

S:can-Sonde in der Ablaufüberwachung einer Brauereikläranlage

Im kommunalen Bereich sind Online-Prozessspektrometer-Sonden zur Überwachung der CBS-Ablaufwerte schon seit einigen Jahren etabliert. Mit S:CAN kommt eine ebensolche Sonde seit 2005 auch in der Betriebskläranlage der Oettinger Bier GmbH zum Einsatz. Ein Überblick über die ersten Erfahrungen mit diesem Verfahren im Brauereisektor.

Anlagenbeschreibung

Die Brauerei Oettinger Bier GmbH betreibt am Standort Oettingen eine Betriebskläranlage für die Produktionsabwässer der Brauerei. Bedingt durch eine kontinuierliche Produktionssteigerung – verbunden mit einem Anstieg der Belastung des zu behandelnden Abwassers – wurde die Betriebskläranlage in den vergangenen zehn Jahren stufenweise erweitert.

Die ursprüngliche SBR-Anlage (30.000 EW) wurde in den Jahren 2001 bis 2009 in drei Ausbaustufen durch eine vorgeschaltete Anaerobstufe und eine nachgeschaltete Flockungsfiltration auf eine Ausbaugröße von 99.000 EW erweitert und in der Reinigungsleistung erheblich verbessert. Angesichts der deutlichen Mehrbelastung der Betriebskläranlage stellen die Behörden erhöhte Anforderungen an die Ablaufqualität insbesondere bei den Parametern Stickstoff und Phosphor. Die Betriebskläranlage leitet zudem direkt in den Vorfluter Wörnitz.

Aufgrund der sensiblen wasserwirtschaftlichen Situation der Wörnitz forderte die zuständige Behörde eine CSB-Konzentration von 60 mg/l im Ablauf der Kläranlage (Mindestanforderung: 110 mg/l CSB). Die Ablaufgrenzwerte für die Parameter TIN und P_{tot} wurden mit < 10 mg/l bzw. < 1 mg/l sowie für den Parameter NH₄-N auf < 1 mg/l festgelegt.

Die Behandlung von Brauereiabwasser mittels anaerob-aerobem Verfahrenskombination (siehe Abb 1) gilt als bewährtes System (Rosenwinkel, 2004). Nährstoffelimination ist bei der Behandlung von Brauereiabwässern eigentlich auch kein Thema, da der Anteil an Stickstoff (TN) bzw. an Phosphor (TP) meist knapp unter dem inkorporierbaren Anteil (z.B. TN : BSBS < 0,05, TP : BSBS < 0,02) liegt. Allerdings findet in der vorgeschalteten anaeroben Stufe der Abbau eines Großteils der organischen Belastung statt – nicht jedoch der Nährstoffe. Somit erhöht sich der relative Anteil an Stickstoff bzw. Phosphor in der aeroben Stufe signifikant. Durch Simultanfällung und Nitrifikation/Denitrifikation wird zwar der allergrößte Anteil eliminiert, allerdings treten phasenweise Ablaufspitzen auf.

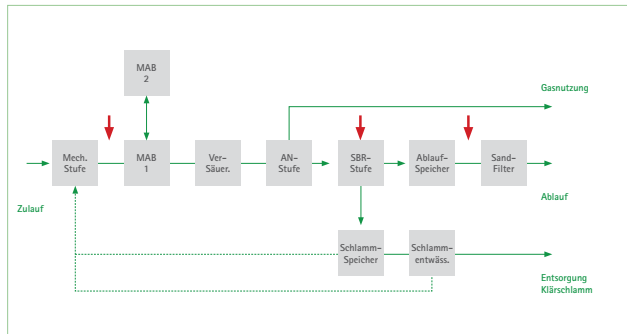


Abb 1: Schematische Darstellung des aktuellen Verfahrenskonzepts für 99.000 EW. Stand 2008, nach 3. Ausbaustufe

Um die Ablaufgrenzwerte bei den Parametern Stickstoff und Phosphor sicher einhalten zu können, ist eine nachgeschaltete Flockungsfiltration zur Abtrennung von Suspensa sowie zur Rest-Denitrifikation unerlässlich (siehe Abb 2).

Einsatz der S:can-Sonde

Zur Überwachung der CSB-Ablaufwerte wird seit 2005 eine Online-Prozessspektrometer-Sonde (S:CAN) eingesetzt. Der Einsatz dieser Messmethode ist im kommunalen Bereich bereits seit einigen Jahren üblich. Für den Einsatz in Brauereikläranlagen, insbesondere im Ablauf, lagen bis dato jedoch nur wenig Erfahrungen und somit auch kaum Kalibrierdaten vor. Aus diesem Grund wurde mit dem Wasserwirtschaftsamt eine mehrwöchige Testphase als Entscheidungsgrundlage vereinbart. Nach einer etwa dreimonatigen Einfahr- und Kalibrierphase konnten die CSB-Konzentrationen durch die S:CAN-Sonde verlässlich bestimmt werden.

Die Messwerte der S:CAN-Sonde werden vom Wasserwirtschaftsamt anerkannt. Nachdem sich die S:CAN-Sonde im Betrieb zur kontinuierlichen Überwachung über CSB_{ab}-Ablaufqualität als geeignet erwiesen hatte, konnte auf die ursprünglich seitens der Behörden geforderte chargenweise Überprüfung verzichtet werden.

Bei dieser Messmethode werden die im Ablauf enthaltenen organischen Inhaltsstoffe (Rest-CSB und Abbauprodukte der Mikroorganismen) anhand ihrer charakteristischen UV-Absorptionsspektren erfasst. (Näheres siehe: www.s-can.at). Üblicherweise werden Sonden im Bereich von 254 nm eingesetzt. Diese Online-Prozessspektrometer-Sonde („nitro:lyser – carbo:lyser“) arbeitet im Gegensatz zu anderen Modellen im Messbereich zwischen 200 und 750 nm (UV-Vis), so dass in einem breiteren Spektrum gemessen wird. Dadurch können zusätzlich zum „Äquivalent-CSB“ die Trübung und der Nitrat-Stickstoff erfasst werden.

Vorteile aller „SAK-Sonden“ sind der geringe Wartungsaufwand und die chemikalienfreie Funktionsweise. Quersensitivitäten und spezifische, lokale Einflussgrößen im



Abb 2: Betriebskläranlage Brauerei Oettingen



Abb 4a: Einbausituation S:CAN-Sonde zur Ablaufüberwachung



Abb 4b: Einbausituation S:CAN-Sonde zur Ablaufüberwachung

Abwasser müssen über entsprechende Kalibrierfunktionen der Geräte kompensiert werden. Die Reinigung des Messspalts (2 mm) erfolgt bei diesen Systemen über Druckluft mit 2-3 bar. Für den Einsatz in Oettingen wurde die Sonde zunächst direkt im Auslaufbereich des Ablaufbeckens frei hängend montiert. Die Messgenauigkeit gegenüber Messwerten aus dem Labor der Kläranlage für den Messbereich zwischen 20 und 80 mg/l CSB liegt für den Zeitraum Dezember 2008 bis April 2010 bei 7% (Median).

Im Rahmen der zweiten Ausbaustufe wurde der Einsatz einer Filtrationsstufe erforderlich, um die strengen Ablaufgrenzwerte sicher gewährleisten zu können. In den beiden Flockungsfiltren findet durch die Zugabe einer externen Kohlenstoffquelle (Essigsäure) eine Rest-Denitrifikation statt. Zusätzlich wird Fällmittel (Eisen(III)-Chlorid) zur Fällung von Rest-Phosphor dosiert.

Die Regelung der Kohlenstoff- bzw. Fällmitteldosierung erfolgt durch die Erfassung der NO₃-N-Konzentration bzw. der Trübung im Ablauf der Sandfilter. Neben der kontinuierlichen Erfassung der CSB-Ablaufwerte wird hierfür die bereits seit dem ersten Kläranlagenausbau vorhandene S:CAN-Sonde eingesetzt (Abb 4a und 4b).

Dosieren lassen sich die Chemikalien über eine Membrandosierpumpe mit manuell einstellbarem Hub und einstellbarer Frequenz sowie Impuls-Über- bzw. Untersetzung. Eine Grundlastdosierung erfolgt, wenn der jeweilige Ablaufwert zwischen dem vordefinierten Minimal- und dem Zielwert liegt.

Fazit

Die Belastung der Betriebskläranlage der Oettinger Bier GmbH am Standort Oettingen hat sich von 30.000 EW auf 99.000 EW verdreifacht. Hierdurch war eine umfassende Erweiterung der Kläranlage erforderlich. Aufgrund der sensiblen wasserwirtschaftlichen Situation stellte die zuständige Behörde verschärfte Anforderungen an die Ablaufqualität. Die Betriebskläranlage ließ sich so trotz der deutlichen Steigerung der Abwassermenge konstant halten.

Zur Überwachung der Ablaufgrenzwerte wurde der kontinuierlich erfasste Leitparameter CSB festgelegt. Dieser konnte durch die S:CAN-Sonde der Fa. NIVUS nach einer kurzen Testphase verlässlich erfasst werden. Zusätzlich erfasst werden auch die Parameter NO₃-N sowie die Trübung. Im Rahmen der dritten Ausbaustufe wurde eine Flockungsfiltration erforderlich, um die Ablaufgrenzwerte von 10 mg/l Stickstoff bzw. 1,0 mg/l Phosphor sicher einhalten zu können. Die geregelte Zugabe von Chemikalien zur Rest-Denitrifikation und Rest-Fällung von Phosphor erfolgt über die durch die S:CAN-Sonde erfassten NO₃-N-Werte bzw. die Trübung im Ablauf.

Trotz der im Brauereiabwasser vorhandenen Färbung liefert die in der Betriebskläranlage der Oettinger Bier GmbH Oettingen eingesetzte S:CAN-Sonde verlässliche Messwerte für die Parameter CSB_{ab}, NO₃-N sowie die Trübung. Im täglichen Betrieb hat sich die Sonde als robust erwiesen; der Wartungsaufwand ist gering.



Abb 5: Nachgeschaltete, kontinuierlich gespülte Sandfilterstufe (System „Nordic-Water“)

Literatur
Rosenwinkel, K.-H. (Hrsg.) 8. Hannoversche Industriewasser-Tagung, Tagungsband Brauerei Seminar, Hannover 2004, Heft 132

Dr.-Ing. Dieter Schreff

Ingenieurbüro für Wasser, Abwasser und Energie, Irtschenberg
kontakt@ib-schreff.de
www.ib-schreff.de

Dr.-Ing. Rita Hilliges, Dr.-Ing. Steinle

Ingenieurgesellschaft für Abwassertechnik mbH, Weyarn
hilliges@dr-steinle.de
www.dr-steinle.de

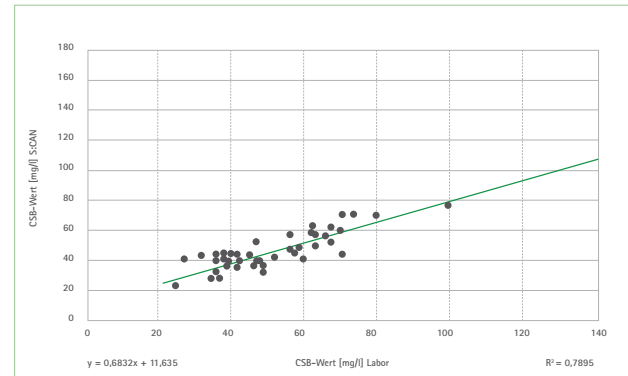


Abb 3: Vergleich der CSB-Konzentration im Ablauf gemessen im Labor bzw. durch die S:CAN-Sonde, Betriebskläranlage Oettingen, Dezember 2008 bis April 2010