

# Ökomonitoring



2004



Die Chemischen und  
Veterinäruntersuchungsämter  
in Baden-Württemberg



Herausgeber:

CVUA Stuttgart

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart

70702 Fellbach, Postfach 1206

Telefon: 0711/3426-1234

Telefax: 0711/588176

E-Mail: [Poststelle@cvuas.bwl.de](mailto:Poststelle@cvuas.bwl.de)

Internet: [www.cvuas.de](http://www.cvuas.de)

**Inhalt**

<b>1. Einführung und Überblick.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Zusammenfassung .....</b>	<b>6</b>
Gentechnisch veränderte Organismen (GVO) .....	6
Bestrahlung.....	6
Antibiotika in Honig.....	6
Nitrat in Tiefkühlspinat.....	7
Mykotoxine .....	7
Organochlorverbindungen in Lebensmitteln tierischer Herkunft.....	7
Dioxine.....	8
Pharmakologisch wirksame Substanzen .....	8
Pflanzenschutzmittel .....	8
<b>3. Gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP) .....</b>	<b>9</b>
Öko-Monitoring bei Soja und Mais.....	9
<b>4. Bestrahlung.....</b>	<b>10</b>
<b>5. Mykotoxine .....</b>	<b>11</b>
Mutterkornalkaloide .....	11
Fusarientoxine .....	12
Fumonisine .....	13
Deoxynivalenol und Zearalenon .....	13
Ochratoxin A .....	15
<b>7. Nitrat in Tiefkühlspinat.....</b>	<b>18</b>
<b>8. Organische Kontaminanten in Lebensmitteln tierischer Herkunft.....</b>	<b>19</b>
Fleisch und Wurstwaren .....	19
Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel .....	23
Zusammenfassung .....	26
<b>9. Dioxine in Lebensmitteln .....</b>	<b>27</b>
Milch und Milchprodukte .....	27
Eier .....	27
Fleisch .....	28
Pflanzliche Lebensmittel.....	28
<b>10. Pharmakologisch wirksame Substanzen .....</b>	<b>29</b>
<b>11. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln .....</b>	<b>30</b>
Gemüse .....	33
Öko-Salatarten.....	33

Öko-Paprika .....	35
Öko-Tomaten .....	37
Öko-Karotten.....	39
<b>Obst .....</b>	<b>41</b>
Öko-Beerenobst.....	41
Öko-Tafeltrauben .....	42
Öko-Kernobst.....	45
Öko-Steinobst .....	46
Öko-Zitrusfrüchte .....	47
<b>Modellversuch Getreidemühle * .....</b>	<b>49</b>
<b>Pestizidrückstände in Öko-Obsterzeugnissen .....</b>	<b>50</b>
<b>12. Anhang .....</b>	<b>52</b>

## 1. Einführung und Überblick

Baden-Württemberg führt im Zusammenhang mit der vom Ministerrat des Landes im Juli 2001 beschlossenen Gesamtkonzeption zur Förderung des ökologischen Landbaus zusätzlich über fünf Jahre ein spezielles Untersuchungsprogramm für Lebensmittel aus ökologischem Landbau durch. Dieses Öko-Monitoring erfolgt im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung. Lebensmittel aus ökologischem Anbau sollen systematischer und häufiger als in der Vergangenheit auf Rückstände und Kontaminanten untersucht werden. Ziel des Monitorings ist es, in dem stark expandierenden Marktsegment Verbrauchertäuschungen besser zu erkennen und das Verbrauchervertrauen in die Qualität ökologisch erzeugter Lebensmittel zu stärken.

Das Untersuchungsprogramm erstreckte sich im Jahr 2004 auf ein breiteres Themenfeld als noch 2002/2003 und umfasste unter anderem auch den Nachweis von gentechnisch veränderten Bestandteilen, von Bestrahlung, der Verunreinigung mit Mykotoxinen, der Belastung mit Umweltkontaminanten sowie von Rückständen von pharmakologisch wirksamen Substanzen in Lebensmitteln tierischen Ursprungs.

Haupt-Ziele des Öko-Monitoring sind:

- ✓ Stuserhebung der Belastung ökologisch erzeugter Lebensmittel mit Rückständen und Kontaminanten,
- ✓ Vergleich von Öko-Lebensmitteln aus einheimischer Produktion mit Öko-Produkten anderer Herkunft,
- ✓ Feststellung irreführender Kennzeichnung beim Hinweis auf ein Erzeugnis nach der Öko-Verordnung und
- ✓ Vergleich von Öko-Lebensmitteln mit konventioneller Ware.

Das Öko-Monitoring-Programm ist ein Gemeinschaftsprojekt der vier Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Baden-Württembergs (CVUA), wobei das CVUA Stuttgart die Koordination und den zusammenfassenden Bericht übernimmt.

Im Jahr 2004 wurden folgende Themen bearbeitet:

- ✓ Gentechnisch veränderte Pflanzen (Kap. 3),
- ✓ Bestrahlung (Kap. 4),
- ✓ Mykotoxine (Kap. 5),
- ✓ Antibiotika in Honig (Kap. 6),
- ✓ Nitrat in Tiefkühlspinat (Kap. 7),
- ✓ Organochlor- und Organobrom-Kontaminanten in Lebensmitteln tierischer Herkunft (Kap. 8),
- ✓ Dioxine (Kap. 9),
- ✓ Pharmakologisch wirksame Substanzen (Kap. 10),
- ✓ Pflanzenschutzmittel in pflanzlichen Proben (Kap. 11).

## 2. Zusammenfassung

### **Gentechnisch veränderte Organismen (GVO)**

Bei Maiserzeugnissen waren sowohl bei konventioneller Ware als auch bei Öko-Produkten nur geringfügige Verunreinigungen festzustellen. Auffälliger waren die Unterschiede bei Sojaprodukten, wo die Belastung im Bio-Bereich verglichen mit konventionellen Produkten nochmals deutlich geringer war. Insgesamt wurden Verunreinigungen bei Bio-Produkten mit GVO weder bei Soja noch bei Maisprodukten festgestellt. Alle Befunde lagen bei 0,1 % oder darunter.

### **Bestrahlung**

Bei keinem der untersuchten Erzeugnisse konnte eine Bestrahlung nachgewiesen werden. Auch die Prüfung von so genannten ayurvedischen Öko-Tees, die die Jahre zuvor positive Befunde lieferten, ergab keinen Hinweis auf eine erfolgte Behandlung mit ionisierenden Strahlen. Bei den konventionellen Erzeugnissen, die auf Bestrahlung untersucht wurden, konnte bei rund 3 % eine Bestrahlung nachgewiesen werden.

### **Antibiotika in Honig**

Erfreulicherweise konnten im Vergleich zum Jahr 2003 nur noch in vier Erzeugnissen aus ökologischer Erzeugung Rückstände nachgewiesen werden; es handelte sich dabei in allen vier Proben um SEM (= Semicarbazid). Bei drei dieser vier Proben, die alle mit einem Twist-Off-Deckel verschlossen waren, wurden auch die dazugehörigen Deckel untersucht, in denen ebenfalls SEM-Rückstände nachgewiesen wurden. Durch die Verwendung SEM-freier Deckel sollten somit künftig keine Rückstände von SEM im Honig mehr nachweisbar sein.

## Nitrat in Tiefkühlspinat

Öko-Spinat wies tendenziell niedrigere Nitrat-Gehalte auf als konventionelle Ware. Die Untersuchungsergebnisse der Vorjahre 2003 und 2002 zeigen eine vergleichbare Tendenz.

## Mykotoxine

Die Bildung von Mykotoxinen ist entscheidend von den Witterungsbedingungen während der Blüte auf dem Feld (Fusarientoxine) sowie von den Lagerbedingungen nach der Ernte (Ochratoxin A, Aflatoxine) abhängig. Aufgrund der überwiegend günstigen Bedingungen während der Vegetationsperiode 2003/2004 waren Mykotoxine in allen Proben aus der Ernte 2004 nur in geringen Mengen nachweisbar. Deshalb und aufgrund der relativ geringen Anzahl von Proben aus ökologischem Landbau lassen sich keine gesicherten Aussagen über Unterschiede zwischen konventionell und ökologisch erzeugten Lebensmitteln ableiten. Hier sind allenfalls Trends erkennbar. Sowohl konventionell als auch ökologisch erzeugte Lebensmittel waren gleichermaßen häufig mit Mykotoxinen belastet. Auch in ökologisch hergestellten Lebensmitteln traten vereinzelt überdurchschnittlich hohe Mykotoxingehalte auf.

Die Belastung mit Mutterkorn-Alkaloiden war in Roggenerzeugnissen der Ernte 2003 bei Öko-Erzeugnissen niedriger als bei konventioneller Ware.

## Organochlorverbindungen in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Wie die Auswertungen von verschiedenen Fleischarten (Schwein, Rind, Lamm, Geflügel) und Wurstwaren aus dem Jahr 2004 zeigen, ergibt sich insgesamt eine ähnliche Belastung bei ökologisch und konventionell erzeugten Produkten. Höchstmengenüberschreitungen wurden in keinem Fall festgestellt. Schweinefleisch und Wurstwaren (überwiegend auf Schweinefleischbasis) erwiesen sich - sowohl ökologisch wie konventionell erzeugt - als sehr gering belastet. Bei den Fleischarten Lamm, Rind und Geflügel ergaben sich sowohl im ökologischen wie im konventionellen Produktbereich einige höhere Gehalte. Da durch die geringen Probenzahlen eine statistisch hinreichend gesicherte Gesamtbewertung nicht möglich war, sind weitere Untersuchungen dieser Fleischarten vorgesehen.

An Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel werden besonders hohe Anforderungen in Bezug auf die Gehalte an Pestizidrückständen und Kontaminanten gestellt. Die untersuchten Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel zeigten eine außerordentlich geringe Kontamination, d.h. unterhalb von 1 µg/kg. Es wurden hier keine relevanten Unterschiede zwischen den Produkten aus ökologischer und denen aus konventioneller Erzeugung festgestellt. Unterschiede zeigen sich eher bei der Differenzierung nach den verwendeten Zutaten tierischen Ursprungs:

Während Produkte auf Milchbasis (Milchbreie, Getreidebreie ohne weiteres Fleisch) die geringsten Rückstandsgehalte aufweisen, finden sich die höchsten Gehalte an DDT bei Produkten mit Kalbs- oder Rindfleisch.

### **Dioxine**

Im Jahr 2004 wurden insgesamt 82 Proben im Rahmen des Öko-Monitorings auf Dioxine untersucht. Unterschiede zu konventionellen Lebensmitteln wurden bislang nicht festgestellt. Allerdings ist die Datenbasis noch relativ klein. Die Untersuchungen sollen fortgeführt werden.

### **Pharmakologisch wirksame Substanzen**

Rückstände an pharmakologisch wirksamen Substanzen waren in Öko-Erzeugnissen nicht nachweisbar.

### **Pflanzenschutzmittel**

Die Rückstandsgehalte in Lebensmitteln aus ökologischem Landbau unterschieden sich von konventionell erzeugten Lebensmitteln signifikant. So lag die mittlere Pestizidbelastung aller untersuchten Öko-Erzeugnisse bei 0,007 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben in die Berechnung einfließen (ohne Bromid, Piperonylbutoxid und Rotenon). Wenn die Berechnung unter Ausschluss der beanstandeten Proben erfolgt, bei denen der Verdacht bestand, dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelte, liegt die mittlere Pestizidbelastung mit 0,002 mg/kg sogar noch niedriger. Konventionelles Obst enthielt dagegen im Mittel 0,4 mg, Gemüse 0,5 mg Pestizidrückstand pro Kilogramm. Bei der Berechnung wurden jeweils Bromid und Oberflächenkonservierungsstoffe nicht mit einbezogen.

Die von verschiedenen Seiten immer wieder vertretene Auffassung, dass sich Lebensmittel aus ökologischem Landbau und aus konventioneller Produktion wegen der allgemeinen Umweltkontamination und auf Grund von Abdrift kaum unterscheiden, ist zumindest für den Bereich Pestizidrückstände in pflanzlichen Lebensmitteln nicht zutreffend.

Die Untersuchungen zeigen erneut, dass eine allgemeine Höchstmenge von 0,01 mg/kg für Pestizide in Lebensmitteln aus ökologischem Anbau wünschenswert und realistisch wäre und erheblich zur Stärkung des Verbrauchervertrauens in ökologische Lebensmittel beitragen könnte.



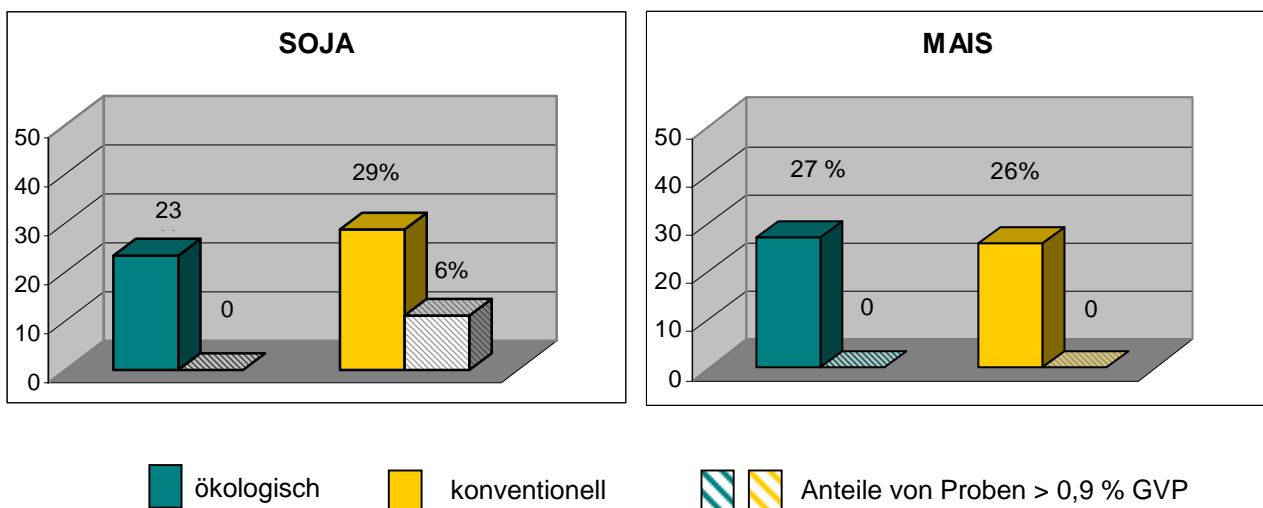
### 3. Gentechnisch veränderte Pflanzen (GVP)

Autor: Hans-Ulrich Waiblinger, CVUA Freiburg

✉ Poststelle@cvafr.bwl.de

#### Öko-Monitoring bei Soja und Mais

Bio-Produkte aus ökologischem Landbau unterliegen auch unter den neuen Kennzeichnungs- und Zulassungsregelungen für gentechnisch veränderte Lebensmittel strengeren Anforderungen als sonstige Lebensmittel: so dürfen bei der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft keine Futtermittel mit GVP-Bestandteilen, z. B. aus Soja, Mais oder Raps verwendet werden. Auch das Verwendungsverbot von GVP bei Saatgut und zur Herstellung von Öko-Lebensmitteln wird derzeit streng interpretiert. Als technisch unvermeidbar toleriert die Lebensmittelüberwachung in Deutschland derzeit bei Öko-Produkten in der Regel Verunreinigungen durch GVP bis zu 0,1 %.



**Abbildung 1: Gentechnisch veränderte Pflanzen, Anteile positiver Proben – Öko - konventionell**

Konventionelle und ökologische Soja- und Maisprodukte wurden gezielt miteinander verglichen. Es wurden insgesamt 64 Proben aus ökologischem Landbau und 202 Proben aus konventioneller Erzeugung untersucht. Bei Maisprodukten waren die Resultate bei beiden Anbau- und Produktionsformen praktisch identisch, während Sojaprodukte aus ökologischem Landbau wie im Vorjahr gegenüber den konventionellen Produkten einen etwas geringeren Verunreinigungsgrad aufwiesen. Insgesamt resultierten jeweils bei einem Viertel aller Öko-Proben positive Befunde (23 % der Soja-, 27 % der Maisproben). Da jedoch alle Erzeugnisse GVP-Anteile von weniger als 0,1 % auf-

wiesen, mussten die Behörden in keinem Fall weitergehende Ermittlungen einleiten, ob ggf. ein Verstoß gegen die Öko-Verordnung vorlag.

## 4. Bestrahlung

Autorin: Irene Straub, CVUA Karlsruhe

✉ Poststelle@cvuaka.bwl.de

Im Rahmen des Öko-Monitorings wurden auch 2004 wieder einige Öko-Lebensmittel auf Bestrahlung untersucht.

Das Hauptaugenmerk lag, wie die Jahre zuvor, auf solchen Erzeugnissen, welche vorzugsweise auch als konventionelle Ware bestrahlt werden.

Bei keinem der untersuchten Erzeugnisse konnte eine Bestrahlung nachgewiesen werden. Auch die Prüfung von so genannten ayurvedischen Tees, die die Jahre zuvor positive Befunde lieferten, ergab keinen Hinweis auf eine erfolgte Behandlung mit ionisierenden Strahlen.

**Tabelle 1: Übersicht über die Ergebnisse der Untersuchung auf Bestrahlung von Öko-Produkten**

Probenart	Anzahl der untersuchten Proben	davon bestrahlte Proben
Kräuter- und Gewürztees	13	-
Kräuter, Gewürze, Gewürzsalze u. ä.	21	-
Obst, frisch	5	-
Obst, getrocknet	2	-
Keimsaaten	5	-
Nahrungsergänzungsmittel	2	-
Gerste	1	-

Bei den konventionellen Erzeugnissen, die auf Bestrahlung untersucht wurden, konnte bei rund 3 % eine Bestrahlung nachgewiesen werden. Dabei handelte es sich um Erzeugnisse wie getrocknete Fische und Pilze, Spinatpulver zur Herstellung von Teigwaren, Gewürze, Shrimps, Litchis und ein Instant-Nudelgericht. Insgesamt wurden im zurückliegenden Jahr 541 Erzeugnisse untersucht.

## 5. Mykotoxine

Autoren: Dr. Gerhard Thielert, CVUA Sigmaringen, Dr. Uwe Lauber, Dr. Renate Schnauffer CVUA Stuttgart

✉ Poststelle@cvasig.bwl.de, Poststelle@cvas.bwl.de

Derzeit sind über 200 Mykotoxine (Schimmelpilzgifte) bekannt, die beim Wachstum unterschiedlicher Pilzspezies (u.a. Penicillium-, Aspergillus-, Fusarium-Arten) auf pflanzlichen Substraten gebildet werden können. Aus Sicht des Verbraucherschutzes sind jedoch lediglich einige wenige Toxine (u.a. Ochratoxin A, Fumonisine, Deoxynivalenol, Zearalenon) von Bedeutung.

Für diese Mykotoxine wurden zwischenzeitlich in ausgewählten Matrices EU-weit (Kontaminanten-Verordnung) bzw. national (Mykotoxin-Höchstmengen-Verordnung) Höchstmengen festgelegt.

### Mutterkornalkaloide

Mutterkorn ist ein Schlauchpilz (*Claviceps purpurea*), der auf verschiedenen Gräsern wachsen kann. Roggen ist unter den Getreidesorten am häufigsten betroffen. Der Pilz überwuchert den Fruchtknoten und zehrt ihn schließlich auf. Anstatt eines gesunden Kornes bilden sich dann die länglichen, dunkelvioletten bis schwarzen und halbmondförmig gebogenen Sklerotien (Mutterkörner).

Gefürchtet ist Mutterkorn wegen seiner für den menschlichen Organismus giftigen Stoffe, der sog. Alkaloide. Sie können Übelkeit, Kopfschmerzen und Krämpfe auslösen. Im Falle einer akuten Vergiftung kommt es zu Gefäßverschluss und dadurch zu einer Unterversorgung mit Sauerstoff in den betroffenen Regionen, einem brennenden Gefühl und im schlimmsten Fall zum Absterben von Gewebe.

Aufgrund der sehr heißen und trockenen Witterungsverhältnisse im Sommer 2003 fielen die Mutterkörner in diesem Erntejahr vergleichsweise klein aus, so dass sie in der Mühlentechnik nur mit einem höheren Aufwand vom gesunden Roggenkorn unterschieden werden konnten.

In nahezu sämtlichen Proben waren Mutterkornalkaloide nachweisbar, der maximal zulässige Besatz mit Mutterkorn (0,05 % entspr. 1000 µg Alkaloide/kg) wurde in 6 Proben (14 %) überschritten. Sämtliche Überschreitungen wurden in konventionell erzeugten Produkten der Ernte 2003 festgestellt, wobei eine grundsätzliche Abhängigkeit von der Art der Erzeugung aufgrund der geringen Probenzahl nicht abgeleitet werden kann. In diesem Zusammenhang ist jedoch zu vermerken, dass bei vielen Verbänden des ökologischen Landbaus der Anbau von Hybrid-Sorten, die gegenüber einer Mutterkorn-Infektion empfänglicher sind, nicht erlaubt ist.

Eine weitgehende Reinigung des Getreides von Mutterkorn erfolgt z.B. durch spezielles Sieben, Farbscanner und Windsichtung des Korns. In den aktuellen Fällen ist eine entsprechende Reinigung vor der Vermahlung offensichtlich unterblieben bzw. wurden die Reinigungstechniken nicht den aus dem Sommer 2003 resultierenden Gegebenheiten angepasst.

Aus der visuellen Kontrolle von Roggenproben (Körner vor der Vermahlung) aus der Ernte 2004 geht ebenfalls ein hoher Besatz mit Mutterkorn hervor. Jedoch sind nunmehr, aufgrund der für den Pilz günstigeren Witterungsbedingungen, ausnahmslos vergleichsweise große Sklerotien erkennbar, die relativ gut abtrennbar sind. Roggenmehle aus der aktuellen Ernte weisen daher eine deutlich geringere Belastung mit Mutterkornalkaloiden auf.

**Tabelle 2: Mutterkornalkaloide in Roggenkörnern und -mehlen**

Anbauart	Anzahl	Positive Proben	Positive Proben in %	Mittelwert	Median	Bereich	90. Perzentil
Ernte 2004 Gehalte in µg/kg							
ökologisch	4	3	75	122	97	NG – 363	307
konventionell	13	13	100	283	265	18 - 483	470
Ernte 2003 Gehalte in µg/kg							
ökologisch	11	11	100	218	134	20 – 774	482
konventionell	16	16	100	1151	910	14 - 2690	2228

## Fusarientoxine

Fusarientoxine (u.a. Trichothecene, Zearalenon, Fumonisine) werden von unterschiedlichen *Fusarium*-Arten (u.a. *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*) in der Regel auf Getreide gebildet. Diese Toxinproduzenten entwickeln sich überwiegend auf dem Feld vor der Ernte. Das Ausmaß einer Toxinbildung ist somit in entscheidendem Maße von den klimatischen Bedingungen, insbesondere während der Blüte, abhängig und damit nur bedingt beeinflussbar.

Nach einer Änderung der Mykotoxin-Höchstmengen-Verordnung gelten seit Februar 2004 Grenzwerte für Fusarientoxine in Getreideprodukten. Das Verbot der Rückwirkung von Gesetzen führt dazu, dass bei Rechtsänderungen angemessene Übergangsregelungen festgelegt werden müssen. Daher gelten die neuen Höchstmengen ausschließlich für die **nach** dem 13.02.2004 hergestellten Lebensmittel bzw. deren Zutaten. Für Erzeugnisse, die vor diesem Datum hergestellt wurden gilt eine Übergangsfrist bis zum 01.09.2005.

## Fumonisine

Fumonisine kommen fast ausschließlich in Mais- u. Maisprodukten vor. Sie stehen in Verdacht, auch beim Menschen Krebs auslösen zu können. Nach aktuellen Forschungsergebnissen sollen sie auch für das Auftreten von Neuralrohrdefekten (z.B. die offene Wirbelsäule "spina bifida"), den Wasserkopf und Fehler bei der Hirnentwicklung von Babys verantwortlich sein. In Ländern, in denen sehr viel Mais verzehrt wird, scheint ein Zusammenhang zwischen der Fumonisinbelastung von Lebensmitteln und den o.g. Missbildungen bei Neugeborenen zu bestehen.

Hohe Fumonisingehalte wurden insbesondere in Maismehlen / Maisgrießen aus Italien festgestellt. Ursache hierfür dürften die in bestimmten Regionen vorherrschenden Monokulturen und damit einhergehende fehlende Fruchtfolge sein. In Abhängigkeit der klimatischen Bedingungen (hohe Wintertemperaturen, hohe Niederschlagsmengen in den Sommermonaten), minimaler oder fehlende Bodenbearbeitung (ungenügendes Einarbeiten von Pflanzenresten) unterliegen die Maispflanzen der nächsten Vegetationsperiode somit einem deutlich erhöhten Infektionsdruck, was sich in entsprechenden Toxingehalten ausdrückt. Vorbeugend können resistenterer, gegen Fusarienbefall weniger anfällige Maiszüchtungen bei der Aussaat eingesetzt werden, die sicher den Reifezeitpunkt am jeweiligen Standort erreichen.

Der höchste Fumonisingehalt mit 11716 µg/kg wurden in einem Maismehl aus ökologischem Anbau ermittelt.

**Tabelle 3: Fumonisine in Maismehl/Maisgrieß**

Anbauart	Anzahl	Positive Proben	Positive Proben in %	Mittelwert	Median	Bereich	90. Perzentil
Gehalte in µg/kg							
ökologisch	3	3	100	5909	4382	1630 - 11716	10249
konventionell	30	27	90	919	425	NG - 3286	2747

## Deoxynivalenol und Zearalenon

Aufgrund der neuen Höchstmengen herrschte bei der Mühlenindustrie Unsicherheit, ob die Versorgung der Bevölkerung mit Getreide gewährleistet werden könne. Bei den untersuchten Getreideproben bzw. -mehlen aus der Ernte 2004 lagen die Gehalte bei dem weit überwiegenden Anteil der Proben jedoch deutlich unter den geltenden Höchstmengen. Die Belastung der Ernte 2004 mit Deoxynivalenol und Zearalenon ist insgesamt als gering einzustufen.

**Tabelle 4: Deoxynivalenol (DON) in Getreide, Getreideerzeugnissen und Brot**

Anbauart	Anzahl	Positive Proben	Positive Proben in %	Mittelwert	Median	Bereich	90. Perzentil
<b>Getreide und Getreideerzeugnisse</b> (Körner, Mehl, Kleie, Grieß) Gehalte in µg/kg							
ökologisch	28	26	93	20	<BG	NG - 90	48
konventionell	114	104	91	149	58	NG - 2386	327
<b>Hafer-/Dinkelflocken</b> Gehalte in µg/kg							
ökologisch	13	11	85	25	<BG	NG - 158	40
konventionell	40	38	95	52	25	NG - 220	147
<b>Brot</b> Gehalte in µg/kg							
ökologisch	16	14	88	32	20	NG - 138	60
Konventionell	58	55	95	75	55	NG - 476	141

Konventionell und auch ökologisch erzeugte Lebensmittel sind in der Regel vergleichbar häufig mit Mykotoxinen belastet. Im Falle von Deoxynivalenol wiesen die belasteten Proben aus ökologischem Anbau jedoch im Mittel deutlich niedrigere Gehalte auf, während im konventionellen Bereich vereinzelt Gehalte bis 500 µg/kg und darüber gefunden wurden. Somit wurden ausschließlich einige Proben aus dem konventionellen Bereich beanstandet.

Haferflocken werden sehr oft von Kindern verzehrt, deshalb wird hier die Höchstmenge von 100 µg/kg DON der Säuglings- und Kleinkindernahrung als Orientierungswert zur Beurteilung herangezogen. Sowohl in ökologisch als auch in konventionell erzeugten Flocken wurden im Mittel Gehalte unterhalb dieses Wertes ermittelt.

Obwohl Brot vergleichsweise niedrig mit Deoxynivalenol belastet ist, darf dies nicht darüber hinwegtäuschen, dass Brot eine bedeutende Rolle bei der Aufnahme dieses Toxins durch den Verbraucher spielt. Wenn man davon ausgeht, dass die drei großen Gruppen Brot - Teigwaren - Frühstückscerealien überwiegend für die Belastung des Verbrauchers verantwortlich sind, sollte der Gehalt in Brot 100 µg/kg nicht überschreiten. Bei einer empfohlenen Verzehrsmenge von 200-300 g Brot (6-7 Scheiben) pro Tag (Erwachsener, 70 kg) würde dann die vorläufige tolerierbare tägliche Aufnahmemenge von Deoxynivalenol, die von der Europäischen Kommission auf 1 µg/kg Körpergewicht und Tag festgelegt wurde, zu nicht mehr als einem Drittel ausgeschöpft.

**Zearalenon** spielt bei der Aufnahme durch Getreide und Brot eine eher untergeordnete Rolle. Die Gehalte in den Proben aus beiden Anbauarten lagen meist nur knapp über der Bestimmungsgrenze.

**Tabelle 5: Zearalenon (ZON) in Getreide, Getreideerzeugnissen und Brot**

Anbauart	Anzahl	Positive Proben	Positive Proben in %	Mittelwert	Median	Bereich	90. Perzentil
<b>Getreide</b> (Körner, Mehl, Kleie, Grieß) Gehalte in µg/kg							
ökologisch	21	2	10	<NG	<NG	NG - 10	<NG
konventionell	73	21	29	5	<NG	NG - 119	9
<b>Hafer-/Dinkelflocken</b> Gehalte in µg/kg							
ökologisch	12	0	0	<NG	<NG	<NG	<NG
konventionell	39	0	0	<NG	<NG	<NG	<NG
<b>Brot</b> Gehalte in µg/kg							
Ökologisch	16	0	0	<NG	<NG	<BG	<NG
Konventionell	58	4	7	<NG	<NG	NG - 5	<NG

## Ochratoxin A

Ochratoxin A ist ein Pilzgift welches unter unzureichenden Lagerbedingungen gebildet wird. Die entsprechenden Produzenten (Penicillium- und Aspergillus-Spezies) können sich jedoch, im Gegensatz zu den aflatoxinbildenden Spezies, auch in gemäßigten Klimazonen entwickeln. Ochratoxin A wirkt nierentoxisch, genotoxisch (die Erbsubstanz schädigend) teratogen (Fehlbildungen beim Embryo erzeugend) und immunsuppressiv (Unterdrückung des Immunsystems). Problematisch ist seine lange Halbwertszeit im tierischen und menschlichen Organismus, d.h. nach dem Verzehr kontaminierter Produkte wird das Toxin nur sehr langsam aus dem Körper eliminiert.

**Tabelle 6: Ochratoxin A in Getreide, Getreideerzeugnissen und Brot**

Anbauart	Anzahl	Positive Proben	Positive Proben in %	Mittelwert	Median	Bereich	90. Perzentil
<b>Getreide</b> (Körner, Mehl, Kleie, Grieß) Gehalte in µg/kg							
ökologisch	11	4	36	<NG	<NG	NG – 0,3	<BG
konventionell	52	15	29	0,13	<NG	NG - 1,8	0,3
<b>Hafer-/Dinkelflocken</b> Gehalte in µg/kg							
ökologisch	12	4	33	<NG	<NG	NG – 0,1	0,1
konventionell	41	12	29	<BG	<NG	NG - 0,8	0,22
<b>Brot</b> Gehalte in µg/kg							
ökologisch	13	4	31	0,15	<NG	NG – 0,8	0,66
Konventionell	30	18	60	0,13	<BG	NG - 0,68	0,28

**Ochratoxin A** wurde in Produkten sowohl aus biologischem als auch aus konventionellem Anbau nur im Bereich der Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

## 6. Rückstände von Antibiotika in Honig

Autorin: Ulrike Kocher, CVUA Sigmaringen

✉ Poststelle@cvuasig.bwl.de

Antibiotika sind in Deutschland zur Behandlung von Bienen nicht zugelassen. Demzufolge dürfen in Honig keine Rückstände vorhanden sein. Lediglich für Streptomycin, das sowohl als Tierarzneimittel als auch als Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden kann, wurde eine Höchstmenge festgelegt. Bis zum 1. Juni 2000 durften Honige mit einem Streptomycingehalt von bis 200 µg/kg in den Verkehr gebracht werden. Seit Ablauf der Übergangsfrist beträgt die Höchstmenge 20 µg/kg.

Seit 1995 wird das Untersuchungsspektrum der Antibiotika-Untersuchungen in Honig im CVUA Sigmaringen ständig erweitert. Anfangs wurden aus der Stoffgruppe der Aminoglykoside nur Streptomycin und Dihydrostreptomycin erfasst. In den Folgejahren erfolgten die Untersuchungen auf Sulfonamide, Tetracycline und Makrolide. Im Jahr 2002 wurde erstmals über Chloramphenicol- und Trimethoprim-Rückstände in chinesischem Honig berichtet, so dass auf diese Stoffe gezielt geprüft wurden.

Nachdem im Jahr 2003 Informationen vorlagen, dass Honig ebenfalls mit Nitrofuranmetaboliten wie AOZ (= Amino-2-oxazolidon, einem Metabolit von Furazolidon), AMOZ (= 3-Amino-5-Morpholinomethyl-1,3-oxazolidin-2-on, einem Metabolit von Furaltadon) und SEM (= Semicarbazid, einem Metabolit von Nitrofurazon) belastet sein kann, wurde die Methode im CVUA Sigmaringen etabliert (Tabelle 7). Ab Mitte 2003 wurden fast alle Proben auch auf diese Nitrofuranmetaboliten untersucht. Seit dieser Zeit ist auch bekannt, dass SEM nicht nur als Metabolit von Nitrofurazon in tierischen Lebensmitteln enthalten sein kann, sondern dass SEM auch aus geschäumten Deckeldichtungen in Lebensmittel übergehen kann. Dementsprechend erfolgt bei Semicarbazid-Befunden lediglich ein Hinweis an den Hersteller. Im Berichtsjahr wurden dann erstmals neben dem Honig auch die Deckeldichtungen der Honiggläser in einem bundesweiten koordinierten Überwachungsprogramm auf SEM untersucht.

**Tabelle 7: Übersicht Untersuchungen nach verschiedenen Antibiotika in Honig (Planproben)**

Honig	Amino-glykoside	Sulfon-amide	Tetra-cycline	Makrolide	Chloram-phenicol	Trime-thoprim	Nitrofuran-metabolite
<b>Anzahl der untersuchten Wirkstoffe je Stoffgruppe</b>							
	mind. 1	mind. 8	4	mind. 3	1	1	4
<b>Anzahl der untersuchten Wirkstoffe in den Honigproben</b>							
konventionell	162	864	328	471	85	79	276
ökologisch	68	374	136	236	34	34	124
<b>Summe</b>	<b>230</b>	<b>1238</b>	<b>464</b>	<b>707</b>	<b>119</b>	<b>113</b>	<b>400</b>
Anteil Öko-Honig	30 %	30 %	29 %	33 %	29 %	30 %	31%



Im Jahr 2003 waren auffällig viele Honige aus ökologischer Erzeugung mit Rückständen an Antibiotika belastet. Folglich wurden im Jahr 2004 entsprechende Erzeugnisse nochmals intensiver beprobt. Insgesamt lagen 34 Honige mit Angaben zur ökologischen Erzeugung zur Untersuchung vor (Tabelle 8). Darüber hinaus wurden 86 Honige aus konventioneller Erzeugung, die ohne spezifischen Untersuchungsauftrag zur Untersuchung eingesandt wurden (= Planproben), auf Antibiotika-Rückstände untersucht. Somit stammten 28 % der untersuchten Planproben aus ökologischer Erzeugung.

**Tabelle 8: Untersuchungsergebnisse zu Antibiotika in Honig (Planproben)**

Honig	Probenzahl	Aminoglykoside	Sulfonamide	Tetracycline	Makrolide	Chloramphenicol	Trimethoprim	Nitrofurantolone
<b>Anzahl der untersuchten Proben bzw. durchgeführten Untersuchungen in diesen Proben</b>								
konventionell	86	81	81	82	70	85	79	69
ökologisch	34	34	34	34	34	34	34	31
<b>Anzahl der Proben mit Rückständen</b>								
konventionell	11	2	1	2	-	1	-	10
ökologisch	4	-	-	-	-	-	-	4
<b>Prozentualer Anteil der Proben mit Rückständen</b>								
konventionell	13 %	2 %	1 %	2 %	-	1 %	-	15 %
ökologisch	12 %	-	-	-	-	-	-	13 %

In 11 untersuchten Proben aus konventioneller Erzeugung wurden Rückstände an Antibiotika festgestellt. Auffällig hierbei war insbesondere eine Probe aus dem Handel, in der hohe Rückstände an AOZ, Chloramphenicol und Tetracyclin sowie Streptomycin festgestellt wurden. Von diesem Honig aus Bulgarien wurden zwei Probengefäße mit gleicher Chargenkennzeichnung zur Untersuchung überbracht. Zur Überprüfung, ob es sich dabei tatsächlich um gleiche Chargen handeln konnte, wurden bestimmte Parameter in beiden Gläsern parallel untersucht; die Befunde bestätigten sich dabei in beiden Gläsern. Insgesamt stammen daher sieben festgestellte Rückstände von tatsächlich nur einer Probe.

Von einer weiteren Probe aus dem Handel wurden von unterschiedlichen Entnahmestellen drei Proben mit gleicher Loskennzeichnung zur Untersuchung überbracht. Hier wurde in allen drei Proben der Nitrofurantolone AMOZ nachgewiesen. Schließlich wurden in drei weiteren Proben AOZ und in zwei Proben SEM nachgewiesen. Nur in einer Probe wurde ein Sulfadimidin-Rückstand festgestellt. Bei konventionellen Erzeugnissen wurden damit in tatsächlich nur acht Erzeugnissen Antibiotika-Rückstände festgestellt. Am häufigsten war der Nachweis von Nitrofurantolonen, der am „jüngsten“ untersuchten Stoffgruppe.

Erfreulicherweise konnten im Vergleich zum Jahr 2003 nur noch in vier Erzeugnissen aus ökologischer Erzeugung Rückstände nachgewiesen werden; es handelte sich dabei in allen vier Proben um SEM. Bei drei dieser vier Proben, die alle mit einem Twist-Off-Deckel verschlossen waren,

wurden auch die dazugehörigen Deckel untersucht, in denen ebenfalls SEM-Rückstände nachgewiesen wurden. Durch die Verwendung rückstandsfreier Deckel sollten somit künftig keine Rückstände von SEM im Honig mehr nachweisbar sein.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass lediglich die Stoffe, die erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit als Problem im Honig bekannt sind (Nitrofurantolinderivate) noch etwas häufiger in Handelshonigen nachweisbar sind. Bei den übrigen Antibiotika hat sich der Trend des letzten Jahres nun auch bei den Honigen aus ökologischer Erzeugung bestätigt: Durch die umfangreichen Kontrollen der Honighersteller finden sich nur noch in Einzelfällen Rückstände von Antibiotika in Honigen aus dem Handel.

## 7. Nitrat in Tiefkühlspinat

Autor: Dr. Helmut Reusch, CVUA Karlsruhe

✉ [Poststelle@cvuaka.bwl.de](mailto:Poststelle@cvuaka.bwl.de)

In insgesamt 53 Proben von Tiefkühlspinat wurde 2004 der Nitratgehalt bestimmt. Davon stammten 14 Proben (26 %) aus dem kontrollierten Öko-Anbau. Immer häufiger werden auch ökologisch erzeugte Tiefkühlprodukte wie Spinat in das Sortiment aufgenommen. Die ermittelten Nitratgehalte umfassten einen relativ weiten Bereich von 70 mg/kg bis 2070 mg/kg Spinat. Die Mittel- und Höchstwerte zeigten deutliche Unterschiede zwischen Öko-Ware und Tiefkühlspinat aus konventionellem Anbau. Der Nitrat-Mittelwert von Öko-Ware mit 659 mg/kg ist gegenüber dem Nitrat-Mittelwert von Nichtöko-Ware (hier 1011 mg/kg) deutlich niedriger, ein ähnliches Bild ergibt sich auch bei den Höchstwerten (hier 1160 mg/kg zu 2070 mg/kg). Die Untersuchungsergebnisse der Vorjahre 2003 und 2002 zeigen eine vergleichbare Korrelation und verdeutlichen gleichfalls bei Tiefkühlspinat aus der Öko-Erzeugung eine nicht unerhebliche Nitratreduzierung. Im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes zeigt demnach die Öko-Erzeugung in die Praxis umsetzbare Wege zur gewünschten und machbaren Nitratreduzierung auf.

**Tabelle 9: Nitrat in Tiefkühlspinat**

	Öko-Ware	Konventioneller Anbau
Probenzahl	14	53
Mittelwert in mg/kg	659	1011
Niedrigstwert in mg/kg	176	70
Höchstwert in mg/kg	1160	2070

## 8. Organische Kontaminanten in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Autoren: Dr. Karin Kypke und Dr. Walter Zachariae, CVUA Freiburg

✉ Poststelle@cvafr.bwl.de

Insgesamt wurden 96 Proben von Lebensmitteln tierischer Herkunft aus ökologischer und zum Vergleich 94 Proben aus konventioneller Produktion auf Rückstände an chlor- und bromorganischen Kontaminanten und Pestiziden sowie Nitromoschusverbindungen untersucht. Die Untersuchungen konzentrierten sich im Jahr 2004 auf die Produktgruppen Fleisch (Schwein, Rind, Lamm, Geflügel) und Wurstwaren (30 Öko-/50 konv. Proben) sowie Säuglings- und Kleinkindernahrung mit Milch- oder Fleischanteil (66 Öko-/44 konv. Proben).

Persistente chlor- und bromorganische Verbindungen reichern sich über die Nahrungskette stark im Fettgewebe von Tieren an. Lebensmittel tierischer Herkunft stellen daher die Hauptquelle für die Aufnahme dieser Stoffe durch den Verbraucher dar. Da diese Stoffe nicht gezielt bei der Produktion von Lebensmitteln eingesetzt werden, sondern durch Verunreinigungen der Luft, des Wassers, des Bodens oder der Tierfuttermittel eingeschleppt werden, sind ökologisch erzeugte Lebensmittel in der Regel im selben Ausmaß betroffen wie konventionelle.

### Fleisch und Wurstwaren

Als repräsentative und relevante Wirkstoffparameter wurden aus den Gruppen der Organochlor-Pestizide und Umweltkontaminanten sowie der Nitromoschusverbindungen die Stoffe Hexachlorbenzol (HCB), beta-Hexachlorcyclohexan (beta-HCH), Lindan, Gesamt-DDT (inkl. Metabolite), PCB 153 (Indikator-Kongener), Gesamt-Endosulfan ( $\alpha$ -Endosulfan,  $\beta$ -Endosulfan, Endosulfansulfat), Moschusxylool und die Summe der polybromierten Diphenylether (PBDE, Summe aus BDE 28, 47, 99, 100, 153 und 154) ausgewählt.

Höchstmengeüberschreitungen wurden in keinem Fall festgestellt. Der höchste Wert wurde mit 0,19 mg/kg Fett bei DDT in einer Probe Lammfleisch aus konventioneller Produktion (Herkunftsland Deutschland) gefunden. Die Höchstmenge für DDT beträgt für alle Fleischarten 1 mg/kg Fett, sie wurde also hier zu einem Fünftel ausgeschöpft.

Die mittleren Gehalte lagen für alle Wirkstoffparameter außer DDT unter 0,005 mg/kg Fett sowohl für ökologisch wie auch für konventionell erzeugte Produkte was der derzeitigen Hintergrundbelastung der persistenten Umweltkontaminanten entspricht. Gegenüber Milchprodukten (siehe Öko-Monitoring-Bericht 2003) sind die Fleischproben und Wurstwaren höher mit DDT, Lindan und Moschusxylool belastet (jeweils bezogen auf den Fettanteil der Ware).

**Tabelle 10: Übersicht Fleisch und Wurstwaren aus ökologischer und konventioneller Erzeugung**

	HCB	beta-HCH	Lindan	DDT *	PCB 153	Endosulfan**	Moschusxylool	PBDE
	Gehalte in mg/kg Fett							
<b>aus ökologischer Erzeugung (30 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0220	0,0315	0,0110	0,0425	0,0305	0,0029	0,0085	0,0218
Mittelwert	0,0030	0,0013	0,0018	0,0050	0,0040	0,0001	0,0007	0,0020
Median	0,0015	n.n.	n.n.	0,0017	0,0011	n.n.	n.n.	n.n.
<b>aus konventioneller Erzeugung (50 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0122	0,0052	0,0145	0,1879	0,1025	0,0080	0,0100	0,0138
Mittelwert	0,0007	0,0002	0,0015	0,0091	0,0044	0,0006	0,0014	0,0012
Median	n.n.	n.n.	n.n.	0,0016	0,0010	n.n.	n.n.	n.n.

\* Gesamt-DDT (Summe aus p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE und p,p'-DDD)

\*\* Gesamt-Endosulfan (Summe aus alpha-Endosulfan, beta-Endosulfan und Endosulfansulfat)

n.n. = nicht nachweisbar

Tabelle 10 zeigt eine statistische Auswertung der Gesamtergebnisse von Fleisch und Wurstwaren. Betrachtet man die Medianwerte, die eine Mittelung ohne Berücksichtigung von Extremwerten darstellen, erkennt man kaum einen Unterschied zwischen den Produkten aus ökologischer und konventioneller Erzeugung. Die Mittelwerte zeigen leichte Unterschiede, die auf einige deutlich erhöhte Werte (unterhalb der Höchstmengen) zurückzuführen sind. Es ergibt sich aber keine einheitliche Tendenz, so dass die gleichartige Belastung der Proben aus ökologischer und konventioneller Erzeugung durch die Daten im Großen und Ganzen eher bestätigt wird (Abbildung 2).

Eine Differenzierung der Ergebnisse nach Fleischarten (Tabelle 11) zeigt die auffälligsten mittleren und Maximal-Gehalte für DDT bei konventionell erzeugtem Lammfleisch, für PCB 153 bei konventionell erzeugtem Geflügelfleisch und ökologisch erzeugtem Rindfleisch sowie für beta-HCH ebenfalls bei ökologisch erzeugtem Rindfleisch. Diese Auffälligkeiten bei Lamm, Rind und Geflügel sind durch die geringen Probenzahlen jeweils bis maximal 10 Proben statistisch nicht ausreichend gesichert. Für eine Gesamtbeurteilung sind daher weitere Untersuchungen dieser Fleischarten vorgesehen. Das Schweinefleisch kann dagegen anhand höherer Probenzahlen schon abschließend als sehr gering belastet beurteilt werden. Sowohl ökologisch wie konventionell erzeugtes Schweinefleisch wies Gehalte an Kontaminanten im unteren Bestimmungsbereich auf (Tabelle 11). Vergleichbar gering zeigten sich auch die Gehalte bei ökologisch und konventionell erzeugten Wurstwaren.

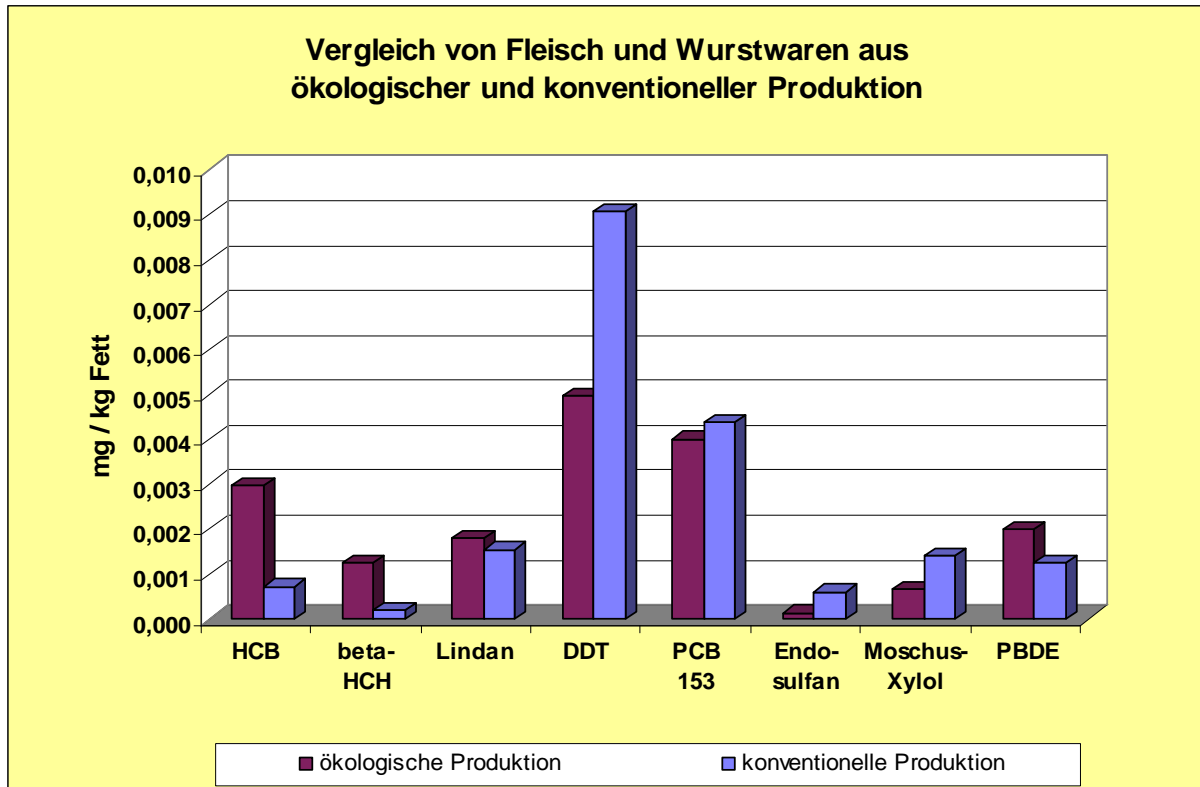


Abbildung 2: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Fleisch und Wurstwaren aus ökologischer und konventioneller Produktion (Mittelwerte aus 30 bzw. 50 Proben)

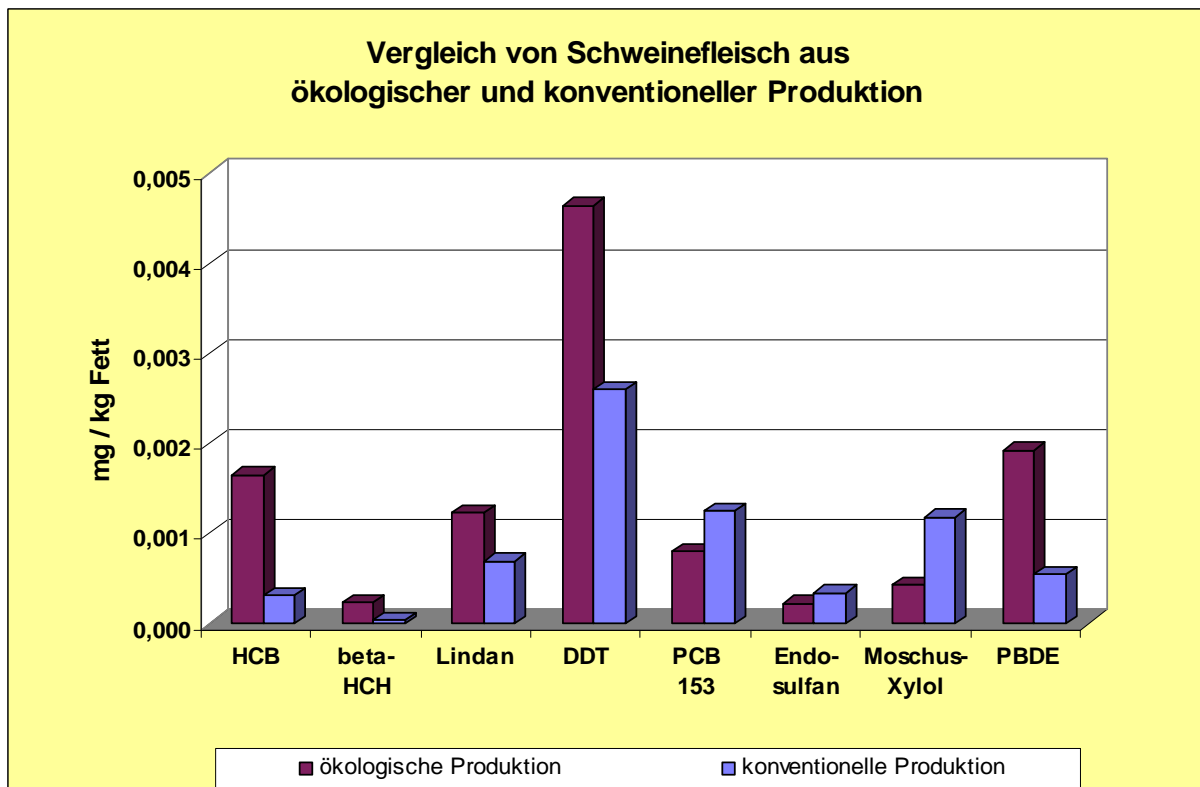


Abbildung 3: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Schweinefleisch aus ökologischer und konventioneller Produktion (Mittelwerte aus 13 bzw. 27 Proben)

**Tabelle 11: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte verschiedener Fleischarten aus ökologischer und konventioneller Erzeugung**

	HCB	beta-HCH	Lindan	DDT *	PCB 153	Endosulfan **	Moschusxylol	PBDE
Gehalte in mg/kg Fett								
<b>Schweinefleisch aus ökologischer Erzeugung (13 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0043	0,0030	0,0090	0,0425	0,0035	0,0029	0,0030	0,0218
Mittelwert	0,0016	0,0002	0,0012	0,0046	0,0008	0,0002	0,0004	0,0019
Median	0,0010	n.n.	n.n.	0,0011	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
<b>Schweinefleisch aus konventioneller Erzeugung (27 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0015	0,0010	0,0025	0,0162	0,0080	0,0020	0,0065	0,0029
Mittelwert	0,0003	0,0000	0,0007	0,0026	0,0012	0,0003	0,0012	0,0005
Median	n.n.	n.n.	n.n.	0,0011	0,0008	n.n.	0,0009	n.n.
<b>Rindfleisch aus ökologischer Erzeugung (3 Proben)</b>								
min.	0,0016	n.n.	n.n.	0,0033	0,0080	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0220	0,0315	0,0110	0,0290	0,0270	0,0010	0,0085	0,0178
Mittelwert	0,0089	0,0105	0,0037	0,0134	0,0145	0,0003	0,0028	0,0064
Median	0,0030	n.n.	n.n.	0,0079	0,0084	n.n.	n.n.	0,0014
<b>Rindfleisch aus konventioneller Erzeugung (2 Proben)</b>								
min.	0,0012	n.n.	n.n.	0,0013	0,0017	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0038	n.n.	0,0007	0,0087	0,0038	0,0012	0,0017	n.n.
Mittelwert	0,0025	n.n.	0,0003	0,0050	0,0027	0,0006	0,0008	n.n.
Median	0,0025	n.n.	0,0003	0,0050	0,0027	0,0006	0,0008	n.n.
<b>Lammfleisch aus ökologischer Erzeugung (3 Proben)</b>								
min.	0,0035	n.n.	0,0010	0,0017	0,0050	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0100	n.n.	0,0055	0,0173	0,0085	n.n.	0,0025	n.n.
Mittelwert	0,0065	n.n.	0,0025	0,0071	0,0062	n.n.	0,0008	n.n.
Median	0,0060	n.n.	0,0010	0,0022	0,0050	n.n.	n.n.	n.n.
<b>Lammfleisch aus konventioneller Erzeugung (5 Proben)</b>								
min.	0,0013	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0122	0,0052	0,0040	0,1879	0,0204	0,0045	0,0100	0,0017
Mittelwert	0,0038	0,0012	0,0013	0,0600	0,0051	0,0009	0,0038	0,0006
Median	0,0015	n.n.	0,0005	0,0022	n.n.	n.n.	0,0025	n.n.

\* Gesamt-DDT (Summe aus p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE und p,p'-DDD)

\*\* Gesamt-Endosulfan (Summe aus alpha-Endosulfan, beta-Endosulfan und Endosulfansulfat)

n.n. = nicht nachweisbar

	HCB	beta-HCH	Lindan	DDT *	PCB 153	Endosulfan**	Moschusxylyl	PBDE
	Gehalte in mg/kg Fett							
<b>Geflügelfleisch aus ökologischer Erzeugung (5 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0035	0,0030	0,0075	0,0063	0,0305	n.n.	0,0022	0,0105
Mittelwert	0,0014	0,0006	0,0034	0,0026	0,0064	n.n.	0,0006	0,0030
Median	0,0015	n.n.	0,0030	0,0028	n.n.	n.n.	n.n.	0,0013
<b>Geflügelfleisch aus konventioneller Erzeugung (10 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0020	0,0020	0,0145	0,0269	0,1025	0,0080	0,0070	0,0138
Mittelwert	0,0004	0,0002	0,0050	0,0061	0,0149	0,0013	0,0018	0,0039
Median	n.n.	n.n.	0,0048	0,0042	0,0020	0,0000	0,0008	0,0023
<b>Wurstwaren aus ökologischer Erzeugung (6 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,0095	n.n.	0,0010	0,0064	0,0078	n.n.	n.n.	0,0007
Mittelwert	0,0024	n.n.	0,0003	0,0023	0,0026	n.n.	n.n.	0,0001
Median	0,0008	n.n.	n.n.	0,0020	0,0020	n.n.	n.n.	n.n.
<b>Wurstwaren aus konventioneller Erzeugung (6 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	n.n.	n.n.	0,0010	0,0075	0,0030	0,0020	n.n.	0,0038
Mittelwert	n.n.	n.n.	0,0002	0,0021	0,0008	0,0003	n.n.	0,0009
Median	n.n.	n.n.	n.n.	0,0011	0,0005	0,0000	n.n.	n.n.

\* Gesamt-DDT (Summe aus p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE und p,p'-DDD)

\*\* Gesamt-Endosulfan (Summe aus alpha-Endosulfan, beta-Endosulfan und Endosulfansulfat)

n.n. = nicht nachweisbar

## Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel

An Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel werden besonders hohe Anforderungen in Bezug auf die Gehalte an Pestizidrückständen und Kontaminanten gestellt. So gilt für diese Stoffe eine generelle Höchstmenge von 0,01 mg/kg (= 10 µg/kg), bezogen auf das Lebensmittel in der Verzehrform. Für einige spezielle Stoffe, z. B. Nitrofen, gilt sogar eine noch niedrigere Höchstmenge.

Im Untersuchungsprogramm des Jahres 2004 wurden Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel mit Milch-, Fleisch- oder Fischanteil auf die Stoffe untersucht, die als Rückstände oder Kontaminanten in Lebensmitteln tierischer Herkunft relevant sind. Pestizidrückstände, die durch pflanzliche Zutaten (Gemüse, Obst) eingetragen werden könnten, sowie migrierende Stoffe aus Verpackungen (z. B. Deckeldichtungen) wurden hierbei zunächst nicht berücksichtigt. Diese Stoffe wurden bereits in den Vorjahren untersucht oder sind Bestandteil des Programms für das Jahr 2005.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel mit Rückständen von persistenten Organochlor-Pestiziden und Umweltkontaminanten sowie Nitromoschusverbindungen außerordentlich gering, d. h. unterhalb von 1 µg/kg kontaminiert sind. Als repräsentative und relevante Wirkstoffparameter wurden die Stoffe Hexachlorbenzol (HCB), Lindan, Gesamt-DDT, PCB 153 (Indikatorkongener), Dieldrin, Gesamt-Endosulfan, Moschusxylool und die Summe der polybromierten Diphenylether (PBDE, Summe aus BDE 28, 47, 99, 100, 153 und 154) ausgewählt.

Der höchste überhaupt festgestellte Wert betrug 0,73 µg/kg (= 0,00073 mg/kg) für Endosulfan bei einem Kleinkindmenü (Gemüse-Spaghetti mit Putenfleisch) aus konventioneller Erzeugung. Dieser Wert beträgt weniger als ein Zehntel der Höchstmenge. Der höchste Gesamtmittelwert ergibt sich für DDT mit 0,1 µg/kg (= 0,0001 mg/kg), ein Wert, der um den Faktor 100 unter der Höchstmenge liegt.

Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede bei den Gehalten an Organochlor-Rückständen und Kontaminanten zwischen den Produkten aus ökologischer und denen aus konventioneller Erzeugung (Tabelle 12 und Abbildung 4). Unterschiede zeigten sich eher bei der Differenzierung nach den verwendeten Zutaten tierischen Ursprungs: Während Produkte auf Milchbasis (Milchbreie, Getreidebreie ohne weiteres Fleisch) die geringsten Rückstandsgehalte aufweisen, fanden sich die höchsten Gehalte an DDT bei Produkten mit Kalbs- oder Rindfleisch (Abbildung 5).

**Tabelle 12: Übersicht Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel aus ökologischer und konventioneller Erzeugung**

	HCB	Lindan	DDT *	PCB 153	Dieldrin	Endosulfan**	Moschusxylool	PBDE
	Gehalte in µg/kg Frischgewicht							
<b>aus ökologischer Erzeugung (66 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,117	0,156	0,427	0,564	0,589	0,550	0,145	0,133
Mittelwert	0,023	0,032	0,091	0,058	0,038	0,027	0,031	0,023
Median	0,020	0,031	0,043	0,031	n.n.	n.n.	n.n.	0,013
<b>aus konventioneller Erzeugung (44 Proben)</b>								
min.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
max.	0,094	0,088	2,120	0,611	0,285	0,731	0,073	0,077
Mittelwert	0,018	0,021	0,116	0,062	0,019	0,044	0,016	0,014
Median	0,006	0,019	0,033	0,011	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

\* Gesamt-DDT (Summe aus p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE und p,p'-DDD)

\*\* Gesamt-Endosulfan (Summe aus alpha-Endosulfan, beta-Endosulfan und Endosulfansulfat)

n.n. = nicht nachweisbar



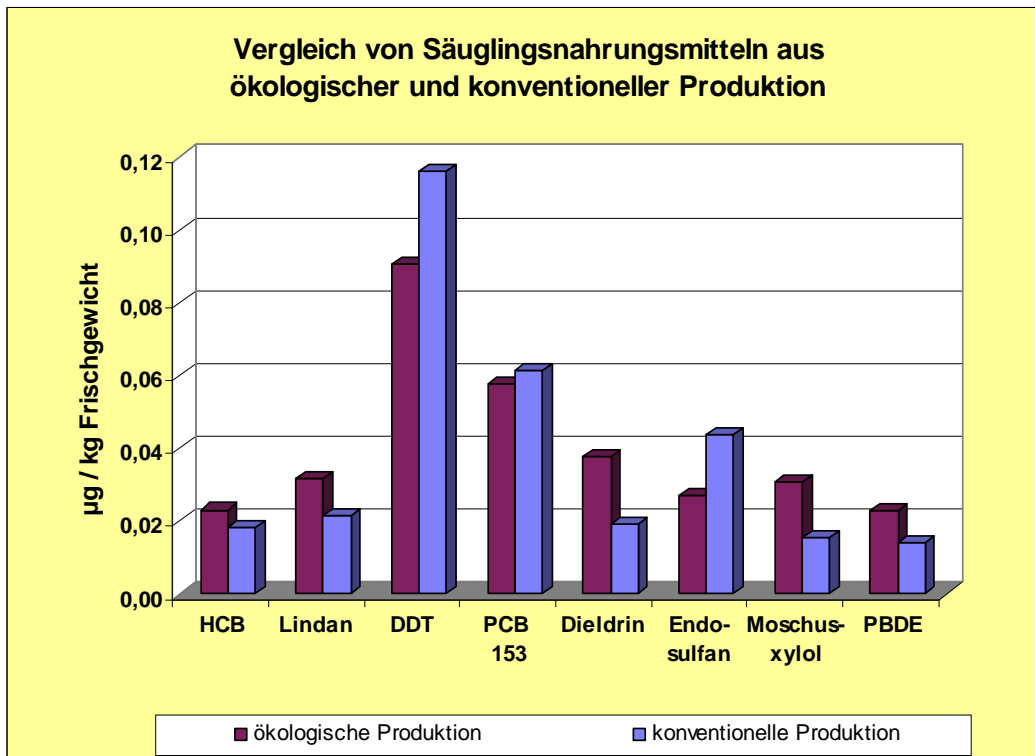


Abbildung 4: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Säuglings- und Kleinkinder-nahrungsmitteln aus ökologischer und konventioneller Produktion (Mittelwerte aus 66 bzw. 44 Proben)

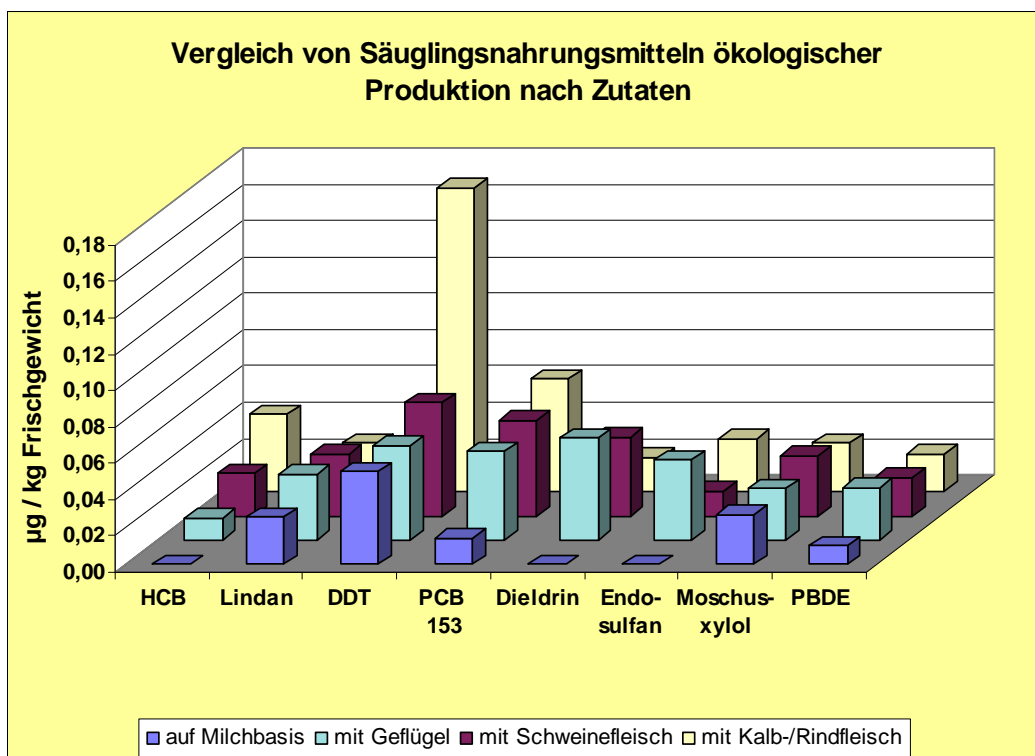


Abbildung 5: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Säuglings- und Kleinkinder-nahrungsmitteln aus ökologischer Produktion, aufgeschlüsselt nach den Zutaten Milchbasis (6 Proben), Geflügelfleisch (24), Schweinefleisch (14), Kalb-/Rindfleisch (16)

## Zusammenfassung

### Organische Kontaminanten in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Wie die Auswertungen von verschiedenen Fleischarten (Schwein, Rind, Lamm, Geflügel) und Wurstwaren aus dem Jahr 2004 zeigen, ergibt sich insgesamt eine gleichartige Belastung bei ökologisch und konventionell erzeugten Produkten. Höchstmengenüberschreitungen wurden in keinem Fall festgestellt. Schweinefleisch und Wurstwaren (überwiegend auf Schweinefleischbasis) erwiesen sich sowohl ökologisch wie konventionell erzeugt als sehr gering belastet. Bei den Fleischarten Lamm, Rind und Geflügel ergaben sich sowohl im ökologischen wie im konventionellen Produktbereich einige höhere Gehalte. Da durch die geringen Probenzahlen eine statistisch hinreichend gesicherte Gesamtbewertung nicht möglich war, sind weitere Untersuchungen dieser Fleischarten vorgesehen.

An Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel werden besonders hohe Anforderungen in Bezug auf die Gehalte an Pestizidrückständen und Kontaminanten gestellt. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel außerordentlich gering, d. h. unterhalb von 1 µg/kg kontaminiert sind. Es gibt hier keine relevanten Unterschiede zwischen den Produkten aus ökologischer und denen aus konventioneller Erzeugung. Unterschiede zeigen sich eher bei der Differenzierung nach den verwendeten Zutaten tierischen Ursprungs: während Produkte auf Milchbasis (Milchbreie, Getreidebreie ohne weiteres Fleisch) die geringsten Rückstandsgehalte aufweisen, finden sich die höchsten Gehalte an DDT bei Produkten mit Kalbs- oder Rindfleisch.

## 9. Dioxine in Lebensmitteln

Autor: Dr. Rainer Malisch, CVUA Freiburg

✉ Poststelle@cvafr.bwl.de

Im Jahr 2004 wurden insgesamt 82 Proben im Rahmen des Öko-Monitorings auf Dioxine untersucht. Unterschiede zu konventionellen Lebensmitteln wurden bislang nicht festgestellt, allerdings ist die Datenbasis noch relativ klein. Die Untersuchungen sollen fortgeführt werden. Die einzelnen Produktgruppen werden im Folgenden dargestellt.

### Milch und Milchprodukte

Alle 28 Proben von Milch und Milchprodukten wiesen im Mittel 0,33 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett (Bereich 0,17–0,64) auf. Diese Dioxingehalte sind derzeit in Deutschland üblich. Sie liegen deutlich unterhalb der zulässigen Höchstmenge (3 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett) und unterhalb des Auslösewertes (2 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett) (Tabelle 13).

**Tabelle 13: Dioxine in Milch und Milchprodukten**

	Milch	Milchprodukte	Käse	Butter	Summe
Anzahl Proben	3	7	9	9	28
pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett					
Mittelwert	0,31	0,39	0,31	0,29	<b>0,33</b>
Median	0,31	0,35	0,29	0,29	<b>0,31</b>
Minimum	0,30	0,17	0,24	0,17	<b>0,17</b>
Maximum	0,33	0,64	0,44	0,39	<b>0,64</b>

### Eier

Die 32 untersuchten Ei-Proben wiesen Dioxingehalte von durchschnittlich 0,65 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett (Bereich 0,10-4,49) auf (Tabelle 14). Bei der Diskussion über die Höhe dieser Dioxinrückstände ist zu berücksichtigen, dass Legehennen in Boden- oder Freilandhaltung zusätzlich zur Dioxinaufnahme über Futtermittel auch Dioxine aus dem Boden aufnehmen können. Daher müssen bei Vergleichen folgende Gruppen unterschieden werden: Eier aus Käfighaltung und Eier aus Boden- oder Freilandhaltung.

Für Eier ohne Hinweise auf Boden- oder Freilandhaltung wurde eine zulässige Höchstmenge von 3 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett festgesetzt. Eier aus Boden- oder Freilandhaltung müssen diese Höchstmenge ab 1. Januar 2005 einhalten. Allerdings lagen bereits 2004 fast alle festgestellten Gehalte unterhalb dieser zulässigen Höchstmenge. Lediglich eine Probe überschritt die zulässige Höchstmenge, eine weitere Probe den Auslösewert (2 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett).

**Tabelle 14: Dioxine in Eiern**

<b>Anzahl Proben</b>	32
<b>Einheit</b>	pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett
<b>Mittelwert</b>	0,65
<b>Median</b>	0,42
<b>Minimum</b>	0,10
<b>Maximum</b>	4,49

## Fleisch

Die 16 untersuchten Fleischproben wiesen Dioxingehalte von durchschnittlich 0,44 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett (Bereich 0,05–1,94) auf (Tabelle 15). Diese Gehalte lagen in dem für die verschiedenen Fleischsorten typischen Bereich und jeweils unterhalb der zulässigen Höchstmenge (3 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Fleisch von Wiederkäuern, 2 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Fleisch von Geflügel und 1 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Fleisch von Schweinen) sowie jeweils unterhalb der festgesetzten Auslösewerte (2 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Wiederkäuer, 1,5 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Geflügel und 0,6 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Schweine).

**Tabelle 15: Dioxine in Fleisch**

<b>Anzahl Proben</b>	16
<b>Einheit</b>	pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett
<b>Mittelwert</b>	0,44
<b>Median</b>	0,22
<b>Minimum</b>	0,05
<b>Maximum</b>	1,94

## Pflanzliche Lebensmittel

Im Mittel wiesen die sechs untersuchten pflanzlichen Lebensmittel Dioxingehalte von 5,38 pg WHO-PCDD/F-TEQ/kg Frischgewicht (Bereich 2,09-16,08) auf (Tabelle 16). Diese Gehalte lagen im üblicherweise bei pflanzlichen Produkten festgestellten Bereich und unterhalb des festgesetzten Auslösewertes (0,4 ng WHO-PCDD/F-TEQ/kg Frischgewicht). Eine zulässige Höchstmenge ist für pflanzliche Lebensmittel bislang nicht festgelegt.

**Tabelle 16: Dioxine in pflanzlichen Proben**

<b>Anzahl Proben</b>	6
<b>Einheit</b>	pg WHO-PCDD/F-TEQ/kg FG
<b>Mittelwert</b>	5,38
<b>Median</b>	3,33
<b>Minimum</b>	2,09
<b>Maximum</b>	16,08

## 10. Pharmakologisch wirksame Substanzen

Autor: Dr. Zittlau, CVUA Karlsruhe

✉ Poststelle@cvuaka.bwl.de

Insgesamt wurden 80 Proben mit Hinweisen auf ökologische Herkunft auf pharmakologisch wirksame Rückstände der genannten Arzneimittelgruppen untersucht (Tabelle 17). In keiner Probe ergaben sich Hinweise auf eine Anwendung pharmakologisch wirksamer Substanzen. Nur in einem Fall konnte Semicarbazid (SEM) mit wahrscheinlichem Ursprung aus der Deckeldichtung der Glasverpackung nachgewiesen werden.

**Tabelle 17: Auf pharmakologisch wirksame Stoffe untersuchte Öko-Proben**

Anzahl	Produktgruppe	Untersuchungen auf Rückstände von	Befund
18	Babynahrung	Nitrofurane, Coccidiostatica, Amphenicole, Tetracycline, Sulfonamide, Benzimidazole, Zeranol und Nitroimidazole	n.n. (1 SEM-Befund 83 µg/kg)
21	Eier	Coccidiostatica, Amphenicole, Tetracycline, und Nitroimidazole	n.n.
7	Fleisch (Schwein, Lamm und Geflügel)	Amphenicole, Nitroimidazole, klassische Coccidiostatica, Tetracycline, Sulfonamide, Benzimidazole	n.n.
1	Fisch (Lachs)	Avermectine	n.n.
33	Milch	Hemmstoffe allgemein, Amphenicole, Benzimidazole und nicht-steroidale Antiphlogistika (NSAID)	n.n.

## 11. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln

Autoren: Dr. Michelangelo Anastassiades, Dr. Eberhard Schüle, Nadja Looser, Carmen Wauschkuhn, Dr. Hubert Zipper, Ellen Scherbaum, CVUA Stuttgart

✉ Poststelle@cvas.bwl.de

Im Jahr 2004 wurden insgesamt 334 Proben pflanzlicher Lebensmittel aus ökologischem Anbau auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht. Eine Übersicht ist in Tabelle 18 zusammengestellt.

**Tabelle 18: Übersicht Pflanzenschutzmittel in ökologisch erzeugten Proben**

Lebensmittel	Stoffspektrum	Anzahl Proben	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg***	Beanstandete Proben	Proben mit Mehrfachrückständen
<b>Landwirtschaftliche Urproduktion</b>						
Blattgemüse	Multi-Methode*	29	2	1	0	0
Fruchtgemüse	Multi-Methode	61	18	6	4	9
Wurzelgemüse	Multi-Methode	33	9	0	0	3
Beerenobst	Multi-Methode	18	2	0	0	0
Trauben	Multi-Methode	41	12	5	3	5
Kernobst	Multi-Methode	14	1	0	0	0
Steinobst	Multi-Methode	11	1	1	1	0
Zitrusfrüchte	Multi-Methode	39	10	4	1	2
anderes Obst und Gemüse	Multi-Methode	3	0	0	0	0
<b>Summe</b>		<b>249</b>	<b>55 (22 %)</b>	<b>17 (7 %)</b>	<b>9 (4 %)</b>	<b>19 (8 %)</b>
<b>Verarbeitete Produkte</b>						
Obsterzeugnisse**	Multi-Methode	63	27	2	2xBromid	4
Keltertrauben, Most	Multi-Methode	18	4	2	2	0
Sonstiges	Multi-Methode	4	0	0	0	0
<b>Summe</b>		<b>85</b>	<b>31 (36 %)</b>	<b>4 (5 %)</b>	<b>4 (5 %)</b>	<b>4 (5 %)</b>

\* Multimethode (nach Anastassiades et al.) = Screening auf ca. 400 Pestizide, für 300 Pestizide MS-SIM-Methoden mit sehr niedrigen Nachweisgrenzen

\*\* ggf. nach Berücksichtigung der Aufkonzentrierung durch die Trocknung

\*\*\*außer Bromid, Piperonylbutoxid, Rotenon

Wie in den Vorjahren schneiden ökologisches Obst und Gemüse deutlich besser ab als konventionell erzeugte Ware. Bei der überwiegenden Anzahl der Proben aus ökologischem Anbau waren keine Pestizidrückstände nachweisbar. Sofern Rückstände festgestellt wurden, handelte es sich meist nur um Rückstände einzelner Wirkstoffe im Spurenbereich < 0,01 mg/kg und damit deutlich unterhalb der Konzentration, die üblicherweise nach Anwendung entsprechender Wirkstoffe im Erntegut festgestellt werden kann. Als Anhaltspunkt für das Vorkommen von Pestiziden kann auch die Berechnung der mittleren Pestizid-Gehalte dienen. Die mittlere Pestizidbelastung aller unter-

suchten Öko-Erzeugnisse liegt bei 0,007 mg/kg, wenn alle als ökologisch bezeichneten Proben in die Berechnung einfließen. Sie liegt bei 0,002 mg/kg, wenn die Berechnung unter Ausschluss der beanstandeten Proben erfolgt, bei denen der Verdacht besteht, dass es sich um konventionelle Ware oder um einen Verschnitt mit konventioneller Ware handelt. Konventionelles Obst enthält dagegen im Mittel 0,4 mg, Gemüse 0,5 mg Pestizide pro kg. Bei der Berechnung wurden jeweils Bromid und Oberflächenkonservierungsstoffe nicht mit einbezogen.

Ebenfalls in die Auswertung aufgenommen wurde, wie bereits 2003, eine Differenzierung zwischen Befunden oberhalb und unterhalb des Beurteilungswertes für Öko-Lebensmittel von 0,01 mg/kg auch für Lebensmittel aus konventionellem Anbau (Tabelle 19).

**Tabelle 19: Obst und Gemüse im Vergleich: ökologisch - konventionell**

	Proben- zahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben mit Höchstmengen- Überschreitungen	Proben mit Mehrfach- rückständen
<b>Salatarten</b>					
ökologisch	25	2	1 (4 %)	-	0
konventionell	141	107	101 (72 %)	21 (34 Pestizide )	82
<b>Paprika</b>					
ökologisch	33	15	4 (12 %)	3	9
konventionell	159	140	137 (86 %)	76 (111 Pestizide )	133
<b>Tomaten</b>					
ökologisch	19	4	2 (11 %)*	1	-
konventionell	102	80	68 (67 %)	12 (15 Pestizide )	63
<b>Karotten</b>					
ökologisch	33	9	0	0	3
konventionell	36	31	23 (64 %)	5	23
<b>Beerenobst</b>					
ökologisch	18	2	0	0	0
konventionell	286	268	252 (88 %)	38 (45 Pestizide)	245
<b>Tafeltrauben</b>					
ökologisch	41	12	5 (12 %)**	-	5
konventionell	138	126	120 (87 %)	33 (38 Pestizide )	106
<b>Kernobst</b>					
ökologisch	14	1	-	-	--
konventionell	168	163	138 (82 %)	10	138
<b>Steinobst</b>					
ökologisch	11	1	1 (9 %)	1	0
konventionell	120	104	78 (65 %)	7 (9 Pestizide )	77
<b>Zitrusfrüchte</b>					
ökologisch	39	10	4 (10 %)	0	2
konventionell	78	75	75 (96 %)	1	69

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse differenziert dargestellt:

	Seite
Gemüse	33
Öko-Salatarten	33
Öko-Paprika	35
Öko-Tomaten	37
Öko-Karotten	39
Obst	40
Öko-Beerenobst	40
Öko-Tafeltrauben	42
Öko-Kernobst	44
Öko-Steinobst	45
Öko-Zitrusfrüchte	46
Modellversuch Getreidemühle *	49
Pestizidrückstände in Öko-Obsterzeugnissen	50



## Gemüse

### Öko-Salatarten

Von 22 untersuchten Salatarten wies lediglich eine Proben erhöhte Rückstände (>0,01 mg/kg) an dem Herbizid Pendimethalin auf (Tabelle 20). Die Aufstellung der Einzelbefunde ist in Tabelle 21 dargestellt.

**Tabelle 20: Übersicht Salatarten aus ökologischem Anbau**

Salatart	Herkunft	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben > Höchstmenge	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
Kopfsalat	Deutschland	6	0	0	0	0	-
	Frankreich	1	0	0	0	0	-
Röm. Salat	Deutschland	1	0	0	0	0	-
Endivie	Italien	2	0	0	0	0	-
Eisberg	Deutschland	1	0	0	0	0	-
	Italien	1	1	0	0	0	-
Zuckerhutsalat	Deutschland	1	0	0	0	0	-
Eichblatt	Deutschland	5	1	1	0	0	Hinweis
	Frankreich	1	0	0	0	0	-
Batavia	Deutschland	1	0	0	0	0	-
	Frankreich	1	0	0	0	0	-
Rucola	Deutschland	1	0	0	0	0	-
<b>Summe Salate</b>		<b>22</b>	<b>2 (9 %)</b>	<b>1 (5 %)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabelle 21: Einzelbefunde Salatarten aus ökologischem Anbau mit Rückständen**

Proben	Herkunft	Nachgewiesene Pestizide	Gehalt mg/kg	Beanstandet
Eichblattsalat	Baden-Württemberg	Pendimethalin	0,02	Hinweis
Eisbergsalat	Italien	Thiamethoxam	0,004	-

### Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

2004 wurden insgesamt 141 Proben konventionell erzeugter Salatarten auf Pestizidrückstände untersucht. Bei 107 Proben (77 %) wurden Pestizidrückstände festgestellt, wobei häufig verschiedene Wirkstoffe je Probe nachgewiesen wurden (58 %). Bei 21 Proben (15 %) wurden Höchstmengenüberschreitungen festgestellt. Die Verteilung der Proben sowie die jeweilige Anzahl von Proben mit Höchstmengenüberschreitungen ist in Tabelle 22 dargestellt.

Kopfsalat und Rucola fiel durch eine hohe Beanstandungsquote auf. Bei Kopfsalat wurden in 10 von 33 untersuchten Proben (30 %) Rückstände festgestellt, die über den gesetzlichen Höchstmengen lagen. Bei Rucola wiesen 7 von 17 Proben (41 %) Rückstände über der Höchstmenge auf. Als sehr positiv ist die Rückstandssituation bei Chicoree zu bewerten. Hier wies lediglich eine von 15 untersuchten Chicoreeprobe Rückstände eines Pestizidwirkstoffes unterhalb der gesetzlich festgelegten Höchstmenge auf.

**Tabelle 22: Übersicht Rückstandssituation bei Salatarten aus konventionellem Anbau**

Salatart	Anzahl Proben	Proben mit Rückständen	Proben > Höchstmenge	Anzahl HMÜ*	Stoffe über der HM*	Proben mit Mehrfachrückständen
Chicoree	15	1 (7 %)	0			0
Eichblattsalat	4	4	2	5	Acephat; Dimethomorph; Folpet; Methamidophos; Pyrimethanil	3
Eisbergsalat	21	19 (91 %)	1 (5 %)	1	Dimethomorph	17 (81 %)
Endivie	4	3	0			0
Feldsalat	34	28 (82 %)	1 (3 %)	1	Quintozen	17 (50 %)
Kopfsalat	33	30 (91 %)	10 (30 %)	16	Bromid; Cymoxanil; Cyprodinil; Demeton-S-methyl; Dimethomorph; Fludioxonil; Indoxacarb	28 (85 %)
Kresse	3	1	0			1
Lollo rosso	2	2	0			2
Radicchio	2	0	0			0
Römischer Salat	3	3	0			2 (67 %)
Rucola	17	14 (82 %)	7 (41 %)	11	Bromid; Dicloran; Dimethomorph; Iprovalicarb; Oxadixyl; Procymidon	11 (65 %)
andere Salate	3	2	0			1
<b>SUMME</b>	<b>141</b>	<b>107 (77 %)</b>	<b>21 (15 %)</b>	<b>34</b>		<b>82 (58 %)</b>

\*HMÜ = Höchstmengenüberschreitung; HM = Höchstmenge

**Tabelle 23: Salatarten - im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Salatarten	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben mit Höchstmengen-Überschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	25	2	1 (4 %)	-	0
konventionell	141	107	101 (72 %)	21 (34 Stoffe)	82

## Öko-Paprika

Im Jahr 2004 wurden insgesamt 33 Paprikaprobe aus ökologischem Anbau auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. Etwa 12 % der Proben enthielten Pestizidrückstände über 0,01 mg/kg. Bei drei Proben (9 %) wurde die Bezeichnung „aus ökologischem Anbau“ als irreführend beurteilt, sie wiesen jeweils eine Höchstmengenüberschreitung (RHmV) auf (Tabelle 24 und Tabelle 25).

**Tabelle 24: Übersicht Paprika aus ökologischem Anbau**

Herkunft	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg*	Anzahl HMÜ**	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
Deutschland	3	0		0	0	-
Irland	1	1		0	0	-
Israel	9	7 (78 %)	1	0	5	-
Italien	13	3 (23 %)	1	1	1	1 HMÜ
Marokko	1	1		0	0	-
Niederlande	3	1	1	1	1	1 HMÜ
Ohne Angabe	1	1		0	1	-
Spanien	2	1	1	1	1	1 HMÜ
<b>SUMME</b>	<b>33</b>	<b>15 (46 %)</b>	<b>4 (12 %)</b>	<b>3 (9 %)</b>	<b>9</b>	<b>3</b>

\*außer Bromid, Rotenon und Piperonylbutoxid; Piperonylbutoxid und Rotenon sind nach Öko-Verordnung zugelassen, Bromid kann auch geogenen Ursprungs sein.

\*\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

**Tabelle 25: Einzelbefunde Paprika aus ökologischem Anbau mit Rückständen**

Lebensmittel	Herkunft	Nachgewiesene Wirkstoffe	Gehalt mg/kg	Befund
Gemüsepaprika	Italien	Acetamiprid Metalaxyl <b>Spinosad</b>	0,004 0,07 <b>0,02</b>	Irreführend bezeichnet, Höchstmengenüberschreitung
Gemüsepaprika	Israel	Piperonylbutoxid Spinosad	0,2 0,01	-
Gemüsepaprika	Marokko	Quinoxifen	0,005	-
Gemüsepaprika	Ohne Angabe	Acetamiprid Cyprodinil Hexythiazox Spinosad	0,008 0,002 0,003 0,002	-
Gemüsepaprika	Italien	Piperonylbutoxid	0,01	-
Gemüsepaprika	Israel	Spinosad	0,001	-
Gemüsepaprika	Israel	Spinosad	0,007	-
Gemüsepaprika	Italien	Metalaxyl	0,01	-
Gemüsepaprika	Israel	Imidacloprid Spinosad	0,006 0,002	-
Gemüsepaprika	Israel	Imidacloprid Spinosad	0,03 0,002	Hinweis

Lebensmittel	Herkunft	Nachgewiesene Wirkstoffe	Gehalt mg/kg	Befund
Gemüsepaprika	Niederlande	Bifenthrin Σ-Endosulfan Imidacloprid Indoxacarb Lambda-Cyhalothrin <b>Lufenuron</b> Procymidon Tebufenozid	0,02 0,006 0,18 0,02 0,005 <b>0,04</b> 0,02 0,02	Irreführend bezeichnet, Höchstmengenüberschreitung
Gemüsepaprika	Spanien	Rotenon <b>Spinosad</b>	0,01 <b>0,11</b>	Irreführend bezeichnet, Höchstmengenüberschreitung
Gemüsepaprika	Israel	Σ-Avermectin Rotenon	0,004 0,001	-
Gemüsepaprika	Israel	Σ-Avermectin Spinosad	0,001 0,002	-
Gemüsepaprika	Israel	Spinosad	0,002	-

#### Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

Gemüsepaprika war 2004 erneut durch eine relativ hohe Beanstandungsquote aufgrund von Höchstmengenüberschreitungen aufgefallen. In 74 (47 %) von 159 untersuchten Proben konnten Höchstmengenüberschreitungen festgestellt werden (Tabelle 26). Zahlreiche Proben zeigten eine starke Mehrfachbelastung an Pestiziden. Durchschnittlich wurden je Probe 6 Pestizide gleichzeitig nachgewiesen. In einer Probe wurden sogar 17 verschiedene Pflanzenschutzmittel nachgewiesen. Tabelle 27 zeigt den Vergleich zwischen ökologisch erzeugten und konventionellen Paprika.

**Tabelle 26: Übersicht Rückstandssituation bei Paprika aus konventionellem Anbau**

Herkunftsland	Anzahl Proben	Proben mit Rückständen	Proben über der Höchstmenge (HM)	Anzahl HMÜ*	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Deutschland	3	0	0			0
Griechenland	2	2	1	1	Fenhexamid	2
Israel	14	11 (79 %)	2 (14 %)	5	Acetamiprid; Acrinathrin; Lufenuron; Methiocarb; Pyriproxifen	8 (57 %)
Italien	1	1	1	1	Acetamiprid	1
Marokko	3	3	3	4	Σ-Methiocarb; Σ-Carbendazim; Σ-Methomyl	2
Niederlande	13	8 (62 %)	2 (15 %)	2	Acetamiprid; Spinosad	6 (46 %)
ohne Angabe	4	4	4	5	Acetamiprid; Clothianidin; Thiocloprid	4
Spanien	81	79 (98 %)	43 (53 %)	62	Acetamiprid; Chlorfenapyr; Chlormequat; Clothianidin; Cyprodinil; Fludioxonil; Lufenuron;	79 (98 %)

Herkunftsland	Anzahl Proben	Proben mit Rückständen	Proben über der Höchstmenge (HM)	Anzahl HMÜ*	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
					Σ-Methiocarb; Methomyl; Oxamyl; Tebufenozid; Thiacloprid; Thiamethoxam	
Türkei	35	30 (86 %)	20 (57 %)	31	Acetamiprid; Etridiazol; Methamidophos; Monocrotophos; Oxamyl; Quintozen; Spinosad; Trifloxystrobin, Σ-Carbendazim	30 (86 %)
Ungarn	3	2	0			1
<b>SUMME</b>	<b>159</b>	<b>140 (88 %)</b>	<b>76 (48 %)</b>	<b>111</b>		<b>133 (84 %)</b>

\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

**Tabelle 27: Paprika - im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Paprika	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben mit Höchstmengen-Überschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	33	15	4 (12 %)	3	9
konventionell	159	140	137 (86 %)	76 (111 Stoffe)	133

## Öko-Tomaten

Insgesamt wurden 19 Proben Öko-Tomaten untersucht (Tabelle 28), wobei ein Schwerpunkt auf einheimischen Erzeugnissen lag (8 Proben). Lediglich eine Probe italienischer Tomaten wurde wegen einer Überschreitung der Höchstmenge für Naphthoxyessigsäure, einem Wachstumsregulator, beanstandet. Die Aufstellung der Einzelbefunde zeigt Tabelle 29.

**Tabelle 28: Übersicht Tomaten aus ökologischem Anbau**

Herkunft	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg*	Anzahl HMÜ**	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
Belgien	1	0	0	0	0	-
Deutschland	8	1	0	0	0	-
Israel	1	0	0	0	0	-
Italien	1	1	1	1	0	1
Niederlande	2	0	0	0	0	-
Spanien	6	2	1	0	0	-
<b>SUMME</b>	<b>19</b>	<b>4 (21 %)</b>	<b>2 (11 %)</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1 (5 %)</b>

\*außer Bromid und Piperonylbutoxid, Piperonylbutoxid ist nach Öko-Verordnung zugelassen, Bromid kann geogenen Ursprungs sein.

\*\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

**Tabelle 29: Einzelbefunde Tomaten aus ökologischem Anbau mit Rückständen**

Probenart	Herkunft	Nachgewiesene Wirkstoffe	Gehalt mg/kg	Befund
Tomaten	Italien	Bromid Naphthoxyessigsäure	7,5 0,04	Irreführend bezeichnet, Höchstmengenüberschreitung
Tomaten	Spanien	Procymidon	0,03	Hinweis
Tomaten	Spanien	Piperonylbutoxid	0,27	-
Tomaten	Deutschland	Flusilazol	0,009	-

Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

Insgesamt wurden 102 Proben konventionell erzeugter Tomaten auf Rückstände von ca. 300 verschiedenen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht. Es handelte sich hierbei um 29 Proben inländischer Erzeuger sowie 73 Proben ausländischer Herkunft. In 80 der 102 Proben waren Rückstände von Pflanzenschutzmitteln nachweisbar. Überschreitungen zulässiger Höchstmengen wurden in 12 % der Proben festgestellt (Tabelle 30). Durchschnittlich konnten 3 verschiedene Pestizidwirkstoffe pro Probe nachgewiesen werden.

**Tabelle 30: Übersicht Rückstandssituation bei Tomaten aus konventionellem Anbau**

Herkunft	Anzahl Proben	Proben mit Rückständen	Proben über der Höchstmenge (HM)	Anzahl HMÜ*	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Belgien	3	2	0			2 (67 %)
Deutschland	29	16 (55 %)	1 (3 %)	1	Metalaxyl	8 (28 %)
Frankreich	1	0	0			0
Israel	1	1	0			0
Italien	9	9 (100 %)	2 (22 %)	2	Bromid; Naphthoxyessigsäure	7 (78 %)
Marokko	3	3	1	1	Etofenprox	3
Niederlande	8	5 (63 %)	0			2 (25 %)
ohne Angabe	1	0	0			0
Senegal	2	2	0			2
Spanien	45	42 (93 %)	8 (18 %)	11	Acetamiprid; Cymoxanil; Cyprodinil; Fludioxonil; Propamocarb; Tau-Fluvalinat; Thiacloprid	39 (87 %)
<b>Summe</b>	<b>102</b>	<b>80 (78 %)</b>	<b>12 (12%)</b>	<b>15</b>		<b>63 (62%)</b>

\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

**Tabelle 31: Tomaten im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Produktionsart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg*	Proben mit Höchstmengenüberschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	19	4	2 (11 %)	1	-
konventionell	102	80	68 (67 %)	12 (15 Stoffe)	63

\*ohne Piperonylbutoxid

## Öko-Karotten

Insgesamt wurden 33 Proben Öko-Karotten untersucht (Tabelle 32), wobei ein Schwerpunkt auf einheimischen Erzeugnissen lag (17 Proben). Die Aufstellung der Einzelbefunde zeigt Tabelle 33.

**Tabelle 32: Übersicht Karotten aus ökologischem Anbau**

Herkunft	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Anzahl HMÜ*	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
Deutschland	17	0	0	0	0	-
Israel	1	0	0	0	0	-
Italien	11	8 (73 %)	0	0	2	-
Niederlande	1	0	0	0	0	-
ohne Angabe	2	0	0	0	0	-
Spanien	1	1	0	0	1	-
Summe	33	9 (27 %)	0	0	3 (9 %)	-

\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

**Tabelle 33: Einzelbefunde Karotten aus ökologischem Anbau mit Rückständen**

Lebensmittel	Herkunft	Nachgewiesene Wirkstoffe	Gehalt mg/kg	Befund
Karotten	Italien	Chlorpyrifos	0,009	Hinweis
Karotten	Italien	Chlorpyrifos	0,01	Hinweis
Karotten	Italien	Chlorpyrifos	0,01	Hinweis
Karotten	Spanien	Chlorpyrifos Haloxypop Iprodion	0,002 0,002 0,004	-
Karotten	Italien	Fluazifop	0,01	Hinweis
Karotten	Italien	Fluazifop	0,009	Hinweis
Karotten	Italien	Chlorpyrifos Fluazifop	0,005 0,01	Hinweis
Karotten	Italien	Fluazifop	0,005	Hinweis
Karotten	Italien	Chlorpyrifos Difenoconazol	0,001 0,01	Hinweis

Nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 RHmV in Verbindung mit Anlage 2 ist für Fluazifop 0,05 mg/kg für Karotten (andere pflanzliche Lebensmittel) und für Chlorpyrifos 0,1 mg/kg für Karotten als Höchstmenge festgesetzt. Die nachgewiesenen Gehalte an Fluazifop und Chlorpyrifos bis zu 0,01 mg/kg Karotten liegen somit unter den in der RHmV festgelegten Höchstmengen.

Da jedoch auch konventionell angebaute Karotten - als Wurzelgemüse - üblicherweise nur geringe Pestizidrückstände aufweisen und bei Gemüse aus ökologischem Anbau üblicherweise keine nachweisbaren Rückstände, bzw. nur Spurenkonzentrationen deutlich unter 0,01 mg/kg nachgewiesen werden, erscheinen Rückstandsgehalte eines Herbizids und eines Insektizids bis zu 0,01 mg/kg in Karotten aus ökologischem Anbau zumindest auffällig, um so mehr als dies nur Ware aus

Italien betraf. In allen Fällen wurde in einem Gutachten auf die Befunde hingewiesen, formelle Beanstandungen erfolgten jedoch nicht.

#### Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

Insgesamt wurden 36 Proben konventionell erzeugter Karotten auf Rückstände an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht. Es handelte sich hierbei um 20 Proben aus dem Inland sowie 16 Proben ausländischer Herkunft. In 86 % der 36 Proben waren Rückstände von Pflanzenschutzmitteln nachweisbar. Überschreitungen zulässiger Höchstmengen wurden in 14 % der Proben festgestellt (Tabelle 34).

**Tabelle 34: Übersicht Rückstandssituation bei Karotten aus konventionellem Anbau**

Herkunft	Anzahl Proben	Proben mit Rückständen	Proben über der Höchstmenge (HM)	Anzahl HMÜ*	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Deutschland	20	18 (90 %)	2 (10 %)	2	Dimethoat; Fluazifop	14 (70 %)
Frankreich	2	2	1	1	Ethion	1
Italien	10	7 (70 %)	2 (20 %)	2	Dicloran	6 (60 %)
Niederlande	1	1	0			1
ohne Angabe	1	1	0			0
Spanien	2	2	0			1
<b>Summe</b>	<b>36</b>	<b>31 (86 %)</b>	<b>5 (14 %)</b>	<b>5</b>		<b>23 (64 %)</b>

\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

**Tabelle 35: Karotten im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Produktionsart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben mit Höchstmengenüberschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	33	9	0	0	3
konventionell	36	31	23 (64 %)	5	23



## Obst

### Öko-Beerenobst

Von 18 untersuchten Beerenobstproben stammten laut Herkunftsangaben 13 aus deutscher Produktion. Zwei Proben Erdbeeren enthielten Spuren an Azoxystrobin <0,01 mg/kg. Keine Probe enthielt Rückstände über 0,01 mg/kg oder mehrere Wirkstoffe (Tabelle 36). Dieses Ergebnis bestätigt, wie bereits 2002 und 2003 festgestellt, dass sich die Beerenobsterzeuger an die Vorschriften der Öko-Verordnung halten.

**Tabelle 36: Übersicht ökologisch erzeugtes Beerenobst**

Früchte	Herkunftsland	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben > Höchstmenge	Proben mit Mehrfachrückständen
Erdbeere	Deutschland	6	1	-	-	-
	Italien	3	1	-	-	-
	Spanien	2	0	-	-	-
Himbeere	Deutschland	1	0	-	-	-
Brombeere	Deutschland	2	0	-	-	-
Johannisbeere	Deutschland	2	0	-	-	-
Heidelbeere	Deutschland	2	0	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	-	-	-

### Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

In Erdbeeren aus konventionellem Anbau wurden wie in den Vorjahren sehr häufig Pestizidrückstände festgestellt. Insgesamt wurden 172 Erdbeerproben aus konventionellem Anbau auf Rückstände an Pestiziden untersucht. In 170 Proben (99 %) wurden Pestizidrückstände, bei 22 Proben (13 %) Höchstmengenüberschreitungen festgestellt (Tabelle 37). In Erdbeerproben deutscher Herkunft traten jedoch keine Überschreitungen der Höchstmengen auf.

Insgesamt wurden 114 Proben anderer Beerenobstarten untersucht, wobei vor allem Johannisbeeren und Stachelbeeren hinsichtlich der Verwendung nicht zugelassener Wirkstoffe und Höchstmengenüberschreitungen auffällig waren. Von den insgesamt 114 untersuchten Proben wurden in 98 Fällen (86 %) Rückstände von Pestizidwirkstoffen nachgewiesen. Tabelle 38 vergleicht ökologisch erzeugtes Beerenobst hinsichtlich der Rückstandssituation mit konventioneller Ware.

**Tabelle 37: Übersicht Rückstandssituation bei konventionellem Beerenobst**

Obstart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben über der Höchstmenge	Anzahl HMÜ*	Proben mit Mehrfachrückständen	Proben mit nicht zugelassenen Stoffen**
Brombeere	7	7 (100,0%)	0		4	0
Erdbeere	172	170 (99 %)	22 (13 %)	23	162 (94 %)	11
Heidelbeere	8	3	0		1	0
Himbeere	37	28 (76 %)	3 (8 %)	5	25 (68 %)	1
Johannisbeere	47	45 (96 %)	11 (23 %)	13	41 (87 %)	18
Stachelbeere	15	15 (100 %)	2 (13 %)	4	12 (80 %)	4
<b>Summe</b>	<b>286</b>	<b>268 (94 %)</b>	<b>38 (13 %)</b>	<b>45</b>	<b>245 (86 %)</b>	<b>34</b>

\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

\*\*dies beinhaltet Stoffe, die generell in Deutschland zur Anwendung nicht zugelassen sind, als auch Stoffe die zwar in Deutschland zugelassen sind, aber nicht zur Anwendung in dieser Kultur (Indikationszulassung).

**Tabelle 38: Beerenobst im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Beerenobst	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben mit Höchstmengenüberschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	18	2	0	0	0
konventionell	286	268	252 (88 %)	38 Proben (45 Pestizide)	245

## Öko-Tafeltrauben

Insgesamt wurden 41 Proben Tafeltrauben aus ökologischem Anbau auf Pestizidrückstände untersucht. Fünf Proben wiesen Rückstände über 0,01 mg/kg auf, drei Proben wurden beanstandet (Tabelle 39 und Tabelle 40).

**Tabelle 39: Übersicht Tafeltrauben aus ökologischem Anbau**

Herkunft	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Anzahl HMÜ**	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
Ägypten	1	1	1	-	0	-
Frankreich	5	2	0	-	0	-
Griechenland	3	0	0	-	0	-
Italien	22	9	4*	-	5	3
ohne Angabe	1	0	0	-	0	-
Südafrika	5	0	0	-	0	-
Zypern	4	0	0	-	0	
<b>Summe</b>	<b>41</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

\*ohne Piperonylbutoxid

\*\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

**Tabelle 40: Einzelbefunde Tafeltrauben aus ökologischem Anbau mit Rückständen**

Probenart	Herkunft	Nachgewiesene Wirkstoffe	Gehalt mg/kg	Befund
Tafeltrauben	Ägypten	Σ-Carbendazim	0,05	Hinweis
Tafeltrauben	Italien	Azoxystrobin Procymidon	0,004 0,02	Hinweis
Tafeltrauben	Italien	Spinosad	0,003	-
Tafeltrauben*	Italien	Azoxystrobin Indoxacarb	0,22 0,04	wegen Irreführung beanstandet
Tafeltrauben	Frankreich	Σ-Omethoat Dimethoat	0,002	-
Tafeltrauben*	Italien	Azoxystrobin Indoxacarb Pyrimethanil	0,05 0,03 0,004	wegen Irreführung beanstandet
Tafeltrauben	Italien	Procymidon	0,009	-
Tafeltrauben	Italien	Σ-Methiocarb Procymidon	0,001 0,005	-
Tafeltrauben	Italien	Quinoxifen	0,002	-
Tafeltrauben	Italien	Piperonylbutoxid	0,05	-
Tafeltrauben	Frankreich	Procymidon	0,006	-
Tafeltrauben*	Italien	Azoxystrobin Indoxacarb	0,05 0,02	wegen Irreführung beanstandet

\*alle drei Proben stammten vom gleichen Erzeuger

#### Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

Tafelweintrauben aus konventionellem Anbau waren wie schon in den Jahren zuvor durch häufige Befunde von Rückständen mehrerer Pestizide, sowie einer relativ hohen Quote an Proben mit Höchstmengenüberschreitungen auffällig. Insgesamt wurden 138 Proben Tafelweintrauben auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht. 91 % der Proben wiesen Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf. Bei 33 Proben (24 %) lagen die nachgewiesenen Rückstandsgelhalte über der gesetzlich festgelegten Höchstmenge (Tabelle 41). Insgesamt wurden in Tafelweintrauben 79 verschiedene Pestizide nachgewiesen. Die durchschnittliche Anzahl lag bei 4,8 verschiedenen Pestizidwirkstoffen je Probe, wobei maximal 16 Pestizide/Probe festgestellt wurden!

**Tabelle 41: Übersicht Rückstandssituation bei Tafeltrauben aus konventionellem Anbau**

Herkunftsland	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben über der Höchstmenge (HM)	Anzahl HMÜ*	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Ägypten	1	1	0			1
Argentinien	12	7 (58%)	0			5 (41%)
Brasilien	1	1	1	1	Fenamidon	1
Chile	7	6 (86%)	0			5 (71%)
Deutschland	5	5	0			4
Frankreich	6	5 (83%)	1 (17%)	1	Fluazinam	4 (67%)
Griechenland	8	8 (100%)	3 (38%)	4	Flufenoxuron; Lufenuron; Flusilazol	6 (75%)
Indien	6	6 (100%)	1 (17%)	1	Thiamethoxam	5 (83%)
Italien	39	39 (100%)	9 (23%)	9	Indoxacarb; Spinosad; Methomyl; Tetraconazol	37 (95%)
Marokko	1	1	0			1
Namibia	3	2	0			2
Ohne Angabe	4	4	2	3	Imazalil; Flufenoxuron; Lufenuron	3
Spanien	5	5	2	2	Indoxacarb; Flufenoxuron	5
Südafrika	20	16 (80%)	1 (5%)	1	Prothiofos	7 (35%)
Türkei	19	19 (100,0%)	13 (68%)	16	Imazalil; Indoxacarb; Oxydemeton-methyl; Spinosad; Flufenoxuron; Lufenuron	19 (100%)
Zypern	1	1	0			1
<b>Summe</b>	<b>138</b>	<b>126 (91 %)</b>	<b>33 (24 %)</b>	<b>38</b>		<b>106 (77 %)</b>

\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

Bezogen auf die jeweiligen Anbauländer waren jedoch deutliche Unterschiede hinsichtlich der Rückstandssituation festzustellen. Während bei Proben aus Südeuropa (Italien, Spanien, Griechenland und Türkei) mit einer Quote von 23 % (Italien) bis 68 % (Türkei) der jeweiligen Proben sehr häufig Höchstmengenüberschreitungen festgestellt wurden, waren bei Proben aus Anbauländern der Südhalbkugel (Südamerika, Südafrika) keine oder nur in sehr geringem Umfang Höchstmengenüberschreitungen festzustellen.

**Tabelle 42: Tafeltrauben im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Produktionsart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben mit Höchstmengenüberschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	41	12	5 (12 %)*	-	5
konventionell	138	126	120 (87 %)	33 (38 Stoffe)	106

\*drei Proben stammten von einem Erzeuger

## Öko-Kernobst

Insgesamt wurden 14 Proben Kernobst aus ökologischem Anbau auf Pestizidrückstände und Rückstände von Oberflächenbehandlungsmitteln untersucht. Lediglich eine italienische Apfel-Probe wies Rückstände an Deltamethrin unter 0,01 mg/kg auf (Tabelle 43).

**Tabelle 43: Übersicht Kernobst aus ökologischem Anbau**

Obstart/Probe	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben > Höchstmenge	Proben mit Mehrfachrückständen	Beastand
Apfel	10	1	0	-	0	-
Birne	3	0	0	-	0	-
Mispel	1	0	0	-	0	-
<b>Summe</b>	14	1 (7 %)	0	-	0	-

### Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

Insgesamt wurden 83 Apfelproben aus konventionellem Anbau untersucht, davon stammten 56 Proben aus Deutschland. Rückstände von Pestiziden wurden in 96 % der untersuchten Apfelproben festgestellt, wobei in 84 % der Proben Rückstände mehrerer Pestizide nachgewiesen wurden. Höchstmengenüberschreitungen wurden neben einer Probe aus Brasilien auch in mehreren Proben von insgesamt 3 verschiedenen deutschen Erzeugern bzgl. der Pestizidwirkstoffe Oxydemeton-methyl und Dimethoat festgestellt.

Von 85 untersuchten Birnenproben aus konventionellem Anbau wurden nur in 4 Proben Überschreitungen von Höchstmengen festgestellt. Erfreulicherweise wurden jedoch bei keiner der 40 Proben deutscher Erzeuger Höchstmengenüberschreitungen festgestellt. Nachweisbare Rückstände (98% aller Proben) sowie Rückstände mehrerer Pestizide (80% aller Proben) sind jedoch die Regel, wobei kaum signifikante Unterschiede zwischen einheimisch und im Ausland erzeugter Ware festzustellen sind.

**Tabelle 44: Kernobst im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Produktionsart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben mit Höchstmengen-Überschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	14	1	-	-	--
konventionell	168	163	138 (82 %)	10	138

## Öko-Steinobst

Insgesamt wurden 11 Proben Steinobst aus ökologischem Anbau auf Pestizidrückstände und Rückstände von Oberflächenbehandlungsmitteln untersucht. Lediglich eine italienische Nektarinen-Probe wies Rückstände an Lufenuron allerdings über der Höchstmenge auf (Tabelle 45).

**Tabelle 45: Übersicht Steinobst aus ökologischem Anbau**

Probenart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben > Höchstmenge	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
Aprikose	4	0	0	-	0	-
Nektarine	2	1	1	1	0	Höchstmengenüberschreitung
Pfirsich	1	0	0	-	0	-
Pflaume	3	0	0	-	0	-
Süßkirsche	1	0	0	-	0	-
<b>Summe</b>	<b>11</b>	<b>1 (9 %)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

### Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

Im Jahr 2004 wurden insgesamt 120 Proben aus konventionellem Anbau aus der Warengruppe Steinobst auf Rückstände von Pestiziden untersucht. Hierbei wurden nur bei Pfirsichen (9 % der Proben) und Pflaumen (7 % der Proben) sowie in einem Fall bei Süßkirschen Überschreitungen von Höchstmengen festgestellt. Während bei Pfirsichen die Herkunftsländer Italien und Spanien von den Höchstmengenüberschreitungen betroffen waren, stammten die 3 Pflaumenproben sowie die Kirschenprobe mit Höchstmengenüberschreitungen aus Deutschland. Insgesamt wurden in 87 % der untersuchten Steinobstproben Pestizidrückstände detektiert, in insgesamt 64 % der Proben handelte es sich um Rückstände mehrerer Wirkstoffe, wobei insgesamt 69 unterschiedliche Pestizide nachgewiesen wurden (Tabelle 46). Durchschnittlich enthielten Steinobstproben 2,6 Pestizide je Probe, wobei das Spektrum von keinem bis maximal 11 Pestizide je Probe reichte.

**Tabelle 46: Übersicht Rückstandssituation bei Steinobst aus konventionellem Anbau**

Probenart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben über der Höchstmenge (HM)	Anzahl HMÜ*	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Aprikose	7	6 (86%)	0			4 (57%)
Mirabelle	3	3	0			2
Nektarine	15	14 (93%)	0			13 (87%)
Pfirsich	32	29 (91%)	3 (9%)	5	Acephat; Methamidophos; Fenhexamid	22 (69%)
Pflaume	44	34 (77%)	3 (7%)	3	Dimethoat; Tebufenozid	23 (52%)
Sauerkirsche	4	4	0			3
Süßkirsche	15	14 (93%)	1 (7%)	1	Tebufenozid	10 (67%)
<b>SUMME</b>	<b>120</b>	<b>104 (87%)</b>	<b>7 (6%)</b>	<b>9</b>		<b>77 (64%)</b>

\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

**Tabelle 47: Steinobst im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Produktionsart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben mit Höchstmengen-Überschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	11	1	1 (9 %)	1	0
konventionell	120	104	78 (65 %)	7 (9 Stoffe)	77

### Öko-Zitrusfrüchte

Insgesamt wurden 39 Proben Zitrusfrüchte aus ökologischem Anbau auf Pestizidrückstände und Rückstände von Oberflächenbehandlungsmitteln untersucht. Relativ viele der Bio-Zitrus-Proben wiesen Rückstände an Pflanzenschutzmitteln auf (26 %) (Tabelle 48). Häufig handelte es sich um geringe Gehalte an Oberflächenkonservierungsstoffen. Da Oberflächenkonservierungsstoffe bei konventionellen Zitrusfrüchten in hohen Konzentrationen in den Packstationen verwendet werden, dürfte es sich hierbei um eine Kontamination der Öko-Ware in der Packstelle handeln. Lediglich eine Probe Orangen mit einem Imazalil-Gehalt von 0,05 mg/kg wurde als irreführend bezeichnet beanstandet.

**Tabelle 48: Übersicht Zitrusfrüchte aus ökologischem Anbau**

Matrix	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben > Höchstmenge	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
Clementine	2	1	0	-	0	-
Grapefruit	2	0	1	-	0	-
Mandarine	1	0	-	-	0	-
Orange	14	7	4	-	2	1 x irreführend
Satsumas	1	1	0	-	0	-
Zitrone	19	1	0	-	0	-
<b>Summe</b>	<b>39</b>	<b>10 (26%)</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**Tabelle 49: Einzelbefunde Zitrusfrüchte aus ökologischem Anbau mit Rückständen**

Probenart	Herkunft	Nachgewiesene Wirkstoffe	Gehalt mg/kg	Befund
Orange	Italien	Chlorpyrifos	0,006	-
Orange	Spanien	Orthophenylphenol	0,02	-
Orange	Spanien	Chlorpyrifos Orthophenylphenol	0,003 0,03	-
Orange	Italien	Imazalil	0,03	-
Orange	Spanien	Chlorpyrifos	0,001	-
Orange	Südafrika	2,4-D Imazalil	0,004 0,05	wegen Irreführung beanstandet
Orange	Spanien	Hexythiazox	0,001	-
Satsumas	Griechenland	Σ-Omethoat Dimethoat	0,009	-
Zitrone	Spanien	Hexythiazox	0,002	-
Clementine	Spanien	Imazalil	0,008	-

Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

Von insgesamt 78 auf Pestizidrückstände untersuchten Proben konventionell angebaute Zitrusfrüchte wurde nur bei einer Probe eine Höchstmengenüberschreitung festgestellt. Rückstände von Pestiziden in 96 % der Proben sowie Rückstände mehrerer Pestizide in 89 % der Proben sind jedoch bei konventionell angebaute Ware bei allen Zitrusfruchtarten sehr häufig festzustellen (Tabelle 50). Der Mittelwert der untersuchten Proben liegt bei 4,4 Pestiziden je Probe. Insgesamt wurden 41 verschiedene Pestizide nachgewiesen, wobei die zur konservierenden Nacherntebehandlung verwendeten Fungizide Imazalil, Thiabendazol und Orthophenylphenol dominieren.

**Tabelle 50: Übersicht Rückstandssituation bei Zitrusfrüchten aus konventionellem Anbau**

Probenart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben über der Höchstmengen (HM)	Anzahl HMÜ*	Stoffe über der HM	Proben mit Mehrfachrückständen
Clementine	15	15 (100%)	0			15 (100%)
Grapefruit	7	7 (100%)	0			6 (86%)
Limette	6	5 (83%)	0			2 (33%)
Mandarine	2	2	0			2
Orange	32	30 (94%)	0			28 (88%)
Satsumas	1	1	0			1
Zitrone	15	15 (100%)	1 (7%)	1	Brompropylat	15 (100%)
<b>Summe</b>	<b>78</b>	<b>75 (96%)</b>	<b>1 (1%)</b>	<b>1</b>		<b>69 (89%)</b>

\*HMÜ= Höchstmengenüberschreitung

**Tabelle 51: Zitrusfrüchte im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Produktionsart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben mit Höchstmengenüberschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	39	10	4 (10 %)	0	2
konventionell	78	75	75 (96 %)	1	69



### Modellversuch Getreidemühle \*

Nach der EG-Öko-Verordnung ist vorgeschrieben, dass in Aufbereitungseinheiten wie Mühlen, in denen auch Erzeugnisse konventioneller Herkunft verarbeitet werden, Bio-Produkte nur nach vorhergehender Reinigung verarbeitet werden dürfen. Der Erfolg der Reinigung ist zu überprüfen. Das Vermischen mit konventioneller Ware müsste somit ausgeschlossen werden können.

Im letzten Untersuchungsjahr wurde bereits ein Modellversuch durchgeführt, um zu untersuchen,

- ✓ ob eine Verschleppung von Chlormequat bei unmittelbar aufeinander folgender Mahlung von konventionellem und biologisch erzeugtem Getreide ins Öko-Mahlgut erfolgt und
- ✓ wie groß ggf. eine Spülcharge sein muss, um eine Verschleppung auszuschließen.

In diesem Untersuchungsjahr wurde dieser Modellversuch wiederholt, allerdings wurde eine größere Anzahl an Mahlfractionen sowohl des konventionellen als auch des ökologisch erzeugten Getreides untersucht. In diesem Versuch wurde Weizen der Sorte „Monopol“, der unter Verwendung von Cycocel (Wirkstoff Chlormequat) angebaut wurde und einen Chlormequatgehalt von 0,1 mg/kg Weizen aufwies, in einer Getreidemühle vermahlen. Unmittelbar im Anschluss daran wurde ökologisch erzeugtes Getreide mit einer Partiegröße von 3,5 t vermahlen. 7 Fraktionen (Mehl Type 550, Grießkleie, Weizenkleie, 7. Mahlung, 8. Mahlung, 2. Grießauflösung, 4. Schrot) des nachfolgend vermahlenden Biogetreides wurden in 100 kg-Schritten untersucht.

Chlormequat war in der ersten 100 kg-Partie in der Mehlfraktion in nur geringer Konzentration (< 0,01 mg/kg) nachweisbar, während die 7. und 8. Mahlung sowie die Grießkleie (Futtermehl) hohe Gehalte an Chlormequat aufwiesen (0,3 mg/kg). Die Gehalte in der Kleiefraktion sowie der 4. Schrotfraktion lagen deutlich niedriger, allerdings oberhalb von 0,01 mg/kg (jeweils 0,03 mg/kg). In den darauf folgenden 100 kg-Partien nahmen die Gehalte in allen Fraktionen fortlaufend ab, wobei in der vierten 100 kg-Partie Chlormequat nur noch in der 7. und 8. Mahlung (0,02 mg/kg, 0,04 mg/kg) sowie in der Grießkleiefraktion (Futtermehl; 0,01 mg/kg) nachweisbar war.

Die gleichzeitige Untersuchung der Fraktionen des konventionellen Getreides zeigte, dass Chlormequat vor allem in den äußeren Kornschichten angereichert vorliegt. Gerade in diesen Fraktionen des Bio-Getreides ließen sich daher Verschleppungen nachweisen. Dieser Modellversuch bestätigt, dass das Vorkommen von Chlormequat in Öko-Getreideprodukten in der Folge von Verschleppungen vermeidbar ist, sofern eine ausreichende Reinigung der Mühle durchgeführt wird. Im vorliegenden Fall wurden von einer 3,5 t-Partie Bio-Getreide 400 kg als „Spülschritt“ verwendet.

\* Für die Möglichkeit der Durchführung dieses Modellversuchs danken wir Herrn Unsöld von der Gültsteiner Mühle in Herrenberg-Gültstein ganz herzlich.

## Pestizidrückstände in Öko-Obsterzeugnissen

Insgesamt wurden 62 Proben Obsterzeugnisse aus ökologischem Anbau untersucht. 22 Proben enthielten Rückstände an einem Pestizid, 3 Proben enthielten mehr als ein Pestizid (Tabelle 52). Bei verarbeiteten Erzeugnissen muss jedoch berücksichtigt werden, dass beispielsweise bei der Trocknung eine Aufkonzentrierung der Rückstände erfolgt. In diesen Fällen kann der Beurteilungsrichtwert von 0,01 mg/kg nicht unverändert angewendet werden. Lediglich zwei Proben mit erhöhten Bromid-Gehalten (Hinweis auf eine Begasung mit Methylbromid) wurden beanstandet.

**Tabelle 52: Einzelbefunde Obsterzeugnisse aus ökologischem Anbau mit Rückständen**

Lebensmittel	Herkunft	Nachgewiesene Pestizide	Gehalt mg/kg	Beanstandet
Apfelkraut Brotaufstrich	Deutschland	Thiabendazol	0,03	Hinweis
Aprikose getrocknet	Türkei	Azoxystrobin Cypermethrin Lambda-Cyhalothrin	0,008 0,004 0,004	-
Aprikose getrocknet	Deutschland	Bromid	23	Beanstandet, irreführend bezeichnet
Aprikose getrocknet	Deutschland	Bromid	7	-
Aprikose getrocknet	Türkei	Bromid	6	-
Aprikose getrocknet	Türkei	$\Sigma$ -Endosulfan, Summe	0,008	-
Aprikose getrocknet	Ukraine	Azinphos-methyl Carbaryl $\Sigma$ -Endosulfan Malathion	0,03 0,05 0,006 0,02	-
Aprikose getrocknet	Türkei	$\Sigma$ -Carbendazim	0,009	-
Aprikose getrocknet	Deutschland	$\Sigma$ -Carbendazim	0,007	-
Aprikose Konserve	Deutschland	$\Sigma$ -Endosulfan	0,005	-
Dattel getrocknet	Tunesien	Bromid	12	Hinweis
Dattel getrocknet	Tunesien	Bromid	9	-
Feige getrocknet	Türkei	Bromid	33	Beanstandet, irreführend bezeichnet
Feige getrocknet	Türkei	Brompropylat	0,006	-
Heidelbeere tiefgefroren	Deutschland	Azoxystrobin	0,005	-
Himbeere tiefgefroren	Ungeklärt	Fenhexamid	0,008	-
Himbeere tiefgefroren	Deutschland	$\Sigma$ -Omethoat Dimethoat	0,005	-
Himbeere tiefgefroren	Deutschland	$\Sigma$ -Carbendazim	0,01	-
Pfirsich Konserve	Deutschland	Carbaryl $\Sigma$ -Carbendazim	0,01 0,005	-
Sultanine	Türkei	Procymidon	0,01	-
Sultanine	Türkei	2,4-D	0,003	-
Sultanine	Südafrika	Penconazol	0,008	-
Sultanine	Türkei	Propargit	0,03	-
Sultanine	Türkei	$\Sigma$ -Fenthion	0,006	-
Sultanine	Türkei	Brompropylat Chlorpyrifos $\Sigma$ -Endosulfan	0,01 0,003 0,002	-

Vergleich von ökologischer und konventioneller Ware

2004 wurden insgesamt 56 Proben Obsterzeugnisse auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln untersucht. Konventionelles Trockenobst enthielt bis zu 20 verschiedene Pestizide, im Mittel enthielt jede Probe 8 verschiedene Wirkstoffe. Bei Tiefkühl-Erzeugnissen war der Prozentsatz der Proben mit Rückständen am höchsten, allerdings waren viele Befunde unterhalb von 0,01 mg/kg. Im Mittel enthielten Tiefkühl-Obsterzeugnisse 2,5 verschiedene Pestizide pro Probe (maximale Anzahl lag bei 7 Pestiziden). Stärker verarbeitete Erzeugnisse wie Konserven oder Kompotte waren häufiger auch rückstandsfrei, lediglich 31 % der Proben enthielten Rückstände über 0,01 mg/kg (Tabelle 53).

**Tabelle 53: Übersicht Rückstandssituation bei konventionellen Obsterzeugnissen**

Probenart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg	Proben > Höchstmenge	Proben mit Mehrfachrückständen	Beanstandet
Trockenobst	21	17 (81 %)	14 (67 %)	0	13 (62 %)	-
Tiefkühl-Obst	22	19 (86 %)	10 (45 %)	0	13 (59 %)	-
Obstkonserven, Kompott	13	9 (69 %)	4 (31 %)	0	9 (69 %)	-
<b>SUMME</b>	<b>56</b>	<b>45 (80 %)</b>	<b>28 (50 %)</b>	<b>0</b>	<b>35 (63 %)</b>	-

**Tabelle 54: Obsterzeugnisse im Vergleich: ökologisch - konventionell**

Produktionsart	Probenzahl	Proben mit Rückständen	Proben mit Rückständen > 0,01 mg/kg*	Proben mit Höchstmengen-Überschreitungen	Proben mit Mehrfachrückständen
ökologisch	62	25	9 (15 %)	0	3
konventionell	56	45	28 (50 %)	0	35

\*Bromidgehalte größer 5 mg/kg wurden mit berücksichtigt

## 12. Anhang

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gentechnisch veränderte Pflanzen, Anteile positiver Proben – Öko - konventionell

Abbildung 2: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Fleisch und Wurstwaren aus ökologischer und konventioneller Produktion (Mittelwerte aus 30 bzw. 50 Proben)

Abbildung 3: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Schweinefleisch aus ökologischer und konventioneller Produktion (Mittelwerte aus 13 bzw. 27 Proben)

Abbildung 4: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Säuglings- und Kleinkindernahrungsmitteln aus ökologischer und konventioneller Produktion (Mittelwerte aus 66 bzw. 44 Proben)

Abbildung 5: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte von Säuglings- und Kleinkindernahrungsmitteln aus ökologischer Produktion, aufgeschlüsselt nach den Zutaten Milchbasis (6 Proben), Geflügelfleisch (24), Schweinefleisch (14), Kalb-/Rindfleisch (16)

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Ergebnisse der Untersuchung auf Bestrahlung von Öko-Produkten

Tabelle 2: Mutterkornalkaloide in Roggenkörnern und -mehlen

Tabelle 3: Fumonisine in Maismehl/Maisgrieß

Tabelle 4: Deoxynivalenol (DON) in Getreide, Getreideerzeugnissen und Brot

Tabelle 5: Zearalenon (ZON) in Getreide, Getreideerzeugnissen und Brot

Tabelle 6: Ochratoxin A in Getreide, Getreideerzeugnissen und Brot

Tabelle 7: Übersicht Untersuchungen nach verschiedenen Antibiotika in Honig (Planproben)

Tabelle 8: Untersuchungsergebnisse zu Antibiotika in Honig (Planproben)

Tabelle 9: Nitrat in Tiefkühlspinat

Tabelle 10: Übersicht Fleisch und Wurstwaren aus ökologischer und konventioneller Erzeugung

Tabelle 11: Vergleich der Schadstoff- und Rückstandsgehalte verschiedener Fleischarten aus ökologischer und konventioneller Erzeugung

Tabelle 12: Übersicht Säuglings- und Kleinkindernahrungsmittel aus ökologischer und konventioneller Erzeugung

Tabelle 13: Dioxine in Milch und Milchprodukten

Tabelle 14: Dioxine in Eiern

Tabelle 15: Dioxine in Fleisch

Tabelle 16: Dioxine in pflanzlichen Proben

Tabelle 17: Auf pharmakologisch wirksame Stoffe untersuchte Öko-Proben

Tabelle 18: Übersicht Pflanzenschutzmittel in ökologisch erzeugten Proben

Tabelle 19: Obst und Gemüse im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 20: Übersicht Salatarten aus ökologischem Anbau

Tabelle 21: Einzelbefunde Salatarten aus ökologischem Anbau mit Rückständen

Tabelle 22: Übersicht Rückstandssituation bei Salatarten aus konventionellem Anbau

Tabelle 23: Salatarten - im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 24: Übersicht Paprika aus ökologischem Anbau

Tabelle 25: Einzelbefunde Paprika aus ökologischem Anbau mit Rückständen

Tabelle 26: Übersicht Rückstandssituation bei Paprika aus konventionellem Anbau

Tabelle 27: Paprika - im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 28: Übersicht Tomaten aus ökologischem Anbau

Tabelle 29: Einzelbefunde Tomaten aus ökologischem Anbau mit Rückständen

Tabelle 30: Übersicht Rückstandssituation bei Tomaten aus konventionellem Anbau

Tabelle 31: Tomaten im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 32: Übersicht Karotten aus ökologischem Anbau

Tabelle 33: Einzelbefunde Karotten aus ökologischem Anbau mit Rückständen

Tabelle 34: Übersicht Rückstandssituation bei Karotten aus konventionellem Anbau

Tabelle 35: Karotten im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 36: Übersicht ökologisch erzeugtes Beerenobst

Tabelle 37: Übersicht Rückstandssituation bei konventionellem Beerenobst

Tabelle 38: Beerenobst im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 39: Übersicht Tafeltrauben aus ökologischem Anbau

Tabelle 40: Einzelbefunde Tafeltrauben aus ökologischem Anbau mit Rückständen

Tabelle 41: Übersicht Rückstandssituation bei Tafeltrauben aus konventionellem Anbau

Tabelle 42: Tafeltrauben im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 43: Übersicht Kernobst aus ökologischem Anbau

Tabelle 44: Kernobst im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 45: Übersicht Steinobst aus ökologischem Anbau

Tabelle 46: Übersicht Rückstandssituation bei Steinobst aus konventionellem Anbau

Tabelle 47: Steinobst im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 48: Übersicht Zitrusfrüchte aus ökologischem Anbau

Tabelle 49: Einzelbefunde Zitrusfrüchte aus ökologischem Anbau mit Rückständen

Tabelle 50: Übersicht Rückstandssituation bei Zitrusfrüchten aus konventionellem Anbau

Tabelle 51: Zitrusfrüchte im Vergleich: ökologisch - konventionell

Tabelle 52: Einzelbefunde Obsterzeugnisse aus ökologischem Anbau mit Rückständen

Tabelle 53: Übersicht Rückstandssituation bei konventionellen Obsterzeugnissen

Tabelle 54: Obsterzeugnisse im Vergleich: ökologisch - konventionell

Die Berichte über das Öko-Monitoring der Vorjahre (2002 und 2003) sind ebenfalls im Internet verfügbar:

[http://www.xn--untersuchungsmaeter-bw-nzb.de/pub/beitrag.asp?ID=299&subid=0&Thema\\_ID=10&Pdf=True&Aktuell=False](http://www.xn--untersuchungsmaeter-bw-nzb.de/pub/beitrag.asp?ID=299&subid=0&Thema_ID=10&Pdf=True&Aktuell=False)

[http://www.xn--untersuchungsmaeter-bw-nzb.de/pub/beitrag.asp?ID=300&subid=0&Thema\\_ID=10&Pdf=True&Aktuell=False](http://www.xn--untersuchungsmaeter-bw-nzb.de/pub/beitrag.asp?ID=300&subid=0&Thema_ID=10&Pdf=True&Aktuell=False)