

Bier, frisch gezapft: ein wahrer Genuss?

Ein warmer Sommerabend in der lauschigen Gartenbeiz. Da ist für viele ein kühles, frisch gezapftes Bier der wahre Genuss. Auch mikrobiologisch? Ja, sagen die Resultate von 30 untersuchten Schankanlagen. **Seite 2**

Alkohol in der Gefängniszelle

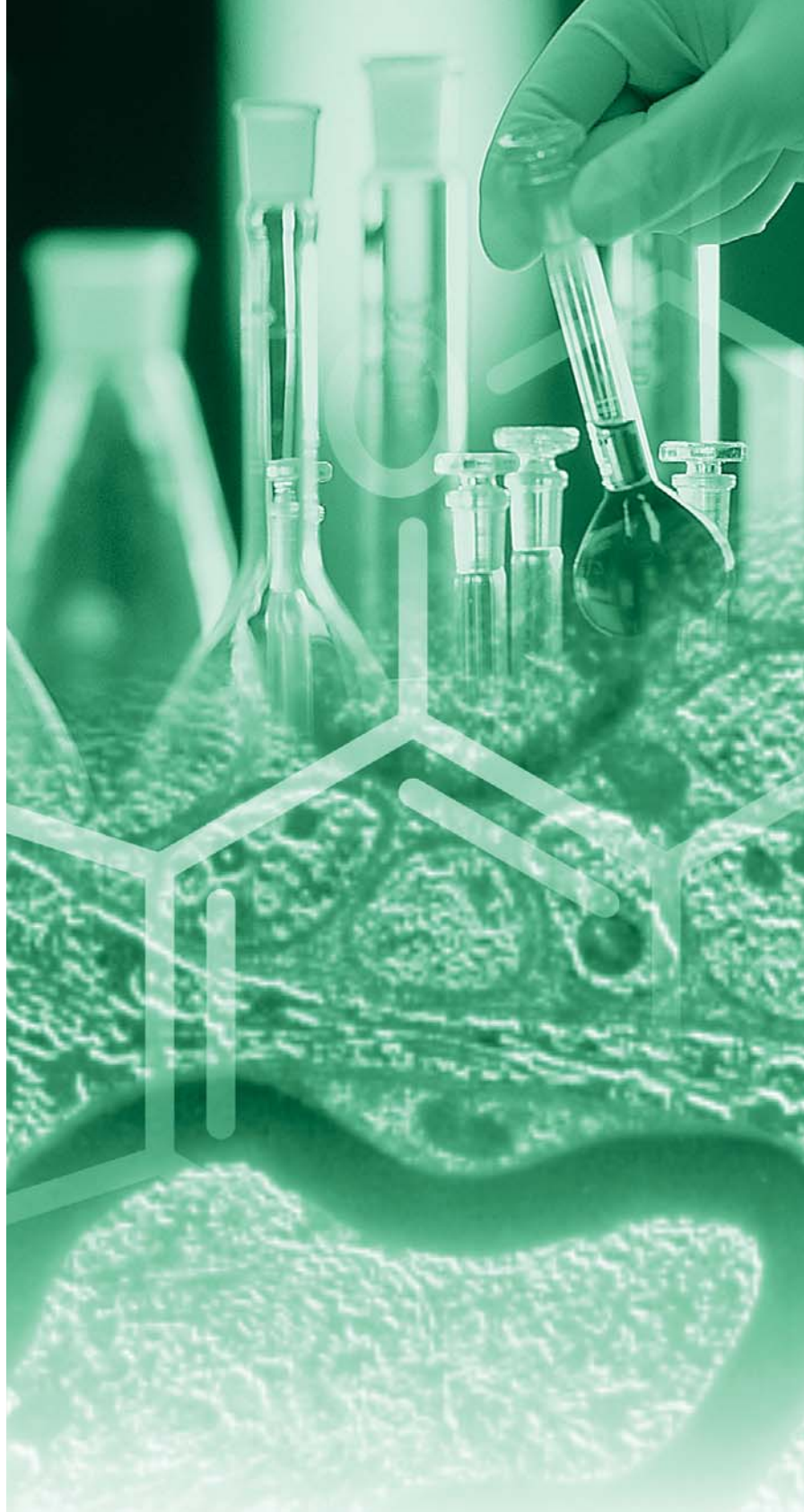
In Schweizer Gefängnissen ist Alkohol verboten. Trotzdem war ein russischer Insasse einer St.Galler Strafanstalt vielfach alkoholisiert aufgefallen. Doch wie kam der Alkohol ins Gefängnis? Und was hat das mit der Lebensmittelkontrolle zu tun? **Seite 2**

Die E-Nummer – dein Freund und Helfer

Zusatzstoffe werden seit Jahrhunderten verwendet. Infolge der technologischen Entwicklung der Nahrungsmittelindustrie hat sich ihr Einsatz heute allgemein durchgesetzt und weit verbreitet. **Seite 3**

ITX und Benzophenon: Photoinitiatoren in Lebensmitteln

Chemikalien, die von bedruckten Verpackungen in Lebensmittel migrieren, stellen eine technisch vermeidbare Verunreinigung dar. So auch ITX oder Benzophenon. Gefunden wurden diese Stoffe in Teigwaren, Fruchtsäften und Polenta. **Seite 4**



KALeidoskop



Gesundheitsdepartement

Kantonales Amt für Lebensmittelkontrolle

KAL

Mikrobiologie

Bier, frisch gezapft: ein wahrer Genuss?

Ein warmer Sommerabend in der lauschigen Gartenbeiz. Da ist für viele ein kühles, frisch gezapftes Bier der wahre Genuss. Auch mikrobiologisch? Ja, sagen die Resultate von 30 untersuchten Schankanlagen.

(js) Der Bierkonsum hat bei uns keine derart grosse Bedeutung und Tradition wie in Deutschland, im Speziellen in den Bundesländern Bayern oder Baden-Württemberg. In den Jahresberichten der dort zuständigen Lebensmitteluntersuchungsanstalten findet man denn auch regelmässig frisch gezapftes Bier als Untersuchungsobjekt, teilweise mit schlechten Resultaten. Aus der Schweiz liegen hingegen kaum Erkenntnisse vor.

Wie aber soll frisch gezapftes Bier überhaupt mikrobiologisch beurteilt werden? In der Hygieneverordnung (HyV, SR 817.024.1) ist im Anhang A (Toleranzwerte für Mikroorganismen) Bier nicht aufgelistet. Trotzdem macht es Sinn, offenes Bier als Automatengeränk zu beurteilen. Für diese Gruppe existiert ein Toleranzwert (TW) für die aerobe mesophile Keimzahl (AMK) von 100 000 KBE/g. Um die Resultate der 30

untersuchten Schankanlagen im Kanton St.Gallen auch mit jenen von Deutschland vergleichen zu können und um eine allgemeine Bestandaufnahme des hygienischen Zustandes von Bier aus Schankanlagen zu erhalten, wurden noch weitere Keime untersucht, darunter auch solche, für die in der HyV kein Höchstwert existiert und deshalb nicht beanstandet werden können: die Enterobacteriaceen, *E. coli*, die coliformen Keime und Schimmel.

Die Resultate zeigen ein erfreuliches Bild. Nur fünf Proben (16,7 Prozent) wiesen eine aerobe mesophile Keimzahl auf, die über 10 000 KBE/g lag. Der höchste Wert lag bei 48 000 KBE/g und damit immer noch deutlich unter dem TW. Gut 50 Prozent (16 Proben) wiesen eine Keimzahl von 1000 oder weniger KBE/g auf, die restlichen lagen zwischen 1000 und 10 000 KBE/g. In keiner einzigen Probe konnte der Fäkalindikator *E. coli* nachgewiesen werden. Dieser kann bei der Reinigung der Schankanlage über unsaubere Putzlappen auf den Zapfhahn gelangen und so das Leitungssystem kontaminieren. Bei drei Proben wurden coliforme Keime gefunden, in



Ein wahrer Genuss: dem frisch gezapften Bier kann ein sehr guter hygienischer Zustand bescheinigt werden. (Bild P. Jenni)

einer Probe 13 000 KBE/g. Dieser Keim ist in der HyV jedoch nicht aufgeführt, die Proben wurden nicht beanstandet. Zusammenfassend darf man aber dem frisch gezapften Bier einen sehr guten hygienischen Zustand bescheinigen. Na dann, Prost!

Mikrobiologie

Angewandte Mikrobiologie in der Gefängniszelle

In Schweizer Gefängnissen ist Alkohol verboten. Trotzdem war ein russischer Insasse einer St.Galler Strafanstalt vielfach alkoholisiert aufgefallen. Doch wie kam der Alkohol ins Gefängnis? Und was hat das mit der Lebensmittelkontrolle zu tun?

(js) Ein russischer Insasse einer St.Galler Strafanstalt fiel dadurch auf, dass er immer wieder einen «gewissen Pegel in tus» hatte. Gemäss Gefängnisverordnung sind aber Besitz und Konsum von Alkohol verboten. Da die Anstaltsleitung davon aus ging, dass der Alkohol nicht von aussen hereingeschmuggelt, sondern in der Anstalt hergestellt wurde, musste nach der Produktionsstätte gesucht werden. Doch wer nicht weiss,

was er sucht, wird es auch nicht finden. Deshalb trat die Anstaltsleitung mit der Frage ans KAL, wie kann mit einfachen, im Gefängnis vorhandenen Mitteln, Alkohol produziert werden?

Vor Ort bot sich folgendes Bild: Jeder Strafgefangene besitzt einen Teekochoer und die Insassen können sich in einem internen Laden, der das alkoholfreie Angebot eines kleinen Quartierladens führt, mit Artikeln des täglichen Bedarfs eindecken. Die Einkäufe des betreffenden Strafgefangenen waren nicht untypisch. Auffallend: er kaufte sehr viel Zucker.

Mit dem Wissen, dass grundsätzlich aus allen zuckerhaltigen Säften Alkohol produziert werden kann (siehe Kasten), wurde man in der Zelle tatsächlich fünf-

dig. Im Teekochoer vermengte der findige Alkoholproduzent Brot mit Wasser und Zucker. Hefen wurden keine zugegeben. Es liessen sich zumindest keine Einkäufe feststellen. Brot, bei dessen Herstellung Hefen eingesetzt werden, besitzt keine lebensfähigen Hefen mehr. Hefen sind jedoch überall in der Umgebung vorhanden. Möglicherweise sind sie aber in grösserer Menge über den Zucker in die Mischung geraten, denn laut Literatur ist Zucker sehr oft mit Hefen kontaminiert.

Die ganze Mischung wurde zwei bis drei Wochen vergoren und anschliessend mit einem Tuch abgepresst. Der im Labor bestimmte Alkoholgehalt dieses Getränkes lag bei 4,5 Volumenprozent. Ein Wert, der im Bereich eines Schweizer Lagerbieres liegt. Der Essigsäureanteil lag mit 0,78 g/Liter allerdings relativ hoch. Er ist vermutlich durch unerwünschte bakterielle Nebenprozesse

entstanden. Was da in einem St.Galler Gefängnis hergestellt worden war und leicht säuerlich schmeckte, hat gewisse Ähnlichkeit mit dem in Russland verbreiteten Getränk Kwas. Dieses Brotgetränk wird in vielen Gegenden hergestellt und teilweise an Strassenecken aus Tankwagen verkauft.

Dass der betreffende Strafgefangene ein raffinierter «Lebensmittelproduzent» war, zeigte sich bei einer genaueren Kontrolle seiner Zelle. Neben der Alkoholherstellung betrieb er unter seinem Bett auch eine Käseproduktion. Die Milch dazu kaufte er ebenfalls im internen Laden. Um solches Tun in Zukunft zu unterbinden, wurde die Produktion von Lebensmitteln in den Zellen verboten.

Wie wird Alkohol produziert?

Grundsätzlich kann durch den Zusatz von Hefen aus allen zuckerhaltigen Säften unter anaeroben Bedingungen (ohne Luftsauerstoff) Alkohol (Ethanol) produziert werden. Für die Hefe ist die Alkoholproduktion dabei eine relativ ineffiziente Form, ihre Energie, die sie zum Leben braucht, zu erzeugen. Viel effizienter für sie ist es, wenn sie ihre Energie aerob, das heisst mit vorhandenem Luftsauerstoff, produzieren kann. Erst wenn kein Sauerstoff mehr vorhanden ist, stellt die Hefe ihren Stoffwechsel notgedrungen um und produziert ihre Energie auf die für sie zwar schlechtere, für uns aber gewünschte Art. Es entsteht Alkohol.

Etwas schwieriger wird es, wenn die Kohlenhydrate nicht in Form von Zucker vorliegen, wie bei der Bierherstellung. Die Getreidekörner (meist Gerste) lässt man keimen. Dabei entstehen Amylasen, Enzyme, die die Stärke des Kornes aufschliessen und zu Zucker abbauen, welche für die Hefe werwertbar sind.

Da die anaerobe Energiegewinnung für die Hefe relativ ungünstig ist, vermehrt sie sich auch viel schlechter als unter aeroben Bedingungen. Das entstehende Ethanol ist zudem ein Zellgift, das auch der Hefe schadet. Bei zu hohen Konzentrationen stellt sie ihre Aktivität ein. Deswegen entstehen bei einer alkoholischen Gärung nicht beliebig hohe Alkoholgehalte.

Administration

Die E-Nummer – dein Freund und Helfer

Zusatzstoffe werden seit Jahrhunderten verwendet. Heute sind sie, deklariert als E-Nummern, in vielen Lebensmitteln zu finden. Eine Betrachtung der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung, Bern.

Zusatzstoffe (E-Nummern) sind gemäss lebensmittelrechtlicher Definition «Stoffe mit oder ohne Nährwert, die Lebensmitteln aus technologischen oder sensorischen Gründen absichtlich direkt oder indirekt zugesetzt werden». Sie werden seit Jahrhunderten verwendet, nur wurden sie damals noch nicht in Form von E-Nummern deklariert. Infolge der technologischen Entwicklung der Nahrungsmittelindustrie hat sich ihr Einsatz heute allgemein durchgesetzt und weit verbreitet. Die zunehmende Nachfrage nach vorverarbeiteten, preisgünstigen und gleichzeitig hygienisch sicheren Lebensmitteln unterstützt diese Tendenz noch weiter.

1979 hat die Europäische Union beschlossen, jeden zugelassenen Lebensmittelzusatz auf den Etiketten mit dem Buchstaben E (wie «Europa», «edible» oder «essbar») gefolgt von einer dreistelligen Zahl zu bezeichnen. In der Schweiz ist die Frage der Lebensmittelzusätze in der Zusatzstoffverordnung

(ZuV, www.admin.ch/ch/d/sr/c817_022_31.html) geregelt. Zusatzstoffe müssen wie alle anderen Zutaten des Produktes in mengenmässig absteigender Reihenfolge deklariert werden. Sie müssen unter ihrer Kategoriebezeichnung (z.B. Emulgator) gefolgt von ihrem spezifischen Namen (z.B. Lecithin) oder der E-Nummer (z.B. E322) aufgeführt werden. Dies unter anderem, weil die meisten Zusatzstoffe einem Nahrungsmittel zu verschiedenen Zwecken zugesetzt werden können.

Ursprung der Zusatzstoffe

Zusatzstoffe können natürlichen oder synthetischen Ursprungs sein. Die natürlichen Zusatzstoffe können dabei aus pflanzlichen (z.B. Verdickungsmittel), tierischen (z.B. Gelatine) oder anorganischen Rohstoffen stammen. Bei den synthetischen Zusatzstoffen unterscheidet man zwischen naturidentischen (z.B. antioxidative Vitamine) und rein synthetischen (z.B. künstliche Süsstoffe). Naturidentisch bedeutet, dass dieser Stoff zwar synthetisch produziert wurde, sich in seiner chemischen Struktur jedoch nicht von der natürlichen Substanz unterscheidet. Die dreistellige E-Nummer selber sagt nichts darüber aus, ob ein Zusatzstoff natürlich oder synthe-

tisch ist bzw. wie er hergestellt wurde. Schon seit Jahrhunderten werden Nahrungsmittel aromatisiert, gefärbt, konserviert oder in ihrer Konsistenz verändert. Viele der dazu verwendeten Zutaten gelten heute als Zusatzstoffe und besitzen deshalb eine E-Nummer. Beispiele dafür sind Pektin für die Herstellung von Konfitüre oder Backpulver zum Backen von Kuchen. Ohne solche Zusatzstoffe müssten wir auf viele Nahrungsmittel verzichten, welche wir täglich einnehmen.

Da heutzutage ausserdem viele Speisen nicht mehr von Grund auf zu Hause zubereitet, sondern bereits verarbeitet eingekauft werden, sind vor allem die konservierend wirkenden Zusatzstoffe unentbehrlich geworden. Andere Zusatzstoffe haben hingegen vor allem «kosmetischen» Charakter, d.h. sie verbessern namentlich das Aussehen eines Lebensmittels und könnten in gewissen Fällen ohne Weiteres entbehrt werden (z.B. Farbstoffe).

Sicherheit der Zusatzstoffe

Der Einsatz von Zusatzstoffen ist gesetzlich streng geregelt, und sämtliche Zusatzstoffe müssen ein standardisiertes Bewilligungsverfahren durchlaufen. Die Verwendung von Substanzen, welche in der Zusatzstoffverordnung nicht aufgeführt sind, ist verboten. Im Rahmen des Antrags auf Zulassung müssen



Nutzen, Verwendungssicherheit und gesundheitliche Unbedenklichkeit des Zusatzstoffs nachgewiesen werden. Bevor Stoffe für den allgemeinen Gebrauch freigegeben werden, werden in zahlreichen Studien ferner die zulässige Tagesdosis und die optimalen Anwendungsbedingungen ermittelt.

Der Einsatz von Zusatzstoffen im Rahmen der gesetzlichen Richtlinien kann daher bezüglich Dosis und Verwendungszweck als sicher erachtet werden.

Trotzdem tauchen immer wieder angstmachende Meldungen auf, wie z.B. die Behauptung, E330 sei krebserregend. E330 ist die E-Nummer für Zitronensäure; diese wird in vielen Produkten als Antioxidations- oder Säuerungsmittel eingesetzt. Sie kommt von Natur aus in vielen Früchten vor, kann problemlos verdaut werden und liefert uns ungefähr 3 Kalorien pro Gramm. Zitronensäure wird ausserdem auch vom menschlichen Organismus gebildet und besitzt

eine zentrale Bedeutung im menschlichen Stoffwechsel. Im so genannten Zitronensäurezyklus wird aus den Kohlenhydraten, Fetten und Eiweissen Energie gewonnen. Der Zitronensäurezyklus wird auch als Krebszyklus bezeichnet, benannt nach seinem Entdecker Hans Adolf Krebs. Daher wohl auch die falsche Behauptung, Zitronensäure bzw. E330 sei krebserregend. Schade, dass es nicht ein Herr Glück war, der diesen Zyklus entdeckt hat!

Chemie

ITX und Benzophenon: Photoinitiatoren in Lebensmitteln

Chemikalien, die von bedruckten Verpackungen in Lebensmittel migrieren, stellen eine technisch vermeidbare Verunreinigung dar. So auch ITX oder Benzophenon. Gefunden wurden diese Stoffe in Teigwaren, Fruchtsäften und Polenta.

(dz/je) Druckfarben für Lebensmittelverpackungen setzen sich aus Lösungsbzw. Verdünnungsmitteln, Harzen, Pigmenten und Additiven wie z.B. Photoinitiatoren, Weichmacher, Stabilisatoren und Biozide zusammen. Photoinitiatoren finden seit langem in UV-härtenden Druckfarben und Lacken für eine optimale Durchhärtung und für gute Haftungseigenschaften Verwendung. Die Gruppe dieser Stoffe umfasst einige hundert Substanzen, wobei bisher nur ein sehr kleiner Teil analysiert worden ist. Es sind dies Isopropylthioxanthon (ITX), Benzophenon, Phenylbenzophenon, Ethylhexyldimethylaminobenzoat (EHA), Irgacure 184 und Irgacure 907.

Eine Kontamination erfolgt durch direkten Kontakt der Lebensmittel mit der Verpackung. Werden bedruckte Verpackungen vor der Verarbeitung übereinander gestapelt, ergibt sich ein Kontakt von der Innen- mit der Aussenseite. Dadurch lagern sich Chemikalien an der Innenseite der Verpackung ab und kontaminieren nach der Abfüllung das Lebensmittel.

Zur Zeit gibt es in der Schweiz keine gesetzlich festgelegten Höchstwerte für Photoinitiatoren. Aus verschiedenen Studien resultiert in der EU ein Schwellenwert für ITX von 0,05 mg/kg. Lebensmittel mit Rückständen von ITX, die über diesem Wert liegen, werden im Sinne von Art. 8 LGV (Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung) beanstandet. Für die übrigen Photoinitiatoren sind bis jetzt keine Schwellenwerte bekannt. Die EU-Richtlinie 2002/72/EC enthält Positivlisten über Monomere und Ausgangsstoffe sowie Additive, die bei der Herstellung von Materialien und Gegenständen aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, verwendet werden dürfen. In dieser Positivliste ist Benzophenon aufgeführt und es gilt ein spezifischer Migrationswert (SML) von 0,6 mg/kg Lebensmittel.

lenwert für ITX von 0,05 mg/kg. Lebensmittel mit Rückständen von ITX, die über diesem Wert liegen, werden im Sinne von Art. 8 LGV (Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung) beanstandet. Für die übrigen Photoinitiatoren sind bis jetzt keine Schwellenwerte bekannt. Die EU-Richtlinie 2002/72/EC enthält Positivlisten über Monomere und Ausgangsstoffe sowie Additive, die bei der Herstellung von Materialien und Gegenständen aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, verwendet werden dürfen. In dieser Positivliste ist Benzophenon aufgeführt und es gilt ein spezifischer Migrationswert (SML) von 0,6 mg/kg Lebensmittel.

46 Proben analysiert

Total 46 Proben (Milch, Fruchtsäfte, Joghurt, Teigwaren, Reis und Maisprodukte) wurden analysiert. Wegen stark erhöhter Werte an Photoinitiatoren mussten zwei fruchthaltige Milchdrinks, eine Teigwaren- und eine Polentaprobe beanstandet werden. Ausser beim Reis wurden in den meisten Proben Rückstände nachgewiesen. 4,6 mg Benzophenon/kg enthielt die beanstandete Teigwarenprobe; eine Überschreitung des SML um das Achtfache. Eine beanstandete Polenta enthielt 1,0 mg ITX/kg (20-fache Überschreitung des Schwellenwertes). Alle 17 Maisproben enthielten zudem geringe Rückstände an Benzophenon. Die zwei beanstandeten der insgesamt 12 Proben Milch und Fruchtsäfte enthielten ITX von 0,16

resp. 0,13 mg/kg. In diesen beiden Proben sowie auch in der Polenta wurde gleichzeitig EHA und Phenylbenzophenon nachgewiesen.

Das Vorkommen von Chemikalien in Lebensmitteln allein muss noch kein gesundheitliches Risiko darstellen. Erst die Gefährlichkeit und die Menge eines Stoffes entscheiden über das Ausmass eines möglichen Schadens und die Wahrscheinlichkeit, dass er eintritt. Mangels Daten ist eine gesundheitliche Bewertung derzeit nicht möglich. Einzig für ITX liegen toxikologische Daten vor. Diese beschränken sich aber auf Untersuchungen zur erbgutschädigenden Wirkung.

Im Rahmen ihrer Verantwortung für die gesundheitliche Unbedenklichkeit ihrer Produkte sollten Hersteller aber alle Anstrengungen unternehmen, um den Übergang der Substanzen in Lebensmittel gänzlich zu vermeiden und die für eine gesundheitliche Bewertung erforderlichen Daten zu erarbeiten.

Impressum

Herausgeber: KAL
Kantonales Amt für Lebensmittelkontrolle
Blarerstrasse 2, CH-9001 St.Gallen
Tel. 071 229 28 00, Fax 071 229 28 01
E-Mail: info.kal@sg.ch
<http://www.kal.ch>

Redaktion: Peter Jenni

Grafisches Konzept:
Atelier Güttinger AG, Abtwil

Druck: Cavelti AG, Gossau

Nachdruck mit Einwilligung der Redaktion erlaubt.