

Lebensmittelkontrolle – Gesundheit – Umwelt

R. Biedermann

Einleitung

In der Schweiz sorgen 20 Kantonale Laboratorien als Ämter für Lebensmittelkontrolle für den Vollzug der Lebensmittelgesetzgebung. Ihre Leiter, die Kantonschemiker, stellen mit ihren Teams fest, wie es mit der Qualität der Lebensmittel bestellt ist; der Qualität von Produkten, die in unserer Gesellschaft und als Lebensgrundlage einen hohen Stellenwert haben und demzufolge durch den Staat ausserordentlich gut geschützt werden. Essen ist den Leuten viel bewusster als Atmen und so ist die Tatsache durchaus erklärbar, dass das Lebensmittelrecht viel älter und viel einschneidender ist als beispielsweise das Lufthygienerecht. Kantonschemiker sein heisst nicht, das Fachidiotentum zu verinnerlichen, sondern «Vorausdenken» und «Zusammenhänge sehen». Daraus ist ein Engagement abzuleiten, das vielfach sichtbar wird. Manchmal unbequem, manchmal beruhigend, manchmal als Bote, der eine unbequeme Nachricht zu überbringen hat. Kantonschemiker müssen feststellen und handeln, einfach und konsequent.

Essen in der heutigen Zeit

Das 1905 erlassene und auf den 9. Oktober 1992 total revidierte eidgenössische Lebensmittelgesetz will sicherstellen, dass die Bevölkerung vor Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen, welche die Gesundheit gefährden können, mittels gezielter Überwachung geschützt wird. Zudem gibt es die rechtliche Grundlage für den Täuschungsschutz im Lebensmittelbereich.

Korrespondenz:

Dr. sc. techn. Roger Biedermann
Kantonschemiker
Amt für Lebensmittelkontrolle der Kantone AR, AI, GL, SH
Postfach 786
CH-8201 Schaffhausen
E-mail roger.biedermann@ktsh.ch

Wenn wir nun das Essen aus der Sicht des Gesundheitsschutzes betrachten, ergibt sich folgende aktuelle, allerdings subjektive Wertung:

Tabelle 1

Die Gesundheit des Menschen wird, wenn es ums Essen geht, gefährdet durch:

1. Ernährungsfehler, Genussmittel
2. Toxikologisch relevante Verbindungen
3. Mikrobielle Lebensmittelvergifter
4. Natürliche Giftstoffe
5. Lebensmittelzusätze

Ernährt sich jemand falsch oder nimmt *Genussmittel* wie z.B. alkoholische Getränke in einem allzu hohen Masse zu sich, wird in unserer satten Gesellschaft weder der Kantonschemiker noch irgendeine andere staatliche Instanz ihn oder sie daran hindern. Dies, obwohl hier Krankheit und Tod eine reiche Ernte einbringen. Allenfalls wird sich die Lebensmittelkontrolle zukünftig den immer häufiger auftretenden «gesundmachenden» Lebensmitteln – Stichwort Functional Food – zuwenden müssen. Es gälte den Konsumentinnen und Konsumenten zu helfen, sich in diesem verwirrenden Markt zurechtzufinden.

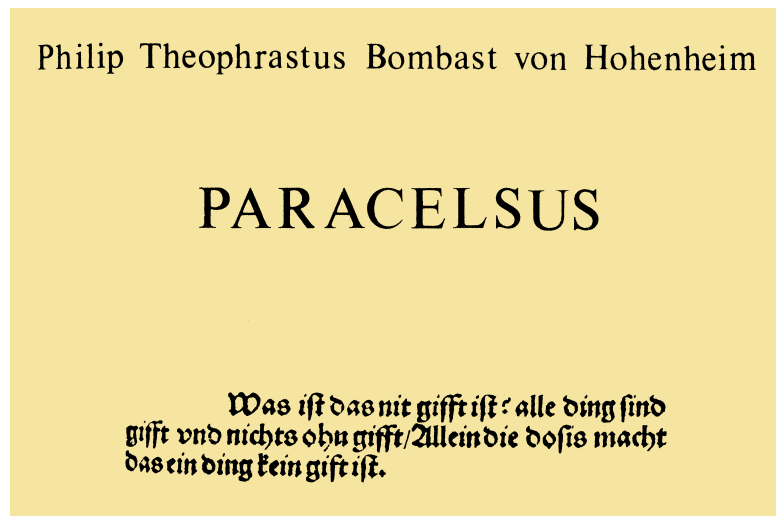
Was den Schutz der Bevölkerung *vor toxikologisch relevanten Verbindungen* (das sind zum Beispiel Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Nitrate, Aflatoxine) betrifft, haben die Kantonschemiker hier eine wichtige Aufgabe. Betrachtet man die Rückstandswerte in den einzelnen Lebensmitteln, sind diese zum Teil zu vernachlässigen. Aber viele kleine Rückstandsmengen ergeben, wenn man sie addiert, einen ganz grossen Haufen. Unter Umständen können sie zudem in ungünstiger Kombination zusammen eine viel stärkere Wirkung entfalten als ihrer arithmetischen Summe entspricht.

Salmonellen oder Listerien in den Schlagzeilen zeigen auf, dass die *Bedrohung durch Mikroorganismen* im Zeitalter der Massenverpflegung eine durchaus reale ist und somit die Lebensmittelkontrolle auf Trab hält.

Im weiteren gilt es, *natürliche Giftstoffe* im Auge zu behalten, denken wir nur an die immer wieder aktuell werdenden Vergiftungen beim Genuss von Speisepilzen. Doch Ernährungsgewohnheiten und die Küchenpraxis lassen heute die Bedrohung von dieser Seite klein werden. Auch die Palette der *erlaubten Zusatzstoffe* für Lebensmittel ist überschaubar. Entgegen vielen populären Publikationen geht von diesen Stoffen praktisch keine Gefahr mehr aus. Allenfalls machen wir uns Gedanken über Farbstoffe in Softdrinks, die von Kindern und Jugendlichen gut und gerne getrunken werden. Nachdenklich stimmt uns aber auch der kommerzielle Erfolg solch banaler Konsumprodukte.

Abbildung 1

Philip Theophrastus Bombast von Hohenheim (Paracelsus).



Ist man aktiv und engagiert im Bereich der Gesundheitsvorsorge tätig, der in der Verantwortung der Kantonschemiker und ihrer Teams liegt, geht einem die Arbeit nie aus. Eine Arbeit, die äusserst interessant ist und die zu beschreiben etwas Platz braucht. Heute möchte ich die Problematik der toxikologisch relevanten Verbindungen am Beispiel der Qualität von Trinkwasser und einer kurzen Skizze der Blei-problematik in Lebensmitteln und Umwelt etwas näher beleuchten. Zu einem späteren Zeitpunkt können andere Themen wie die Anreicherung von Stoffen in unserer Nahrung oder die Folgen der modernen Verarbeitungstechnologie für Lebensmittel vertieft werden.

Tabelle 2

Ausgewählte Grenz- und Toleranzwerte für Trinkwasser.

Mikrobiologische Parameter (HyV)	Toleranzwert	Grenzwert
Aerobe, mesophile Keime	100 pro ml	
E. coli	n. n. in 100 ml	
Enterokokken	n. n. in 100 ml	
Chemische Stoffe (FIV)		
Nitrat	40 mg/l	
Atrazin	0,1 µg/l	
Tetrachlorethen		40 µg/l
NTA	3 µg/l	0,2 mg/l
EDTA	5 µg/l	0,2 mg/l
Masseinheiten		
1 Milligramm (mg)	0,001 g	
1 Mikrogramm (µg)	0,000001 g	

n. n. = nicht nachweisbar

Was gehört nicht in die Lebensmittel

In einem umfangreichen Regelwerk ist in der Schweiz festgelegt, welche Inhalts- und Fremdstoffe sowie welche Mikroorganismen nicht oder nur begrenzt in ein Lebensmittel gehören.

In der Bundesverordnung über die hygienisch-mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchs- und Verbrauchsgegenstände vom 26. Juni 1995 sind Normen für die zulässige Menge von Mikroorganismen in Lebensmitteln festgelegt.

In der Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (FIV), die ebenfalls am 26. Juni 1995 erlassen worden ist, finden sich die Höchstwerte für mikrobielle Stoffwechselprodukte sowie für chemische Stoffe. Die Normen der FIV entstehen einerseits unter der Beachtung des Grundprinzips von Paracelsus, der schon im 16. Jahrhundert fand, dass «Allein die dosis macht das ein ding kein gift ist». Andererseits wird aber auch den neuesten Erkenntnissen der Forschung gefolgt, welche bei krebserregenden Substanzen beobachtet, dass auch eine noch so kleine Menge solcher Stoffe zuviel sein kann (Abb. 1).

Im Lebensmittelrecht wird generell unterschieden zwischen Grenzwerten und Toleranzwerten. Die Überschreitung eines *Grenzwertes* bedeutet, dass das inkriminierte Lebensmittel für die menschliche Ernährung ungeeignet ist, weil sonst die Gesundheit gefährdet wird. In einem konkreten Fall wird es aus dem Verkehr gezogen. Wird hingegen ein *Toleranzwert* überschritten, gilt ein Lebensmittel als verunreinigt oder sonst im Werte verringert, es erfolgt eine Beanstandung. In Tabelle 2 sind einige der Werte für Trinkwasser aufgeführt.

In der Folge möchten wir am Beispiel des Trinkwassers zeigen, wie die Lebensmittelkontrolle mit Grenz- und Toleranzwerten umgeht.

Was den Hygiene teil anbetrifft, ist hier auf jeden Fall wesentlich, dass ein Wasser *bakteriell in Ordnung* ist. Viele Massenvergiftungen in der Geschichte sind über Trinkwasser möglich geworden (zum Beispiel Verbreitung von typhuserregenden Salmonellen), und manches Schild an einem schönen Dorfbrunnen «Kein Trinkwasser» ist auf zu viele Bakterien im Grundwasser zurückzuführen. Die vorgegebenen Toleranzwerte sind demnach einzuhalten. Um dies zu erreichen, werden im Sinne der Vorsorge Schutz-zonen für Grund- und Quellwasser geschaffen. Oder es gilt, wo beispielsweise aus geologischen Gründen oder bei der Nutzung von Seewasser das Rohwasser zu wenig rein ist, mittels Aufbereitung z.B. durch Filtration und/oder Chlorung die Vorgaben des Lebensmittelrechts zu erreichen. Schlagzeilen – nicht nur in der Sonntagspresse – verursachen jene seltenen Ereignisse, in deren Verlauf die Trinkwasserversorgung einer Gemeinde infolge Grenzwertüberschreitung abgestellt werden muss.

Tabelle 3

Atrazin im Trinkwasser, ausgewählte Werte aus Schaffhausen.

Einzugsgebiete	Bereich in Mikrogramm (µg) pro Liter	
	1987–1990	1998/1999
Grundwasser gut geschützt	n. n. – 0,02–0,1	n. n. bis 0,05
Intensivlandwirtschaft	0,3 bis 1,0	n. n. – <0,1–0,9
Eisenbahn	1,0 bis 1,4	0,1–0,2

n. n. = nicht nachweisbar (<0,01)

Tabelle 4

Der Mensch wird schwerer!

Bleigehalte des Blutes (mg/kg)	
Zeitraum vor Industrialisierung:	0,0025
USA Zeitraum 1975 bis 1985:	
Landbevölkerung	0,10
Stadtbevölkerung	0,20

Modellsubstanz Atrazin

Neben anderen Stoffen stellen Pflanzenschutzmittel eine latente Verunreinigungsgefahr für das Grundwasser und somit für unser Trinkwasser dar. Gemäss WHO werden weltweit jährlich 2,5 Millionen Tonnen Pflanzenschutzmittel eingesetzt. In der Schweiz sind ca. 400 Wirkstoffe zugelassen. Die meisten Wirkstoffe können zudem in eine Reihe von Metaboliten (Abbauprodukte) zerfallen, so dass die Zahl der als Rückstände in Frage kommenden Substanzen weit über 1000 liegen dürfte.

Die Substanzklasse der Triazinherbizide gehört zu den wichtigsten chemischen Helfern der Bauern. Insbesondere das Triazin «Atrazin» ist weltweit nach wie vor eines der am häufigsten eingesetzten Herbizide. In den USA beispielsweise beträgt die eingesetzte Menge ca. 35 000 Tonnen pro Jahr. Atrazin hat sich als unerwartet schwer abbaubar erwiesen. Diese Tatsache sowie die Verwendung von Atrazin in exorbitanten Mengen vor allem beim Maisanbau und zur Behandlung von Bahnschottern und Strassenrändern hat zu einer Kontamination vieler Grundwässer geführt. Es erstaunt denn auch nicht, dass 1987 die Kantonalen Laboratorien der Schweiz bei total 2300 untersuchten Proben 589 – das sind 26% – Toleranzwertüberschreitungen gefunden haben. Exemplarisch sind in Tabelle 3 entsprechende Werte aus dem Kanton Schaffhausen wiedergegeben.

In der Folge wurde vom Produzenten dieses Herbizids die These in den Raum gestellt, dass aus «pragmatischen Gründen» durchaus 0,1 µg Atrazin im Grundwasser geduldet werden könne, da dies toxikologisch zu verantworten sei. Die Kantonschemiker wehrten sich mit guten Argumenten: Ein Pflanzenschutzmittel von dieser Persistenz ist im Sinne der

Vorsorge aus ökologischen Gründen grundsätzlich vom Trinkwasser fernzuhalten. Die Forderung nach reinem Trinkwasser führte in der Folge zu einer Verschärfung des Chemikalien- und Umweltschutzrechts. Seit 1987 wurde in der Schweiz die erlaubte eingesetzte Menge sukzessive auf 1 kg Wirkstoff je Hektare und Vegetationsperiode gesenkt und die Anwendung ist nur bis jeweils zum 30. Juni eines Jahres erlaubt. Ab 1990 mussten die Bahnen auf den Einsatz von Atrazin verzichten.

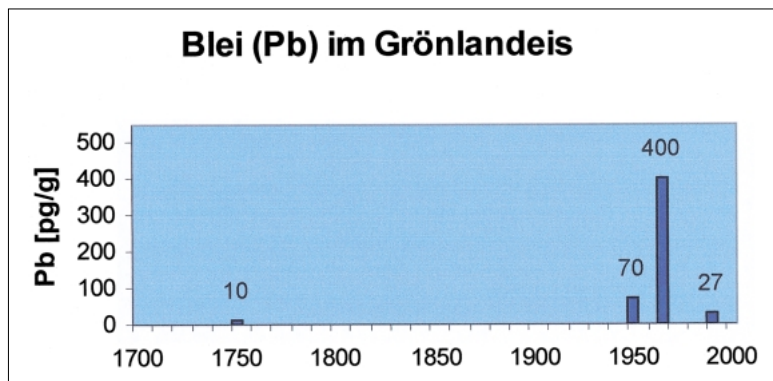
Die in der Schweiz eingesetzte Atrazinmenge wurde dank all dieser Massnahmen in den letzten zehn Jahren von 105 auf unter 35 Tonnen pro Jahr gesenkt. Die Konzentration dieses Stoffs im Grundwasser nahm, wie in Tabelle 3 wiedergegeben, ab. Überschreitungen des Toleranzwertes finden sich noch in Karstgebieten. Aufgrund der kurzen Infiltrationswege stellen dort die persistenten Triazine für das Grundwasser eine besondere Verunreinigungsgefahr dar. Seit dem 1. Januar 1999 ist daher der Einsatz von Atrazin auf Karstböden verboten. Dass auch die Grundwasser, die vor zehn und mehr Jahren von den Bahnen verschmutzt worden sind, auch heute noch «Altlasten» dieses Herbizids enthalten, zeigt auf, wie schwer es die Natur manchmal hat, mit der Chemie fertig zu werden. Das Atrazinproblem gelöst – eine Erfolgsstory? Vielleicht, jedenfalls finden wir im Grundwasser noch keine Spuren von jenen Ersatzstoffen, die den Landwirten von der Agrochemie angeboten werden. Der Grund dafür könnte die vergleichsweise gute Abbaubarkeit solcher Chemikalien im Boden sein. Doch in Deutschland, wo Atrazin total verboten worden ist, lässt uns die Tatsache aufhorchen, dass die Bäche und Flüsse im Sommer jeweils statt mit Atrazin mit dem Herbizid Diuron beladen werden. Beim momentanen Stand der Dinge besteht für die Lebensmittelkontrollämter jedenfalls noch kein Grund, Entwarnung zu geben. Es gilt, weiter ein waches analytisches Auge auf unser Trinkwasser zu werfen.

Verschmutzte Umwelt – Kontaminierte Lebensmittel

Ein klassischer Stoff, der infolge seiner Toxizität schon früh zu entsprechenden Normen im Lebensmittel- und Umweltrecht führte, ist das Schwermetall Blei. Das war auch bitter notwendig, führten doch epidemiologische und toxikologische Studien zu eindeutigen Resultaten bezüglich der Bleibelastung der Menschen (Tab. 4). Die aufgeführten Zahlen sprechen für sich. Die Urbanisierung hat bewirkt, dass wir in den 80er Jahren etwa 100 mal mehr Blei im Blut hatten als unsere Vorfahren. Pfade für die Aufnahme dieses Schwermetalls durch den Menschen sind einerseits der direkte oder indirekte Weg über Nahrungsmittel, andererseits über die Atmosphäre.

Der wohl spektakulärste Fall einer Bleivergiftung über die Nahrung ereignete sich Mitte des 19. Jahrhunderts. Sir John Franklin wollte mit seiner dritten Polarexpedition die Nordwestpassage im Norden Ka-

Abbildung 2



nadas erstmals durchsegeln. Doch die Expedition verschwand spurlos. Kein einziger der 129 Teilnehmer kehrte aus der arktischen Einöde zurück. Erst in den Jahren 1981–1987 haben kanadische Forscher bei im Permafrost aufgefundenen Expeditionsteilnehmern feststellen können, dass diese an einer Bleivergiftung gestorben waren. Ursache dieser Vergiftung waren billige, unsachgemäss mit Blei zugelötete Konservendosen, deren Inhalt der Expedition als Hauptnahrungsmittel diente.

Weniger spektakulär gestaltete sich im 20. Jahrhundert die Aufgabe der Lebensmittelkontrolle, Blei und andere Schwermetalle von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen fernzuhalten. Es ist ihr gelungen, diese Problematik in den Griff zu bekommen. Konservendosen sind heute bezüglich Schwermetalle kein Problem mehr. Das Gefährdungspotential von Geschirr, bezüglich Bleilässigkeit der Glasuren in den 70er Jahren eine nicht zu unterschätzende Bleiquelle, ist unter Kontrolle. Die Zeiten sind vorbei, wo mittels einer konventionellen Salatsauce 1 Gramm Blei aus einem schönen griechischen Handmade-Teller herausgelöst werden konnte.

Dass neue Technologien kurzfristig einen besorgniserregenden Einfluss auf den Menschen und die Umwelt haben können, zeigen Analysen des Grönlandeises. Dieses ist als gut geeignetes Archiv für viele unserer zivilisatorischen Aktivitäten zu gebrauchen.

Der Bleibergbau sowie die Verwendung von Blei als strategisches Material im Mittelalter führte um 1750 zu einer entsprechenden Basisbelastung des natürlicherweise bleifreien Grönlandeises (Abb. 2). Diese stieg infolge der Industrialisierung sukzessiv

auf 70 Picogramm pro Gramm Eis an. Als das Bleibenzin in den fünfziger Jahren die Welt eroberte, nahmen die Bleiimmissionen geradezu explosionsartig zu, erreichte doch die Bleikonzentration im Grönlandeis Mitte der sechziger Jahre den Bereich von 400 Picogramm pro Gramm. Als Folge der Einführung von bleifreiem Benzin, das in den USA schon ab 1970 verfügbar war, ging aber die Bleibelastung der Atmosphäre sehr schnell zurück. So entsprechen die 1990 an der Oberfläche des Gletschers gemessenen Werte von 27 Picogramm pro Gramm etwa denjenigen des Jahres 1800, zudem geht der Trend in derselben Richtung weiter.

Der Siegeszug des individuellen Motorfahrzeugverkehrs, begleitet von mit Bleitetraäthyl klopfest gemachtem Benzin, hat auch in der Schweiz stattgefunden. 1975 waren die Gemüse, die selbst entlang von schwach befahrenen Quartierstrassen wuchsen, mit erheblichen Mengen von Blei beladen. Aber was damals viel schlimmer war: Rund 90 Prozent des Bleis im menschlichen Organismus stammte aus Auspuffgasen, die die Atemluft verpesteten. Die WHO stellte fest, dass die Bleibelastung der Menschen, vor allem von Kleinkindern, in den Industriestaaten einen Wert erreicht hatte, der nicht mehr toleriert werden konnte. Doch die Vollzugsorgane des Lebensmittelgesetzes konnten in jener Zeit wohl aufgrund strenger gesetzlicher Bestimmungen bleihaltiges Geschirr aus dem Verkehr ziehen; mussten aber gleichzeitig mit gebundenen Händen zusehen, wie jährlich über 1000 Tonnen dieses Schwermetalls über die Benzinverbrennung fein in der Umwelt der Schweiz verteilt wurden. Interventionen der Gesundheitsbehörden der Kantone haben dann mitbewirkt, dass die Normen schrittweise verschärft worden sind und das Blei langsam aus dem Benzin verschwand. Ein Prozess, der, verglichen mit dem damals fortschrittlichen Deutschland, viel zu langsam abgelaufen ist.

Schritt für Schritt sind viele Pfade des Eintrags von Blei in Umwelt und Nahrung gesperrt worden. So bedroht uns kein bleihaltiges Lot in den Konservendosen mehr, das Benzin ist bleifrei und die Technologie der Keramikproduktion optimiert. Allenfalls finden sich im herbstlichen Rehpfeffer noch Spuren dieses Schwermetalls. Unserer Gesellschaft ist es gelungen, die Bleiproblematik unter Kontrolle zu bringen. Vielleicht hat sie dafür auch einen Preis bezahlen müssen, Probleme können nämlich durchaus verlagert werden. Dies ist ein Thema, das nach einer Vertiefung ruft. Doch davon ein anderes Mal.