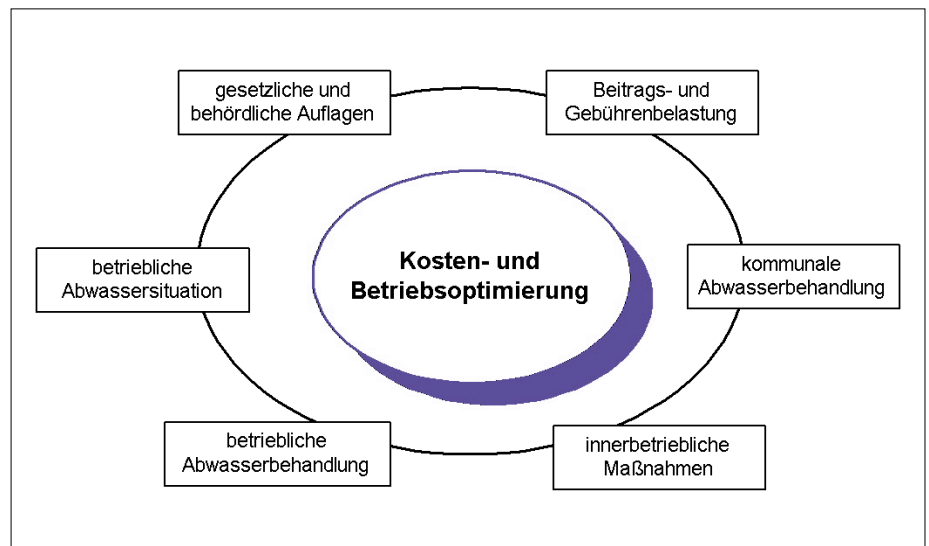


ABWASSERENTSORGUNG INDIREKT

Anforderungen und Besonderheiten für Brauereien

Abwasser aus Brauereien stammt fast ausschließlich aus der Reinigung der Produktionsanlagen. Es enthält zum größten Teil Verschmutzungen aus Produktresten. Trotz innerbetrieblicher Maßnahmen zur Reduktion der Abwassermengen und -belastung muß das Abwasser behandelt werden. Brauereien entsorgen bis auf wenige Ausnahmen das Abwasser als Indirekteinleiter über öffentliche Abwasseranlagen. Was dabei zu beachten ist, zeigt der folgende Beitrag auf.



Spannungsfeld der Optimierung der betrieblichen Abwasserentsorgung.

Anforderungen an die Abwassereinleitung

Bei der Einleitung von Abwasser in die kommunale Kanalisation haben indirekt einleitende Industrie- und Gewerbebetriebe die

- branchenspezifischen Anhänge zur Abwasserverordnung,

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.



- die länderspezifischen Indirekt-einleiter-Verordnungen
- und in jedem Fall auch die kommunalen Abwassersatzungen zu beachten.

Per Definition enthält das Abwasser aus dem gesamten Lebensmittelbereich und damit auch aus Brauereien keine gefährlichen Stoffe. Das heißt, nach der Systematik des § 7a WHG in der Fassung aus dem Jahr 1996 sind in den Anhängen unter der Ziffer D (Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung) keine Anforderungen gestellt. Der für Brauereien maßgebliche Anhang 11 der Abwasserverordnung enthält auch keine allgemeinen Anforderungen, z.B. zur Wassereinsparung durch Kreislauf-führung und ähnliches. Das bedeutet, daß der Anhang 11 und die länderspezifischen Indirekt-einleiterverordnungen für die überwiegende Zahl der indirekt-einleitenden Brauereien keine Anforderungen stellen.

Die wesentlichen Anforderungen für die Indirekteinleitung von

Brauereiabwasser kommen aus dem kommunalen Satzungsrecht. Die Grenzwerte und Beschränkungen der kommunalen Abwassersatzungen dienen primär dazu, den sicheren Betrieb der kommunalen Abwasserentsorgung zu gewährleisten. Daraus ergeben sich die folgenden satzungsrechtlichen Regelungshintergründe und Schutzansprüche:

- Schutz der Gesundheit des im Bereich der Kanalisationen und Kläranlage beschäftigten Personals,
- Schutz der öffentlichen Abwasseranlage, der Bausubstanz und der Anlagentechnik vor nachteiligen Einflüssen,
- Schutz der Anwohner vor Gerüchen und sonstigen Belästigungen,
- Schutz der Vorfluter (Gewässer) vor unzulässigen Einleitungen,
- Sicherstellung der Einhaltung der wasserrechtlichen und wasserbehördlichen Vorgaben für Gewässerbenutzungen und Anlagenbetrieb,

- Schutz der Gemeinde vor erhöhten Abwasserabgabezahlungen,
- Schutz bzw. Sicherstellung der Schlammabeseitigung und Schlammverwertung.

In der Regel werden für Brauereien aufgrund dieser Schutzziele Anforderungen im Bereich des pH-Werts (6,5 bis 9,5, zum Teil bis 11) und der Temperatur (unter 35 °C) gestellt.

Neben allgemeinen Einleitverboten für Trub, Hefe usw. in den Entwässerungssatzungen sind häufig folgende Punkte zu beachten:

- Begrenzung der eingeleiteten Mengen, Konzentrationen und Frachten
- Verpflichtung zum Einbau von Vorbehandlungsmaßnahmen
- Auskunftspflicht des Indirekt-einleiters
- Verpflichtung zur Selbstkontrolle
- Prüfung der betrieblichen Kanalisation auf Dichtheit
- Spezielle Anforderungen für die Regenwasserabeseitigung
- Sonderbeiträge für abwasserintensive Betriebe (Übernahme von Mehrkosten)
- Starkverschmutzerzuschläge
- Indirekteinleiterkontrolle mit Sanktionsandrohung und Haftungsübernahme.

In Abhängigkeit der jeweiligen Rahmenbedingungen ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die betriebliche Vorbehandlung. Die Systemauswahl richtet sich nach den örtlichen Rahmenbedingungen, den aktuellen und zu erwartenden Abwasserkosten (Starkverschmutzerzuschlag, Herstellungsbeiträge) sowie den geplanten betrieblichen Entwicklungen. Verschiedene Handlungsalternativen sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Keine betriebliche Vorbehandlung

Trotz der obigen Anforderungen an die Abwassereinleitung gibt es in der Praxis viele Brauereien ohne betriebliche Vorbehandlung des Abwassers. Dies ist oft durch einen geringen Anteil des Brauereiabwassers am Gesamtabwasser der Gemeinde bedingt. Auch spielt die Technik der kommunalen Kläranlage sowie die Vermischung mit kommunalem Abwasser 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 (z.B. Schädigung des Kanals, Umkippen der Biologie der kommunalen Anlage) an den öffentlichen Abwasseranlagen zu sehen.

Trotz günstiger Entsorgung sollte in Fällen ohne betrieblicher Vorbehandlungen bei Neuinvestitionen auf folgende Punkte geachtet werden:

- Umsetzung getrennter Abwasserkanäle für Produktionsabwasser, sanitäres Abwasser und Niederschlagswasser,
- Zusammenfassung des Produktionsabwassers auf eine Einleitstelle,
- Schaffung einer Dokumentation über den Zustand und Verlauf des betrieblichen Kanalsystems,
- Berücksichtigung von Platzreserven für die Nachrüstung einer betrieblichen Abwasservorbehandlung.

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.

Beispiel:

Eine Gemeinde betreibt eine Tropfkörperanlage für die Reinigung der Abwässer. Diese relativ neue Anlage muß für die Stickstoffelimination umgebaut werden. Um hier eine möglichst kostengünstige Lösung unter Weiternutzung der vorhandenen Anlagen zu erreichen, ist eine vergleichmäßigte Einleitung des Abwassers der ortsansässigen Brauerei ohne Abbau der organischen Fracht erforderlich.

Im Rahmen der Verhandlungen wurde vereinbart, daß die Brauerei ein belüftetes Misch- und Ausgleichsbecken zur vergleichmäßigten Ableitung und zur Neutralisation des Abwassers errichtet und betreibt. Die Ableitung des Abwassers erfolgt in Abstimmung mit dem Kläranlagenpersonal. Im Gegenzug erhebt die Gemeinde keinen Starkverschmutzerzuschlag und erhebt keine einmalige Zahlung für den Kläranlagenausbau.

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 Abwasservorbehandlungsbecken werden pH- und Temperaturwerte überprüft und korrigiert. Es wird als Neutralisationsanlage genutzt. Die Abwas-

Tabelle 1: Zusammensetzung von Brauereiabwasser und häuslichem Abwasser

	Brauerei-abwasser Mittelwerte	Brauereiabwasser Schwankungsbreite min. max.		häusliches Abwasser Mittelwerte
Abfiltrierbare Stoffe (TS ₀) (mg/l)	570	117	914	470
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) (mg/l)	2500	1500	5800	800
Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅) (mg/l)	1500	–	–	400
Gesamt Stickstoff (N _{ges}) (mg/l)	56	30	100	70
Gesamt Phosphor (P _{ges}) (mg/l)	8	5	60	16
Abwasser pro Einwohnerwert (l/EW ₆₀)	40	–	–	150

serfrachten werden auf produktionsfreie Tage und Stunden umverteilt. Eine wesentliche Reduktion der organischen Fracht wird allerdings nicht erreicht.

Der Bau eines belüfteten Misch- und Ausgleichsbeckens ist ebenso wie eine weitergehende Vorbehandlung sorgfältig auf die kommunalen Rahmenbedingungen abzustimmen. Es sind die Reinigungsanforderungen und die Verfahrenstechnik der kommunalen Anlagen zu beachten. Bei der heute in der Regel geforderten Stickstoffelimination ist eine weitgehende Reduktion der organischen Fracht nicht zu empfehlen. Hoch organisch belastetes Abwasser stellt einen effektiven Stickstoffabbau sicher.

Neben den technischen Rahmenbedingungen ist die Gebührenbelastung (Starkverschmutzerzuschlag) zu beachten. Soweit ein solcher erhoben wird, kann aus wirtschaftlichen Gründen eine weit-

gehende aerobe oder anaerobe Vorbehandlung des Abwassers sinnvoll sein.

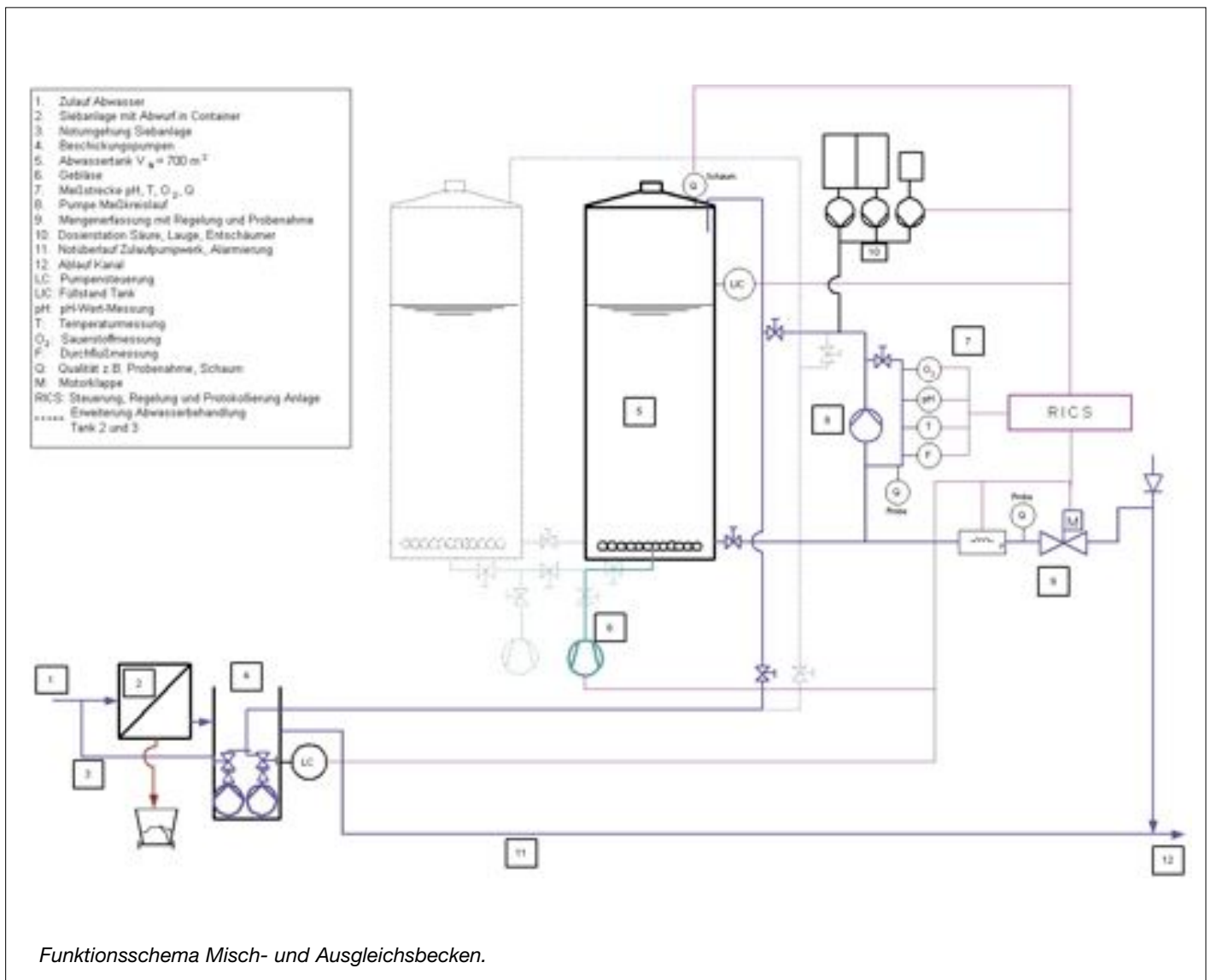
Aerobe Reinigung

Bei besonderen Anforderungen kann die aerobe Vorreinigung im Prinzip eine geeignete Lösung darstellen. Dies trifft zum Beispiel zu, wenn die Einleitung der Brauerei die kommunale Abwasserentsorgung wesentlich beeinflusst und durch die betriebseigene Vorbehandlung ein Ausbau der kommunalen Anlagen unterbleiben kann.

Durch Vergrößerung des Volumens eines belüfteten Misch- und Ausgleichsbeckens mit gleichzeitiger Realisierung der Schlammrückhaltung und erhöhter Belüftung kann eine Reduktion der Schmutzfracht um bis zu 80 Prozent erreicht werden. Bei der aeroben biologischen Behandlung entsteht biologischer Überschussschlamm, dessen Ent-

Beispiel:

An eine belüftete Teichanlage ist eine Brauerei angeschlossen. Diese beansprucht über die Hälfte der Kapazität der kommunalen Anlage. Durch das Wachstum der Gemeinde ist die Anlage nicht mehr ausreichend. In dieser Situation errichtet die Brauerei eine eigene aerobe Vorbehandlung mit weitgehendem Abbau der organischen Fracht. Der Ausbau der kommunalen Anlage konnte verhindert und die günstigen Abwassergebühren von unter 1,00 € konnten langfristig gesichert werden. Da in der Praxis durch die aerobe Vorbehandlung die Konzentration von häuslichem Abwasser wesentlich unterschritten wird, erhält die Brauerei einen Gebührenerlaß.



sorgung durch Vorbehandlung und Speicherung gewährleistet sein muß. Zusätzlich ist der Energieaufwand zu beachten.

Der Aufwand für die Schlamm-sorgung und die Energie für die aerobe betriebliche Vorbehandlung der organischen Fracht entspricht dem Aufwand bei der Mitbehandlung in der kommunalen Anlage. Unter Beachtung des betriebs-eigenen Investitions- und Personal-aufwands können sich bei ausrei-chender Kapazität der kommunalen Anlagen und ordnungsgemäßer Umlegung der Kosten in der Regel keine Kostenvorteile durch eine aerobe Vorbehandlung ergeben.

Soweit ein zu hoher Starkver-schmutzerzuschlag oder eine zu hohe Kostenbeteiligung die Ent-scheidungsgrundlage für eine weit-gehende aerobe betriebliche Vor-behandlung ist, muß vorab die Berechnungsbasis für den Zuschlag genau überprüft werden. Diese Prüfungen sind unabhängig von Herstellerinteressen durchzuführen. Die Praxis zeigt, daß die Forderun-gen der Gemeinden im Bereich Starkverschmutzerzuschlag und Kostenbeteiligung häufig um über 50 Prozent reduziert werden können.

Anaerobe Reinigung

In einer anaeroben Stufe wird unter Luftausschluß die organische Be-lastung des Abwassers mit einem Wirkungsgrad von ca. 80 Prozent gereinigt.

Eine Anaerobstufe bietet gegen-über einer aeroben Behandlung folgende Vorteile:

- direkte Behandlung hochkonzentrierter Prozeßteilströme in der Anaerobstufe ohne Verdünnung mit gering belasteten Teilströmen
- Minimierung des Überschuß-schlammes
- geringer Platzbedarf
- Energieeinsparung durch fehlende Belüftung
- Energieerzeugung durch Biogasverwertung

Wegen des höheren verfahrens-technischen Aufwands werden anaerobe Anlagen vor allem bei großen hochbelasteten Abwassermengen eingesetzt. In diesen Fällen ist auch die Nutzung des anfallenden Biogases wirtschaftlich. Wegen des geringeren Betriebskostenaufwands und des geringen spezifischen Investitions-aufwands ist die anaerobe Vorbe-

Tabelle 2: Varianten der Behandlung von Brauereiabwasser

Art der Vorbehandlung	Kosten für kommunale Entsorgung	Kosten f. eigene Behandlung	Vorteile/Nachteile
Verzicht auf Vorbehandlung	Kostenbeitrag f. den Bau der Kläranlage, Starkverschmutzerzuschlag, Abwassergebühr	Keine Investitions- u. Betriebskosten f. eigene Anlagen	Haftungsrisiko bei Schäden der kommunalen Anlagen
Misch- und Ausgleichsbecken	Reduzierter bzw. kein Kostenbeitrag u. Starkverschmutzerzuschlag, Abwassergebühr	Aufwand f. Bau u. Betrieb des Misch- und Ausgleichsbeckens	Einhaltung der örtlichen Abwassersatzungen und speziellen Auflagen
Vorreinigung	Abwassergebühr, evtl. Herstellungsbeitrag nach Geschoßflächen	Aufwand für Bau u. Betrieb der Vorreinigung, Strombedarf, Schlamm-entsorgung	Einhaltung der örtlichen Abwassersatzungen, Verschlechterung der Stickstoffelimination

Beispiel:

Eine Brauerei wurde bezüglich der Abwassergebühren nach der organischen Schmutzfracht eingestuft. Dies führte zu einer Gebührenbelastung in Höhe von ca. 1,0 Mio. DM pro Jahr. Dies entsprach Abwasserkosten von nahezu 20,00 DM/m³.

Ein Wirtschaftlichkeitsvergleich für verschiedene Alternativen ergab auf der Basis der schnellen Realisierbarkeit, des fehlenden Vorfluters, der Problematik der Schlamm-entsorgung sowie der Betriebs- und Investitionskosten, daß eine anaerobe Vorbe-handlung zu Investitionen von ca. 600 000 € eine jährliche Gebührenersparnis von ca. 370 000 € ermöglicht. Unter Beachtung der Gebührenersparnis und der steuerlichen Auswirkungen der Investition entschied sich der Betrieb zur sofortigen Erstellung der Anlage. Die anaerobe Anlage zur Vorbehandlung des Abwassers ging sechs Monate nach der Entscheidung für den Bau in Betrieb.

handlung vor allem für Großbraue-reien sinnvoll. Hier können sich solche Anlagen bereits bei geringer Höhe des Zuschlags rechnen.

Ausblick

Die Entsorgung des Abwassers von Brauereien ist eng mit der kommunalen Abwasserentsorgung verbunden. Von Seiten der Betriebe müssen, wie aufgezeigt, die verschiedensten Gesichtspunkte

berücksichtigt werden. Insbesondere ist die Zusammenarbeit mit den Kommunen unumgänglich. Hierzu sind entsprechende Verhandlungen zu führen, die verschiedenste Gesichtspunkte der Abwasserentsorgung, auch der kommunalen, zum Inhalt haben.

Zur Bearbeitung der weitreichenden Fragestellungen, vor allem zur Umsetzung wirtschaftlich tragbarer Lösungen, ist es sinnvoll, fachkundige Berater mit umfassenden Erfahrungen auf dem Gebiet der betrieblichen als auch der kommunalen Abwasserentsorgung einzuschalten. Die von Herstellerinteressen unabhängige Beratung umfaßt

- Ermittlung der betrieblichen Abwassersituation, Erfassung der Wasser- und Abwasserströme inklusive der zugehörigen
- 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, Verfahrensoptimierung, Sofortmaßnahmen bei Betriebsstörungen, Lösungen für die Behandlung und Entsorgung von Klärschlamm.

Weitere Informationen mit zwölf Fallbeispielen zum Thema können unter Fax 09826/991461 vom Autor des Beitrages bezogen werden. □