

Klärungsbedürftig

Mitbehandlung von Fruchtsaftabwasser in kommunalen Kläranlagen kleiner 20.000 EW



Erwin König*

In der Bundesrepublik Deutschland haben über 85 Prozent der ca. 11.000 Kläranlagen eine Ausbaugröße von unter 20.000 EW. In diesem Kläranlagenbereich ist eine häufig eingesetzte Technik das Belebtschlammverfahren mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung. In Baden-Württemberg beträgt beispielsweise der Anteil der Stabilisierungsanlagen bei einer Ausbaugröße unter 20.000 EW über 52 Prozent. Der Anteil an den gesamten Kläranlagen in BW beträgt ca. 45 Prozent. Bei Sanierungen, Erweiterungen und Neubau ist dieses Verfahren aktuell am weitesten verbreitet. Es ist somit insgesamt mit einer Zunahme dieses Verfahrens zu rechnen.

Für Bayern ergibt sich dabei für die alkoholfreie Getränke-Industrie, dass ca. 50 Prozent der Betriebe an Kläranlagen unter 20.000 EW angeschlossen sind. Ungefähr 30 Prozent aller Betriebe, bzw. 60 Prozent der an Kläranlagen unter 20.000 EW angeschlossenen Betriebe, sind an Anlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung angeschlossen.

In der Vergangenheit wurde der Einfluss von organisch hochbelastetem Abwasser, vor allem für Kläranlagen größerer Ausbaugröße für Belebungsanlagen mit getrennter Schlammstabilisierung aufgezeigt. Das Ergebnis dieser Untersuchungen war, dass eine gemeinsame Behandlung der organisch belasteten Abwässer, insbesondere im Hinblick auf die geforderte Stickstoff- und Phosphorelimination Vorteile hat. Diese Untersuchungen führten dazu, dass aktuell die Erhebung von Gebührensuschlägen und Sonderbeiträgen allein auf der Basis der organischen Belastung des Abwassers in Frage gestellt und neu diskutiert wird.

Das für Ausbaugrößen unter 20.000 EW bedeutende Belebungsverfahren mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung wurde bisher bei den Untersuchungen nicht berücksichtigt. Aufgrund der Bedeutung dieses Verfahrens soll im folgenden der Einfluss von organisch hochbelastetem Abwasser auf die Bemessung aufgezeigt werden. Dies geschieht anhand der Darstellung der abwassertechnischen Grundlagen und der Darstellung eines Fallbeispiels.

Belebungsverfahren mit aerober Schlammstabilisierung

Beim Belebungsverfahren mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung wird auf die Vorklärung verzichtet. Die gesamte Abwasserbelastung gelangt somit in das Belebungsbecken. Diese wird entsprechend groß dimensioniert, so dass der Belebtschlamm ständig unter Nahrungsdefizit gehalten wird. Dies hat zur Folge, dass der Belebtschlamm weitgehend mineralisiert bzw. stabilisiert wird. Dieser so stabilisierte Schlamm kann bis zur weiteren Behandlung problemlos in Schlammstillen in flüssiger Form gelagert werden.

Das Verfahren benötigt gegenüber dem Verfahren mit getrennter Schlamm-

stabilisierung ein wesentlich größeres Belebungsvolumen. Auf der anderen Seite entfallen wesentliche Verfahrensschritte, wie Vorklärung und getrennte anaerobe bzw. aerobe Schlammstabilisierung. Durch das große Volumen ist das Verfahren unempfindlich gegenüber Stoßbelastungen. Die Reinigungsleistung ist sehr hoch. Wegen der einfachen Verfahrenstechnik ist eine einfache Bedienung bei niedrigem Personaleinsatz möglich.

Dieses Verfahren wird aufgrund des einfachen Aufbaus vor allem für Anschlussgrößen unter 20.000 EW angewandt.

Die Bemessung erfolgt bisher auf der Basis des Arbeitsblattes A 131 der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) vom Februar 1991. Dieses wird derzeit überarbeitet und liegt im Entwurf vom April 1999 vor. Wesentliche Bemessungsvorgabe für dieses Verfahren ist dabei ein einzuhaltendes Schlammalter von 25 Tagen. Diese hohe Verweilzeit des Schlammes im System ist für die Stabilisierung des Schlammes erforderlich.

Abwassereigenschaften

In der Tabelle 1 ist die Zusammensetzung von Abwasser der Getränkeindustrie, insbesondere auch die von Fruchtsaftabwasser aufgezeigt. Zum Vergleich ist die durchschnittliche Zusammensetzung von häuslichem Abwasser aufgeführt. Das Abwasser der Fruchtsaftproduktion ist im Vergleich zu häuslichem Abwasser im wesentlichen stärker organisch belastet. Bezüglich der abfiltrierbaren Stoffe, Stickstoff und Phosphor liegen jedoch Belastungssituationen ähnlich häuslichem Abwasser vor. Dies führt zu wesentlichen Abweichungen der für die Bemessung von Kläranlagen maßgeblichen Verhältniszahlen TS_0/BSB_5 und TKN/BSB_5 gegenüber häuslichem Abwasser.

Zusätzlich ist zu beachten, dass das Abwasser der Kelterei nur saisonal anfällt. Im Zeitraum des Anfalls ist in der Regel noch mit erhöhten Abwassertemperaturen zu rechnen. Dies ermöglicht gegebenenfalls die Bemessung der Abwasseranlage für eine Temperatur über 10°C.

Die Auswirkungen der Abwassereigenschaften auf die Bemessung einer Kläranlage mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung wird im folgen-

* Erwin König, Abwassertechnik, 91732 Merkendorf.

Zusammensetzung verschiedener Produktionsabwässer der Getränkeindustrie

	BSB ₅ in mg/l	Abfiltrierbare Stoffe (TS ₀) in mg/l	Gesamt Stickstoff (TKN) in mg/l	Gesamt Phosphor (P _{ges}) in mg/l	TS ₀ / BSB ₅ –	TKN/ BSB ₅ –	P _{ges} / BSB ₅ –
Mineralbrunnen/ Süßgetränke	180 – 370	45 – 114	6 – 40	6 – 9	0,30	0,08	0,03
Brauerei	800–2.000	117 – 920	30 – 100	10 – 30	0,40	0,05	0,02
Fruchtsaft	2.500 bis 4.000	190 – 920	10 – 30	8 – 30	0,20	0,007	0,007
Häusliche Abwasser	315	370	58	13	1,20	0,18	0,04

den aufgezeigt. Die Konsequenzen werden anhand von zwei Fallbeispielen dargestellt.

Auswirkungen des Feststoffgehalts TS₀

Der Feststoffgehalt geht in Form der abfiltrierbaren Stoffe TS₀ über die Schlammproduktion in die Bemessung der Größe des Belebungsbeckens ein. Kleine TS₀/BSB₅-Verhältnisse führen zu einer kleineren spezifischen Schlammproduktion. Das heißt, bei gleicher organischer Fracht fällt bei einem kleinem TS₀/BSB₅-Verhältnis weniger Schlamm an. Bei einem geringeren Schlammanfall ist ein Schlammalter von 25 Tagen (Schlammaufenthaltszeit im System) bei kleinerem Volumen des Belebungsbeckens aufrecht zu erhalten.

Die Auswirkungen sind an folgendem Beispiel zu erkennen. In einer Kläranlage mit einer Größe von 10.600 EW wird das Abwasser eines Fruchtsaftbetriebs mit einer organischen Fracht (BSB₅-Fracht) entsprechend 6.600 EW₆₀ mitbehandelt. Für die Mitbehandlung des Fruchtsaftabwassers ist ein wesentlich kleineres Volumen (Mehrvolumen 900 m³) als für die Mitbehandlung von häuslichem Abwasser gleicher organischer Fracht (Mehrvolumen 2.450 m³) erforderlich.

Die Berücksichtigung der Eigenschaften des Fruchtsaftabwassers führt bei einer Mehrbelastung von 60 Prozent im Bereich der organischen Fracht nur zu einer einem Mehrvolumen von 20 Prozent.

Auswirkungen des Stickstoffgehalts TKN

Der Stickstoffgehalt TKN geht in Form einer Stickstoffbilanz in die Ermittlung des Volumenanteils der Denitrifikation V_D am gesamten Belebungsvolumen V_{BB} ein. Maßgebend für das Verhältnis V_D/V_{BB} ist dabei das Verhältnis von Stickstoff zu organischer Belastung.

Bei niedrigem Verhältnis von Stickstoff zur organischen Fracht, wie es im Abwasser der Fruchtsaftproduktion vorliegt, ist der Volumenanteil der Denitrifikation am gesamten Belebungsvolumen klein. Bei großem Verhältnis von

Stickstoff zur organischen Fracht, wie es bei häuslichem Abwasser vorliegt, ist der Volumenanteil der Denitrifikation am gesamten Volumen groß.

In der Praxis führt dies dazu, dass bei der Mitbehandlung des Fruchtsaftabwassers eine ausgedehntere belüftete Phase bzw. eine größere belüftete Verweilzeit des Schlammes (größeres belüftetes Schlammalter) als bei reinem kommunalem Abwasser vorliegt. Dies führt zu einem höheren Stabilisierungsgrad des Schlammes bei der Mitbehandlung des Fruchtsaftabwassers.

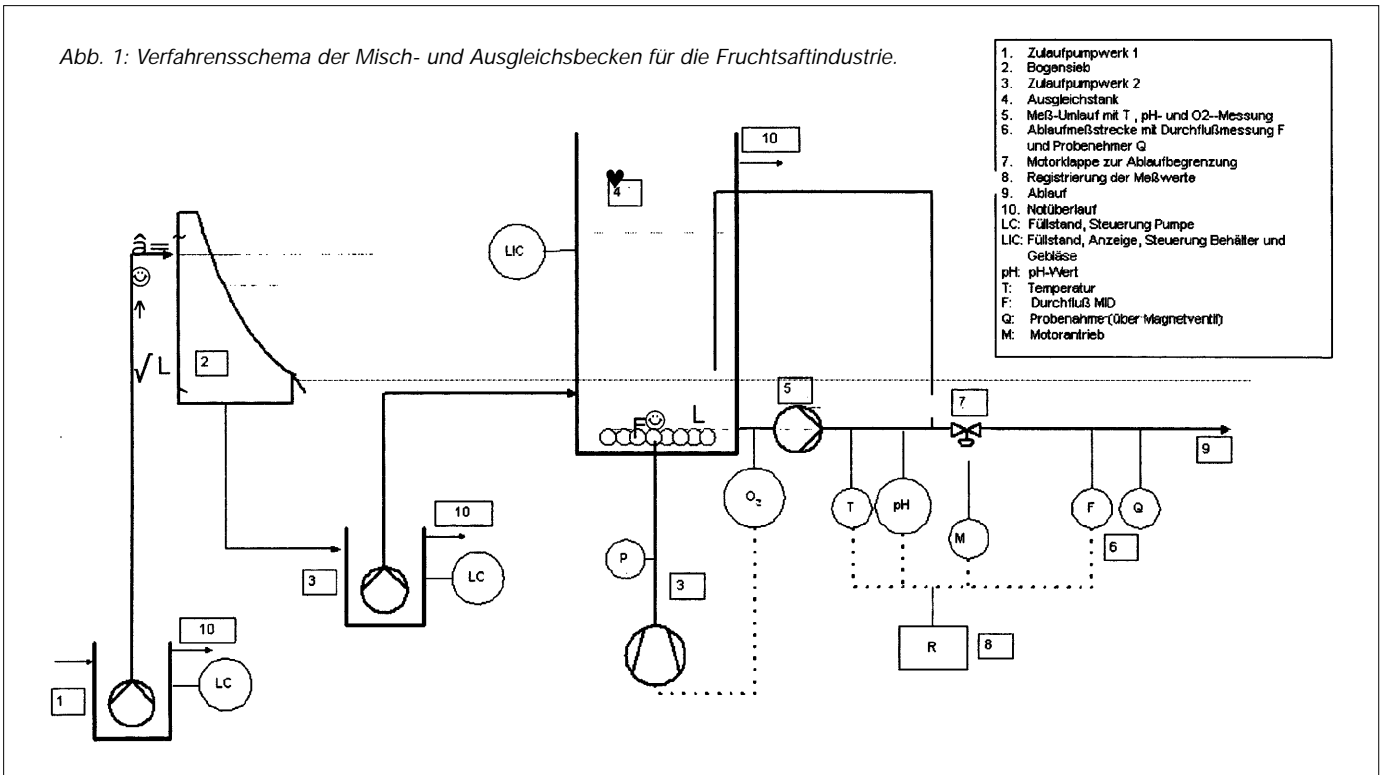
Dieser erhöhte Stabilisierungsgrad ist jedoch nicht erforderlich, so dass das aerobe Schlammalter und somit der belüftete Volumenanteil im Fall der Mitbehandlung des Fruchtsaftabwassers auf einen Umfang entsprechend häuslichem Abwasser reduziert werden kann.

Die Berücksichtigung des Stickstoffabbaus zusätzlich zu den abfiltrierbaren Stoffen führt dazu, dass die Mitbehandlung von Fruchtsaftabwasser kein wesentliches Mehrvolumen im Bereich des Belebungsbeckens verursacht.

Der Stickstoffabbau ist aktuell für Kläranlagen ab 10.000 EW gefordert. Wegen der bei Kläranlagen kleiner Ausbaugrößen häufig anzutreffenden leistungsschwachen Vorfluter, wird in der Praxis die Stickstoffelimination auch für wesentlich kleinere Ausbaugrößen gefordert. Aufgrund der Abwasserabgabe ist festzustellen, dass Anlagen unter 10.000 EW mit Stickstoffelimination betrieben werden, obwohl der Abbau nicht gefordert wird. Die aufgezeigten Auswirkungen der Stickstoffelimination auf die Bemessung sind somit in jedem Einzelfall zu überprüfen.

Unter Beachtung der abfiltrierbaren Stoffe und des Einflusses des Stickstoffabbaus ist davon auszugehen, dass die Mitbehandlung von organisch höher belastetem Abwasser aus der Fruchtsaftproduktion kein wesentliches Mehrvolumen verursacht.

Abb. 1: Verfahrensschema der Misch- und Ausgleichsbecken für die Fruchtsaftindustrie.



Auswirkungen der Temperatur

Die Bemessung von Kläranlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung erfolgt bei maximaler Belastung für eine Temperatur von 10°C und ein Schlammalter von 25 Tagen. Diese Bemessung geht davon aus, dass im Winter bei niedrigen Abwassertemperaturen auch die maximale Abwasserbelastung vorliegt. Bei den niedrigen Temperaturen unter 10°C ist wegen der dann geringen Aktivität des Belebtschlammes ein entsprechend hohes Schlammalter für die Stabilisierung erforderlich.

Über die Temperaturabhängigkeit der Aktivität des Belebtschlammes lässt sich das für die ausreichende Stabilisierung erforderliche Schlammalter bei Temperaturen über 10°C errechnen.

Abwasser aus dem Bereich der Kelterei fällt nur saisonal zum Ende der warmen Jahreszeit an. Das bedeutet, dass Kläranlagen, die entsprechendes Abwasser mitbehandeln, die höchste Belastung in der Regel nicht bei einer Temperatur von 10°C haben. Zum Zeitpunkt des Anfalls von Keltereiabwasser sind noch Abwassertemperaturen im Bereich von über 12°C zu erwarten. Die Berücksichtigung der Temperatur führt auch dazu, dass kein Mehrvolumen für die Mitbehandlung von saisonal anfallendem organisch höher belastetem Keltereiabwasser erforderlich ist.

Ein Praxisbeispiel

Eine auf ca. 10.000 EW ausgelegte Anlage mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung ist durch die saisonale Einleitung eines Keltereibe-

triebs bezüglich der Auslegungsfracht an BSB_s um ca. 100 Prozent überlastet. An die Kläranlage sollen zusätzliche Gemeinden angeschlossen werden.

Eine erste Studie der Gemeinde ergab, dass das vorhandene Belegungsvolumen von 2.800 m³ auf ca. 9.000 m³ zu erweitern ist. Zusätzlich ist ein neues Nachklärbecken zu bauen. Der Kelteretrieb soll an der Erweiterung der kommunalen Kläranlage mit einem Betrag im Bereich von über 4 Mio. DM beteiligt werden. Soweit der Betrieb zu dieser Zahlung nicht bereit ist, soll er eine eigene Betriebskläranlage bauen. Die Gemeinde ist bestrebt, dass der Betrieb sein Abwasser bis auf Direktleiterqualität reinigt und auf das satzungsgemäße Benutzungsrecht verzichtet. Die Gemeinde ist der Auffassung, dass dadurch auf eine Erweiterung der kommunalen Kläranlage verzichtet werden könnte und somit die eigenen Investi-

tionen entfallen. In der Studie wurde der saisonale Anfall des Keltereiabwassers und die spezielle Abwasserzusammensetzung nicht berücksichtigt.

Vor diesem Hintergrund gab der Betrieb eine Überprüfung des Sachverhalts in Auftrag. Die Grundlagenermittlung ergab eine Auslegungsgröße für die betriebliche Vorbehandlung von ca. 10.000 EW bezogen auf die organische Schmutzfracht. Die Abwasserzusammensetzung liegt im Rahmen der in der Tabelle 1 aufgezeigten Werte für Fruchtsaftabwasser. Die Angebotspreise für die betriebliche Abwasserreinigung beliefen sich in Abhängigkeit des Reinigungsziels auf 800.000 bis 1.400.000 DM.

Aufgrund schwieriger Standortbedingungen und der Notwendigkeit einer aufwendigen Neuorganisation des betrieblichen Kanalsystems (Trennung Produktionsabwasser und Niederschlagswasser), wurde der Gemeinde

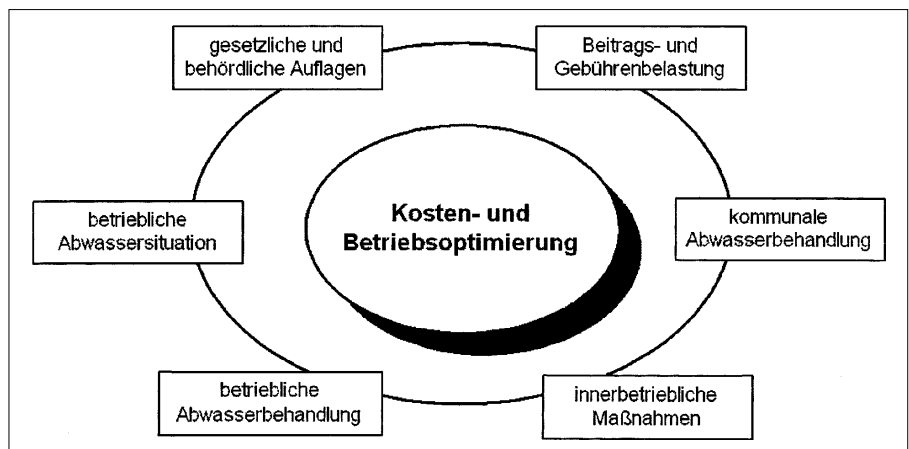


Abb. 2: Kosten- und Betriebsoptimierung.

der Vorschlag unterbreitet, eine Studie über die wirtschaftlichste Lösung für die Erweiterung der kommunalen Anlage unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des betrieblichen Abwassers zu erarbeiten. Die Gemeinde willigte ein.

Die Überprüfung ergab, dass unabhängig von der Abwassereinleitung des Betriebs eine Erweiterung der kommunalen Kläranlage erforderlich ist. Der Umfang der Erweiterung der kommunalen Kläranlage ist aufgrund der speziellen Randbedingungen in allen untersuchten Fällen (Betrieb baut 80 Prozent der organischen Fracht durch Vorbehandlung ab, Betrieb betreibt eigene Kläranlage als Direktleiter, Betrieb führt keine Vorbehandlung durch) annähernd gleich. Das für das Verfahren der gemeinsamen aeroben Schlammstabilisierung neu zu bauende Belebungsvolumen beträgt in allen Fällen ca. 2.800 m³. Die Investitionskosten bewegen sich für alle Fälle im Bereich von 1,5 Mio. DM. In diesem Umfang ist auch der Anschluss weiterer Gemeindeteile und das Wachstum der Verbandsgemeinden berücksichtigt.

Ausblick

Die Entsorgung von Produktionsabwasser ist eng mit der kommunalen Abwasserentsorgung verbunden. Die Zusammensetzung des Abwassers hat weitgehende Auswirkungen auf den Bau und den Betrieb der kommunalen Kläranlagen. Dies gilt auch für Kläranlagen kleiner Ausbaugrößen, die nach dem Verfahren der gemeinsamen aeroben Schlammstabilisierung gebaut, saniert oder erweitert werden.

Bei der Forderung von Sonderbeiträgen zum Bau der Kläranlage, der Vorbehandlung des Abwassers (Begrenzung der organischen Fracht) oder bei der Erhebung von Starkverschmutzerzuschlägen sind die aufgezeigten Zusammenhänge detailliert zu prüfen und in Zusammenarbeit mit den Kommunen angepasste Lösungen zu erarbeiten.

Von Seiten der Betriebe ist hier aktives Handeln erforderlich. Zur Erarbeitung von insgesamt wirtschaftlichen Lösungen der betrieblichen Abwasserentsorgung sind dabei in einem ersten Schritt:

- ¥ die Grundlagen der Abwassersituation des Betriebs unter Einbeziehung der öffentlichen Planungen, der Beitrags- und Gebührenberechnungen zu ermitteln,
- ¥ Verhandlungen mit Kommunen und Abwasserverbänden über angepasste Einleitbedingungen sowie die sachgerechte Beitrags- und Gebührenberechnung zu führen,
- ¥ die anteilige Nutzung der öffentlichen Abwasseranlagen unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften des Produktionsabwassers zu ermitteln,
- ¥ für den Betrieb wirtschaftliche Vermeidungs-, Vorbehandlungs- und Reinigungsverfahren zu entwickeln.

Zur Bearbeitung der weitreichenden Fragestellungen, vor allem für die Erarbeitung und Umsetzung wirtschaftlich tragbarer Lösungen, sollten fachkundige Berater mit umfassenden Erfahrungen auf dem Gebiet der betrieblichen als auch der kommunalen Abwasserentsorgung eingeschaltet werden.

Mineralwassermarkt in Ungarn heiß umkämpft

Der frühe Sommereinbruch hat im heiß umkämpften ungarischen Mineralwassermarkt die Hauptsaison früher als erwartet beginnen lassen. „Der Markt für Mineralwasser wächst von allen Sparten im Lebensmittel- und Getränkektor am schnellsten“, sagte Geza Miklosvari, Marketingchef bei Pepsi Capital Mineral Water and Soft Drinks Rt dem „Budapest Business Journal“.

Tatsächlich ist der Mineralwasserkonsum in Ungarns Haushalten im ersten Quartal des laufenden Jahres um 44 Prozent gegenüber dem Vorjahr gestiegen, berichtete das Marktforschungsinstitut GfK Hungaria. Dass die Umsätze mit den Edel-Wässern in demselben Zeitraum nur um 35 Prozent gestiegen seien, deute auf den beginnenden Preiskampf zwischen den Herstellern hin.

Zwar liegt der durchschnittliche pro Kopf-Mineralwasserkonsum der Ungarn mit 28 l jährlich noch weit unter den Werten Österreichs (70 l) oder Frankreichs (100 l), doch sei die Zielgruppe vielversprechend, berichtete GfK. Besonders junge, gebildete und gutverdienende Ungarn würden zunehmend auf ihre Gesundheit achten und sich für Mineralwasser entscheiden. Dieser Ansicht ist auch Istvan Kallay, Teilhaber des Risikokapitalfonds Mava Investment Kft und Interims-Geschäftsführer bei Visegrad Mineral Water Rt. „Es wird Verdrängungskämpfe zwischen und Übernahmeschlachten um Mineralwasserunternehmen geben“, sagte Kallay. Bei der Takeover-Kontroverse um den einzigen ungarischen Groß-Abfüller, Kekku-ti Mineral Water Rt, und seinen Markt-

anteil von 28 Prozent sei diese Auseinandersetzung schon voll im Gange, sagte Kallay.

Die Kontrahenten im Wettbieten um Kekku-ti sind die Coca-Cola-Tochter Hellenic Bottling Co und die zu Nestle gehörende Perrier Vittel SA. Branchenkenner erwarten, dass Perrier mit seinem Angebot von 9,23 USD je Kekku-ti-Aktie den Sieg davontragen wird. Helenic Bottling hatte ebenfalls ein Angebot von 9,23 USD je Aktie unterbreitet, das jedoch nur von einer Minderheit der Aktionäre akzeptiert wurde.

Nachdem im Zuge einer vorgezogenen EU-Harmonisierung zu Jahresbeginn die Standards für Mineralwasser drastisch heruntergefahren wurden, müsse auch der Rest der Branche damit rechnen, mit harten Bandagen

zu kämpfen, prognostizierte Aniko Barkasz, Marketingchef von Apenta Mineral Water and Soft Drinks Kft. „In einigen Regionen Ungarns ist das Leitungswasser von besserer Qualität als das, was Franzosen und Italiener jetzt auf den Markt werfen dürfen“, sagte Barkasz und fügte hinzu: „Das spielt aber keine Rolle. Entscheidend ist die Werbung.“ Der Markteintritt der Ausländer birgt allerdings auch Chancen für die Ungarn. Zunehmend warten die Besitzer ungarischer Traditionsunternehmen geradezu auf Übernahmeofferten: „Ich bin schon von einigen potenziellen Käufern angesprochen worden. Bevor ich verkaufe möchte ich die Firma noch etwas wachsen sehen. Langfristig treibt das den Preis nach oben“, sagte Sandor Rathonyi, Geschäftsführer und Eigentümer von Rathonyi & Co.

Zusatzwünsche für die Lebensmittelsicherheit

Die von der Europäischen Kommission in deren Weißbuch dargelegten Ziele für die Lebensmittelsicherheit in der Union sind beim Wirtschafts- und Sozialausschuss (WSA) auf weitgehend positive Resonanz gestoßen. Gleichwohl erkennt das Gremium „einige Unzulänglichkeiten“ an den Brüsseler Planungen. So wird in einer Stellungnahme des WSA darauf verwiesen, dass das Schnellwarnsystem in der Vergangenheit nicht rasch und effizient genug funktioniert habe. Die Kommission solle die volle Verantwortung für das System übernehmen und den Mitgliedstaaten und anderen Beteiligten die jeweiligen Zuständigkeiten eindeutig zuweisen.

Die geplante Europäische Lebensmittelbehörde sollte nach Auffassung des WSA die alleinige Zuständigkeit für die Festlegung und Umsetzung geeigneter Risikobewertungsmodelle für die Lebensmittelsicherheit haben. Die Behörde solle sich mit keinen weiteren Umweltfragen als mit solchen der Lebensmittelsicherheit beschäftigen. Sie solle die Kommission bei der Zulassung genetisch veränderter Lebensmittel oder Lebensmittel-Zutaten wissenschaftlich beraten und für die Bewertung von Risiken durch neue Zusatz- und Geschmacksstoffe zuständig sein.