit den Elektrospulen

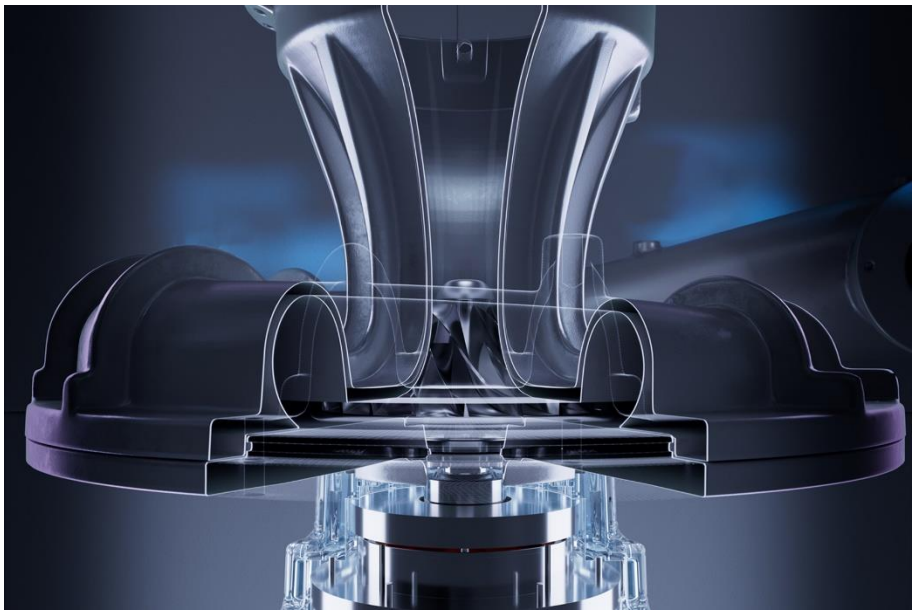

Bild 6: Turboverdichter-Laufrad oberhalb des Magnetlagers

Bild 7: HST Turboverdichter Installationsbeispiel einer Kläranlage in Wien

Das mit dieser Pressemitteilung zur Verfügung gestellte Bildmaterial darf nur in Zusammenhang mit diesem Text verwendet werden und unterliegt dem Urheberschutz. Bitte wenden Sie sich an DMA Europa, wenn Sie eine Bildlizenz für die weitere Verwendung benötigen.

Über Sulzer

Die Division Flow ist auf Pumpenlösungen spezialisiert, die speziell für die Prozesse unserer Kunden entwickelt werden. Wir bieten Pumpen, Rührwerke, Verdichter, Zerkleinerer, Rechen und Filter an, die mit intensiver Forschung und Entwicklung in den Bereichen Strömungsdynamik und moderne Materialien entstehen. Wir sind Marktführer bei Pumpenlösungen für Wasser, Öl und Gas, Energie, Chemie und die meisten Industriesegmente. www.sulzer.com

Dieses Dokument kann zukunftsbezogene Aussagen enthalten, die Risiken und Unsicherheiten beinhalten, wie zum Beispiel Voraussagen von finanziellen Entwicklungen, Marktentwicklungen oder Leistungsentwicklungen von Produkten und Lösungen. Diese zukunftsbezogenen Aussagen können sich ändern und die effektiven Ergebnisse oder Leistungen können aufgrund bekannter oder unbekannter Risiken oder verschiedener anderer Faktoren erheblich von den in diesem Dokument gemachten Aussagen abweichen.

Kontaktinformation:
Heike Goes
Sulzer Flow Germany GmbH
Pützchens Chaussee 202, 53229 Bonn
Telefon: +49 228 608791-285, Fax +49 228 608791-200
Mobil : +49 178 6394376
Email: heike.goes@sulzer.com
Web: www.sulzer.com

PR agency:
DMA Europa
Zoe Taylor
Progress House, Great Western Avenue, Worcester
WR5 1AQ, UK
Tel: +44 (0) 1905 91747
Web: www.dmaeuropa.com
Email: zoe.taylor@dmaeuropa.com