

Weitere Informationen erhalten Sie bei

Michael Gaar, Communications Manager der Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH
Tel. +49 (0)201-2177-307 oder Michael.Gaar@de.atlascopco.com

Thomas Preuß, Pressebüro Turmpresse
Tel. +49 (0)2244-871247 oder Thomas.Preuss@turmpresse.de

Text und Bilder können Sie hier herunterladen: www.turmpresse.de/atlascopco → Oktober 2017

K1726

FWA optimiert biologische Reinigungsstufe mit Turbogebläsen von Atlas Copco

Mehr Druck im Becken

Im Zuge der Optimierung ihrer biologischen Reinigungsstufe erhielt die kommunale Kläranlage in Frankfurt (Oder) 2015 auch ein neues Druckluftkonzept. Heute versorgen zwei drehzahlgeregelte, magnetgelagerte Turbogebläse von Atlas Copco die Belebungsbecken zuverlässig mit Sauerstoff. Die Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft profitiert von der energieeffizienten Technik und einem leisen, nahezu wartungsfreien Betrieb.

Essen/Frankfurt (Oder), Oktober 2017. Schaut man sich die Verbraucher elektrischer Energie einer kommunalen Kläranlage an, dann steht die biologische Reinigungsstufe mit Abstand an erster Stelle. Soll also Energie eingespart werden, kann es sinnvoll sein, dort anzusetzen. Die Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft mbH (FWA) in Frankfurt an der Oder legt größten Wert auf einen effizienten Betrieb ihrer Abwasserreinigungsanlage, „denn wir wollen die Gebühren für die angeschlossenen Haushalte und Firmen natürlich so gering wie möglich halten“, erklärt Ronald Börner. Der studierte Verfahrenstechniker ist für den reibungslosen Betrieb der Kläranlage mitverantwortlich und hat in den vergangenen Jahren die Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz auf der Anlage begleitet. „Durch die Verwertung des Klärgases im

Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik

Atlas Copco Kompressoren und
Drucklufttechnik GmbH
Langemarckstraße 35
45141 Essen

Tel.: +49 (0)201 21 77 - 0
Fax: +49 (0)201 21 69 17
Hotline Industrievermietung
+49 (0)800 4 000 111

Geschäftsführer:
Dirk Villé
HR B Essen 1792

UID
DE 8 111 55668

Bank:
SEB AG
SEB Merchant Banking

Postfach 10 02 51
45002 Essen

Hotline Service: +49 (0)1802 00 00 21
Info.Kompressoren@de.atlascopco.com
www.atlascopco.de

Frankfurt / Main
(BLZ 512 202 00) Konto 300 5800 8

betriebseigenen BHKW können wir heute bereits 77 Prozent der benötigten elektrischen Energie und fast 100 Prozent der thermischen Energie selbst erzeugen“, erklärt Börner. „Unser Ziel ist es, diese Zahlen kontinuierlich zu verbessern. Aus diesem Grund haben wir bereits 2012 die biologische Reinigungsstufe in puncto Effizienz überprüft und in der Folge die bis dahin verwendeten Tellerbelüfter gegen Plattenbelüfter ausgetauscht.“

Ursprünglich für einen Einwohnerwert (EW) von 120000 ausgelegt, arbeitet die 1996 erbaute Anlage derzeit im Mittel mit einem EW von 85000. Neben privaten Haushalten in Frankfurt und den umliegenden Gemeinden ist auch eine größere Brauerei an die Kläranlage angeschlossen. Die Abwasserreinigung beginnt im Rechengebäude mit der Separierung grober Feststoffe. Es folgt der belüftete Sandfang, wo sich der Sand absetzt, mittels Mammutpumpen abgezogen und entsorgt wird. Anschließend erreicht das Abwasser die Vorklärung. Hier setzt sich der Primärschlamm ab, wird mit einem Räumerwagen abgezogen und über einen Trichterbehälter in die Faulbehälter der Klärschlammaufbereitung gepumpt.

Vier Belebtschlammbecken für biologische Abbauprozesse

An die Vorklärung schließen sich vier Belebtschlammbecken an, von denen derzeit drei aktiv sind. Die Becken sind 5 m tief und fassen jeweils 6500 m³. Hier finden im Wechsel die aeroben und anaeroben biologischen Abbauprozesse statt, in deren Rahmen Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphat aus dem Abwasser eliminiert werden. Im Anschluss an die biologische Reinigungsstufe durchläuft das Wasser die Nachklärung und fließt dann über die sogenannten Schönungsteiche in den Vorfluter – die Oder. Der Überschussschlamm aus der Nachklärung wird eingedickt und gemeinsam mit dem Primärschlamm aus der Vorklärung behandelt. Der Schlamm fault etwa 30 Tage unter Luftabschluss und der Mitwirkung von Bakterien aus. Dabei entsteht Methangas, das im BHKW in Strom und Wärme umgewandelt wird.

Biologie trägt mit 55 % zum Gesamtenergieverbrauch bei

Die biologische Reinigungsstufe verbraucht ungefähr 55 % der insgesamt auf der Anlage benötigten elektrischen Energie, davon entfallen wiederum rund 80 % auf die

Gebläse für die Beckenbelüftung. Bis zu ihrem Umbau gelangte der für die aeroben Abbauprozesse notwendige Sauerstoff über Tellerbelüfter in die Becken, die damals noch in aerobe und anaerobe Zonen unterteilt waren. Die neuen Plattenbelüfter wurden auf der gesamten Grundfläche der Belebungsbecken installiert und versorgen die Biologie nun intervallweise mit Sauerstoff, so dass sich aerobe und anaerobe Prozesse im kompletten Becken abwechseln. Darüber hinaus übernehmen die Belüfter die Durchmischung und ersetzen so die energieintensiven Rührwerke in den anaeroben Zonen. Ebenso die Zirkulationspumpen, die für die Rückführung von nitratreichem Belebtschlamm in die anaerobe Zone zuständig waren.

„Unsere früheren Turbogebläse kamen hier mit einem Maximaldruck von 610 Millibar an ihre Grenzen“, erinnert sich Börner. Man habe die Anlage damals in einem Druckband von 580 bis 610 mbar gefahren, aber dieser Druck habe mit den neuen Plattenbelüftern und dem neuen Regelsystem nicht mehr funktioniert. „Denn seit wir nicht mehr mit Rührwerken, sondern mit der Druckluft durchmischen, brauchen wir vor allem in der Einlaufzone einen höheren Druck.“ In der Folgezeit setzten sich die Platten in diesen Zonen immer mehr zu, und die Biologie lief Gefahr, nicht mehr optimal mit Sauerstoff versorgt zu werden. „Parallel ging der Energiebedarf wunderbar nach unten“, beschreibt Börner ironisch den schleichenden Prozess, „denn je mehr Schlamm auf den Platten lag, desto höher war der anliegende Druck, und die über Diffusoren geregelten Gebläse haben ihre Leistung runtergefahren. Wäre das weiter so gelaufen, wäre uns die Anlage irgendwann umgekippt.“

Magnetgelagerte Turbos überzeugen mit Effizienz und wenig Wartungsaufwand

Aus diesem Grund entschloss man sich, die Druckluftversorgung an die neue Beckenbelüftung anzupassen. Zunächst sollte Atlas Copco einen sogenannten AirScan durchführen, in dessen Rahmen der genaue Druckluftbedarf festgestellt wurde. Es folgte die Ausschreibung für die neue Gebläsestation, die Atlas Copco mit zwei ölfrei verdichtenden drehzahlgeregelten Turbogebläsen des Typs ZB 110 VSD gewann. Die magnetgelagerten, 110 kW starken Gebläse liefern einen maximalen Überdruck von 1000 mbar. Sie konnten vor allem mit ihrer Effizienz und dem aufgrund der Ölfreiheit

minimalen Wartungsaufwand überzeugen. „Es ging uns darum, einen für die neue Belüftungstechnik ausreichenden Druck aufbauen zu können und dabei gleichzeitig eine Technologie zu nutzen, die eine hohe Effizienz zur Verfügung stellt“, erläutert Börner die Auswahlkriterien. „Die Atlas-Copco-Turbos besitzen durch ihre Magnetlagerung einen sehr guten Wirkungsgrad und waren außerdem bezüglich ihrer Lebenszykluskosten am günstigsten.“ Darüber hinaus sei die äußerst geringe Lärmemission der neuen Maschinen ein weiterer Pluspunkt.

Seit Ende 2015 liefern die beiden Turbos nun im wöchentlichen Wechsel einen Betriebsüberdruck zwischen 595 und 635 mbar. Die jeweils andere Maschine steht als Redundanz zur Verfügung. Über ihre integrierte Elektronikon-Steuerung arbeiten die Verdichter direkt mit dem Regelsystem der Plattenbelüfter zusammen. Der komplette Belüftungsprozess ist wiederum ins Betriebsleitsystem eingebunden und wird in der Leitwarte der Kläranlage visualisiert und überwacht. „Von den Belebungsbecken ist rund um die Uhr mindestens eines aktiv“, erläutert Börner die Betriebsweise. „Wenn die Belastung überdurchschnittlich hoch ist, dann werden auch mal zwei Becken parallel belüftet, um die Belüftungszeit zu verlängern. Im Schnitt benötigen wir dafür etwa 4600 Normkubikmeter Druckluft pro Stunde, wobei der Wert zwischen 3100 und 5600 Normkubikmeter pro Stunde schwankt.“

Der Drucksollwert der Gebläse ist über eine in der Regelung hinterlegte Kennlinie an die Ammoniumbelastung im Becken gekoppelt. Der Sauerstoffgehalt im Becken wird dann über Blenden-Regulierschieber geregelt. „Wir geben einen Druck vor, und die Regulier-Schieber öffnen oder schließen, je nachdem wie viel Sauerstoff sich im Becken befindet“, erklärt Börner. „Das ist eine relativ komplexe Regelung, die uns die Rudolf Messner Umwelttechnik AG zusammen mit den Plattenbelüftern geliefert hat.“

Die Installation der beiden Turbos gestaltete sich durch ihr Plug-and-play-Prinzip und die integrierte Elektronikon-Steuerung äußerst einfach. Sie mussten nur an die Stromversorgung, ans Leitsystem und an die Belüftung angeschlossen werden. „Wir mussten keine zusätzliche Steuerung entwickeln“, erläutert Börner. „Die Atlas-Copco-Gebläse brauchen nur einen Strom- und einen Busanschluss sowie einen Druckwert, den

wir vorgeben.“ Die Aufschaltung des Bus-Protokolls der Atlas-Copco-Maschinen auf das Betriebsleitsystem von Siemens sei die einzige Herausforderung gewesen; sie habe der Programmierer nach Rücksprache mit den Atlas-Copco-Technikern aber meistern können. Heute läuft die Anlage zu Ronald Börners voller Zufriedenheit.

Schritt für Schritt zum optimalen Betriebsdruck

Nachdem die Prozesssicherheit mit den neuen Turbos sichergestellt ist, wird derzeit am optimalen Betriebsdruck und somit an der Effizienz der neuen Druckluftversorgung gearbeitet. Denn nach der Umstellung stieg der Energieverbrauch der Gebläsestation aufgrund der notwendigen Druckerhöhung zunächst an. „Der mit der Umstellung gestiegene Energieverbrauch resultierte aber auch daraus, dass wir den Druck über einen längeren Zeitraum über die Maßen erhöht haben, um das Blasenbild in den Becken wieder in Ordnung zu bringen“, erklärt Börner. Derzeit taste man sich von oben langsam wieder an einen Punkt heran, an dem die Durchmischung funktioniere und man gleichzeitig energetisch sinnvoll fahre.

Hierbei sei durch die Beckentiefe und die Plattenbelüfter eine natürliche Grenze nach unten gesetzt. „Energetisch gesehen bieten uns die drehzahlregulierten Turbos bereits das Optimum, und mit einem Anteil von 40 Prozent am Gesamtenergieverbrauch sind wir mit unserer Gebläsestation sehr gut aufgestellt“, ist Ronald Börner überzeugt. Die jährlichen Energieeinsparungen schätzt der Ingenieur auf mindestens 5%. Das entspricht etwa 50000 kWh oder 8.500 Euro. „Aber das wichtigste Kriterium bei der Erneuerung der Druckluftversorgung war die Betriebssicherheit unserer Anlage“, sagt Börner, „also der höhere Druck für unsere Plattenbelüfter und die Fähigkeit der Gebläse, Druckspitzen und Belastungswechsel besser zu verkraften als unsere Altanlage.“

Als weitere Maßnahme zur Effizienzmaximierung wurde bereits über eine Wärmerückgewinnung aus den Gebläsen nachgedacht. Derzeit fehlt hier aber noch ein permanenter, ganzjähriger Abnehmer, der den Aufwand rechtfertigen würde. „Dies könnte in Zukunft beispielsweise eine interne Schlamm Trocknung sein“, erläutert Börner, „denn seit Januar 2017 steht ein Regierungsbeschluss, der das Ausbringen von

Klärschlamm in der Landwirtschaft bis 2030 schrittweise beenden will. Dann muss der Schlamm getrocknet und verbrannt werden.“

In puncto Energieautarkie wird die Abwasserreinigungsanlage bereits im kommenden Jahr noch einen Schritt weiter sein. „Dann werden wir eine große Photovoltaikanlage auf den Dächern installiert haben, die unser Blockheizkraftwerk sinnvoll ergänzt“, blickt Ronald Börner in die Zukunft. „Das 16 Jahre alte BHKW werden wir noch in diesem Jahr erneuern. Davon versprechen wir uns eine weitere Verbesserung des elektrischen Wirkungsgrades.“

Stephanie Banse ist Journalistin in Hamburg

Die Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft mbH (FWA):

Die Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft mbH (FWA) mit Sitz in Frankfurt an der Oder fördert und verteilt Trinkwasser, sammelt und reinigt Abwässer und bewirtschaftet teilweise das Regenwasser in Frankfurt (Oder) und den umliegenden Gemeinden. Die Gründung der FWA geht auf das Jahr 1874 zurück. Damals erhielt die Stadt Frankfurt (Oder) ihr erstes Wasserwerk. Gleichzeitig entstanden die ersten Teile des Rohrnetzes. Die Abwasserreinigungsanlage wurde Mitte der 90er Jahre komplett neu gebaut und ersetzt seit ihrer Inbetriebnahme im Jahr 1996 eine rein mechanische Aufbereitungsanlage an gleicher Stelle. Derzeit beschäftigt die FWA insgesamt 76 Mitarbeiter. Ein achtköpfiges Team sorgt für den reibungslosen Betrieb der Kläranlage.

Belegadresse des Anwenders:

Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft mbH (FWA)
Ronald Börner
Buschmühlenweg 171
15230 Frankfurt (Oder)

Bildunterschriften:



Zwei ölfrei verdichtende, drehzahlgeregelte Turboebläse des Typs ZB 110 VSD von Atlas Copco liefern im wöchentlichen Wechsel die notwendige Druckluft für die Belüftung der Belebungsbecken. (Bild: Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik)



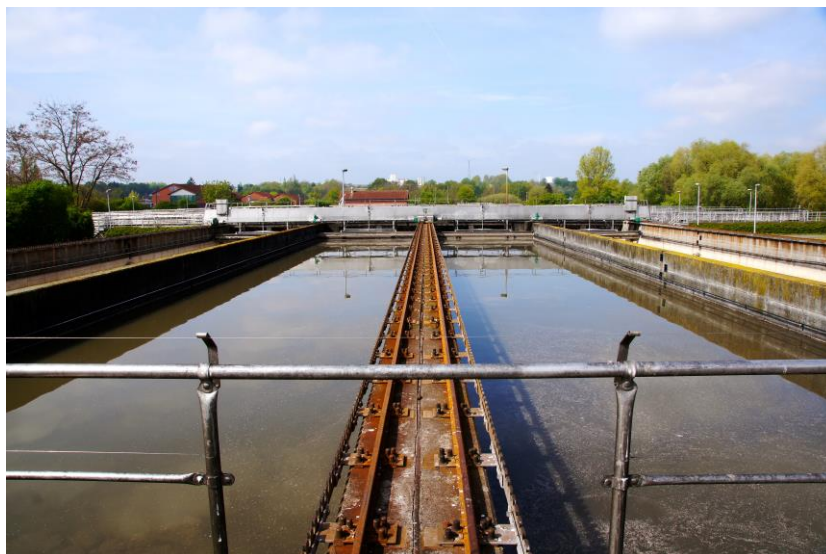
Im Rahmen der Ausschreibung konnten die magnetgelagerten, 110 kW starken Turbogebläse vor allem mit ihrer hocheffizienten Technologie, ihrem leisen Lauf und dem geringen Wartungsaufwand überzeugen. (Bild: Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik)



Ronald Börner, Technologie bei der Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft mbH: „Die Atlas-Copco-Turbos besitzen aufgrund ihrer Magnetlagerung einen sehr guten Wirkungsgrad und waren bezüglich ihrer Lebenszykluskosten am günstigsten. Mit ihnen können wir einen ausreichenden Druck aufbauen und zugleich eine hocheffiziente Technologie nutzen.“ (Bild: Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik)



Über ihre integrierte Elektronikon-Steuerung arbeiten die beiden ZB-Turbos von Atlas Copco direkt mit dem Regelsystem der Plattenbelüfter zusammen. Der komplette Belüftungsprozess ist ins Betriebsleitsystem eingebunden und wird in der Leitwarte der Kläranlage visualisiert und überwacht. (Bild: Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik)



In den Becken der Vorklärung setzt sich der Primärschlamm ab, wird mit einem Räumewagen abgezogen und über einen Trichterbehälter in die Faulbehälter der Klärschlammbehandlung gepumpt. (Bild: Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik)



Die biologische Reinigungsstufe verbraucht ungefähr 55 % der insgesamt auf der Anlage benötigten elektrischen Energie. Sie besteht aus vier Belebtschlammbecken, die jeweils 5 m tief sind und 6500 m³ fassen. Derzeit sind drei der vier Becken aktiv. (Bild: Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik)



Der Drucksollwert der Gebläse ist über eine in der Regelung hinterlegte Kennlinie an die Ammoniumbelastung im Belebungsbecken gekoppelt. Der Sauerstoffgehalt im Becken wird wiederum über Blenden-Regulierschieber geregelt. (Bild: Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik)



Im Anschluss an die biologische Reinigungsstufe durchläuft das Wasser die Nachklärung. Der Überschussschlamm aus dieser Reinigungsstufe wird eingedickt und gelangt dann in die Klärschlammaufbereitung. (Bild: Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik)



Letzte Station vor dem Vorfluter: Über die sogenannten Schönungsteiche fließt das gereinigte Abwasser in die Oder. (Bild: Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik)

Der **Industriekonzern Atlas Copco** ist mit seinen Produkten und Dienstleistungen in den Branchen Kompressoren-, Druckluft- und Vakuumtechnik, Bau und Bergbau sowie Industrierwerkzeuge und Montagesysteme weltweit führend. Mit seinen innovativen Produkten und Dienstleistungen bietet Atlas Copco Lösungen für nachhaltige Produktivität. Der 1873 gegründete Konzern hat seinen Hauptsitz in Stockholm, Schweden, und ist weltweit in über 180 Ländern vertreten. Ende 2016 hatte Atlas Copco fast 45000 Mitarbeiter. Sie erwirtschafteten im Gesamtjahr 2016 einen weltweiten Umsatz von 11 Milliarden Euro. www.atlascopco.com

Der **Konzernbereich Kompressortechnik** von Atlas Copco steht für die Entwicklung, Herstellung, Vermarktung und Instandhaltung von ölfreien oder mit Öleinspritzung ausgestatteten stationären Luftkompressoren, Gas- und Prozesskompressoren, Turbo-Expandern, Luftaufbereitungsanlagen und Luftmanagementsystemen. Besondere Mietdienstleistungen werden ebenfalls angeboten. Der Konzernbereich greift auf ein weltweites Servicenetzwerk zurück und bringt regelmäßig innovative und energieeffiziente Lösungen auf den Markt, die die Produktivität in der Fertigungs- und Prozessindustrie weltweit nachhaltig steigern. Die Hauptbetriebsstätten befinden sich in Belgien, Deutschland, den USA, China und Italien.