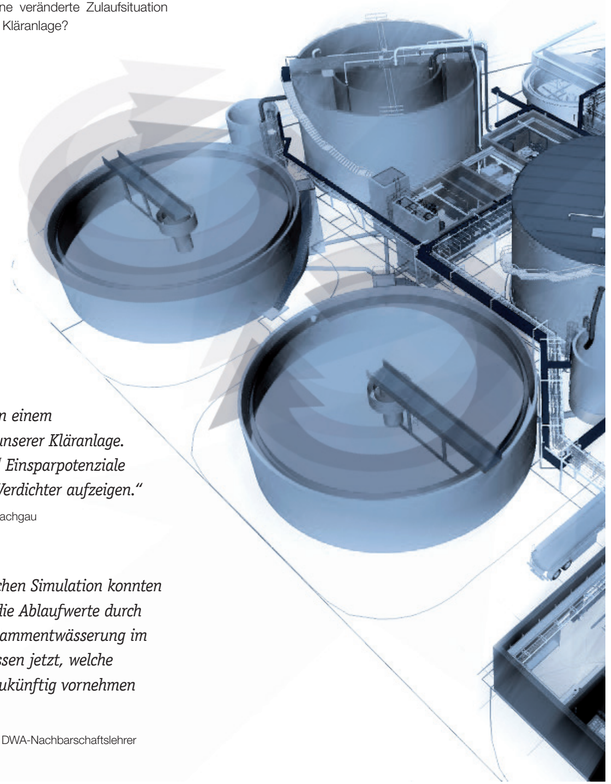
UNTERSUCHUNGSBEISPIELE

» Welche Auswirkungen hat eine Reduzierung des Rückführverhältnisses auf den Energieverbrauch und die Stickstoffkonzentration im Ablauf?
» Wie verändern sich die Ammoniumkonzentration, der Energieverbrauch und die Biogasproduktion in der anaeroben Schlammstabilisierung in Abhängigkeit vom eingestellten Schlammalter?
» Welche Gebläsegrößen sind am wirtschaftlichsten?
» Wie verändern sich die Ablaufwerte nach der Inbetriebnahme der stationären Entwässerung?
» Mit welchen Regelungsstrategien unter Einbeziehung von Onlinemesstechnik lässt sich der Betrieb am sichersten gestalten?
» Ist die Außerbetriebnahme einer Reinigungsstraße bei Unterlastbetrieb energetisch und verfahrenstechnisch sinnvoll?
» Wie kann das Potenzial der biologischen Phosphorelimination besser ausgenutzt werden?
» Welche Auswirkungen hat eine veränderte Zulaufsituation auf die Reinigungsleistung der Kläranlage?

VORTEILE VON ZAK^{EN}

» ausschließlich Nutzung bereits vorhandener Daten
» Reduzierung von Betriebs- und Investitionsrisiken
» Ausführung der Simulation durch erfahrene Betriebsleute
» Ableitung von Verbesserungsmöglichkeiten
» dynamische Betrachtung über mindestens ein Jahr mit SOLL-IST-Vergleich
» Verknüpfung verfahrenstechnischer Eigenschaften mit energetischen Effekten
» schnelle Anwendbarkeit und sofortiger Erkenntnisgewinn über die eigene Anlage



„Wir arbeiten seit Jahren an einem energieeffizienten Betrieb unserer Kläranlage. Trotzdem konnte uns ZAK^{EN} Einsparpotenziale bei der Steuerung unserer Verdichter aufzeigen.“

Arthur Ulrich, Leiter der Kläranlage Bachgau

„Mit der verfahrenstechnischen Simulation konnten wir die Auswirkungen auf die Ablaufwerte durch die neu zu errichtende Schlammentwässerung im Vorfeld abschätzen. Wir wissen jetzt, welche Anlageneinstellungen wir zukünftig vornehmen müssen.“

Heiko Kümpel, Abwassermeister und DWA-Nachbarschaftslehrer

GELSENWASSER
GAS. STROM. NATÜRLICH WASSER.

Stadtentwässerung Dresden

hanseWasser

Haben wir Ihr Interesse geweckt oder benötigen Sie weitere Informationen? Sprechen Sie uns an!

Dr.-Ing. Jacek Dziubek
Geschäftsführer
GELSENWASSER Polska GmbH
(außerdem Generaldirektor der
PWiK w Głogowie sp. z o.o.)

Scharfenberger Straße 152
01139 Dresden
Deutschland
Telefon: +48 660 610 639
Fax: +48 76 834 09 38
E-Mail: jacek.dziubek@gelsenwasser.pl
Internet: www.gelsenwasser.pl

Johannes Pohl
Geschäftsführer
GELSENWASSER Polska GmbH
(außerdem Geschäftsführer der
Stadtentwässerung Dresden GmbH)

Scharfenberger Straße 152
01139 Dresden
Deutschland
Telefon: +49 351 822-1924
Fax: +49 351 822-1927
E-Mail: johannes.pohl@gelsenwasser.pl
Internet: www.gelsenwasser.pl

GELSENWASSER AG

Willy-Brandt-Allee 26
45891 Gelsenkirchen
Telefon: 0209 708-0
Telefax: 0209 708-650
E-Mail: info@gelsenwasser.de
Internet: www.gelsenwasser.de

INTEGRIERTE VERFAHRENSTECHNISCHE UND ENERGETISCHE BETRACHTUNG

Mit ZAK^{EN} wird das komplexe System Kläranlage ganzheitlich analysiert. Die Abkürzung ZAK^{EN} steht dabei für „Zeiteffiziente Analyse von Kläranlagen mit integrierter Energieanalyse“. Mit Hilfe einer dynamischen Simulation werden alle wesentlichen Prozesse der Abwasserreinigung in einem Rechenmodell nachgebildet und energetisch bewertet. Ein gemeinsames **Untersuchungsziel** wird festgelegt, und nach kurzer Zeit können Aussagen über die Auswirkungen von Veränderungen in der Verfahrenstechnik und dem daraus resultierenden Energiebedarf getroffen werden.

EINFACHE UMSETZUNG

Gegenüber dem traditionellen Simulationsansatz, bei dem Computermodelle mit umfangreichen und teuren Messprogrammen aufwändig kalibriert werden müssen, basiert ZAK^{EN} ausschließlich auf Routinedaten der Kläranlagenüberwachung. Dies ist vor allem auf die umfangreichen Erfahrungen unserer Mitarbeiter aus dem Kläranlagenbetrieb zurückzuführen, so dass in vielen Fällen auf Standardparametersätze zurückgegriffen werden kann. Dazu gehören u. a. das Betriebstagebuch, die Beckenabmessungen und die technischen Daten der Aggregate. Diese Daten sind auf jeder Kläranlage vorhanden.

Der **Modellaufbau** erfolgt gemeinsam mit dem Betriebspersonal vor Ort. Die Betriebsdaten werden von unseren erfahrenen Mitarbeitern in das Modell übertragen. Die Kalibrierung des Modells wird zusammen mit den Mitarbeitern vor Ort durchgeführt. Wenn der IST-Zustand der Kläranlage einwandfrei abgebildet wird und die Ergebnisse der Modellrechnung mit den IST-Werten übereinstimmen (**Modellabgleich**), können die Variantenuntersuchungen beginnen.

Das Modell entspricht vollständig den Anforderungen des DWA-Arbeitsblattes 131, so dass ein Vergleich der ursprünglichen Kläranlagenbemessung mit dem tatsächlichen Betrieb möglich wird. Als besonders hilfreich hat sich die Simulation langer Zeiträume (z. B. zwölf Monate) erwiesen, da auf diese Weise auch langfristige Veränderungen dargestellt werden können. Diese langfristige Simulation ist mit ZAK^{EN} problemlos möglich.

INTEGRIERTE ENERGIEANALYSE

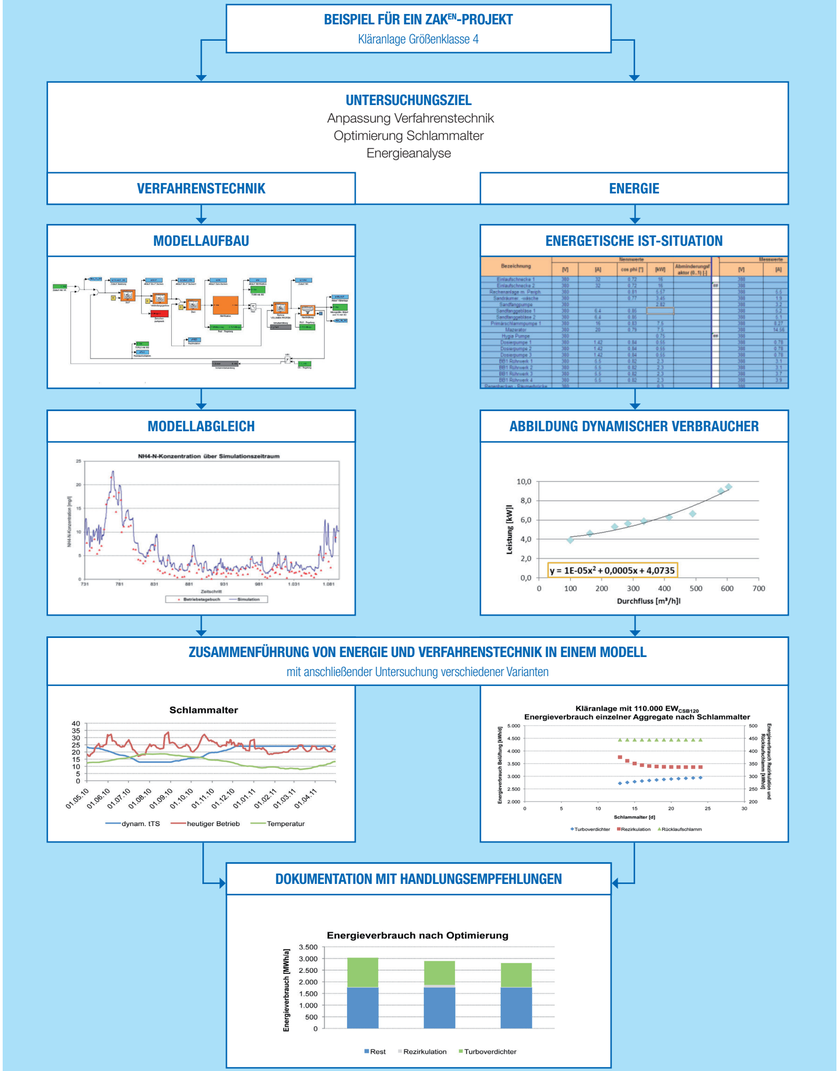
Neben der verfahrenstechnischen Simulation erfolgt parallel eine Energieanalyse nach dem DWA-Arbeitsblatt 216. Hierzu wird die **IST-Situation** gemeinsam mit den Betreibern vor Ort in einer Aggregateliste mit allen technischen Daten der Energieverbraucher abgebildet. Aggregate, bei denen der Verbrauch von dynamischen Größen abhängig ist (z. B. Gebläse, Pumpen), werden auch **dynamisch abgebildet**. Die Aussagekraft von Optimierungsmaßnahmen wird somit um ein Vielfaches erhöht. Gleichzeitig werden die Idealwerte der einzelnen Aggregate berechnet, die in Summe in den anlagenspezifischen Idealwert einfließen.

ZUSAMMENFÜHRUNG VON ENERGIE UND VERFAHRENSTECHNIK IN EINEM MODELL

Dank des kalibrierten Modells ist es nun möglich, unterschiedlichste verfahrenstechnische Anpassungen in der nachgebildeten Kläranlage vorzunehmen und so mögliche Auswirkungen auf die **Betriebsstabilität**, den **Energiebedarf** und die **Ablaufwerte** abzuleiten. Mit der dynamischen Berechnung auf Basis von Betriebsdaten werden Veränderungen schnell und mit einer sehr hohen Präzision vorhergesagt. Mit ZAK^{EN} können viele praktische Fragen beantwortet werden.

DOKUMENTATION MIT HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Die Dokumentation die Sie von uns erhalten, enthält alle wesentlichen Punkte der Analyse sowie **konkrete Handlungsempfehlungen** für den Betreiber, wie die Ergebnisse der Untersuchung mit ihren Mitarbeitern umgesetzt werden können. Ebenso erfolgt eine wirtschaftliche Betrachtung der verfahrenstechnischen und energetischen Empfehlungen. Bei Bedarf stehen wir für den weiteren Fachaustausch (z. B. Präsentation, Umsetzung) zur Verfügung.



NACHHALTIGKEIT DER UNTERSUCHUNGEN

Der besondere Wert der Untersuchungen liegt in der Möglichkeit, das einmal erstellte Simulationsmodell immer wieder für neue Fragestellungen zu nutzen. Unsere Erfahrungen zeigen, dass das Modell über viele Jahre mit leichten Anpassungen eingesetzt werden kann. Bei Veränderungen in den Zulaufeigenschaften und bei Umbauten oder Modernisierungen der Abwasserbehandlungsanlage können mit dem vorhandenen Modell bereits im Vorfeld entsprechende Varianten und deren Folgen für den Betrieb und den Energieverbrauch der Kläranlage ermittelt werden.

ANWENDUNGSVORAUSSETZUNGEN

Die Anwendung der dynamischen Simulation ist für Kläranlagen ab ca. 10.000 Einwohnerwerten wirtschaftlich sinnvoll. Bei einem höheren industriellen Abwasseranteil sind ggf. weiterführende Untersuchungen empfehlenswert, um die Schwankungsbreiten und die Besonderheiten der Abwasserzusammensetzung im Modell abbilden zu können.

REFERENZEN UND ZIELE

AUFTRAGGEBER	EINWOHNERWERTE	UNTERSUCHUNGSZIEL
OOWV, Kläranlage Brake	34.000 EW	• Anschluss zweier Gemeinden, Investitionsabsicherung
Technische Werke Emmerich GmbH	130.000 EW	• Auswirkungen veränderter Zulaufbelastung
hanseWasser Bremen GmbH, Kläranlage Farge	110.000 EW	• Auswirkungen eines dynamischen Schlammalters
PWiK w Glogów sp. z o.o. (Polen)	97.000 EW	• Überprüfung der geplanten Umbaumaßnahmen auf Zielerreichung • Identifizierung von Optimierungspotenziale der Umbaumaßnahmen
Markt Großostheim	35.000 EW	• Auswirkungen einer ganzjährigen Faulschlammentwässerung (kontinuierlich/diskontinuierlich) auf die Ablaufwerte • Fahrweise, Staffelung und Auslegung der Gebläse
EWE Wasser GmbH, Kläranlage Großefehn	16.000 EW	• Auswirkungen verschiedener Schlammalter auf die Ablauf- und Betriebswerte
Stadtentwässerung Höxter GmbH	30.000 EW	• Ursachenanalyse für Ammoniumspitzen • Energetische Optimierungsmaßnahmen
Stadtentwässerung Dresden GmbH, Kläranlage Ottendorf-Okrilla	26.400 EW	• Optimierung Regelalgorithmus für die Phosphatfällung • Auslegung Gebläsestation
Stadt Rotenburg an der Wümme	48.000 EW	• Energetische Optimierungsmaßnahmen • Prüfung intermittierende Belüftungssteuerung • Auswirkungen einer Reduzierung des Belebungsbeckenvolumens
AWS GmbH, Betriebsführung Südstärke Schrobenhausen	80.000 EW	• Optimierung Stickstoffelimination • Energetische Optimierungsmaßnahmen
hanseWasser Bremen GmbH, Kläranlage Seehausen	980.000 EW	• Auswirkungen dynamischer Sauerstoffsollwertregelung • Optimierung der Stickstoffelimination
Stadtwerke Wesel GmbH	80.000 EW	• Auswirkungen einer Außerbetriebnahme des BioP-Beckens • Energetische Optimierungsmaßnahmen