

**Kantonales Laboratorium**

**Jahresbericht 2006**

---

Kantonales Laboratorium Thurgau  
Spannerstrasse 20  
8510 Frauenfeld  
052 / 724 22 64  
kantlab@tg.ch  
www.kantlab.tg.ch

---

---

<b>1</b>	<b>Schwerpunkte in Analytik und Inspektion</b>	<b>1</b>
1.1	Vollzug zeigt Wirkung: Mottenschutzmittel-Rückstände in Honig sinken	1
1.2	Mykotoxine (Schimmelpilzgifte) in Lebensmitteln	3
1.3	Nationales Untersuchungsprogramm von Milcherzeugnissen	5
1.4	Vitamine	6
1.5	Produkte ab Hof	7
1.6	Inspektionen der öffentlichen Bäder	8
<b>2</b>	<b>Kleine Ursache – grosser Aufwand</b>	<b>10</b>
2.1	Lebensmittelvergiftung oder andere Ursache?	10
2.2	Süssmost mit Fehlgeschmack	11
<b>3</b>	<b>Analytische Spezialmethoden im Kantonalen Laboratorium</b>	<b>15</b>
3.1	Spurenelementanalytik mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS)	15
3.2	LCMSMS: Sichere Analysen mit weniger Aufwand	18
3.3	DNA-Analytik	19
<b>4</b>	<b>Gesetzgebung und Normen als treibende Kraft</b>	<b>23</b>
4.1	Neue Gesetzgebung – neue Aufgaben	23
4.2	Das neue eidgenössische Chemikalienrecht und sein Vollzug im Thurgau	24
4.3	Qualitätsmanagement	24
<b>5</b>	<b>Daily Business</b>	<b>26</b>
5.1	Inspektionstätigkeit	26
5.2	Trinkwasser	28
5.3	Badewasser	29
5.4	Giftsammelstellen	30
5.5	Analytik amtlich erhobener Proben	31
<b>6</b>	<b>Impressum</b>	<b>35</b>
6.1	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	35

---

---

## **Vorwort des Kantonschemikers**

Wir inspizieren Betriebe, untersuchen Proben, beurteilen Ergebnisse und wenn Vorschriften verletzt werden oder die Zustände nicht den Konsumentenerwartungen entsprechen, greifen wir korrigierend ein. Trotzdem hört man in der Öffentlichkeit wenig von der Lebensmittel-, Trink- bzw. Badewasser- und Chemikalienkontrolle. Das ist gut so – wir wirken im Hintergrund!

Falls einmal etwas schief geht, ist gezieltes Handeln wichtig um die Situation rasch zu entschärfen. Seien es unhygienische Zustände oder eine unglückliche Verkettung von Zufällen - die Ursache muss sofort behoben und falls nötig müssen auch Waren zurückgezogen werden. Mängel aufzudecken und zu kontrollieren ob und wie die Probleme gelöst werden, ist eine unserer Aufgaben. Es ist nicht unser Ziel Schauermärchen aus dem Reich des kulinarischen Grauens zu erzählen. Vielmehr versuchen wir Ihnen an Beispielen zu zeigen, was wir zu Ihrem Schutz unternehmen und wie wir uns im vergangenen Jahr für die Lebensmittelsicherheit im Kanton Thurgau eingesetzt haben.

Unsere Kontrollen erfolgen risikobasiert. Sowohl die Untersuchungen im Labor als auch die Inspektionen werden geplant mit dem Ziel Schwachstellen von der Produktion bis zum Vertrieb von Lebensmitteln aufzudecken. Die Anzahl der Beanstandungen ist deshalb nicht repräsentativ und erlaubt keine Rückschlüsse auf die allgemeine Situation im Kanton Thurgau.

Was angeboten wird, muss in Ordnung sein. Dieser Bericht bietet uns die Möglichkeit, aus dem Hintergrund hervorzutreten und Ihnen zu zeigen, wie wir erreichen wollen, dass Sie herzhaft zubeissen und bedenkenlos geniessen können. Essen soll auch ein Genuss sein!

Die Erfüllung der vielfältigen Aufgaben im Dienste der Konsumentinnen und Konsumenten wäre ohne den grossen Einsatz unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht möglich. Sie haben sich auf vielfältige Weise für eine sinnvolle und effiziente Lebensmittelkontrolle im Thurgau engagiert. Dafür allen ein herzliches Danke!

Dr. Christoph Spinner, Kantonschemiker

---

# 1 Schwerpunkte in Analytik und Inspektion

## 1.1 Vollzug zeigt Wirkung: Mottenschutzmittel-Rückstände in Honig sinken

Schweizer Honig war in der Vergangenheit häufig mit *Paradichlorbenzol* (PDCB) belastet. Dieser im Honig unerwünschte Stoff stammt nicht etwa aus der Umwelt, sondern aus einer unglücklichen imkerlichen Praxis. PDCB ist ein Insektizid, welches in Imkereifachgeschäften als Pulver oder häufiger in Form von Mottenkugeln zur Bekämpfung von Wachsmotten angeboten wird. Doch warum wurde das Mittel eingesetzt und wie gelangte es in den Honig?



Grund für die Anwendung ist *Galleria mellonella*, die grosse Wachsmotte, und *Achroia grisella*, die kleine Wachsmotte sowie weitere Mottenarten.

Während diese Kleinschmetterlinge selbst kaum Schäden verursachen, fressen und zerstören ihre Larven die Waben. Sie gelten als einer der grössten Schädlinge in der Imkerei, da auch gelagerte Waben befallen werden. Mit der Vorratshaltung von Waben ist somit auch immer das Problem der Wachsmottenbekämpfung verbunden.

Da es eine Vielzahl geeigneter Bekämpfungsmassnahmen (Verdampfen von verdünnter Ameisen- bzw. Essigsäure, Verwendung von Schwefelschnitten sowie Besprühen mit Schwefelspray oder *Bacillus thuringiensis*-haltigen Mitteln) gegen Wachsmotten

gibt, hat PDCB in der guten imkerlichen Praxis nichts zu suchen. Die Substanz ist lipophil, reichert sich deshalb im Wachs an und führt später, wenn die Waben im Bienenstock Verwendung finden, zur Kontamination des Honigs. Werden derart belastete Waben zur Herstellung neuer Wachswaben wieder eingeschmolzen, geht PDCB grösstenteils in das Neuwachs über. Das ist eine Ursache, wieso auch Honig aus Zuchten, in denen kein PDCB eingesetzt wird, dennoch mit geringen Mengen davon verunreinigt sein kann. Die zugekauften Neuwaben waren bereits damit belastet.



PDCB-Kugeln: ungeeignete Art der Wachsmottenbekämpfung

Obwohl diese Problematik schon länger bekannt ist, wollten sich viele Imker von diesem "altbewährten" Mittel nicht trennen. Da der Einsatz von PDCB als Insektizid nicht bewilligungspflichtig ist, werden Mittel auf dieser Basis in Drogerien und Imkereifachgeschäften weiterhin angeboten und können ohne jede Einschränkung erworben werden. In Fachgeschäften wurden auch schon PDCB-haltige Repellents gefunden, mit denen sich Imker vor aggressiven Bienen schützen können, jedoch so die Substanz ebenfalls in den Stock einbringen. Durch die Bieneninspektoren und Beiträge in Fachblättern wurde über PDCB und alternative Behandlungsmöglichkeiten informiert. Den Imkern sollte inzwischen bewusst sein, dass der Einsatz von PDCB-haltigen Wachsmotten-Kugeln und sonstigen Produkten zu unzulässigen Rückständen im Honig führt.

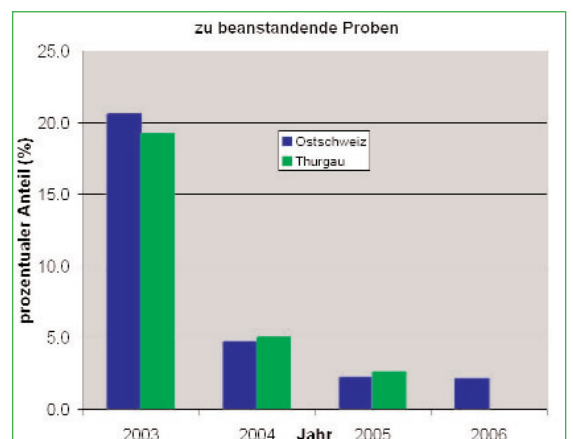
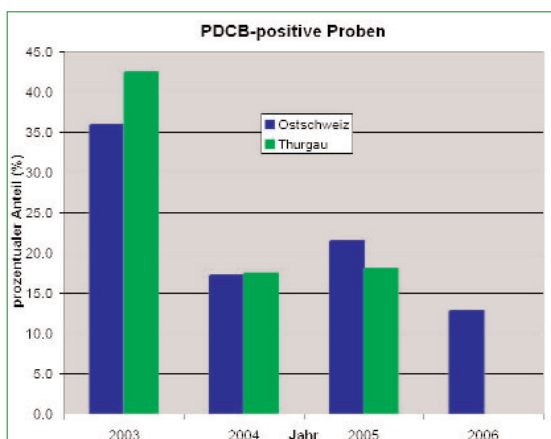
Rückstände eines Insektizids im Honig entsprechen sicher nicht der Erwartung des Konsumenten, für den Schweizer Honig ein reines Naturprodukt ist. Seit 1999 gilt für Honig ein Toleranzwert für PDCB von 10 µg/kg.

Im Verlauf der vergangenen 4 Jahre (2003 - 2006) haben wir in einer Schwerpunktsaktion 718 Honige ostschweizerischer inkl. liechtensteinischer Herkunft auf PDCB untersucht. Zur Analytik dieser Substanz wurde eine Headspace/GC/ECD-Methode entwickelt und eingesetzt. Positive Befunde oberhalb des Toleranzwertes wurden zudem mit Headspace/GC/MS bestätigt.

Im Thurgau wurden in den vergangenen Jahren neben den grösseren Honigproduzenten, deren Erzeugnisse das Kantonale Laboratorium regelmässig untersucht, vermehrt auch kleinere Imkereien kontrolliert. Diese Kontrollen gestalteten sich aufwändig. Für viele Imker war dies der erste Kontakt mit der Lebensmittelkontrolle und es musste mitunter einiges an Überzeugungsarbeit geleistet werden, bevor amtliche Proben gezogen werden konnten. Die verantwortlichen Personen waren vielfach nicht anwesend oder die aufgesuchten Imker hatten keinen Honig mehr. In Nordamerika und Europa findet ein Bienensterben unbekannter Ursache statt. Einzelne Bienenhalter haben auch bei uns sämtliche oder fast alle Völker verloren, so dass nur geringe Mengen oder gar kein Honig geerntet werden konnte. Anlässlich der Probenerhebung wurde festgestellt, dass die Imker für die Problematik sensibilisiert sind. Eine grösser werdende Anzahl der Thurgauer Bienenhalter lässt ihren Honig durch private Laboratorien analysieren.

Erfreulich ist die Entwicklung beständig sinkender PDCB-Gehalte, sowohl hinsichtlich der Konzentration als auch bezüglich der Anzahl rückstandshaltiger Honige. Der Anteil positiver PDCB-Befunde hat von nahezu 36 % im Jahr 2003 auf nun knapp 13 % im 2006 abgenommen. Die Beanstandungsquote hat sich dabei auf tiefem Niveau stabilisiert: mussten 2003 noch mehr als 20% der Honige beanstandet werden, waren es die letzten beiden Jahre nur noch etwa 2%.

Jahr	Proben	PDCB-positiv	beanstandet
2003 Ostschweiz	170	61	35
2003 Thurgau	47	20	9
2004 Ostschweiz	319	55	15
2004 Thurgau	40	7	2
2005 Ostschweiz	135	29	3
2005 Thurgau	39	7	1
2006 Ostschweiz	94	12	2
2006 Thurgau	29	0	0



Vergleichbar stellt sich die Situation dar, wenn nur die 155 analysierten Thurgauer Honige betrachtet werden: die Beanstandungsquote sank von hohen 19.2% über 5% und 2.6% auf nunmehr 0%, die Zahl der PDCB-positiven Honige von 42.5% in 2003 über 17-18% auf ebenfalls erfreuliche 0%.

Musste in der Ostschweiz 2003 noch jeder *fünfte* Honig aufgrund eines zu hohen PDCB-Gehaltes beanstandet werden, so trifft es heute aus diesem Grund nur noch jeden *fünfundzigsten* Honig und enthielt vor 4 Jahren noch mehr als jeder dritte Honig PDCB, so ist dieses Insektizid heute nur noch in jedem achten Honig nachgewiesen worden.

Dieses Beispiel zeigt, wie eine konsequente Aufklärungsarbeit verbunden mit einer intensiven Kontrolltätigkeit zu einem positiven Ergebnis führen kann. Man stellt fest, dass nun der grösste Teil der Imkerschaft in der Ostschweiz entsprechend der Konsumentenerwartung PDCB-freien Honig produziert.

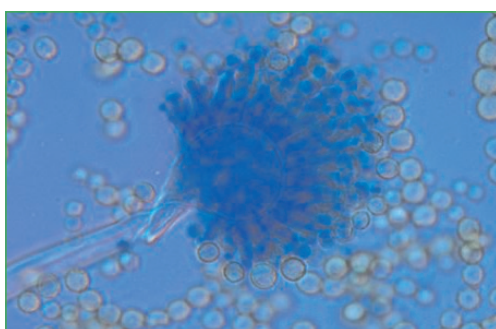
## 1.2 Mykotoxine (Schimmelpilzgifte) in Lebensmitteln

Mykotoxine (von griech. Mykes = Pilz und toxikon = Gift) sind Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, welche auf nährstoffreichen Substraten, wie Lebensmitteln, gebildet werden. Diese Substanzen sind giftig für Mensch und Tier und können bereits auf dem Feld oder während Transport, Weiterverarbeitung und Lagerung gebildet werden. Hohe Mykotoxingehalte können akut toxisch wirken, und die stete (chronische) Aufnahme kleinerer Mengen kann zu Organschäden führen.

Man kennt Hunderte verschiedener Mykotoxine. Die Zahl derer, welche die Sicherheit von Lebensmitteln beeinträchtigen können, ist jedoch gering. Zu diesen zählen die Aflatoxine, Deoxynivalenol, die Fumonisine sowie Ochratoxin A.

### 1.2.1 Aflatoxine

Aflatoxine werden in die Schweiz importiert, da die toxinbildenden Schimmelpilze zum optimalen Wachstum Temperaturen von 25 bis 40 °C benötigen. So stammen die am häufigsten befallenen Lebensmittel aus wärmeren Klimazonen. Das sind Feigen, Mandeln, Erd-, Hasel- und sonstige Nüsse, Mais, Pistazien und Gewürze (Muskatnuss, Chili und Paprika). Gewürze sowie Pistazien aus Nahost sind in den letzten Jahren immer wieder durch hohe Aflatoxin-Belastungen aufgefallen.



*Aspergillus flavus*

Die Aflatoxine B und G werden von *Aspergillus flavus* und *Aspergillus parasiticus* in das Lebensmittel ausgeschieden. Aflatoxine (besonders Aflatoxin B1) gehören zu den giftigsten natürlichen Substanzen überhaupt und sind erstmalig durch ein grosses Truthahnsterben, verursacht durch verschimmeltes Futter, bekannt geworden.

### 1.2.2 Deoxynivalenol (DON)

Eines der problematischsten Mykotoxine in Mais und Getreide (Hafer und Weizen) ist DON aus der Gruppe der Trichothecene. Es wird von Fusarienpilzen gebildet. DON ist das am häufigsten in Futter- und Nahrungsmitteln vorkommende Mykotoxin und ein weltweites Problem. Fusarien befallen vorwiegend lebende Pflanzen, können sich unter günstigen Bedingungen aber auch in Getreidelagern ausbreiten. Trichothecene beeinträchtigen das Nervensystem und die Blutbildung, sind hauttoxisch und schädigen das Immunsystem.



**1.2.3 Fumonisine**

Fumonisine werden ebenfalls durch Fusarien gebildet. Während das Fumonisin B1 überwiegend in Mais, seltener auf Weizen und Reis zu finden ist, wurde das weniger toxische Fumonisin B2 bisher nur in Mais nachgewiesen. Die Bildung der Fumonisine auf den Erntegütern und Lebensmitteln hängt stark von den Umwelt- und Lagerungsbedingungen ab. Es sind stark polare und damit wasserlösliche Mykotoxine, welche die meisten Verarbeitungsprozesse der Lebensmittel schadlos überstehen.

**1.2.4 Ochratoxin A (OTA)**

OTA wird von Penicillium- und Aspergillusarten gebildet. Dieses Toxin kann sowohl die Nieren als auch das Immunsystem schädigen und hat im Tierversuch eine kanzerogene Wirkung gezeigt.

Man findet es oft in Lebensmitteln, die auch durch Aflatoxine belastet werden. Relevant sind vor allem Getreide, Kaffee, Bier und Säfte, insbesondere Traubensaft. Zwar sind Getreide und Bier relativ gering mit OTA belastet, doch tragen sie aufgrund der hohen Verzehrsmengen bedeutend zur OTA-Aufnahme bei. Die Belastung von Rotwein und rotem Traubensaft, insbesondere aus wärmeren Klimazonen, ist im Vergleich grösser. Da Traubensaft häufig von Kindern konsumiert wird, ist eine Reduktion von OTA notwendig. Der Gesetzgeber nahm diese Befunde zum Anlass, spezifische Grenzwerte für OTA in Lebensmitteln (Wein, Traubensaft, Rosinen) einzuführen.

**1.2.5 Resultate**

***Ochratoxin A in Wein und Traubensaft***

63 Weine, überwiegend aus südeuropäischen Ländern und warmen Überseeregionen, wurden im Rahmen einer Zollaktion auf Ochratoxin A untersucht. Der Grossteil der Weine enthielt kein oder nur Spuren von OTA unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0.4 µg/kg. 4 Weine enthielten deutliche Mengen OTA jedoch noch unterhalb des Grenzwertes von 2 µg/kg. Ein Wein aus Italien (Primitivo, Ernte 2003) übertraf mit 2.3 µg/kg den Grenzwert. Eine Beanstandung wurde dennoch nicht ausgesprochen, da der Grenzwert im Erntejahr noch bei 5.0 µg/kg lag.

In 13 untersuchten Bündner und Liechtensteiner Weinen wurde kein OTA oberhalb der Bestimmungsgrenze gefunden. Die Resultate von 16 Traubensaft- und Sauserproben sind ebenfalls erfreulich, unterschritten doch auch hier alle untersuchten Produkte den Grenzwert deutlich.

***Mykotoxine in Mais***

Verschiedene weitere Maisprodukte wurden auf Fumonisine, Aflatoxine und OTA untersucht. Eine Teilmenge der Proben wurde zum DON-Screening an das Kantonale Labor Zürich gesandt, so dass wir eine umfassende Übersicht über die Belastungssituation mit verschiedenen Mykotoxinen erhalten konnten. Gesamthaft wurden 31 Proben aus der Ostschweiz (GR: 3, SH: 8, TG: 9, ZH: 11), davon 8 aus biologischer Produktion, untersucht.

Mykotoxin	nicht nachweisbar	nachweisbar	zu beanstanden
Deoxynivalenol	24	6	1 (*1)
Ochratoxin A	30	1	
Fumonisine	10	20 (*3)	1 (*2)
Aflatoxine	29	1	1 (*2)

Erläuterungen:

(\*1): Überschreitung des Toleranzwertes von 1.0 mg/kg

(\*2): Überschreitung des Summen-Toleranzwertes (B1+B2) von 1.0 mg/kg und gleichzeitige 40-fache Überschreitung des Grenzwertes Aflatoxin B1 von 2 µg/kg. Abklärungen über das betroffene Maismehl führten zum Ergebnis, dass sich beim angeblichen Schweizer Bio-Produkt um ägyptisches Maismehl handelte!

(\*3): 10 Proben geringe Spuren, 4 Proben die Hälfte des Toleranzwertes von 1 mg/kg



### **Routineuntersuchungen auf Aflatoxine und Ochratoxin A**

Verschiedene Lebensmittel, die Aflatoxine oder OTA enthalten können, wurden untersucht. Von 37 Proben musste eine Probe grüner Pistazien wegen Überschreiten des Grenzwertes beanstandet werden. Auch wenn keine von 8 Proben Paprika zu beanstanden war, zeigte sich einmal mehr, dass Paprika zu den kritischen Lebensmitteln bezüglich Aflatoxinbelastung zu zählen ist, konnte doch in nahezu jeder zweiten Probe (inkl. Chili) Aflatoxin B1 nachgewiesen werden.

## **1.3 Nationales Untersuchungsprogramm von Milcherzeugnissen**

Die Planung der Kontrollen für Milch- und Milchprodukte basiert zur Hauptsache auf einem nationalen Kontrollplan, der den ausführenden kantonalen Lebensmittelkontrollbehörden anfangs Jahr übermittelt wird. Damit die Resultate aus allen Kantonen vergleichbar sind, müssen die recht detaillierten Weisungen der Bundesbehörden genau eingehalten werden. Es wird vorgegeben welche Betriebe wie oft zu beproben und welche Produkte zu erheben sind. Es ist auch vorgegeben wie sie zu untersuchen sind und welche Herstellungsdaten erfasst werden müssen.

Der Aufwand für Erhebung, Untersuchung und Datenzusammenstellung ist, gemessen an der Aussagekraft, gross. Leider erfolgt die Planung bislang nämlich nicht risikobasiert, sondern richtet sich nach der Produktionsmenge der Betriebe. So müssen auch Industriebetriebe mit risikoarmen Produkten gleich intensiv untersucht werden wie solche mit risikoreichen Produkten. Im Thurgau wurden letztes Jahr im Rahmen dieses nationalen Programms 550 mikrobiologische Analysen an total 187 Proben vorgenommen. Pasteurisierte Milch, pasteurisierter Rahm, Joghurt, Frischkäse und Butter wurden bei Ablauf des Verbrauchsdatums mikrobiologisch untersucht. Die Auslagerung bis zum angegebenen Verbrauchsdatum erfolgte bei 5°C.

Ergebnisse:

Produktegruppen	untersucht	beanstandet
Trinkwasser	60	4
Pastmilch	30	8
Käse (Hart-, Halbhart-, Weich- und Frischkäse)	71	0
Rahm pasteurisiert	11	2
Joghurt	11	5
Butter	4	3
<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>22 (12 %)</b>

## 1.4 Vitamine

Vitamine sind essenzielle Nahrungsbestandteile, die vom Körper nicht oder nicht in genügenden Mengen hergestellt werden können. Sie werden nur in geringen Mengen benötigt. In der Nahrung liegen sie zum Teil auch als Vorstufen (Provitamine) – wie das beta-Carotin – vor. Man unterscheidet:

### a) Wasserlösliche Vitamine

Vitamin B-Gruppe, bestehend aus Vitamin B1 (Thiamin), Vitamin B2 (Riboflavin), Vitamin B6 (Pyridoxin), Vitamin B12 (Cyanocobalamin), Folsäure, Niacin (Nicotinamid), Pantothensäure, Vitamin C (Ascorbinsäure) und Biotin.

### b) Fettlösliche Vitamine:

Vitamin A (Retinol), Vitamin D (Calciferol), Vitamin E (Tocopherole), Vitamin K (Phyllochinon).

Die Vitamine ermöglichen im Körper die Verwertung der Hauptnährstoffe, die Steuerung des Stoffwechsels und den Aufbau wichtiger körpereigener Substanzen. Eine Unterversorgung führt zu Mangelerscheinungen (z.B. Vitamin C → Skorbut), aber auch eine Überversorgung, insbesondere mit fettlöslichen Vitaminen, kann zu Erkrankungen führen (Hypervitaminosen). Viele Vitamine sind Licht-, Temperatur- und/oder hitzeempfindlich oder sie können z.B. mit dem Kochwasser verloren gehen. Der Erhaltung der Vitamine ist daher bei der Lagerung, Verarbeitung und Zubereitung der Lebensmittel grosse Beachtung zu schenken. Bei ausgewogener Ernährung mit viel frischem Obst und Gemüse ist eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen im Allgemeinen gewährleistet. Wer sich allerdings vor allem von Kaffee und Fast Food ernährt, hat möglicherweise Bedarf nach einer gewissen "Nahrungsergänzung".



Dieser Bedarf wurde von der Lebensmittelindustrie schon vor einiger Zeit erkannt, was in den letzten Jahren zu einer Unmenge von vitaminisierten Nahrungsergänzungsmitteln, meist in Kombination mit essenziellen Spurenelementen geführt hat. Da Vitamine schon immer ein "gesundes" Image hatten, passen diese Lifestyle-Produkte wunderbar zum aktuellen Fitness- und Wellness-Trend.

Ein genauer Vitaminbedarf für den Menschen kann nicht angegeben werden, da dieser stark von Körpergewicht, Alter und Allgemeinzustand des Individuums abhängt. Da aber zusätzlich zu den Nahrungsergänzungsmitteln immer mehr Nahrungsmittel vitaminisiert werden, hat der Gesetzgeber darauf zu achten, dass die sichere obere Grenze der Vitaminzufuhr nicht überschritten wird. Zu diesem Zweck wurden in der *Verordnung über den Zusatz essenzieller oder physiologisch nützlicher Stoffe sowie in der Verordnung über Speziallebensmittel* für die einzelnen Vitamine empfohlene Tagesdosen (ETD) und Maximalwerte für den Zusatz festgelegt.

Die Analytik von Vitaminen in der Region Ostschweiz wurde unter den kantonalen Laboratorien GR, SG, SH, TG und ZH aufgeteilt. Am Kantonalen Laboratorium Thurgau werden die fettlöslichen Vitamine E ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -, und  $\delta$ -Tocopherol), A und Provitamin A ( $\beta$ -Carotin), das wasserlösliche Vitamin C und die ebenfalls wasserlösliche Folsäure bestimmt. Letztere jedoch nur mit der mikrobiologischen Referenzmethode im Bedarfsfall. In einer koordinierten Untersuchungskampagne wurden Produkte mit Vitaminanpreisungen untersucht. Die Bestimmung der Vitamingehalte erfolgte in den entsprechenden Schwerpunktslaboratorien. Da im Kanton Thurgau mehrere Saft-, bzw. Getränkehersteller ansässig sind, konzentrierte sich unsere Probenahme auf diese Produktkategorie. Dabei wurden aber nicht nur Thurgauer Produkte, sondern auch Proben von anderen Schweizer Getränkeherstellern erhoben.

**Resultate:**

Was die im Kanton Thurgau erhobenen Proben der Produktgruppe Getränke betrifft, präsentierte sich die Situation dieses Jahr – im Gegensatz zu früheren Jahren (z.B. 2002 und 2004) – recht erfreulich. Die früher noch oft zu findenden, nicht erlaubten Heilanzeigen waren kein Thema mehr! Es scheint, als ob sich diese Problematik von den Getränken weg zu den Nahrungsergänzungsmitteln verlagert hat. Bei keiner der 28 untersuchten Proben konnte eine Unter-, bzw. eine Überdosierung festgestellt werden. Es mussten lediglich fünf Proben Orangensaft wegen Deklarationsmängeln (fehlende Nährwertdeklaration, fehlendes Produktionsland) beanstandet werden. Bei einigen Fruchtsäften stellte sich allerdings die Frage, ob bei einer deklarierten Haltbarkeit von bis zu zwei Jahren die angegebenen Vitamingehalte auch am Ende dieser Frist noch gewährleistet werden können.

## 1.5 Produkte ab Hof

Süssmost, Konfitüre, gedörnte Äpfel, Sirup, Bauernschübli, ..., die Liste könnte beliebig ergänzt werden. An Ideen und Innovation fehlt es nicht. Produkte ab Hof sind nach wie vor im Trend. Sie erwecken bei den Konsumenten Vertrauen. Sie sind natürlich, echt und vorausgesetzt, dass die Anforderungen der Bio-Verordnung erfüllt sind, sogar biologisch. Dass sie den Bauern eine willkommene Einnahmequelle darstellen, ist nicht von der Hand zu weisen. So betrachtet, erscheinen die Produkte der Direktvermarkter makellos! Doch trägt der Schein?

Das Ziel der Lebensmittelgesetzgebung besteht unter anderem darin, die Konsumenten vor Täuschung und Gesundheitsschäden

im Zusammenhang mit Lebensmitteln zu schützen. Die Leitplanken hierzu sind im Lebensmittelverordnungsrecht gegeben, in dem die Merkmale für die Zusammensetzung und Kennzeichnung von Lebensmitteln beschrieben sind. Diese gelten grundsätzlich für grosse und kleine Anbieter. Wie wir auch im Verlauf des Jahres 2006 wieder feststellen mussten, sieht sich deshalb mancher Produzent vor einer mehr oder weniger grossen Herausforderung.

Grundsätzlich genügte eine stattliche Anzahl der untersuchten Produkte den lebensmittelrechtlichen Anforderungen. Was die Beanstandungen betrifft, stellten wir im Bereich der Zusammensetzung sehr unterschiedliche Mängel fest: Sie reichten von einer zu niedrigen Trockenmasse von Sirup (zu wenig Zucker, eingeschränkte Haltbarkeit) bis zur falschen Bestimmung des Alkoholgehalts bei Likör. Auch Produkte von ungenügender mikrobiologischer Qualität mussten bemängelt werden. Die meisten Abweichungen von den Vorschriften aber fanden wir im Bereich der Kennzeichnung: falsche oder unvollständige Deklaration.

Bei Fragestellungen bezüglich der Zusammensetzung kann vielfach nur durch eine Inspektion eine Lösung gefunden werden. In solchen Fällen werden die Herstellungsprozesse mit den Verantwortlichen Schritt für Schritt begleitet oder besprochen.

Als Unterstützung für die korrekte Deklaration der Produkte dient schon seit Jahren die Broschüre "Direktvermarktung". Sie ist auch auf unserer Homepage [www.kantlab.tg.ch](http://www.kantlab.tg.ch) zu finden.



## 1.6 Inspektionen der öffentlichen Bäder

### 1.6.1 Frei- und Hallenbäder mit aufbereitetem Wasser

Bäder mit aufbereitetem Wasser wurden erstmals durch Inspektionen beurteilt. Überprüft wurde die Praktizierung der Selbstkontrolle, der Zustand der Wasseraufbereitung, die Wasserqualität und die Ausbildung des Betriebspersonals. Um vorhandene Synergien unserer Inspektionsdienste zu nutzen, wurde die Umsetzung des Chemikalienrechts im Bereich der Bäder gleichzeitig kontrolliert. Ziel der Inspektionen von Bädern mit aufbereitetem Wasser ist ein sicherer Betrieb für Badegäste und Personal, nicht nur im, sondern auch neben dem Wasser!

Grosse Unterschiede bestehen im Umfang der vorhandenen Unterlagen, der Grösse der Bäder, den Besucherfrequenzen und dem Umfang der Messtätigkeit.

Für viele Betriebe – meistens betreut durch langjährige Angestellte mit grosser Erfahrung – stellt es offenbar eine Schwierigkeit dar, die vorhandene Erfahrung in einem schriftlichen und verbindlichen Selbstkontrollkonzept umzusetzen. Zudem bleibt in Saisonbetrieben während der Betriebszeit für das Personal oft zu wenig Zeit, um die notwendigen Untersuchungen regelmässig durchzuführen und zu dokumentieren. Leidtragende sind in diesem Fall die Badenden.

### 1.6.2 Naturbäder

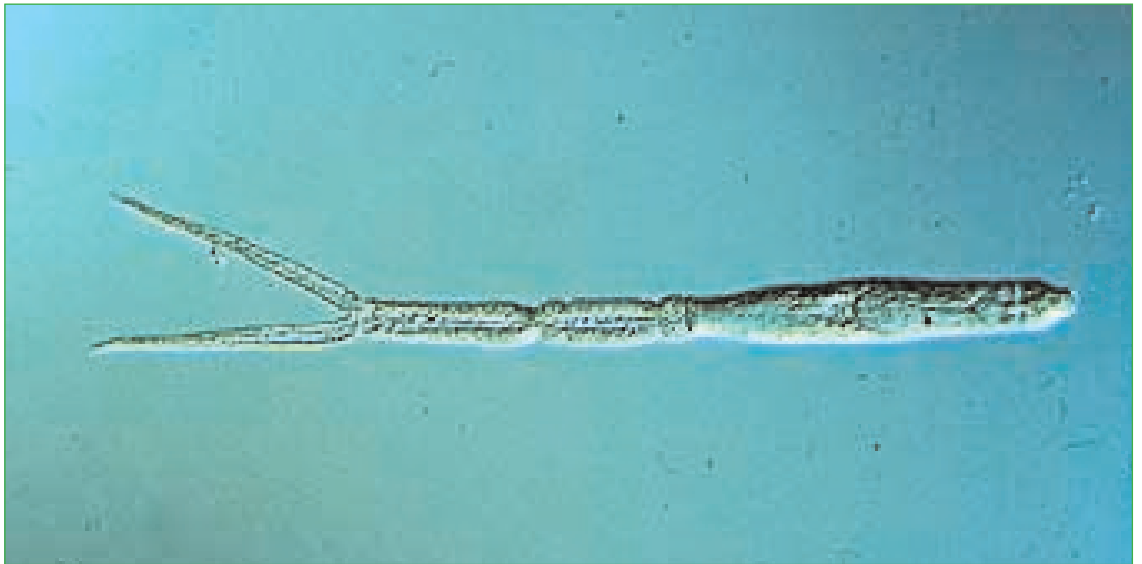
Die verschiedenen öffentlichen Badeplätze am Boden- und Untersee, dem Rhein und den zahlreichen Binnenseen im Kanton bieten ganz besondere Baderlebnisse in einer natürlichen Umgebung. Dass die Badewasserqualität dabei den Badespass nicht beeinträchtigen sollte, versteht sich von selbst.

Die mikrobiologische Wasserqualität der Badeplätze wird durch das Kantonale Laboratorium regelmässig überprüft. Allerdings ist eine abschliessende Beurteilung schwierig. Die Natürlichkeit bringt es mit sich, dass die Wasserqualität sich schnell ändern kann, beeinflusst durch äussere Faktoren wie Wind, Regen, Wasserstand oder Einleitung von Klärwasser.

Die Qualität unserer Badegewässer ist im Grossen und Ganzen gut. Hygienische Beeinträchtigungen ergeben sich in den grossen Seen zeitweise durch Regenentlastungen und Einleitung von Abwasser sowie in ungenügend durchströmten Buchten bei ungünstigen Windverhältnissen. Die Umgebung der Einleitung von Bächen ist zudem wegen Abschwemmungen von Hofdünger im Hinterland vielfach ungünstig.

In den Flüssen beeinflusst der Wasserstand die Badewasserqualität stark. Bei tiefem Wasserstand enthält das Wasser – insbesondere in der Thur und der Sitter – einen grossen Anteil geklärten Abwassers. Dieses ist zwar von Nährstoffen weitgehend befreit, jedoch mikrobiologisch ohne die natürlichen Reinigungsvorgänge im Flussbett nicht einwandfrei. Die vorhandenen oder geplanten Flachwasserzonen erlauben zwar eine biologische Diversifikation und Aufwertung des Flusslaufes und bieten dank flacher verteiltem Wasser ideale Aufenthalts- und Spielmöglichkeiten für ganze Familien. Dabei sind Kleinkinder aber durch mikrobiologisch ungenügendes Wasser gefährdet. Zum Baden sind Thur und Sitter nach wie vor nicht zu empfehlen.

Eine unangenehme Erfahrung für Badende in unseren Seen können Zerkarien sein, die eine Bader dermatitis verursachen. Es handelt es sich dabei um mikroskopisch kleine Wurmlarven von Saugwürmern, die in Wasserschnecken und Wasservögeln als Parasiten leben. Befallene Wasserschnecken scheiden bei Wassertemperaturen über ca. 21°C Wurmlarven in das Freiwasser ab. Die ca. 0.5 mm grossen, frei schwimmenden Parasiten befallen in weiterer Folge Enten und dringen über deren Haut in die Blutgefässe ein. Zur Hauptschwärmzeit der Zerkarien können aber auch Badende in der Nähe von Schilfbeständen oder in pflanzenbewachsenen Flachwasserbereichen von diesen Parasiten befallen werden. Die Larven werden in der menschlichen Haut zwar rasch abgetötet, aber es bleibt ein juckender Hautausschlag mit roten Pusteln, vergleichbar mit einer Hautreaktion nach Insektenstichen. Diese Hautreizung verläuft harmlos, die Hautrötungen und der lästige Juckreiz nehmen ab dem dritten Tag nach dem Befall rasch wieder ab. Das Auftreten von Zerkarien steht in keinem Zusammenhang mit der hygienischen Wasserqualität.



Die Resultate unserer Messungen der natürlichen Badewasserqualität werden während der Saison im Internet unter [www.kantlab.tg.ch](http://www.kantlab.tg.ch) publiziert. Sollte auf Grund der Wasserqualität natürliches Badewasser sich nicht mehr zum Baden eignen, würden wir die Bevölkerung aktiv durch geeignete Massnahmen informieren.



## **2 Kleine Ursache – grosser Aufwand**

### **2.1 Lebensmittelvergiftung oder andere Ursache?**

Um weitere Fälle möglichst zu verhindern, ist die Abklärung der Ursachen von Lebensmittelvergiftungen wichtig. Erst sekundär geht es darum eine schuldige Person zur Rechenschaft ziehen zu können. Bei den Ermittlungen müssen verschiedene Hinweise und Spuren gleichzeitig verfolgt werden, denn rasch sind allfällige Lebensmittelreste nicht mehr vorhanden, Stuhlproben nicht mehr aussagekräftig und Erinnerungslücken von Betroffenen werden grösser. Mit gewonnenen Erkenntnissen müssen im Verlauf der Untersuchung immer wieder neue Thesen aufgestellt werden. Der Ausgang der Abklärungen ist dabei oft ungewiss. Exemplarisch wird ein im letzten Jahr erfolgtes Ereignis einer "Lebensmittelvergiftung" kurz beschrieben.

#### **2.1.1 Abendessen für zwei Freundinnen**

Eine an akutem Durchfall erkrankte Konsumentin meldete sich telefonisch beim Kantonalen Labor und äusserte den Verdacht, sich in einem Restaurant eine Lebensmittelvergiftung zugezogen zu haben. Das ehemals renommierte Restaurant mache jetzt einen schmutzigen Eindruck und die Lebensmittelkontrolle solle doch dort nach dem Rechten sehen. Die Befragung ergab, dass sie und ihre Freundin in den frühen Morgenstunden erkrankten, nachdem sie im besagten Restaurant gemeinsam zu Abend gegessen hatten. Die beiden Frauen hatten sich im Laufe des Nachmittags getroffen und in einer Galerie eine Ausstellung besucht. Dort hatten sie angebotenes Wasser getrunken. Nach einem kleinen Apéro im Garten des Gasthauses assen die beiden Freundinnen unterschiedliche Menüs. Ein gemeinsames Lebensmittel des Abendessens konnte nicht mit Sicherheit ermittelt werden. Sie naschten aber gegenseitig kleine Häppchen vom Teller der andern. Pilze oder Bärlauch (Gefahr der Verwechslung mit Blättern der Herbstzeitlose) waren bei keiner Speise dabei.

#### **2.1.2 Doch nicht das Abendessen**

Beim Kantonsarzt waren keine weiteren Erkrankungen gemeldet worden. Die sofortige Betriebsinspektion durch den Lebensmittelinspektor ergab kein auffälliges Ergebnis. Die Wirtsleute hatten keine Kenntnis von weiteren erkrankten Gästen und auch vom Personal war niemand erkrankt. Zur bakteriologischen Untersuchung erhob der Inspektor verschiedene Lebensmittelproben. Leider dauern solche Untersuchungen drei bis fünf Tage. Da sich Erkrankungen durch Noroviren gleich wie Lebensmittelvergiftungen äussern, musste auch dies in Betracht gezogen werden. Via Hausarzt, der den Stuhl der Patientin auf *Campylobacter* und *Salmonellen* untersuchen liess, konnte organisiert werden, dass eine weitere Stuhlprobe zur Untersuchung auf Noroviren an das Kantonale Amt für Lebensmittelkontrolle St. Gallen (KAL SG) geschickt wurde. Das KAL SG macht solche Untersuchungen schwerpunktmässig für die Lebensmittelkontrolle der Region Ostschweiz.

Das Wasser, das in der Galerie serviert wurde, stammte vom öffentlichen Netz. Gemäss dem Trinkwasserinspektorat befindet sich dieses in einem einwandfreien Zustand.

Nach zwei Tagen gab das KAL SG den Befund bekannt: Noroviren positiv. Das Abendessen war somit kaum die Ursache für die Erkrankung. Am häufigsten werden Noroviren von Person zu Person übertragen. Die Untersuchung von Stuhlproben auf Noroviren wird durchgeführt um bei einem positiven Befund bakterielle Lebensmittelvergiftungen als Ursache ausschliessen zu können. Erwartungsgemäss fielen dann auch die bakteriologische Untersuchung der erhobenen Lebensmittelproben aus: Es konnten keine Krankheitserreger nachgewiesen werden. Ungewöhnlich an diesem Fall war, dass der Durchfall als Hauptsymptom genannt wurde und nicht heftiges Erbrechen, das für die Erkrankung durch Noroviren sonst an erster Stelle erwähnt wird.

## 2.2 Süssmost mit Fehlgeschmack

Wenn in einem Lebensmittel sensorische Mängel festgestellt werden, können die Abklärungen sehr aufwändig sein. Allein mit Daten aus dem Labor kann die Ursache kaum gefunden werden. Erschwerend bei den Abklärungen im vorliegenden Fall war, dass weder die Lieferanten von Verpackung und Reinigungsmaterial, noch der Verarbeiter des Obstes, noch der Auftraggeber eine lückenlose und fehlerfreie Dokumentation über die involvierten Prozesse, Tätigkeiten und Produkte vorweisen konnten. Erst die Inspektion bei der betroffenen Kundenmosterei führte, kombiniert mit den Untersuchungsergebnissen, zu den richtigen Schlüssen und damit zur Ursache des Fehlgeschmacks.

### 2.2.1 Der Fall

Ein Obstbesitzer hat Süssmost aus selbst gepflückten Äpfeln im Oktober 2005 pressen, pasteurisieren und in ca. 50 Bag-in-Boxen mit Beuteln à 10 Liter einfüllen lassen. Ein Teil des Saftes zeichnete sich beim Konsum im Juni 2006 durch einen wahrnehmbaren Fehlgeschmack aus. Der Saft wurde in einem einzigen Prozess abgefüllt und alle Packungen wurden gleich behandelt. Die Anfrage des Wareninhabers bei der Herstellerin der Verpackung lieferte keine Erklärung. Die sensorische Beurteilung durch 8 Degustierende ergab für eine Packung ein einwandfreies Ergebnis; die andere Packung wies einen starken Fremdgeschmack auf.

### 2.2.2 Abklärungen bei involvierten Personen

Rückfragen beim Wareninhaber führten zu diversen Unklarheiten, die es abzuklären galt:

- Wieso weisen nur 2 von bisher 30 gekosteten Packungen einen Fehlgeschmack auf?
- Stammen wirklich alle Proben vom gleichen Obst und aus gleicher Pressung?
- Kamen einzelne Packungsbeutel mit einer Fremdsubstanz in Kontakt?
- Kann nachvollzogen werden, wann welche Beutel abgefüllt worden sind?
- Gibt es Prozessparameter die konstante Verfahrensgrößen dokumentieren?
- Wie laufen die Reinigungsvorgänge und die Schlusskontrolle ab?

Einige Konsumentinnen und Konsumenten haben die Vorstellung das Labor könne eine Probe analysieren, ohne zu wissen wonach effektiv zu suchen ist, und die Antwort müsse dank Chemie und moderner Technik zweifelsfrei ausfallen. Bei Routineuntersuchungen wird so zwar meistens ein eindeutiger Befund ermittelt, da genau definiert wird, was zu bestimmen ist. In anderen Fällen unterstützen die Laborresultate nur gewisse Vermutungen oder lassen sie als unwahrscheinlich erscheinen. Der Rest ist quasi Detektivarbeit.

### 2.2.3 Laboruntersuchungen

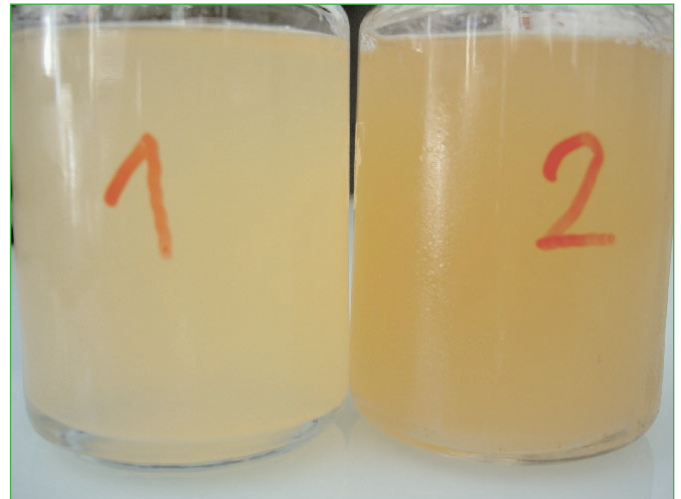
Hilfreich war, dass eine gute und eine schlechte Probe als Untersuchungsgut zur Verfügung standen. Andernfalls wäre es wohl unmöglich gewesen die Gründe für den Fehlgeschmack zu ermitteln. Es musste zudem angenommen werden, dass effektiv beide Proben aus der gleichen Verarbeitung stammten.

#### a) Sensorischer und visueller Vergleich

Im direkten Vergleich der beiden Proben wurde festgestellt, dass nicht beide den gleichen Geschmackseindruck erzeugten. Der Geschmack der Probe 1 (schlecht) wurde unter anderem als "seifig" bezeichnet. Auffallender als der geschmackliche Unterschied der beiden Proben war aber der geruchliche. Probe 2 (gut) roch fruchtig nach Süssmost, während Probe 1 in dieser Beziehung sehr flach war.



Je eine Probe der beiden Säfte wurde zentrifugiert. Sowohl die überstehende Lösung als auch der Bodensatz unterschieden sich bezüglich Farbintensität. Probe 1 erschien heller. Darauf wurden die beiden zentrifugierten Säfte im UV/VIS Spektrophotometer über den Bereich von 200 - 800 nm verglichen. Geringe Unterschiede in den Absorptionsspektren waren erkennbar, doch waren diese zu wenig ausgeprägt um eine Aussage machen zu können. Im ultravioletten Bereich des Spektrums unterhalb 300 nm zeigten sich nicht deckungsgleiche Absorptionmuster.



#### **b) Säuregehalt**

Die beiden Proben wiesen unterschiedliche pH-Werte auf. Der um 0.1 pH-Einheiten höhere Wert im geschmacklich verfälschten Most entspricht einer ca. 20 % geringeren Konzentration freier Säure gegenüber dem einwandfreien Saft. Die quantitative Bestimmung organischer Säuren mittels Ionenchromatographie ergab einen Gehalt von Apfelsäure von 5 g/L im fehlerhaften gegenüber 7 g/L im einwandfreien Most. Die pH-Differenz lässt sich damit teilweise erklären, nicht aber die Frage der fehlenden Apfelsäure.

#### **c) Mikroskopische Untersuchungen**

Sporen von gewissen Schimmelpilzen werden bei der Pasteurisation nicht inaktiviert, sondern durch die relativ milde Hitzebehandlung wird deren Keimung sogar aktiviert. Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen könnten ein Fehl aroma im Saft hervorrufen. Ausser einzelnen Hefezellen und wenigen Pilzfragmenten wurde in beiden Proben unter dem Mikroskop jedoch nichts gefunden. Die mikrobiologischen Bestimmungen gaben keine Hinweise auf lebensfähige Keime.

#### **d) Vergleichendes Screening mittels Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS)**

Die Proben wurden mit Essigester extrahiert und aufkonzentriert. In beiden Proben wurden Spuren von Hydroxymehtylfurfurol (HMF) detektiert. HMF ist eine unerwünschte Substanzen in Fruchtsäften. Erhöhte Gehalte würden - bei gleichzeitig feststellbarem Kochgeschmack - auf eine übermässige Wärmebelastung des Saftes hinweisen.

Zusätzlich wurden in Probe 1 Hinweise Spuren eines Weichmachers (DEHP) entdeckt, der in Probe 2 nicht gefunden werden konnte. Dieser Weichmacher wird in Kunststoffen verwendet. Er ist zwar nicht die Ursache für den Fehlgeschmack, kann aber als Hinweis dafür angesehen werden, dass möglicherweise irgend etwas in den Most gelangte, das mit einem Kunststoff in Berührung stand und Weichmacher daraus zu lösen vermochte.

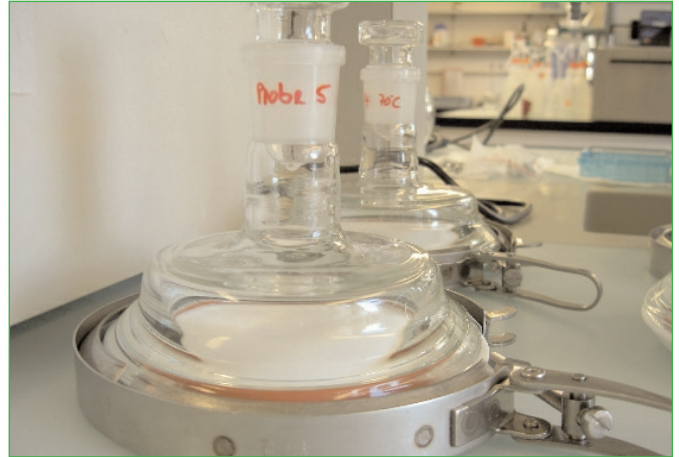
#### **f) Bestimmung von Natrium und Kalium**

Apfelsaft weist einen durchschnittlichen Gehalt an Kalium von 1 g/L auf. Er enthält hingegen kaum Natrium. Aufgrund der bei der Kundenmosterei durchgeführten Inspektion erhärtete sich der Verdacht, dass Reste von verdünnter Reinigungslösung sich noch in der Pasteurisations-Anlage befanden, als die ersten Beutel der Charge pasteurisiert und abgefüllt wurden. Gemäss Deklaration auf den Behältern des Reinigungsmittels setzt sich dieses aus Natronlauge und Natriumhypochlorit ("Javell") zusammen. Mit der Methode der Atomemissions-Spektroskopie (AES) wurden die Alkalimetalle Natrium und Kalium durch Direktmessung in den Mosten bestimmt. Im Saft mit Fremdgeschmack wurden 600 mg/L und im anderen 700 mg/L Kalium detektiert, jedoch kein Natrium gefunden. Das Produkt enthielt also keine Natronlauge oder Natriumhypochlorit. Aufgrund der unterschiedlichen pH-Werte und der verschiedenen Konzentrationen von Apfelsäure hätte der Kaliumgehalt im schlechten Most jedoch ca. 100 mg/L tiefer liegen müssen.

### e) Gesamtmigrat der Beutel

Mit der Gebrauchsprüfung wird jene Stoffmenge erfasst, die aus einem Bedarfsgegenstand in das Lebensmittel übergehen kann. Sie wird im allgemeinen nicht mit den Lebensmitteln, die für den Kontakt mit dem Bedarfsgegenstand vorgesehen sind durchgeführt, sondern mit Lebensmittelsimulantien unter Standardbedingungen. Diese Versuchsbedingungen genügen auch für praktische Lagerzeiten von mehreren Monaten. Die Migrationstests wurden mit ungebrauchten Beuteln durchgeführt, wobei nur die mit der Flüssigkeit in Kontakt stehende Seite hinsichtlich einer allfälligen Abgabe von Substanz untersucht wurde.

Als Simulans wurde verdünnte Essigsäure verwendet. Hinsichtlich der Migrationsparameter Zeit und Temperatur wurde folgendes Schema verwendet:



- während 2 Stunden bei 70 °C
- während 5 Tagen bei 50 °C

Die ausgeschnittenen Folienstücke wurden in die abgebildeten Migrationszellen eingespannt. Nach der Kontaktzeit im Wärmeschrank wurden die Lösungen aus den Zellen in tarierte Rundkolben transferiert, zur Trockene eingedampft, im Trockenschrank getrocknet, danach im Exsikkator abgekühlt und bis zur Gewichtskonstanz gewogen.

Die Auswertung der Resultate zeigte keine signifikante Menge migrierter Substanz.

#### 2.2.4 Das Reinigungsmittel

Die Informationen aus den analytischen Daten des Mostes bezüglich einer Verdünnung mit Rückständen der Reinigungslösung waren widersprüchlich. Ein Augenschein bei der herstellenden Firma klärte aber die trübe Angelegenheit. Es stellte sich heraus, dass die Deklaration des Reinigungsmittels falsch und Kali- statt Natronlauge darin enthalten war. Vom chemischen Standpunkt aus betrachtet spielt das für die Wirkung des Mittels keine Rolle, vom analytischen her gesehen eine sehr grosse! Die Erklärung für das Fehlen von Natrium und den eher zu hohen Kaliumgehalt war nun plausibel.

Aufgrund der geschätzten Menge Lauge, die in den Süssmost gelangt sein musste, wurde ein Teil des einwandfreien Mostes unter Zusatz des betreffenden Reinigungsmittels erhitzt, der Prozess also nachgekocht. Die anschliessende "Degustation" des abgekühlten Saftes ergab sowohl den bekannten Fremdgeschmack als auch dieselbe Farbänderung. Da das Reinigungsmittel in Kunststoffbehältern verkauft und gelagert wird, kann das eine Erklärung für die gefundenen Spuren des Weichmachers im schlechten Apfelsaft sein. Der Weichmacher, allenfalls auch aus den Verbindungsschläuchen der Pasteurisations-Anlage während der Reinigung gelöst, konnte nur im fehlerhaften Most nachgewiesen werden.

#### 2.2.5 Schlussfolgerungen

Fehlende Prozesskontrollen waren die Ursache für die geschmackliche Beeinträchtigung. Die Tatsache, dass die zwei bekannten Proben mit Fehlgeschmack unmittelbar nacheinander folgende Seriennummern auf den Beuteln trugen, machte den Befund umso plausibler.

- Die sensorische Prüfung des im Labor "pasteurisierten" Mostes zeigte eine Übereinstimmung des Fremdgeschmacks.
- Ein mikrobiologischer Verderb als Ursache konnte ausgeschlossen werden.

- Die Farbänderung war nur durch Kontakt mit Reinigungsmittel (Bleichung der organischen Bestandteile) zu erzeugen. Eine reine Verdünnung mit Wasser führte wegen der Pufferwirkung der Apfelsäure nicht zur gemessenen Differenz der pH-Werte.
- Der Fremdgeschmack konnte durch Phosphate im Reinigungsmittel (seifiger Abgang) und durch die Reaktion von Chlor mit organischen Bestandteilen hervorgerufen worden sein.
- Eine Beeinträchtigung durch die Verpackung konnte ausgeschlossen werden.

Die Anlage war vor dem Betrieb noch mit Resten von verdünnter Reinigungslösung versetzt. Da dieses in der vom Hersteller maximal vorgeschriebenen Konzentration (oder höher) eingesetzt wurde, genügten geringe Mengen um die ersten Abfüllungen zu bleichen und qualitativ negativ zu beeinflussen.

### 3 Analytische Spezialmethoden im Kantonalen Laboratorium

#### 3.1 Spurenelementanalytik mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS)

##### 3.1.1 Einführung

**"Alle Ding' sind Gift und nichts ohn' Gift; allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift ist!" Paracelsus (1493-1541)**

Diese für die Toxikologie noch immer gültige Aussage trifft für Spurenelemente besonders zu. Im menschlichen Körper sind bis heute über 55 chemische Elemente nachgewiesen worden. Mengenelemente wie Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium und Schwefel spielen bei Pflanzen, Tieren und Menschen eine strukturelle Rolle, z.B. beim Aufbau von Zellwänden, Blättern, Ästen, Knochen, Muskeln.

Mineralstoffe oder *Spurenelemente* kommen in Organismen in geringen Mengen vor. Die *essenziellen* Spurenelemente wie Eisen, Zink, Kupfer, Iod, Selen, Mangan, Molybdän, etc. haben wichtige biologische Funktionen und sind somit entscheidend an unzähligen Stoffwechselfvorgängen beteiligt. Fehlen diese Stoffe in der Nahrung, so treten Mangelercheinungen auf. Enthält die Nahrung hingegen zu hohe Mengen an diesen Elementen, so wirken sie toxisch.

Von den Elementen Blei, Cadmium, Quecksilber sind nur toxische Eigenschaften bekannt.

Metall	Wirkung
Blei	<ul style="list-style-type: none"> <li>● schädigt zentrales und peripheres Nervensystem, blutbildendes System und Nieren</li> <li>● Kinder sind stärker betroffen als Erwachsene, da höhere Resorption im Magen-Darm-Trakt</li> </ul>
Quecksilber	<ul style="list-style-type: none"> <li>● wird als Salz leicht aus dem Magen-Darm-Trakt resorbiert</li> <li>● entsprechende Salze werden leicht zu metallischem Quecksilber reduziert</li> <li>● metallisches Quecksilber kann die Blut-Hirn-Schranke überwinden und schädigt damit vor allem das zentrale Nervensystem</li> <li>● in der Umwelt Umwandlung zu hochgiftigem metallorganischen Quecksilber-Verbindungen (z.B. Methylquecksilber). Anreicherung in der Nahrungskette (z.B. Thun- und Schwertfische)</li> </ul>
Cadmium	<ul style="list-style-type: none"> <li>● toxische Wirkung auf Nieren</li> <li>● grösste toxikologische Bedeutung aller Elemente</li> <li>● Halbwertszeit im Körper ca. 30 Jahre (!)</li> <li>● In Nierenrinde des Menschen 10-100 mal mehr als vor 50 Jahren</li> </ul>

Berechnet man auf Grund von toxikologischen Studien die *täglichen, noch duldbaren Aufnahmemengen (PTDI)* der drei erwähnten Metalle, so ergibt sich z.B. für Deutschland folgendes Bild (in der Schweiz dürfte die Situation vergleichbar sein):

Metall / Verbindung	PTDI [mg/kg Körpergewicht und Tag]	Ausschöpfung des PTDI in % (je nach Ernährung)
Blei	3.57	15-25
Quecksilber	0.71	5-35
Methylquecksilber	0.23	10-80
Cadmium	1	17-50

Daten aus: Lebensmittel-Monitoring 1995-2002, Deutsches Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit  
 Im Vergleich zur Ausschöpfung des PTDI von anderen Rückständen in Lebensmitteln liegen diese Werte relativ hoch. Sie werden nur noch von einigen *Mykotoxinen* und von *Dioxin* überschritten.

**Atomabsorptionsspektrometrie (AAS):**

Die AAS basiert auf der Eigenschaft, dass Atome eines Elementes bei bestimmten Wellenlängen Strahlung emittieren und absorbieren

Nachdem man die in einem Lebensmittel enthaltenen Elemente mittels oxidativem Aufschluss bei ca. 250-300 °C frei gesetzt und in Lösung gebracht hat, werden diese thermisch atomisiert (bis zu 2500 °C) und in den Strahlengang eines Atomabsorptionsspektrometers gebracht. Die von einer Cadmium-Hohlkathodenlampe emittierte, elementspezifische Strahlung wird von den zu messenden Cadmium-Atomen im Strahlengang absorbiert. Dadurch nimmt die auf dem Detektor registrierte Strahlungsintensität der Cadmiumlampe im Vergleich zur Referenzlösungen ab. So lässt sich die Konzentration des betreffenden Elements in der Messlösung bestimmen. Nach diesem Prinzip können an die 70 Elemente des Periodensystems gemessen werden.



**3.1.2 Untersuchungen für den Grenztierärztlichen Dienst (GTD) des Bundesamtes für Veterinärwesen**

Wie in den Vorjahren wurden für den Grenztierärztlichen Dienst (GTD) eine Reihe von importierten Fischen und Tintenfischen untersucht. Führt eine solche Untersuchung bezüglich Quecksilber, Blei oder Cadmium zu einer Grenzwertüberschreitung, so wird der betroffene Lieferant auf eine Gesperrten-Liste gesetzt und die nachfolgenden drei Importe dieses Lieferanten werden an der Grenze zurückgehalten. Eine Express-Untersuchung wird durchgeführt und die Charge wird erst freigegeben, wenn der fragliche Metallgehalt unterhalb des gesetzlichen Grenzwertes liegt.

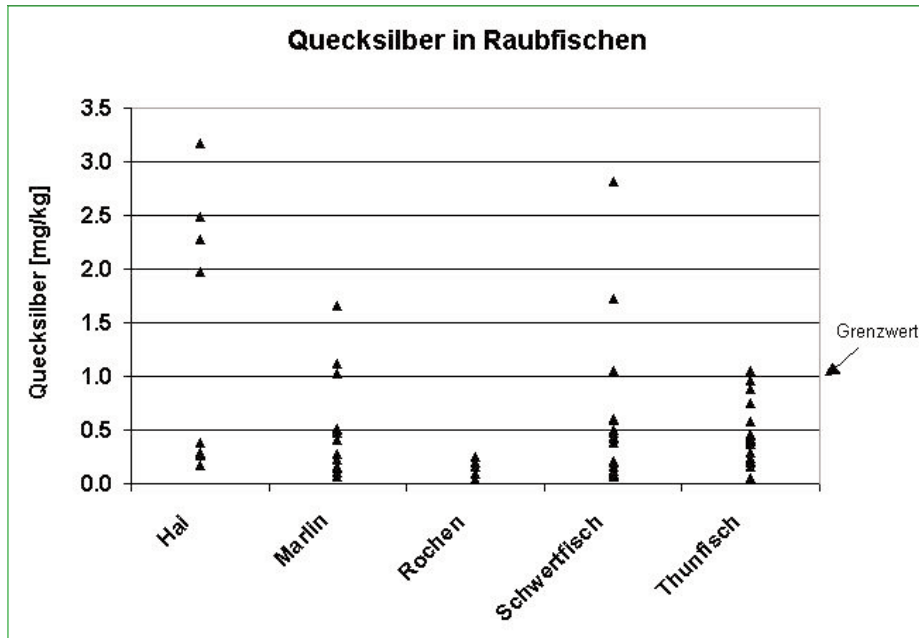
**Quecksilber in Fischen am Ende der Nahrungskette:**

Quecksilber reichert sich in der Nahrungskette an. Nicht überraschend finden sich deshalb in Raubfischen, die am Ende der aquatischen Nahrungskette stehen, teilweise stark erhöhte Quecksilbergehalte. Im Gegensatz zu der Situation vor 2-3 Jahren, war von den 19 untersuchten Thunfischproben keine einzige mehr zu beanstanden. Median und Mittelwert liegen aber immer noch hoch. Die Beanstandungsquoten von Hai- und Schwertfischen (inkl. Marline) hingegen liegen nach wie vor auf einem hohen Niveau. Der Mittelwert bei den Haifischen liegt sogar über dem Grenzwert! Dieses Bild deckt sich in etwa mit den Resultaten von anderen Labors.

Art	Anzahl Proben	Median [mg/kg]	Mittelwert mg/kg]	Beanstandungen	Beanstandungs-Quote
Haie	9	0.386	1.255	4	44%
Schwertfische	21	0.382	0.513	2	10%
Marline	14	0.343	0.488	1	7%
Thunfisch	19	0.398	0.426	0	0%
Rochen	5	0.152	0.149	0	0%
Diverse	2	0.492	0.492	0	0%
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>0.331</b>	<b>0.553</b>	<b>7</b>	<b>10%</b>



N.B.: Quecksilber-Grenzwert in Raubfischen: 1.0 mg/kg



**Cadmium, Blei und Quecksilber in Tintenfischen:**

Wie schon länger bekannt ist, kann sich Cadmium in Tintenfischen selektiv anreichern. Untersuchungen in früheren Jahren haben gezeigt, dass insbesondere Tintenfische aus Thailand und Indien überdurchschnittlich stark belastet sein können. Bei 14 für den GTD untersuchten Proben zeigte sich wiederum die Anreicherung von Cadmium im Vergleich mit Blei und Quecksilber. Die Gehalte der letzteren Metalle lagen alle weit unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte. Bezüglich Cadmium überschritt eine Probe den Grenzwert knapp, wurde aber auf Grund der Messunsicherheit nicht beanstandet. Nicht überraschend stammte diese Probe aus Indien!

	Cadmium	Blei	Quecksilber
Grenzwert [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]	1000	1000	500
Median-Wert [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]	145	<25	12
Maximalwert [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]	1020	41	34

**3.1.3 Arsen, Blei, Cadmium und Kupfer in Weiss- und Rohrzucker**

7 Proben Weisszucker und 13 Proben Rohrzucker wurden unter anderem auf die Elemente Arsen, Blei, Cadmium und Kupfer untersucht. Wie zu erwarten, waren bei den Weisszuckern lediglich geringe Kupfergehalte messbar. Die anderen drei Elemente konnten nicht nachgewiesen werden. In den Rohrzuckerproben wurden im Vergleich etwas höhere Kupfergehalte gemessen. Die Gehalte für Arsen, Blei und Cadmium lagen aber auch hier meist unterhalb der Nachweisgrenzen. In einer Probe Vollrohrzucker allerdings wurden mit 1 mg/kg (!) Cadmium etwa das 50-fache des Gehaltes der zweithöchsten Probe gemessen. Obwohl es für Cadmium in Rohrzucker keinen gesetzlichen Höchstwert gibt, wurde die Probe als verunreinigt beanstandet und der Fall an die für die Vertreiberfirma zuständige Lebensmittelkontrolle überwiesen.

### 3.1.4 Eisen, Kupfer und Zink in Thurgauer Spirituosen:

Bei Spirituosen gilt für Eisen, Kupfer und Zink ein Summen-Höchstwert von 25 mg/l. Es wurden 32 Proben Spirituosen aus Thurgauer Produktion auf die erwähnten drei Metalle untersucht. Die gemessenen Eisengehalte waren völlig unauffällig. Eine Probe Birnen-Tresterbrand zeigte mit 1.7 mg/l einen im Quervergleich erhöhten Zinkgehalt und in einer Probe Kernobstbrand wurde mit 2.3 mg/l ebenfalls ein erhöhter Kupfergehalt gemessen. Letzterer ist womöglich auf kupferhaltige Geräteteile im absteigenden Teil der Destillieranlage zurückzuführen. Die Summe aller drei gemessenen Metalle lag bei allen Proben weit unterhalb des Summen-Höchstwertes.

## 3.2 LCMSMS: Sichere Analysen mit weniger Aufwand

LCMSMS kombiniert die Hochdruckflüssigchromatographie (HPLC) mit der Massenspektrometrie (MS). Substanzen werden aufgrund ihres unterschiedlichen Verteilungsgleichgewichtes zwischen dem Material der HPLC-Säule und des Fließmittels (Eluent) chromatographisch getrennt. Die Verweilzeit im System (Retentionszeit) ist bei gleichen Bedingungen eine für jede Substanz spezifische Grösse. Das erlaubt bereits eine Voridentifizierung bekannter Substanzen.

Wie kann nun bestimmt werden ob von zwei Substanzen A und B mit gleicher Retentionszeit nur A, nur B oder beide vorhanden sind? Hier kommt zur sicheren Identifizierung die Massenspektrometrie ins Spiel. Die Substanzen werden nach Verlassen der Säule mit einem geeigneten Verfahren ionisiert, also elektrisch geladen und damit der MS zugeführt. Hier werden sie aufgrund ihres Verhältnisses von Masse zu Ladung ( $m/z$ ) im Hochvakuum aufgetrennt. In einer nachgeschalteten Kammer wird das gebildete Ion durch Kollision mit zugeführten Gasmolekülen fragmentiert und die gebildeten substanzspezifischen Fragmente (Molekülteile) des ursprünglichen Ions in einem weiteren Massenspektrometer detektiert.

Die Substanz muss also folgende Barrieren überspringen, um am Ende identifiziert zu werden:

1. sich im Eluenten lösen
2. nach spezifischer Zeit von der Säule eluieren
3. nach erster Ionisation ein charakteristisches Massenfragment ("Mutterion") bilden
4. "Mutterion" mit charakteristischen Massenfragmenten ("Tochterionen") aufweisen
5. charakteristisches Zerfallsmuster dieser Tochterionen bilden

Durch diese Kombination hat man eine grosse Analysensicherheit, werden doch Begleit- und sonstige störende Substanzen grösstenteils ausgeblendet. Die Quantifizierung erfolgt durch die Bestimmung der Menge eines oder mehrerer der entstandenen Tochterionen.



LCMSMS-System mit MS, Säulenofen, Probengebersystem und HPLC-Anlage (von rechts)



Diese Technologie zeichnet sich sowohl durch hohe Analysensicherheit als auch durch grosse Empfindlichkeit aus. Aufwändige Probenvorbereitungen können oft weggelassen werden; zeitintensive Bestätigungsanalysen entfallen. Die umfangreiche Aktion "Ochratoxin A (OTA) in Traubensäften und Wein" wurde speditiv durchgeführt, da auf eine Probenvorbereitung weitgehend verzichtet werden konnte. Die Proben wurden nur mit dem Eluenten verdünnt und der Analyse zugeführt. Zudem kann mit dieser Methode auf die relativ teuren Immunaффinitätssäulen verzichtet werden.

Ähnlich elegant gestaltet sich die Bestimmung der Fumonisine in Mais und Maisprodukten. Die Proben werden mit methanolischer Lösung homogenisiert, zentrifugiert, mit wässrigem Eluenten verdünnt und ins System eingebracht. OTA sowie Aflatoxine können im gleichen Arbeitsgang bestimmt werden. Es ist unser Ziel diese Methodik für weitere Mykotoxine (Trichothecene und Zearalenon) auszubauen. Idealvorstellung ist die Erarbeitung einer Multi-Methode zur Bestimmung einer möglichst grossen Anzahl verschiedener Mykotoxine in einem Arbeitsgang. Das gilt insbesondere für Mais, da dieser mit einer Vielzahl an Mykotoxinen belastet sein kann sowie für Getreide. Aber auch bei Lebensmitteln, die nicht "quick and dirty" analysiert werden können (z.B. Gewürze) wird die LCMSMS zur Effizienzsteigerung beitragen können.

Diese Technik beschränkt sich nicht nur auf die Bestimmung der Mykotoxine. So konnten wir ebenfalls eine Methode zur Bestimmung von Makroliden (Erythromycin, Tylosin, etc.) in Muskel- fleisch einführen. Makrolide sind Antibiotika, die zur Verbesserung der Tiergesundheit eingesetzt werden. Eine Kontrolle wird durchgeführt, da einige dieser Stoffe nicht zugelassen sind und für andere Höchstkonzentrationen in Lebensmitteln bestehen.

Weitere analytische Fragestellungen (Farbstoffe, Textilien) sollen mit Hilfe dieser Technologie angegangen werden. Problematisch ist jedoch, dass wir bereits an die Kapazitätsgrenze dieses Systems stossen. Das jetzige System ist durch die Mykotoxinanalytik ausgelastet, so dass weitere, sinnvolle Anwendungen zurückgestellt werden müssen. Das trifft auch für die Bestimmung der immer häufiger angewendeten polaren Pestizide zu, die ansonsten nicht adäquat analysiert werden können.

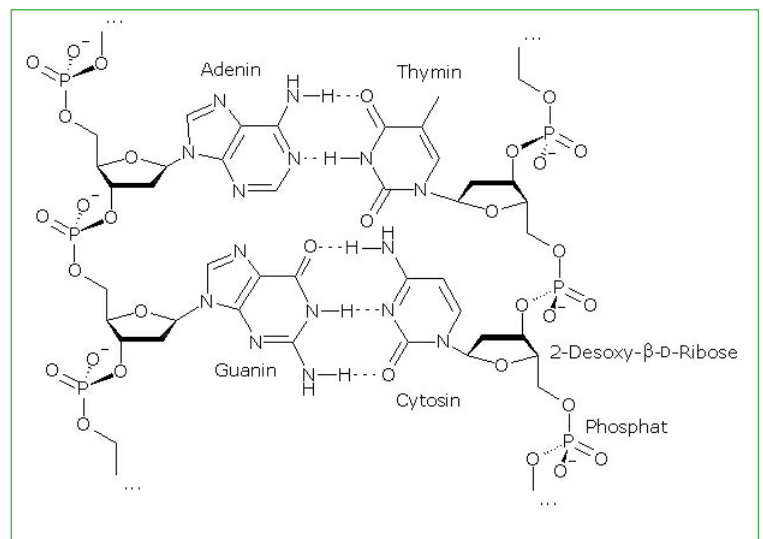
### 3.3 DNA-Analytik

#### 3.3.1 Einführung

Desoxyribonucleinsäuren (DNS bzw. DNA, engl.) sind kettenförmige Makromoleküle, die der Speicherung und Übertragung der genetischen Information dienen. DNA findet man primär in den Zellkernen als Teil der Chromosomen. Sie sind aus vier verschiedenen Untereinheiten, den sog. *Desoxyribonucleotiden* aufgebaut.

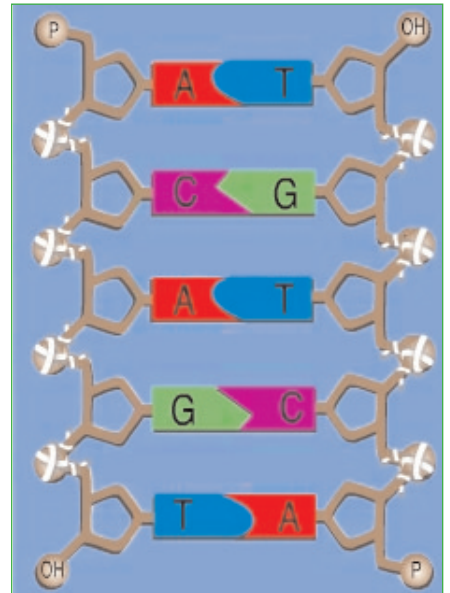
Jedes Nucleotid besteht aus einer stickstoffhaltigen, heterocyclischen Base, einem Zuckermolekül (*Desoxyribose*) und einem Molekül *Phosphorsäure*. Für den Aufbau der DNA stehen vier verschiedene Basen zur Verfügung: *Adenin (A)*, *Thymin (T)*, *Cytosin (C)* und *Guanin (G)*. Durch Verknüpfung der Phosphorsäuregruppe des einen Nucleotids mit der Zuckergruppe eines anderen Nucleotids entstehen lange Ketten (vgl. Abbildung).

Jeweils zwei der Basen, A und T sowie C und G bilden auf Grund ihrer Struktur Paare, welche den Sprossen einer gewundenen Strickleiter entsprechen. Der zweite Strang ist daher *komplementär* zum ersten. Mit anderen Worten: Die Struktur des zweiten Strangs ist durch den ersten bestimmt. Beide zusammen bilden die Doppelhelix.



Die Reihenfolge (Sequenz) der Basen in der DNA codiert die genetische Information, die von der Zelle in entsprechende Proteine umgeschrieben werden kann. Beim Menschen ist die gesamte *genetische Information* in DNA-Molekülen mit einer Gesamtlänge von ca. drei *Milliarden* Basenpaaren gespeichert.

Je nach Grad der Verwandtschaft unterscheidet sich die genetische Information zwischen den Organismen mehr oder weniger stark voneinander, d.h. die Reihenfolge der Basen in ihrer DNA ist unterschiedlich. Bildlich gesprochen erstellt man mit Hilfe der DNA-Analytik einen "genetischen Fingerabdruck". Daher können solche Sequenzunterschiede – falls sie bekannt sind – für analytische Zwecke verwendet werden. Seit dies mit der Entwicklung der PCR-Technologie gelungen ist, hat die DNA-Analytik, insbesondere in der Gerichtsmedizin, in den letzten 10–15 Jahren eine enorme Verbreitung gefunden. Sie wird aber auch im Lebensmittelbereich eingesetzt.



### 3.3.2 DNA-Analytik im Lebensmittelbereich

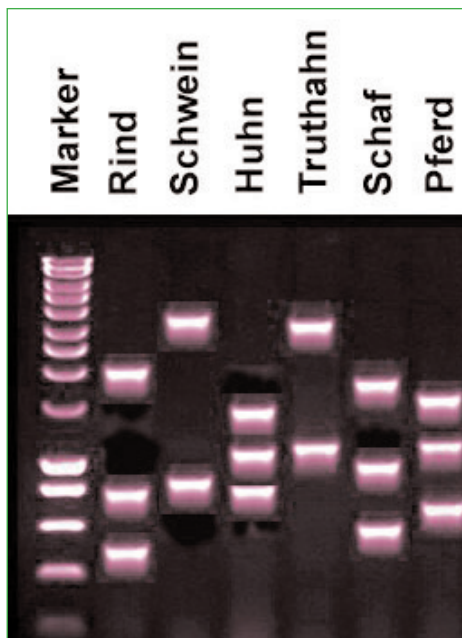
Die DNA-Analytik lässt sich in der Lebensmittelkontrolle einsetzen zur Bestimmung von:

- unterschiedlichen Tier- und Pflanzenarten
- gentechnisch veränderten Organismen, z. B. Soja, Mais
- potenziell allergenen Nahrungsbestandteilen, z.B. Mandeln, Sellerie etc.
- pathogenen Mikroorganismen, z.B. Listerien, Salmonellen etc.

Das oben erwähnte PCR-Verfahren kommt in verschiedenen Varianten bei allen aufgeführten Fragestellungen zum Einsatz und soll am Beispiel der Tierartenunterscheidung kurz erläutert werden.

#### **Tierartenbestimmung mittels Polymerase Chain Reaction (PCR)**

In Gen-Datenbanken werden zwei Abschnitte von je ca. 20 Basen gesucht, die bei den zu bestimmenden Tierarten gleich sind, sich auf demselben Gen befinden und ca. 500 Basenpaare weit auseinander liegen. Zu diesen 20-Basen Abschnitten werden kurze künstliche DNA-Stücke,



sogenannte *Primer* hergestellt, die eine zu diesen Abschnitten *komplementäre* Basensequenz aufweisen. Die Primer sind so zu wählen, dass sich die Basensequenz auf den von ihnen begrenzten Stücken zwischen den Tierarten unterscheidet.

Zuerst wird DNA aus der fraglichen Probe mittels eines Enzyms extrahiert. Dann werden die Primer zu der extrahierten DNA gegeben, wo sie an die passenden Abschnitte der DNA binden. Mit Hilfe eines Enzyms, das DNA herstellen, bzw. "abschreiben" kann (DNA-Polymerase) wird der DNA-Bereich, der zwischen den beiden Primern liegt, in einer cyclischen "Kettenreaktion" millionenfach kopiert und man erhält sichtbare DNA-Mengen des zugrundeliegenden, 500 Basenpaare langen Bereiches.

Mit Hilfe von Restriktionsenzymen ("DNA-Scheren"), die spezifische Muster in der Basenabfolge erkennen, (z.B. GAATTC) wird die amplifizierte DNA anschließend zerschnitten. Auf Grund der Sequenzunterschiede zwischen den Tierarten entstehen dadurch unterschiedliche DNA-Bruchstücke.

Diese können mit Hilfe der Agarose-Gelelektrophorese nach ihrer Grösse getrennt werden. Die Zahl und Grösse der entstandenen DNA-Bruchstücke kann im ultravioletten Licht sichtbar gemacht werden und zeigt im Vergleich mit Referenzmaterial an, um was für eine Tierart es sich bei der untersuchten Probe handelt.

### 3.3.3 Durchgeführte Untersuchungen

#### a) *Gentechnisch veränderte Lebensmittel*

Nach wie vor sind gentechnisch veränderte Organismen (GVO) in der Schweiz bewilligungspflichtig. Die Verwendung von bewilligten GMO in Lebensmitteln ist zudem deklarationspflichtig, sofern deren Anteil, bezogen auf die entsprechende Zutat, 0.9 Massenprozent übersteigt. Enthält ein Produkt hingegen einen nicht bewilligten GMO, so ist dieses nicht verkehrsfähig. In der Bio-Produktion ist der Einsatz der Gentechnik generell nicht zulässig.

In der Schweiz war das Medieninteresse am Thema gentechnische Lebensmittel in den letzten Jahren rückläufig. Dies hat sich jedoch schlagartig geändert, als in den USA im Juli 2006 Spuren des nicht für Lebensmittel bewilligten gentechnisch veränderten Langkornreis LLRice 601 gefunden wurden und danach auch Schweizer Firmen Spuren dieses Reises in ihren Silos nachweisen konnten.

#### *Soja*

Von den 16 untersuchten Soja-haltigen Proben stammten 14 aus konventioneller und zwei aus Bio-Produktion. In zwei konventionellen Produkten wurden 0.1 und 0.5 % gentechnisch veränderte RoundUp Ready-Soja gefunden. In fünf weiteren konventionellen Produkten wurden Spuren dieser GMO-Soja unter 0.1% gemessen. In allen anderen Proben, inkl. der zwei aus Bio-Produktion, konnte keine GMO-Soja nachgewiesen werden.

#### *Mais*

Von den 21 untersuchten Mais-haltigen Proben stammten 15 aus konventioneller und sechs aus Bio-Produktion. Bei drei konventionellen Proben wurden bewilligte GMO-Mais Sorten im Bereich von 0.1 bis 0.4% gefunden. In einer weiteren konventionellen Probe wurden Spuren einer GMO-Mais-Sorte unter 0.1 % gemessen. In allen anderen Proben, inkl. der sechs aus Bio-Produktion, wurde kein GMO-Mais nachgewiesen.

#### *Reis*

Der gentechnisch veränderte Langkornreis LLRice 601 wurde in den Neunzigerjahren von der Firma *Aventis Crop Science* entwickelt und enthält eine Resistenz gegen das Herbizid *Glufosinat*. Da er weder in der EU noch in der Schweiz zugelassen ist, gilt für sein Vorkommen in Lebensmitteln eine "Nulltoleranz". Nachdem vom europäischen Referenzlabor für gentechnisch veränderte Organismen eine geeignete Analysenmethode veröffentlicht wurde, erklärte sich das Kantonale Labor Zürich bereit, diese Methode einzuführen und für die anderen Laboratorien der Ostschweiz Proben auf LLRice 601 zu untersuchen. Auf Grund der Vorgaben zur Probenahme wurde im Kanton Thurgau nur in einem Industriebetrieb eine Probe Reismehl erhoben. Darin war kein gentechnisch veränderter LLRice 601 nachweisbar.

#### *Tendenzen*

Weltweit stiegen im Jahr 2006 die Anbauflächen von GMO um 13% auf über 100 Millionen Hektar! Die USA bewirtschaften die Hälfte dieser Fläche. Global werden 50 Mio. Hektar, was etwa der Fläche von Spanien entspricht, für den Anbau von gentechnisch veränderten Sojabohnen verwendet. Danach folgen Mais, Baumwolle und Raps. Sollten sich auch beim Reis GMO-Sorten durchsetzen, so ist künftig mit einer massiven Ausweitung der Anbauflächen zu rechnen. Auch die Tendenz zur Produktion von Bio-Treibstoffen – z. B. aus gentechnisch optimiertem Mais – sowie die Entwicklung von trockenheitsresistenten GMO-Nutzpflanzen werden der grünen Gentechnik weiterhin zu hohen Wachstumsraten verhelfen.

**b) Tierartenuntersuchungen**

Die quantitative Tierartenanalytik wird am Kantonalen Laboratorium Thurgau als Schwerpunkt betrieben und auch für andere Kantonale Laboratorien der Ostschweiz werden Analysen durchgeführt.

***Deklaration der Tierarten bei Kebap***

Da in den vergangenen Jahren bei Untersuchungen von Kebap öfters eine täuschende Deklaration der verwendeten Tier- bzw. Fleischarten zu beanstanden war, wurden erneut 19 Proben Kebap auf ihre Zusammensetzung bezüglich Tierarten und weiterer Nähr- und Zusatzstoffe wie Fett, Eiweiss, Kochsalz, Glutamat, etc. untersucht. Erstmals konnten zur Bestimmung von allen sechs Hauptnutztierarten Rind, Schwein, Huhn, Truthahn, Schaf und Pferd halb-quantitative PCR-Untersuchungsmethoden eingesetzt werden. Dies vereinfachte den Untersuchungsablauf im Vergleich zu früher erheblich.

In Bezug auf die Nähr- und Zusatzstoffe konnten keine Auffälligkeiten oder Überschreitungen von gesetzlichen Limiten festgestellt werden. Hingegen waren in einer Probe ca. 5% nicht deklarierter Truthahn und in zwei Proben ca. 5 und 10 % nicht deklariertes Schaffleisch zu finden. Diese drei Proben wurden wegen fehlender Deklaration als täuschend beanstandet. Nur drei der 19 untersuchten Proben waren im Thurgau produziert worden. Diese waren alle in Ordnung.

***Deklaration der Tierarten bei anderen Fleischerzeugnissen***

20 Proben Fleischerzeugnisse, vor allem Wurstwaren aus Rind- und/oder Schweinefleisch, wurden ebenfalls mit Hilfe der PCR-Methoden auf das Vorhandensein der sechs Hauptnutztierarten untersucht. Bei früheren Untersuchungen dieser Art wurden häufig produktionsbedingte Spuren von nicht deklarierten Tierarten gefunden, die je nach Produkt im Rahmen der guten Herstellungspraxis zu tolerieren sind. Erfreulicherweise konnten im Rahmen der diesjährigen Aktion nicht einmal Spuren von anderen Tierarten als Rind und Schwein gefunden werden. Bei Einhaltung der guten Herstellungspraxis sind unbeabsichtigte Vermischungen also zum allergrössten Teil vermeidbar.

***Deklaration der Tierart bei Fischen***

Mit Hilfe des PCR-Verfahrens kombiniert mit der Verwendung von Restriktionsenzymen wurden 14 Proben Fischfilets auf ihre Identität überprüft. Bei diesen Proben geht es nicht um quantitative Bestimmungen, sondern lediglich um eine Identitätsbestimmung. In den Vorjahren wurden immer wieder günstige Fischarten zu teureren Spezies "umdeklariert". Auch dieses Jahr mussten zwei Proben "Forellen" beanstandet werden, da es sich nicht um die ursprünglich heimische Bach- oder Seeforelle, sondern um die weniger wertvolle Regenbogenforelle handelte.

Auch wenn bei Produkten mit falscher Tierartendeklaration der Konsument in der Regel keinen gesundheitlichen Schaden nimmt, so sind die immer wieder auftretenden Beanstandungen in diesem Bereich ein Indiz für bewusst durchgeführte Gewinnmaximierung oder zumindest für eine mangelhafte Herstellungspraxis oder Rückverfolgbarkeit, die nicht im Sinne der Lebensmittelsicherheit sein kann.

## **4 Gesetzgebung und Normen als treibende Kraft**

### **4.1 Neue Gesetzgebung – neue Aufgaben**

Das neu strukturierte Lebensmittelrecht wurde Anfang 2006 in Kraft gesetzt. Neben einer Vielzahl neuer Verordnungen wurden im Bereich der Lebensmittel tierischer Herkunft (Fleisch, Milch etc.) grundlegende Änderungen vorgenommen, um unser Recht an die europäische Gesetzgebung anzupassen.

#### **4.1.1 Freier Handel**

Das Ziel ist ein möglichst freier Handel mit der Europäischen Gemeinschaft (EG), unserem wichtigsten Handelspartner und ein Abbau der Kontrollen an der Grenze. Dies bedingt sowohl für die Betriebe als auch für uns einen eigentlichen Systemwandel. Betriebe, die Lebensmittel tierischer Herkunft in die EG exportieren wollten, wurden bisher durch das Bundesamt für Veterinärwesen und die Behörden der EG kontrolliert. Neu wird die Äquivalenz der schweizerischen Gesetzgebung durch die EG anerkannt und es wird überprüft, ob die Vollzugsbehörden ihre Arbeit entsprechend den Vorstellungen der EG ausführen. Dies erfordert verschiedene Anpassungen unserer Inspektions- und Prüfverfahren. Die beteiligten Bundesämter koordinieren dabei zusammen mit den kantonalen Vollzugsbehörden die Kontrollaktivitäten und fassen die Ergebnisse in entsprechende Berichte zusammen.

#### **4.1.2 Prozesskontrolle ersetzt Produktkontrolle**

Die auch für die EG noch neuen Umstellungen haben konkrete Auswirkungen auf unsere Arbeit. Kontrollen sollen entlang der ganzen Warenflusskette "from stable to table" oder "from farm to fork" erfolgen. Dies entspricht der Idee, dass einwandfrei produzierte Produkte in einem Europa des freien Handels nur durch einheitliche Kontrollen sicher gestellt werden können. Als aktuellster Schritt sind seit deshalb dem 1. Januar 2007 neue Höchstwerte für mikrobiologische Parameter in Kraft, die sich stark auf die Produktionskontrolle konzentrieren und den Werten in der EG entsprechen. Bisher wurden die Waren primär am Abgabepunkt an die Konsumentinnen und Konsumenten überprüft. Neu soll das Hauptgewicht der Kontrollen auf den Herstellungsprozess der Produkte gelegt werden. Das bedingt, dass wir unsere Kontrollen anpassen.

Bei den Produzenten kann zwar die "Gute Herstellungspraxis" überprüft werden; ob das Produkt auch frisch bei den Konsumentinnen und Konsumenten ankommt, wird damit nicht garantiert. Wir werden deshalb auch in Zukunft nicht auf Kontrollen am Verkaufspunkt verzichten.

#### **4.1.3 Neue Pflichten für Lebensmittelbetriebe**

Neben den neuen rechtlichen Bestimmungen war die Meldepflicht für Lebensmittelbetriebe und die Bewilligungspflicht für Betriebe, die Lebensmittel tierischer Herkunft produzieren, im Jahr 2006 wohl die grösste Veränderung. Die notwendigen Bewilligungsinspektionen sind für beide Seiten eine neue Herausforderung.

#### **4.1.4 Harmonisierung und Konsolidierung**

Die Anpassung unserer Lebensmittelgesetzgebung an das europäische Recht ist noch nicht abgeschlossen. Die Umsetzung dieses ambitionierten Projektes erfordert sowohl von den gesetzgebenden und koordinierenden Bundesbehörden als auch den kantonalen Vollzugsbehörden weitere intensive Arbeit. Auch dieses Jahr werden verschiedene Revisionen der Gesetzgebung in Kraft treten und die neuen Arbeitsprozesse müssen teilweise erst erarbeitet werden. Die erhöhte Arbeitsbelastung trifft dabei nicht nur die Behörden, sondern auch die Betriebe.

Diese Veränderung führen bei allen Betroffenen zu Verunsicherungen. Deshalb muss es unser Ziel sein, die Thurgauer Betriebe bei den notwendigen Anpassungen zu unterstützen und den Verbraucherschutz – im Interesse der Konsumentinnen und Konsumenten – weiterhin auf hohem Niveau sicher zu stellen.



## 4.2 Das neue eidgenössische Chemikalienrecht und sein Vollzug im Thurgau



Seit dem 1. August 2005 ist in der Schweiz ein mit der EU harmonisiertes Chemikalienrecht in Kraft. Die Einteilung von giftigen Produkten in fünf Giftklassen und die Kennzeichnung mit farbigen Bändern ist damit weggefallen. Für den Bezug und den Handel mit gefährlichen Stoffen und Zubereitungen sind keine Giftscheine oder Giftbewilligungen mehr nötig. Äusserst gefährliche Chemikalien sind aber für die breite Öffentlichkeit auch weiterhin nicht erhältlich.

Die eidgenössischen Verordnungen zum Chemikaliengesetz besitzen integralen Charakter, d.h. sie enthalten gleichzeitig Bestimmungen zum Gesundheitsschutz, Umweltschutz und Arbeitnehmerschutz. Der kantonale Vollzug des Chemikalienrechts musste deshalb neu geregelt werden. Das Kantonale Laboratorium hat in Zusammenarbeit mit den vom neuen Chemikalienrecht betroffenen Stellen ein Vollzugskonzept erstellt. Die Zuständigkeiten für den Vollzug wurden in der neuen *Verordnung des Regierungsrates zur Chemikaliengesetzgebung des Bundes (RBTG 814.811)* festgehalten. Der Vollzug obliegt dem Amt für Wirtschaft und Arbeit, dem Landwirtschaftsamt, dem Landwirtschaftlichen Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg, dem Amt für Raumplanung, dem Tiefbauamt, dem Amt für Umwelt, dem Forstamt und dem Kantonalen Laboratorium. Das Kantonale Laboratorium koordiniert mit den betroffenen Ämtern den Vollzug und hält die Zuständigkeiten fest. Die detaillierte Liste der Zuständigkeiten ist auf der Homepage des Kantonalen Laboratoriums ([www.kantlab.tg.ch](http://www.kantlab.tg.ch)) abrufbar.

Weil sich das europäische Recht rasch weiterentwickelt und um die Lesefreundlichkeit und Rechtssicherheit zu erhöhen, mussten fünf bundesrätlichen Verordnungen des neuen Chemikalienrechts bereits angepasst werden. Im Rahmen des Vernehmlassungsverfahrens wurden vom Kantonalen Laboratorium Stellungnahmen zu den Entwürfen verfasst.

Die Europäische Union hat unterdessen beschlossen, die REACH-Verordnung (Registration and Authorization of Chemicals - Registrierung, Bewertung und Zulassung chemischer Stoffe) auf den 1. Juni 2007 in Kraft zu setzen. Dieser Entscheid wird eine weitere Anpassung der schweizerischen Chemikaliengesetzgebung notwendig machen.

Betriebe, welche im Besitz einer Giftbewilligung nach alter Giftgesetzgebung waren, wurden über den Wechsel der Gesetzgebung informiert, mit einer Checkliste zum Chemikalienrecht bedient und auf die Merkblätter, die auf der Homepage des Kantonalen Laboratoriums zur Verfügung stehen und zu verschiedenen Themen des neuen Chemikalienrechts informieren, aufmerksam gemacht. Die Chemikalien-Ansprechpersonen wurden registriert.

## 4.3 Qualitätsmanagement

Das Kantonale Laboratorium trägt in der Lebensmittelüberwachung eine besondere Verantwortung. Die Untersuchungs- und Inspektionsergebnisse stehen nämlich im Spannungsfeld zwischen den vom Staat sehr hoch angesetzten Anforderungen an den Schutz der Verbraucher und der Rechtssicherheit der Betroffenen. Zudem können sie Grundlage für Entscheide von grosser wirtschaftlicher Tragweite sein und zu erheblichen Konsequenzen für die betroffenen Betriebsverantwortlichen führen.

An die Ergebnisse der im Rahmen der Lebensmittelüberwachung durchzuführenden Untersuchungen und Inspektionen sind daher höchste Ansprüche zu stellen. Hierzu leistet auch das Qualitätsmanagementsystem – unsere Selbstkontrolle – einen nicht zu unterschätzenden Beitrag. Eine Akkreditierung ist für amtliche Laboratorien der Lebensmittelkontrolle seit 2006 vorgeschrieben.

Um das einwandfreie Funktionieren des Qualitätsmanagementsystems zu überwachen, wurden im Jahr 2006 ein Überwachungsaudit durch externe Fachexperten und sechs interne Audits durchgeführt. Die Teilnahme an Ringversuchen und Laborvergleichen (Eignungs- und Vergleichsprüfungen) gehört schon seit Jahren zum Grundwerkzeug der guten Laborpraxis. Die Ergebnisse des Überwachungs- und der internen Audits fielen positiv aus, mit wenigen geringfügigen Auflagen, die alle fristgerecht behoben werden konnten. Den geprüften Abteilungen wurde damit einwandfreie Arbeit attestiert. Die Ergebnisse aus der Teilnahme an den Ringversuchen und Laborvergleichen können sich sehen lassen. Sie bestätigen die zuverlässige Arbeitsweise unseres Labors.



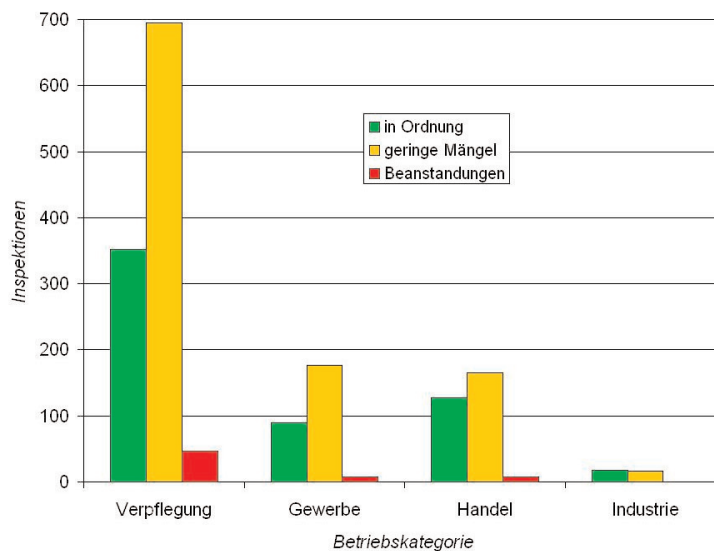
## 5 Daily Business

### 5.1 Inspektionstätigkeit

Im Jahr 2006 wurden insgesamt 1702 Inspektionen und Nachkontrollen durchgeführt. Wie in den letzten vier Jahren konnte ca. ein Drittel der Inspektionen ohne Massnahmen abgeschlossen werden. In 62% der Fälle trafen wir verhältnismässig geringe Mängel an, die uns erlaubten, die Kontrolle mit einer Vereinbarung abzuschliessen. Bei 4% der Inspektionen hingegen mussten entweder gravierende Mängel (Lebensmittelsicherheit gefährdet) festgestellt werden oder Mängel wurden nicht gemäss einer vorausgehenden Vereinbarung beseitigt, so dass eine gebührenpflichtige Verfügung erlassen werden musste.

Durchgeführte Inspektionen und daraus resultierende Massnahmen

Kategorien	Inspektionen	in Ordnung	geringe Mängel	Beanstandungen
Industrie	34	18	16	0
Gewerbe	273	90	176	7
Handel	301	128	165	8
Verpflegung	1094	352	695	47
<b>Total</b>	<b>1702</b>	<b>588</b>	<b>1052</b>	<b>62</b>



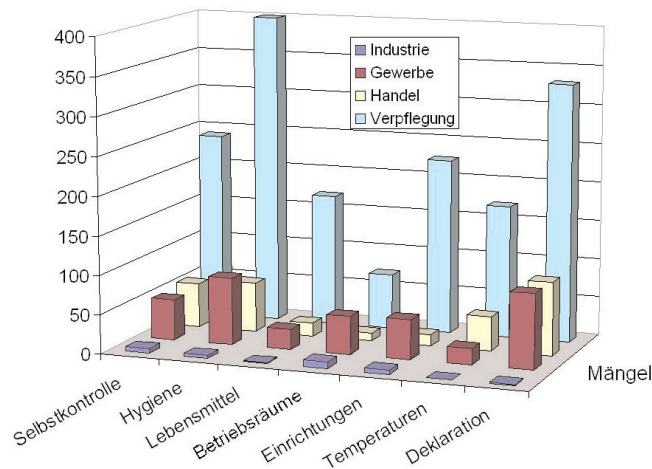
Zusätzlich wurden 37 Begutachtungen zuhanden der Patentbehörde und privaten Auftraggebern durchgeführt.

#### 5.1.1 Bemerkungen zur Inspektionstätigkeit

Bei der in der Regel unangemeldet durchgeführten Inspektion überprüft das Lebensmittelinspektorat die Selbstkontrolle, die Lebensmittel (Zustand, Deklaration), die Prozesse und Tätigkeiten (Hygiene, Temperaturen) sowie die räumlich-betrieblichen Voraussetzungen (Räume, Geräte). Die Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Sie dienen auch der Ermittlung der Gesamtgefahr im Betrieb (vgl. Gesamtgefahrenermittlung der im Jahr 2006 inspizierten Betriebe).

Bei Inspektionen festgestellte Mängel

Kategorien	Selbstkontrolle	Hygiene	Lebensmittel	Betriebsräume	Einrichtungen	Temperaturen	Deklaration
Industrie	6	4	1	9	5	0	1
Gewerbe	52	86	26	49	51	21	96
Handel	57	64	17	10	14	44	94
Verpflegung	240	404	169	70	225	170	331
<b>Total</b>	<b>355</b>	<b>558</b>	<b>213</b>	<b>138</b>	<b>295</b>	<b>235</b>	<b>522</b>



**Beobachtungen:**

In den Industriebetrieben beobachten wir seit Jahren einen allgemein hohen Standard. Die Firmen unterhalten normierte Qualitätsmanagementsysteme, in denen die Abläufe und Verfahren dokumentiert sind, so dass die Prozesse kontrolliert gesteuert werden können. Mit Hilfe dieser soliden Managementsysteme lassen sich Fehler, welche die Sicherheit der produzierten Lebensmittel gefährden, stark einschränken. Die Ursachen für Beanstandungen sind in der Regel geringfügig, so dass der rechtmässige Zustand mit kleinem Aufwand wieder hergestellt werden kann.



Die Beanstandungsquoten in den Gewerbe-, Handels- und Verpflegungsbetrieben sind – mit einer Ausnahme – vergleichbar mit denjenigen der Vorjahre. Die Mängel, die festgestellt werden, wiederholen sich: Selbstkontrolle, die nicht nachhaltig praktiziert wird, Geräte und Einrichtungen, die zu wenig gründlich gereinigt werden, Lebensmittel, die nicht fachgerecht aufbewahrt werden, Temperaturvorschriften, die nicht beachtet werden, Räume und Einrichtungen, die nicht unterhalten werden. Einzig im Bereich der Deklaration zeichnet sich eine nennenswerte Wende ab. Mängel wie fehlende oder falsche Produktenherkunft, fehlender Hinweis auf den Einsatz von Leistungsförderern bei ausländischem Fleisch oder fehlender Hinweis auf den Jugendschutz am Verkaufspunkt von alkoholischen Getränken traten weniger häufig als in den Vorjahren auf.

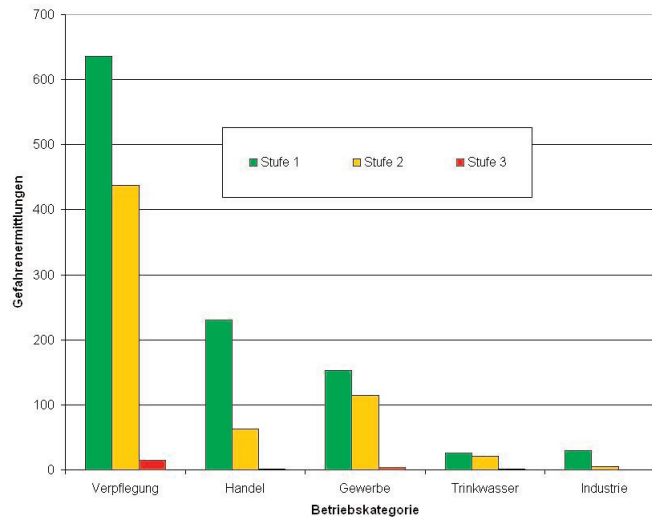
Speziell mussten im Jahr 2006 vermehrt zu hohe Temperaturen beanstandet werden. Ob dies einen Zusammenhang mit dem heissen Monat Juli hatte bezweifeln wir, da die Beanstandungen über das ganze Jahr verteilt waren. Ob die Einhaltung der Kühlkette in Zukunft zu einem ernsthaften Problem wird, wird sich zeigen.

**5.1.2 Gesamtgefahrenermittlung der im Jahr 2006 inspizierten Betriebe**

Das Ziel eines jeden Betriebes besteht darin, die Betriebsaktivitäten zu beherrschen, um auf allen Stufen von der Anlieferung, Produktion, Lagerung, Transport, Handel und Verkauf von Lebensmitteln die Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten. Aus diesem Grund ermittelt das Lebensmittelinspektorat nach jeder Inspektion die Gesamtgefahr des Betriebes. Mit Auflagen und anschliessenden Nachkontrollen unterstützen wir die Verbesserungsbemühungen, bis eine Einteilung in eine Gefahrenstufe möglich wird, bei der eine erhebliche oder gar grosse Gefahr ausgeschlossen werden kann.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der Gefahrenstufen der im Jahr 2006 beurteilten Betriebe (einzelne Betriebe können mehrfach beurteilt worden sein). In Zukunft wird die Beurteilung ergänzt durch eine Abschätzung des Risikos eines Betriebes.

Kategorie	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
Verpflegung	636	437	15
Handel	230	63	1
Gewerbe	153	114	4
Trinkwasser	26	21	1
Industrie	29	5	0
<b>Total</b>	<b>1075</b>	<b>642</b>	<b>24</b>



**5.2 Trinkwasser**

Trotz starker Trockenheit und heftigen Niederschlägen hat sich die Situation beim Grundwasser normalisiert. Einschränkungen der Wasserabgabe an die Konsumenten mussten keine verfügt werden. Nach einem Hochwasser wurde allerdings eine mikrobiologische Verunreinigung des Trinkwassers einer Wasserversorgung festgestellt und die Konsumentinnen und Konsumenten mussten während kurzer Zeit das Wasser abkochen. Die genaue Ursache der Verschmutzung wird noch abgeklärt.

### 5.2.1 Inspektionen der Wasserversorgungen

Es wurden 46 Inspektionen bei Wasserversorgungen durchgeführt. In 6 Fällen war das Gesamtergebnis der Inspektion zu beanstanden. Ein derartiger Befund ergibt sich, wenn neben baulich/betrieblichen Mängeln keine oder nur mangelhafte Aufzeichnungen existieren und Wartungsarbeiten vernachlässigt wurden.

Bei den weiter festgestellten Mängeln, die nicht zu einer integralen Beanstandung führten, standen bei einem Drittel der inspizierten Wasserversorgungen baulich/betriebliche Mängel im Vordergrund. Um die daraus resultierenden, notwendigen und oft aufwändigen Sanierungen in einem Konzept beurteilen zu können, müssen aber häufig erst entsprechende Planungsgrundlagen geschaffen werden.



### 5.2.2 Untersuchungen im Labor

Die Ergebnisse der einmal jährlich kontrollierten mikrobiologischen Qualität des Trinkwassers aus den Leitungsnetzen zeigen, dass primäre Verunreinigungen mit dem Fäkalindikator *Escherichia coli* selten auftreten (1 % der Proben). Markant höher war allerdings die Anzahl der Beanstandungen der mangelhaften Wasserqualität wegen aeroben mesophilen Keimen und Enterokokken (3% der Proben). Dies deutet darauf hin, dass der Prozess der Wasseraufbereitung an der Fassung mehrheitlich gut beherrscht wird und eine Beeinträchtigung der Wasserqualität primär im Verteilnetz stattfindet. Die Zahl der Beanstandungen der amtlichen Proben hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht markant verändert (5 %).

Neben den 1100 amtlichen Proben wurden im Rahmen der Selbstkontrolle für Wasserversorgungen weitere 3200 Proben in unserem Labor untersucht.

## 5.3 Badewasser

### 5.3.1 Untersuchungen aufbereitetes Badewasser

Von den untersuchten 116 Proben Badewasser mussten 17 Proben (14%) beanstandet werden, hauptsächlich wegen zu hohem bzw. zu niedrigem Desinfektionsmittelgehalt. Wegen der unregelmässigen Belastung durch Badegäste und dem zurückhaltenden Einsatz von Desinfektionsmitteln ist es offensichtlich – trotz automatischer Steuerung – schwierig, die Konzentration des Desinfektionsmittels im optimalen Bereich zu halten.

Ein zu hoher Gehalt an gebundenem Chlor ist ein Grund für die typischen Geruchsmissionen in Hallenbädern. Gebundenes Chlor kann bei den Badegästen die Schleimhäute reizen und bei empfindlichen Personen zu roten Augen führen.

### 5.3.2 Inspektionen Badewasser

Schwerpunkte der 27 Inspektionen der Qualitätssicherung von Bädern bildeten die einheitliche, nachvollziehbare und übersichtliche Darstellung der Aufzeichnungen, die Kontrolle der Messungen des Badmeisters, die Organisationsstruktur und die Umsetzung der Anforderungen chemikalienrechtlichen Bestimmungen.

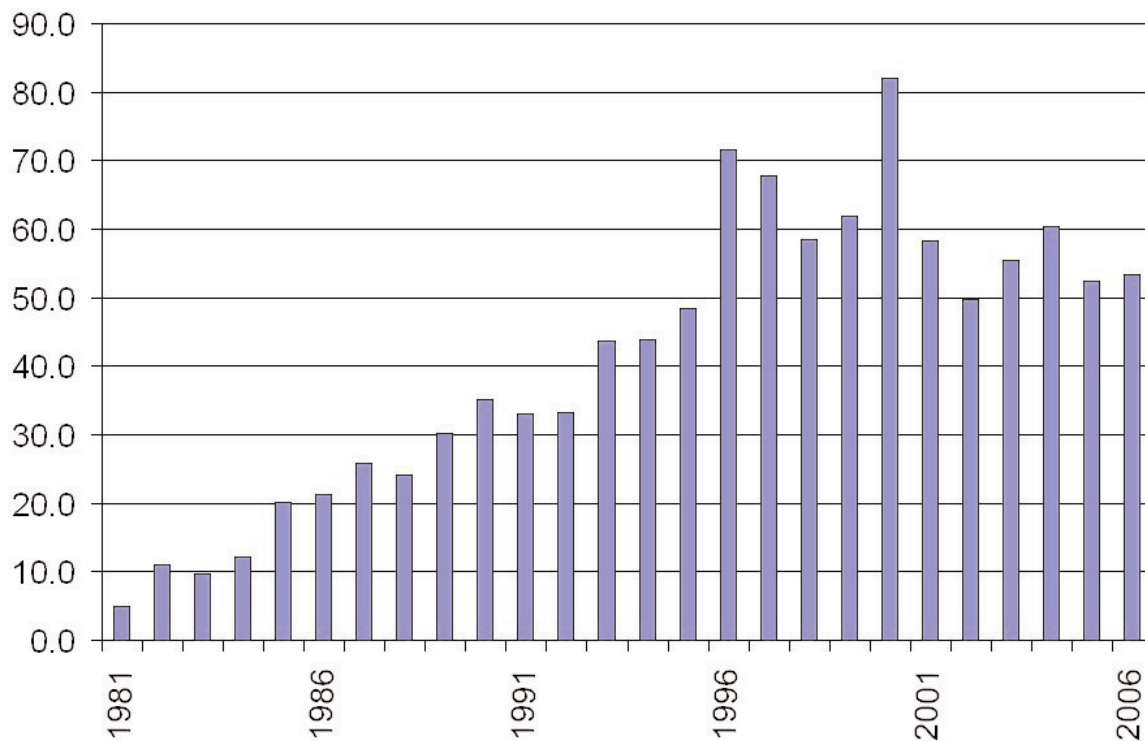
### 5.3.3 Natürliches Badewasser

Die öffentlichen Bäder an Seen, Weihern und Flüssen wurden in Folge der ungünstigen Witterung nur einmal beprobt und gemäss den "Empfehlungen für die hygienische Beurteilung von See- und Flussbädern" auf *Escherichia coli* und Salmonellen untersucht und beurteilt.

### 5.4 Giftsammelstellen

Der Betrieb der beiden Sammelstellen in Frauenfeld und Sulgen verlief glücklicherweise ohne Zwischenfälle. Es wurden 53'305 kg Sonderabfälle fachgerecht entsorgt, was einer Zunahme gegenüber dem Vorjahr um 1.5 % entspricht.

**Giftsammelstellen 1981 - 2006 (Entsorgungsmengen in Tonnen)**



## 5.5 Analytik amtlich erhobener Proben

### Beanstandungsgründe

A Anpreisung, Sachbezeichnung, etc.

B Zusammensetzung

C Mikrobiologische Beschaffenheit

D Fremd- und Inhaltsstoffe

E Physikalische Eigenschaften

Einteilung nach Warencode		Anzahl Proben unter- sucht	bean- standet	Beanstandungsgrund				
Code	Warengattung			A	B	C	D	E
<b>01</b>	<b>MILCH</b>							
011	MILCHARTEN	65	11	1	3	7		
012	EINGEDICKTE MILCH, TROCKENMILCH	27						
<b>02</b>	<b>MILCHPRODUKTE</b>							
021	SAUERMILCH, SAUERMILCHPRODUKTE	62	15	1		14		
024	MILCHGETRÄNKE, MILCHPROD.-ZUBEREITUNGEN	1						
025	RAHM, RAHMPRODUKTE	58	14			14		
<b>03</b>	<b>KÄSE, -ERZEUGNISSE, -PRODUKTE</b>							
031	KÄSE	142	3	2		1		
032	KÄSEERZEUGNISSE	11						
034	KÄSE AUS MILCH NICHT VON KUH	3						
<b>04</b>	<b>BUTTER, -ZUBEREITUNGEN, MILCHFETTFRAKT.</b>							
041	BUTTERARTEN	13	4			4		
042	BUTTERZUBEREITUNG	6						
<b>05</b>	<b>SPEISEÖLE, SPEISEFETTE</b>							
051	SPEISEÖLE	1						
052	SPEISEFETTE	41	7				7	
<b>07</b>	<b>MAYONNAISE, SALATSAUCE</b>							
072	SALATSAUCE	8						
<b>08</b>	<b>FLEISCH, FLEISCHERZEUGNISSE</b>							
<b>081</b>	<b>FLEISCH</b>							
0811	FLEISCH (DOMESTIZIERTE TIERE)	27	1			1		
0812	FLEISCH VON HAUSGEFLÜGEL	15	2			2		
0817	FLEISCH VON FISCHEN	43	13		2	11		
<b>082</b>	<b>FLEISCHERZEUGNISSE</b>	1	1	1				
0823	ROHPÖKELWARE	10	3		1	2	1	
0824	KOCHPÖKELWARE	32	6			6		
0825	ROHWURSTWAREN	19	1	1				
0826	BRÜHWURSTWAREN	88	12			12		
0827	KOCHWURSTWAREN	38	7	2		5		
082Z	FLEISCHERZEUGNISSE, ÜBRIGE	2						
<b>09</b>	<b>FLEISCHEXTRAKT, -BOUILLON, SULZE</b>							
092	FLEISCHBOUILLON	2						
094	SULZE	5						
<b>10</b>	<b>WÜRZE, BOUILLON, SUPPE, SAUCE</b>							
101	WÜRZE	1						
103	BOUILLON	3	1	1				
104	SUPPE, SAUCE	36	4			4		



Einteilung nach Warencode		Anzahl Proben unter- sucht	bean- standet	Beanstandungsgrund				
Code	Warengattung			A	B	C	D	E
<b>11</b>	<b>GETREIDE, HÜLSENFRÜCHTE, MÜLLEREIPROD.</b>							
111	GETREIDE	39	1				1	
113	MÜLLEREIPRODUKTE	8	1		1			
114	STÄRKEARTEN	1						
<b>12</b>	<b>BROT, BACK- UND DAUERBACKWAREN</b>							
121	BROTARTEN	3	1	1				
122	BACK- UND DAUERBACKWAREN	23	5	4	1			
<b>14</b>	<b>PUDDING, CREME</b>							
141	PUDDING UND CREME, GENUSSFERTIG	54	5			5		
<b>15</b>	<b>TEIGWAREN</b>							
151	TEIGWAREN	51	17			17		
152	EIERTEIGWAREN	22	5			5		
15Z	TEIGWAREN, ÜBRIGE	1						
<b>16</b>	<b>EIER, EIPRODUKTE</b>							
161	HÜHNEREIER, GANZ	10	3			3		
<b>17</b>	<b>SPEZIALLEBENSMITTEL</b>							
174	SÄUGLINGSANFANGS- UND FOLGENAHRUNG	1						
175	SONSTIGE L.MITTEL FÜR SÄUGLING/KLEINKIND	11	3	1		2		
176	ERGÄNZUNGSNAHRUNG	10						
179	NAHRUNGSERGÄNZUNG	16	4	4				
17A	COFFEINHALTIGE SPEZIALGETRÄNKE (ENERGY)	1						
<b>18</b>	<b>OBST, GEMÜSE</b>							
181	OBST	43	1				1	
182	GEMÜSE	91	10			10		
183	OBST- UND GEMÜSEKONSERVEN	6						
<b>19</b>	<b>SPEISEPILZE</b>							
191	SPEISEPILZE, WILD GEWACHSEN	3						
<b>20</b>	<b>HONIG, MELASSE</b>							
201	HONIGARTEN	96	3				3	
203	GELÉE ROYALE (KÖNIGINNENFUTTERSFT)	1	1	1				
<b>21</b>	<b>ZUCKER, ZUCKERARTEN</b>							
211	ZUCKER	15	2		1		2	
212	ZUCKERARTEN	6	1	1				
<b>22</b>	<b>KONDI TOREI- UND ZUCKERWAREN</b>							
221	MARZIPAN	2						
224	BONBONS, SCHLECKWAREN	27	9	1	8			
22Z	KONDI TOREI- UND ZUCKERWAREN, ÜBRIGE	94	7	2		5		
<b>23</b>	<b>SPEISEEIS</b>							
231	SPEISEEISARTEN	19	4			4		
<b>24</b>	<b>FRUCHTSAFT, FRUCHTNEKTAR</b>							
241	FRUCHTSAFTARTEN	63	10	7		3		
<b>25</b>	<b>SIRUP, TAFELGETRÄNKE, LIMONADE</b>							
251	FRUCHTSIRUP, SIRUP MIT AROMEN	16	3		3			
252	TAFELGETRÄNK MIT FRUCHTSAFTARTEN	11						
<b>26</b>	<b>GEMÜSESAFT</b>							
261	GEMÜSESAFT, REIN	1						

Einteilung nach Warencode		Anzahl Proben		Beanstandungsgrund				
Code	Warengattung	unter-	bean-	A	B	C	D	E
		sucht	standet					
<b>27</b>	<b>KONFITÜRE, MARMELADE, BROTAUFSTRICH</b>							
273	MARMELADE	1						
274	GELEE-MARMELADE	3	2	2				
276	BROTAUFSTRICH	3						
<b>28</b>	<b>TRINKWASSER, EIS, MINERALWASSER</b>							
281	TRINKWASSER	1159	57			74	5	
<b>30</b>	<b>KAFFEE, KAFFEE-ERSATZMITTEL</b>							
305	KAFFEE-ERSATZMITTEL, KAFFEE-ZUSÄTZE	1	1	1				
<b>31</b>	<b>TEE, MATE, KRÄUTER- UND FRÜCHTETEE</b>							
311	TEEARTEN	1						
<b>33</b>	<b>INSTANT-/FERTIGGETRÄNKE KAFFEE, TEE</b>							
331	INSTANT- UND FERTIGGETRÄNKEARTEN	2						
<b>34</b>	<b>KAKAO, SCHOKOLADEN, KAKAOERZEUGNISSE</b>							
341	KAKAOERZEUGNISSE	2						
<b>35</b>	<b>GEWÜRZE, SPEISESALZ, SENF</b>							
351	GEWÜRZE	19	1	1				
<b>36</b>	<b>WEIN, SAUSER, WEINHALTIGE GETRÄNKE</b>							
362	WEIN	14						
363	SAUSER	4						
<b>39</b>	<b>SPIRITUOSEN, VERD. GETRÄNKE AUS SPIRIT.</b>							
392	SPIRITUOSENARTEN	27	8	5	2		1	
393	LIKÖRARTEN	4	1		1			
395	VERD. ALKOHOL. GETRÄNKE AUS SPIRITUOSEN	3	2		2			
<b>41</b>	<b>GÄRUNGSESSIG, ESSIGSÄURE ZU SPEISEZWECK</b>							
411	GÄRUNGSESSIGARTEN	2						
412	GÄRUNGSESSIGMISCHUNGEN	1						
414	KRÄUTERESSIG	1						
415	GEWÜRZESSIG	1						
<b>51</b>	<b>LEBENSMITTEL, VORGEFERTIGT</b>							
515	SPEISEN GENUSSFERTIG ZUBEREITET	716	78	4		74		
<b>53</b>	<b>ZUSATZSTOFFE/-PRÄPARATE FÜR LEBENSMITTEL</b>							
531	ZUSATZSTOFFE	1	1	1				
<b>56</b>	<b>BEDARFSGEGENSTÄNDE UND HILFSSTOFFE</b>							
562	BEDARFSGEGENSTÄNDE AUS KUNSTSTOFF	1						
<b>57</b>	<b>KOSMETISCHE MITTEL</b>							
571	HAUTPFLEGEMITTEL	7	7	7				
574	DUFTMITTEL	1	1	1				
575	HAARBEHANDLUNGSMITTEL	1	1	1				
576	ZAHN- UND MUNDPFLEGEMITTEL	1	1	1				
<b>59</b>	<b>GEGENSTÄNDE F. KINDER, MALFARBEN/-GERÄTE</b>							
592	SPIELZEUGE FÜR KINDER BIS 14 JAHRE	1	1					1
<b>66</b>	<b>HYGIENEPROBEN</b>							
661	HYGIENEPROBEN AUS LEBENSMITTELBETRIEBEN	14						
<b>68</b>	<b>WERBEMATERIAL</b>							
681	WERBEMATERIAL FÜR LEBENSMITTEL	8	8	8				
682	WERBEMATERIAL FÜR GEBRAUCHSGEGENSTÄNDE	1	1	1				

Einteilung nach Warencode		Anzahl Proben unter- bean- sucht standet		Beanstandungsgrund				
Code	Warengattung			A	B	C	D	E
<b>69</b>	<b>KENNZEICHNUNG</b>							
691	KENNZEICHNUNG VON LEBENSMITTELN	4	3	3				
<b>81</b>	<b>WASSER, NICHT ALS LEBENSMITTEL</b>							
813	ABWASSER	1						
814	BADEWASSER	161	18			9	15	
<b>87</b>	<b>FUTTERMITTEL</b>							
872	FUTTERMITTEL AUS TIERISCHER PRODUKTION	2						
<b>89</b>	<b>PFLANZEN, NICHT LM, NICHT FUTTER</b>							
892	BLUMEN	7	7	7				
<b>Gesamtergebnis</b>		<b>3680</b>	<b>400</b>	<b>74</b>	<b>25</b>	<b>294</b>	<b>36</b>	<b>1</b>

## **6 Impressum**

### **6.1 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter**

Dr. Christoph Spinner, Kantonschemiker

#### **Mikrobiologie**

Dr. Jürg Vetterli, Leiter und Stellvertreter Kantonschemiker  
Ljilja Vego (80 %)  
Evelyn Schulz

#### **Chemie**

Dr. Jürg Ruf, Leiter  
Peter Arnegger  
Yvonne Arnet  
Nadine Gähler  
Paul Gehri  
Kurt Lafos  
Michael Nosswitz, Praktikant (ab 11.09.2006)  
Bruno Schmid  
Petra Walter

#### **Wasser**

Heinrich Toggenburger, Leiter  
Herman Rusch  
Andrea Schnyder (50 %)  
Bruno Segenreich

#### **Lebensmittelinspektorat**

Davide Degiorgi, Leiter  
Corinne Hanselmann (50 %)  
Hans Peter Schenker  
Martin Siegenthaler  
Hansuli Sulser

#### **Chemikalienkontrolle**

Jürg Stehrenberger, Stv. Leiter  
Jürg Hangartner

#### **Administration**

Ruth Kauf  
Eva Kupper (95 %)  
Walter Keller, Hauswart  
Alexander Wehrli, EDV und Lebensmittelrecht

#### **Lehrlinge**

Janine Benz (ab 01.08.2006)  
Pascal Grob  
Manuel Siebs (bis 31.07.2006)  
Benjamin Ueltschi

#### **Nebenamtliche Aushilfen**

Maria D'Angelo (bis 31.10.2006)  
Yvonne Gentsch  
Maria Keller  
Marlene Widmer