

Biologisch abbaubar

Abwasserreinigungsverfahren in der Getränkeindustrie

Bei der Getränkeherstellung fallen innerhalb der einzelnen Produktions- und Reinigungsprozesse Abwässer unterschiedlicher Mengen und Qualität an. Die organischen Inhaltsstoffe, die zumeist den Löwenanteil der Abwasserbelastung darstellen, sind biologisch gut abbaubar. Die leichte Abbaubarkeit der organischen Fracht steht oft im Gegensatz zu den von kommunalen Kläranlagen erhobenen Abwassergebühren und -beiträgen.

Die mit den kommunalen Anlagenbetreibern abgestimmte Abwasservorbehandlung stellt häufig eine Alternative zu den Starkverschmutzerzuschlägen dar. Die Bandbreite der Alternativen ist in Tabelle 1 dargestellt.

Keine betriebliche Vorbehandlung

Trotz der obigen Anforderungen an die Abwassereinleitung, gibt es in der Praxis viele Betriebe der Getränkeindustrie ohne betriebliche Vorbehandlung bzw. nur mit einer Neutralisation des Abwassers. Dies ist oft durch einen geringen Anteil des spezifischen Abwassers am Gesamtabwasser der Gemeinde bedingt. Auch spielt die Technik der kommunalen Kläranlage sowie die Vermischung mit kommunalem Abwasser

Erwin König

Nach dem Studium der Verfahrenstechnik: von Oktober 1990 bis März 1993 am Applikations- und Technikzentrum für Verfahrens- und Umwelttechnik in Sulzbach-Rosenberg tätig. Im April 1993 Wechsel zur Landesgewerbeanstalt Bayern.

Dort betraut mit der Planungs- und Betriebsberatung auf dem Gebiet der kommunalen und betrieblichen Abwassertechnik. Seit 1995 selbständig im Bereich der Abwasserentsorgung für die Lebensmittel- und Getränkebranche beratend tätig.



Misch- und Ausgleichstank während der Bauphase.

eine Rolle. Solange keine Probleme im Bereich der kommunalen Anlagen auftreten, werden die Einleitungen geduldet. Lösungen ohne Vorbehandlung kommen häufig bei geringer Höhe des Zuschlags und/oder der Herstellungsbeiträge zum Tragen. Unabhängig von den wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist die Haftung bei Schäden und Betriebsstörungen (z.B. Schädigung des Kanals, Umkippen der Biologie der kommunalen Anlage) an den öffentlichen Abwasseranlagen zu sehen.

Misch- und Ausgleichsbecken

Die Haftungsfragen zusammen mit Forderungen der Gemeinden nach Frachtbegrenzungen bzw. Vorbehandlung oder die Forderung nach der Beteiligung an den Herstellungskosten sind

häufig die Hintergründe für eine betriebliche Abwasservorbehandlung. Misch- und Ausgleichsbecken dienen als einfachste Variante der Vergleichmäßigung der Abwassereinleitung, der Korrektur der Abwasserqualität und dem teilbiologischen Abbau. Ein betriebsinterner Ausgleich stellt auch eine Absicherung gegenüber Haftungsansprüchen dar. In einem Misch- und Ausgleichsbecken werden pH- und Temperaturwerte überprüft und korrigiert. Es wird als Neutralisationsanlage genutzt. Bei belüfteten Becken erfolgt durch den biologischen Abbau eine biogene Neutralisation von alkalischen Abwässern. Die Abwasserfrachten werden auf produktionsfreie Tage und Stunden umverteilt. Eine wesentliche Reduktion der organischen Fracht wird allerdings nicht erreicht. Durch Verhandlungen kann bei Bau und Betrieb eines Misch- und Ausgleichsbeckens häufig ein Verzicht



Bau einer anaeroben Vorbehandlung.

auf einmalige Herstellungskosten bzw. auf die Erhebung von Starkverschmutzerzuschlägen erreicht werden.

Vorreinigung des Abwassers

Bei der Vorreinigung des Abwassers unterscheidet man prinzipiell anaerobe und aerobe Verfahren. Ziel ist dabei ein weitgehender Abbau der organischen Belastung auf Konzentrationen von häuslichem Abwasser.

Anaerobe biologische Verfahren

Bei hohen Abwasserkonzentrationen und hohen Abwasserfrachten eignen sich prinzipiell anaerobe biologische Behandlungsverfahren. Hierbei bauen Mikroorganismen ohne Verwendung von Sauerstoff die Inhaltsstoffe insbesondere zu Biogas ab. Vorteile dieses Verfahrens sind:

- der geringe Energiebedarf,
- die Gewinnung von Methangas,
- der geringe Schlammanfall.

Der Aufwand für die erforderliche Meß-, Steuer- und Regeltechnik, die Sicherheitstechnik für das Gassystem sowie der Aufwand für die Abluftbehandlung und die Isolierung der Reaktoren führen insbesondere bei kleinen Anlagen zu hohen spezifischen Investitionen. Diese können durch günstige Betriebskosten nicht ausgeglichen werden. Bei falschem Prozeßdesign besteht die Gefahr von Geruchsbelästigung und übermäßigem Laugeverbrauch. Bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit ist die erforderliche Prozeßtemperatur (Optimum 35°C) zu beachten. In der Praxis werden im

Bereich der Getränkeindustrie häufig Schlammbettverfahren und Festbettverfahren angewandt.

Aerobe biologische Behandlung

Bei kleineren Anlagen werden die höheren Betriebskosten der aeroben biologischen Reinigung durch wesentlich niedrigere Investitionen ausgeglichen. Aerobe Mikroorganismen bauen die organischen Inhaltsstoffe des Abwassers, insbesondere zu Biomasse (Klärschlamm) und Kohlendioxid ab. Der Sauerstoff wird in Form von Luft unter entsprechendem Einsatz von Energie zugeführt. Häufig werden für die aerobe biologische Behandlung Belebtschlammverfahren in der Form SBR-Verfahren eingesetzt. Die Besonderheit dabei ist,

daß die biologischen Abbauprozesse und die Abtrennung des Abwassers in einem Reaktor stattfinden. Die Prozeßphasen laufen nacheinander in festgelegten Phasen

- Befüllen
- Biologischer Abbau
- Sedimentation
- Entleeren

ab. Wesentlich ist dabei die richtige Abstimmung der einzelnen Phasen auf den Produktionsablauf und die Erfordernis des Reinigungsverfahrens. Durch falsche Abstimmung treten erhebliche Betriebsprobleme wie unzureichende Reinigungsleistung, Schlammabtrieb, Geruch auf. Weitere Varianten der aeroben biologischen Behandlung sind Belebtschlammverfahren im Durchlaufbetrieb und Verfahren mit Aufwuchs der Biomasse auf Trägermaterialien wie z.B. Tauchkörper-, Tropfkörper-, Rieselbett- und Festbettverfahren.

Vollreinigung des Abwassers

Für die Vollreinigung des Abwassers werden prinzipiell die gleichen aeroben Verfahren wie zur Vorreinigung eingesetzt. Es ist jedoch erforderlich, daß eine größere Dimensionierung mit größeren Sicherheiten und zum Teil die redundante Ausführung von Baugruppen erfolgt. Mit anaeroben Verfahren ist nur durch Nachschaltung einer aeroben Stufe die Vollreinigung des Abwassers möglich. Aerobe biologische Vollreinigung ist sinnvoll wenn,

- die kommunale Kostenbelastung extrem hoch ist,
- keine aufnahmefähige kommunale Anlage zur Verfügung steht,
- ein aufnahmefähiger Vorfluter in unmittelbarer Nähe liegt,
- die Befreiung vom Anschluß- und Benutzungszwang gegeben ist,
- die wasserrechtliche Erlaubnis in Aussicht gestellt wird.

Diese Rahmenbedingungen treffen nur in Ausnahmefällen zu, weshalb der

Tabelle 1: Varianten der Behandlung von Brauereiabwasser

Art der Vorbehandlung	Kosten für kommunale Entsorgung	Kosten für eigene Behandlung	Vorteile/Nachteile
Verzicht auf Vorbehandlung	Kostenbeitrag für den Bau der Kläranlage, Starkverschmutzerzuschlag, Abwassergebühr	Keine Investitions- u. Betriebskosten für eigene Anlagen	Haftungsrisiko bei Schäden der kommunalen Anlage
Misch- und Ausgleichsbecken	Reduzierter bzw. kein Kostenbeitrag und kein Starkverschmutzerzuschlag, Abwassergebühr	Aufwand für Bau und Betrieb des Misch- und Ausgleichsbeckens	Einhaltung der örtlichen Abwasser-satzungen und speziellen Auflagen
Vorreinigung	Abwassergebühr, eventuell Herstellungsbeitrag nach Geschoßflächen	Aufwand für Bau u. Betrieb der Vorreinigung, Strombedarf, Schlamm-entsorgung	Einhaltung der örtlichen Abwasser-satzungen, Verschlechterung der Stickstoffelimination
Vollreinigung	Keine Beiträge und Gebühren	Aufwand für Bau und Betrieb, Strombedarf, Schlamm-entsorgung	Unabhängigkeit von kommunalen Entscheidungen, hohes Betreiberisiko

größte Teil der Getränkeindustrie Einleiter in eine öffentliche Abwasseranlagen sind. Nicht zu unterschätzen ist das Betreiberrisiko im Falle der Direkt-einleitung. Bei Überschreitung der genehmigten Einleitwerte ist der Unternehmer voll haftbar. Zur Minimierung des Risikos hat sich die Einschaltung einer externen Betriebsbetreuung und -Beratung bewährt. Durch eine Betriebsoptimierung ergibt sich hierbei als zusätzlicher Nutzen ein beträchtliches Einsparpotential hinsichtlich Energiekosten, Personaleinsatz und Betriebsmitteln. Das Ingenieurbüro König Abwassertechnik bietet dazu Unterstützung in Form eines Betriebsmanagements auf Abwasseranlagen an. Dies bedeutet eine kontinuierliche Betreuung und setzt sich aus mehreren Stufen zusammen:

1. Zustandserfassung
 - Grundlagenermittlung (Istbelastung der Kläranlage)
 - Analyse der derzeitigen Betriebsweise der Kläranlage
 - Abgleich mit der vorgesehenen Betriebsweise
2. Bewertung
 - Reinigungsleistung (Ablaufwerte)
 - Auslastungsgrad (Reserven der Anlage)
 - Energiekosten und Betriebsmittel
 - Personaleinsatz
 - Abwasserabgabe
 - Schlamm Entsorgungskosten
3. Maßnahmen zur Betriebsoptimierung
 - Kurzfristig mögliche Einsparungen mit vorhandenen Einrichtungen
 - Mittelfristige Verbesserungen durch neue Einrichtungen

Abwassertechnische Beratung

Die aufgezeigten Alternativen zeigen die vielfältigen Möglichkeiten der Behandlung des Abwassers in der Getränkeindustrie auf. Hierbei ist insbesondere auch starke Abhängigkeit von den kommunalen Rahmenbedingungen zu beachten. Zur Bearbeitung der vielfältigen Aufgabenstellungen bietet sich der Einsatz externer Berater auf dem Gebiet der Abwasserentsorgung an. Ein Aspekt der Tätigkeit wird anhand des folgenden Beispiels dargestellt.

Fallbeispiel

Beim Neubau von Kläranlagen werden häufig Mengen- und Frachtbegrenzungen oder auch Konzentrationsbegrenzungen gefordert. Hier versuchen die Gemeinden Getränkebetriebe auf der Basis von Einwohnerwerten (Maß für die organische Belastung des Abwassers) an den Herstellungskosten der Kläranlage zu beteiligen. Falls keine entsprechende Beteiligung durch den

Aufgaben der abwassertechnischen Beratung

Ermittlung der betrieblichen Abwassersituation.

Verhandlung mit Kommunen, Abwasserverbänden und Behörden.

Beratung bei Beitrags- und Gebührenfragen, Konzeption von Vermeidungs- und Behandlungsverfahren, technischer und wirtschaftlicher Vergleich von Alternativen.

Umsetzung von Abwasserprojekten: Planung, Ausschreibung, Angebotswertung, Objektüberwachung, Kosten- und Qualitätskontrolle, Abnahme der Garantiewerte.

Beratung und Betreuung beim Betrieb der Abwasseranlagen, Verfahrens-optimierung, Sofortmaßnahmen bei Betriebsstörungen, Lösungen für die Behandlung und Entsorgung von Klärschlamm.

Betrieb erfolgt, wird die Bereitstellung der Kapazitäten verweigert. Die Problematik ist im folgenden anhand eines Fruchtsaftbetriebs dargestellt. Eine Gemeinde betreibt eine Tropfkörperanlage. Diese ist überlastet und wegen der Betriebszeit von 30 Jahren zu erneuern. Die Planung sieht den Bau einer Kläranlage mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung mit ca. 18 000 EW vor. An die Kläranlage ist ein Fruchtsaftbetrieb angeschlossen. Dieser weist eine Saison von Anfang Juli bis Ende Oktober auf. Die organische Fracht ohne Vorbehandlung beträgt während der Saison ca. 7 000 EW. Die Gemeinde fordert vom Betrieb die Vorbehandlung zur Begrenzung der Fracht auf ca. 2 400 EW und Abwasserkonzentrationen im Bereich von 900 mg BSB₅/l. Für die 2 400 EW soll zusätzlich eine Beteiligung an den Herstellungskosten in Höhe von ca. 400 000 € gezahlt werden. Bei der Vorbehandlung bis auf Konzentrationen von häuslichem Abwasser (300 mg BSB₅/l) reduziert sich die Beteiligung an den Herstellungskosten auf ca. 150 000 €.

Als weitere Alternative wird von der Gemeinde die Reinigung des betrieblichen Abwassers bis auf Direkteinleiterqualität vorgeschlagen. Die Gemeinde würde in diesem Fall auf den Anschluß- und Benutzungszwang verzichten. Die Vorbehandlung des Abwassers und die zusätzliche Zahlung entsprechender Beteiligungen an den Herstellungskosten ist für den Betrieb nicht tragbar. Angebotspreis für aerobe und anaerobe Vorbehandlungen lagen vor und bewegten sich in einer Spannweite von 300 000 € bis 450 000 €. Eine Behandlung bis auf Direkteinleiterqualität bereitet wegen des saisonalen Anfalls des Abwassers erhebliche Probleme. Aus diesem Grund ließ der Betrieb die Planungen der Gemeinde im Hinblick auf die Mitbehandlung des Produktionsabwassers überprüfen. Das Ergebnis ist, daß die Mitbehandlung des Abwassers aufgrund der Zusammensetzung und des saisonalen Anfalls in der warmen Jahreszeit nur einen

Mehraufwand im Bereich der Belüftung der biologischen Stufe verursacht. Hier-von konnte die Gemeinde, das planende Ingenieurbüro der Gemeinde sowie die Genehmigungsbehörden überzeugt werden, daß der Betrieb eine Beteiligung an den Herstellungskosten im Bereich von 150 000 € zahlt. Gleichzeitig baut der Betrieb einen Mengenausgleich. Dessen Zielsetzung ist der Ausgleich und die Neutralisation der Abwassereinleitung. Die zulässige Einleitung während der Saison beträgt 7 000 EW, so daß auf den biologischen Abbau der organischen Schmutzfracht durch den Betrieb verzichtet werden kann. Durch die Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften des Abwassers konnte somit eine für alle Beteiligten wirtschaftliche Lösung erreicht werden.

Fazit

Zur Bearbeitung der weitreichenden Fragestellungen im Bereich der betrieblichen Abwasserentsorgung, vor allem für die Erarbeitung und Umsetzung wirtschaftlich tragbarer angepaßter Lösungen sollten fachlich kompetente von Behörden- und Lieferanteninteressen unabhängige Berater eingeschaltet werden. Die von Herstellerinteressen unabhängige Beratung garantiert die folgenden Vorteile:

- qualifizierte, unabhängige Beratung durch langjährige Erfahrung und Spezialisierung,
- maßgeschneiderte, langfristig wirtschaftliche Lösungen unter Einsatz optimaler Technik,
- angepaßte Einleitbedingungen, Ausnutzung der Verhandlungsposition,
- sichere Einhaltung der Auflagen und Anforderungen,
- Entlastung des Betriebspersonals,
- abgesicherte Entscheidungsgrundlagen,
- minimierte Abwasserprobleme und Abwasserkosten. □