

# Drehzahlveränderbare Stellantriebe optimieren SBR-Abwasserreinigungsverfahren

## Variable speed actuators enhance SBR wastewater treatment

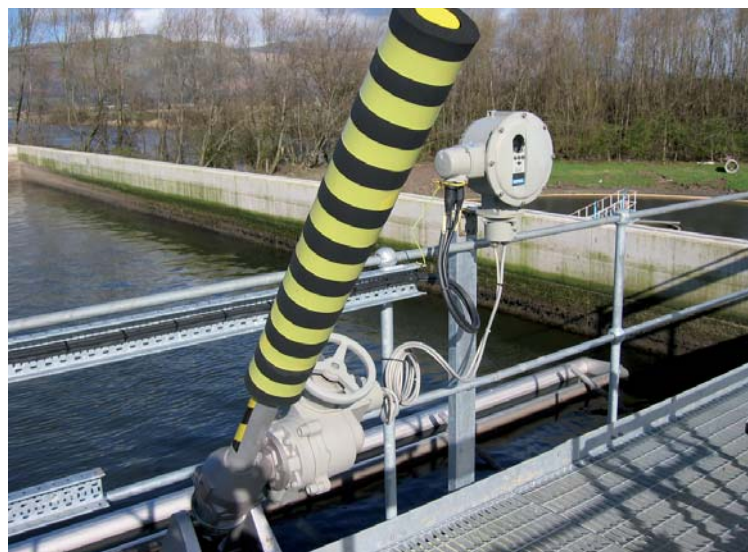
Ottmar Kögel, Steffen Köhler

*Das Sequencing Batch Reactor-Verfahren (SBR) hat sich als eine effektive Option bei den konventionellen Belebtschlamm-Klärverfahren in Wasseraufbereitungsanlagen etabliert. Heute wird der SBR-Prozess des Befüllens und Abschöpfens bei der Behandlung und Abscheidung unerwünschter Schmutzpartikel weitgehend im kommunalen und industriellen Bereich angewendet. In diesem Beitrag wird der Intermittent Cyclic Extended Aeration System (ICEAS) Ansatz von ITT Sanitaire bei der Weiterentwicklung des SBR-Verfahrens skizziert. Der Beitrag drehzahlveränderlicher Stellantriebstechnologie der SIPOS Aktorik wird näher beleuchtet.*

*Sequencing Batch Reactors (SBRs) became established as an effective option to conventional activated sludge systems at wastewater treatment plants. Today, the SBR's "fill-and-draw" process of treating and discharging undesirable components had been widely adopted by the municipal and industrial sector. In this article the Intermittent Cyclic Extended Aeration System (ICEAS) approach to SBR technology developed by ITT Sanitaire is reviewed. The contribution of variable speed actuation technology from SIPOS Aktorik is outlined.*

Sanitaire hat sich im ITT-Konzern auf die Entwicklung innovativer Technologien für kommunale und industrielle Klär- oder Abwasseraufbereitungsanlagen spezialisiert. Mit dem ICEAS SBR-Verfahren für die Wasseraufbereitung einschließlich der Entfernung biologischer Stoffe sowie einer Reihe weiterer Produkte und Technologien in diesem Bereich ist das Unternehmen führend.

Das Sequencing Batch Reactor-(SBR)-Verfahren ist eine Variante des herkömmlichen Belebtschlammverfahrens. Dabei übernimmt der gleiche Reaktionsraum zuerst die Funktion eines biologischen Aufbereiters und danach die eines Sedimentationsbeckens. Wasser wird dabei aufgestaut und sequenzweise im Reaktor behandelt. Befüllung mit Abwasser bzw. Abfluss von gereinigtem Wasser geschieht mit Unterbrechungen (Ruhephasen) und zeitversetzt.



**Bild 1:** Erweiterung bei der Rückmeldung und wesentlich mehr Details bei der Dekanter-Funktionalität sind zwei der Vorteile, die die ITT Sanitaire ICEAS SBR-Technologie mit SIPOS-Stellantrieben bietet

**Fig. 1:** Advanced data feedback and increased detail of decanter functionality are two of the benefits afforded to ITT Sanitaire's ICEAS SBR technology by SIPOS' actuation solution

## ICEAS-SBR-Verfahren

ICEAS steht für Intermittent Cyclic Extended Aeration System, was am ehesten mit periodisch unterbrochenes, erweitertes Belebtsystem übersetzt werden kann. Dabei wird die biologische Oxidation, die Stickstoffzuführung bzw. -abführung, der Phosphorentzug sowie die Abscheidung flüssiger und fester Stoffe durch einen kontinuierlichen Prozess in einem einzigen Becken erreicht.

Was das ICEAS-Verfahren vom herkömmlichen SBR unterscheidet, ist eben dieser andauernde Zu- und Abfluss von Wasser („fill-and-draw“), somit auch während der Sedimentations- oder Abschöpfphasen. Dazu dienen unter anderem Scheidewände im Zuflussbereich von neuem Abwasser, die ein Art „Vor-Reaktor“-Zone bilden.

Während der Belüftungsphase wird vom Boden aus über entsprechende Zerstäuber Luft in feinen Blasen in den Reaktortank gepumpt. Der SBR „ruht“ dann, um den biologisch behandelten Partikeln und Flocken das Absetzen am Grund zu ermöglichen.

Dann wird das so gereinigte Wasser von oben mit Dekantern abgeschöpft.



**Bild 2:** ITT Sanitaires ICEAS SBR integriert SIPOS Stellantriebstechnologie (hier in getrennter Aufstellung) für ein vollautomatisches System, das auf unterschiedliche Zu- oder Abflussraten reagieren kann.

**Fig. 2:** ITT Sanitaire's ICEAS SBR incorporates SIPOS actuation (here separately mounted) technology to provide a fully automatic system that responds to load and flow variations

Dieses SBR-behandelte Wasser fließt über Rohre mit Vorrichtungen zur Sicht- und Messkontrolle ab und wird in der Regel zusammen mit anorganischen Abwässern in ein letztes Abscheidebecken geführt. Von dort wird das nun völlig gereinigte Wasser beispielsweise direkt in einen Fluss geleitet.

Bei durchgängiger Kontrolle des in den Belüftungsreaktor einfließenden Abwassers, liefert SBR Klärschlämme mit ausgezeichneten Sedimenteigenschaften.

Die von der Sanitaire-Sparte ABJ betriebene Weiterentwicklung des SBR-Verfahrens zu ICEAS ist ein voll-automatischer und einfach zu bedienender Prozess. Die sonst räumliche Trennung unterschiedlicher Reinigungsphasen geschieht nun zeitversetzt. Der schubweise Zufluss größerer Abwassermengen, sogenannter Tagesstöße, mit variierenden Schmutzfrachten wird ideal abgefangen. Die Erweiterung solcher Anlagen ist zudem sehr einfach.

Im Zuge dieser fortwährenden Verbesserung an ICEAS-SBR kam es zu einer Kooperation zwischen ABJ und der SIPOS Aktorik. Die sich anschließende nochmalige Weiterentwicklung der Dekanter-Technologie entsprach genau den Anforderungen der drehzahl- bzw. geschwindigkeitsabhängigen Ansteuerung eines Dekantere für diese erweiterte SBR-Technik (**Bild 3**).

### Kompakte Dekanter-Konstruktionen mit SIPOS 5-Technik

Ein wesentlicher Fortschritt, der Sanitaire ABJ mit dem Einsatz der SIPOS Technologie gelang, war die kompaktere Bauweise der eigentlichen Dekanter-Vorrichtungen (**Bild 3**).

Vor der Integration des SIPOS 5 Flash-Stellantriebes zusammen mit einer robusteren Getriebespindel-Einheit wurden Dekanter mit Hilfe eines einfachen Schraubengewinde-Mechanismus abgesenkt und angehoben. Die gesamte Steuerung des Motors wurde extern bewerkstelligt.

Mit der grundlegenden Drehzahlveränderbarkeit der SIPOS-Antriebe sowie speziell auf die Dekanter-Anwendung abgestimmten und integrierten Funktio-



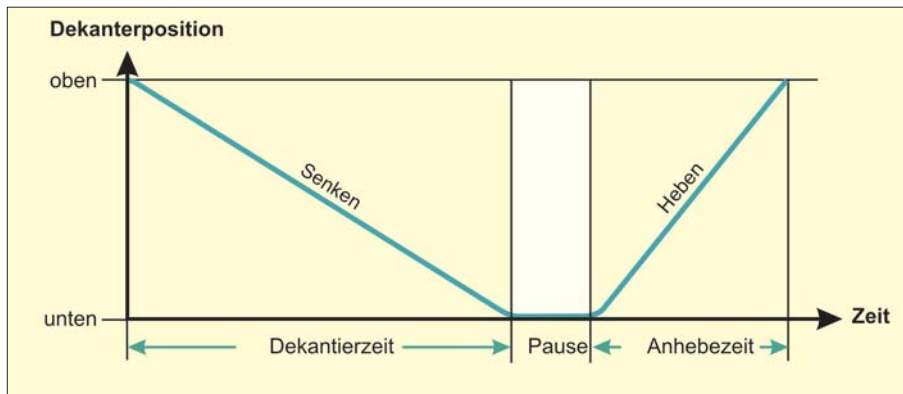
**Bild 3:** Kompakte Bauweise – nicht nur für diesen kleinen Dekanter

**Fig. 3:** Compact design – not only for this small decanter

nen (Antriebs-Firmware) konnten endlich die zahlreichen peripheren Baugruppen, wie der Frequenzumrichter einschließlich des notwendigen Schaltschranks, abgeschafft werden.

Das über den SIPOS 5 Flash verfügbare „Plus“ an Funktionalität beflügelte die gesamte Dekanter-Entwicklung bei Sanitaire ABJ. So kann die Sollwertgeführte Steuerung der Dekanterposition inzwischen über PROFIBUS durchgeführt werden. Nicht nur die aktive Ansteuerung profitierte davon. Es gibt jetzt wesentlich erweiterte Rückmeldungen, was die Bedienung und Kontrolle erleichtert. So wird stets die momentane Position des Dekanterarms exakt angezeigt. Auch dafür benötigte man vorher externe Encoder. Darüber hinaus kontrollieren SIPOS 5-Stellantriebe über den gesamten Stellweg ständig das Drehmoment, und halten dieses konstant auf den eingestellten Wert.

Die ständig überwachte Motortemperatur spielt beim SBR-Verfahren insofern eine wichtige Rolle, als prozessbedingt sehr lange Laufzeiten auftreten (s. unten). Eine entsprechende Kontrolle der Motortemperatur ermöglicht für diesen Fall ein rechtzeitiges Eingreifen über die Leittechnik.



**Bild 4:** Typisches Verfahrenprofil für einen Dekanterarm

**Fig. 4:** Typical travelling curve for a decanter arm

Nicht zuletzt konnte die Verfügbarkeit gesteigert werden und solche Anlagen erweisen sich als viel sicher im Betrieb.

Die SIPOS-Stellantriebstechnologie wurde gewählt, da sie den Anforderungen eines durchgängigen 24-h-Betriebes genügt. Im Gegensatz zu einem Ventil wird der Dekanterarm über den Zeitraum einer ganzen Stunde mit konstanter vertikaler Sinkrate in das abgesetzte, gereinigte Wasser gefahren und dieses dabei abgeschöpft. Durch den über den Hebelmechanismus nicht linearen Zusammenhang zwischen Eintauchtiefe und Fahrweg für den Antrieb sind hier permanent unterschiedliche Drehzahlen gefordert. Hat er seine voreingestellte unterste Position erreicht, kehrt der Arm in seine ebenfalls vorparametrierte Parkstellung oberhalb der maximalen Wasserlinie zurück und bleibt dort bis zum nächsten Abschöpf-Zyklus.

Die SIPOS 5-Stellantriebslösung liefert genau die geforderten unterschiedlichen Geschwindigkeitsprofile, da anders als beim Standard-Stellantrieb die Frequenzumrichter-technologie eine praktisch freie Wahl der Drehzahl für jede beliebige Phase des Stellweges ermöglicht (**Bild 4**).

Damit wird auch folgende Problem gelöst: Fließt während des Dekantierens zu viel Wasser zu, sei es durch die oben erwähnten Tagesstöße oder durch einen starken Regenguss, wird das saubere Wasser durch das einströmende Schmutzwasser oder durch aufgewirbelten Klärschlamm verschmutzt. Um weiteres Abschöpfen zu verhindern, kann der Dekanterarm mit maximaler

Geschwindigkeit schnell aus dem Becken gefahren werden.

Die Vorteile der ICEAS-SBR-Technologie finden weltweit Beachtung. Sie wird in Anlagen in Europa, Asien und im Mittleren Osten eingesetzt.

#### Literaturhinweise

- [1] Kögel, O.: Drehzahlveränderliche Stellantriebe in der Praxis. Industriearmaturen, Heft 3/2005, September
- [2] Rebhan, M.; Nölp, G.: Vorteile der Drehzahlveränderbarkeit bei Stell- und Regelantrieben. Industriearmaturen, Heft 1/2005, März
- Zur Technologie der Drehzahlveränderbarkeit:
- [3] Kögel, O.: Unterstützung für die Armaturen-Auslegung bei Verwendung drehzahlveränderlicher Stellantriebe. Industriearmaturen, Heft 4/2007, Dezember

**IFAT** Halle A5  
2008 Stand 104



**Ottmar Kögel**  
Produktmanager  
SIPOS Aktorik GmbH  
Altdorf  
ottmar.koegel@sipos.de



**Steffen Köhler**  
International Sales Manager  
SIPOS Aktorik GmbH  
Altdorf  
steffen.koehler@sipos.de