



Projekt-Titel	Steigerung der Energieeffizienz von Belüftungssystemen in der VR China		
Projekt Nr. (intern/extern)	CHN 08/027	Auftraggeber	Internationales Büro (IB) des BMBF
Beginn und Laufzeit:	01.05.2008- 30.05.2010	Projektleiter:	Prof. Dr.-Ing. Martin Wagner
finanzielle Mittel T€		Mitarbeiterin:	M.Sc. Tobias Günkel
Vertraulich ? ja / nein	nein	Projektpartner: Ansprechperson	Prof. Dr. Xuejun Bi, Dr.-Ing. Changqing Liu, School of Environmental and Municipal Engineering, Qingdao Technological University

Hintergrund und Aufgabenstellung

Weltweit wird das Belebungsverfahren in verschiedenen konstruktiven und verfahrenstechnischen Ausführungen zur Reinigung von kommunalem und industriellem Abwasser eingesetzt. Bei Abwasserbehandlungsanlagen mit weitergehender Stickstoffelimination werden heute bis 60 % des Gesamtenergieverbrauchs der Abwasserbehandlung für die Belüftung aufgewendet. Dies verdeutlicht, dass Anlagenbetreiber dem Betrieb und der Optimierung des Belüftungssystems als Schlüsselkomponente des Belebungsverfahrens besondere Aufmerksamkeit widmen müssen. Die große Spanne zeigt das enorme Einspar- und Optimierungspotenzial auf.

Da in China eine Vielzahl von Belebungsverfahren mit weitergehender Stickstoffelimination neu gebaut werden und gleichzeitig Strom immer mehr zur Mangelware wird, kommt der Energieeinsparung auf Abwasserbehandlungsanlagen in China eine zunehmend größere Bedeutung zu. Viele der in den letzten 5-10 Jahren neu gebauten Abwasserbehandlungsanlagen in China sind mit Betriebsproblemen konfrontiert. Darunter ist der Energieverbrauch das größte Problem der Betreiber. Nach der ersten Entwicklungsphase der zentralen Abwasserbehandlung - Neubau zahlreicher Anlagen - kommt dem prozessstabilen und wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen immer mehr Bedeutung zu. Ein frühzeitiger Ausbau einer Kooperation im Bereich moderner Belüftungstechnologie mit chinesischen Wissenschaftlern und Anlagenbetreibern ist somit von großer Bedeutung, auch für die deutsche Umwelt-Industrie.

Vorgehensweise und Ergebnisse

Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen dieses Forschungsvorhabens orientierende Arbeiten zur Feststellung der Funktion und des Energiebedarfs von Belüftungssystemen auf Abwasserbehandlungsan-



lagen in China durchgeführt. Bei den Abwasserbehandlungsanlagen handelt es sich um Abwasserbehandlungsanlagen der Stadt Qingdao in der Shandong Provinz. Das Projekt wurde dabei in enger Zusammenarbeit mit den Projektpartnern Prof. Dr. Xuejun Bi und Ass. Prof. Dr. Changqing Liu (School of Environmental and Municipal Engineering, Qingdao Technological University) durchgeführt.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden vier Expertenaustausche durchgeführt: Darmstadt, Juli bis September 2008; Qingdao, Oktober 2008; Darmstadt, Juni / Juli 2009 und Qingdao, April 2010.

Die Aufgabe feinblasiger Druckluftbelüftungssysteme besteht darin, Luft und somit Sauerstoff im Belebungsbecken feinblasig und gleichmäßig zu verteilen. Dadurch wird eine hohe Ausnutzung des in der eingeblasenen Druckluft enthaltenen Sauerstoffs erzielt. Je höher die Sauerstoffausnutzung ist, desto niedrigere Luftvolumenströme werden benötigt und desto kleiner ist der Energieaufwand für Sauerstoffversorgung der Mikroorganismen. Der Verlust der Leistungsfähigkeit eines Belüftungssystems erfolgt meist sehr langsam und ist anfangs wenig auffällig. Wenn die Leistungsabnahme abfällt, herrscht oft kein akuter Handlungsbedarf aufgrund der großzügigen Auslegung der Belüftungssysteme. Somit besteht für den eigentlichen Anlagenbetrieb und die Funktion auch keine akute Notwendigkeit, zum einen darauf zu achten und zum anderen etwas dagegen zu unternehmen. Hier können allerdings Anreize geschaffen werden, das Betriebspersonal dahingehend zu sensibilisieren, einen energieoptimierten Betrieb der Abwasserbehandlungsanlage zu fördern. Die Schulung und Weiterbildung des Kläranlagenpersonals ist eine nachhaltige Möglichkeit, Energie auf Abwasserbehandlungsanlage einzusparen. Hierbei sollte ein Schwerpunkt auf die Belüftung gelegt werden.

Von großer Bedeutung für ein wirtschaftliches Belüftungssystem ist das gute und effiziente Zusammenspiel zwischen Belüftungselement, Rohrleitungssystem, Gebläse, Armaturen etc. Die Entscheidungen für eine bestimmte Systemkomponente werden bereits in der Planungsphase der Abwasserbehandlungsanlagen getroffen. In der Planungsphase wird somit entscheidend der spätere Energieverbrauch des Belüftungssystems beeinflusst. Energieoptimierungen während des Betriebes sind jedoch notwendig.

Die Optimierung von Belüftungssystemen im Betrieb ist immer vom Einzelfall abhängig. Es gibt keine allgemeine Strategie. Je nach Verfahrensvariante und je nach Ausrüstung der vorhandenen Anlage muss entschieden werden, welche Maßnahme sich für die betriebliche Optimierung am besten eignet. Die Bewertung der Leistungsfähigkeit von Belüftungssystemen sollte über die erforderliche Sauerstoffzufuhr und den dafür notwendigen Energiebedarf durchgeführt werden. Berücksichtigt werden müssen die verschiedensten Einzelkomponenten von Motor- oder Gebläseleistungen bis zur effektiven Sauerstoffzufuhr der Belüftungsaggregate.

Neben der vielen Bemühungen, Energie auf Abwasserbehandlungsanlagen durch eine Optimierung von Belüftungssystemen einzusparen, darf das eigentliche Ziel der Abwasserbehandlung nicht vergessen werden. Aus diesem Grund gelten ein ausreichend bemessenes und betriebssicheres Belüftungssystem als wesentliche Voraussetzungen zur Einhaltung geringer Ablaufkonzentrationen. Dies sollte bei einer gleichzeitig hohen Wirtschaftlichkeit nicht vernachlässigt werden.



Publikationen	Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens wurden von Prof. Dr. Bi Xuejun, Qingdao Technological University, am 5. Mai auf der IFAT Shanghai „Aeration Project - Enhancement of Fine Bubble Aeration Systems in China“ präsentiert.		
Sonstiges			
Beantragt:	Oktober 2007	genehmigt	März 2008
Projektende:	Mai 2010	Abgabe Bericht:	September 2010